

Blastr Green Steel Oy

Byggandet av ett stålverk för att producera grönt stål och en ny kaj i Joddböle, Ingå

Miljökonsekvensbeskrivning

9.12.2024

Översättning av det finska Miljökonsekvensbeskrivning

Copyright © AFRY Finland Oy

AFRY Finland Oy är inte ansvarig för eventuella avvikelser mellan översättningen och originalet. Originalet kommer alltid att ha företräde.

Eftertryck förbjuds. Detta dokument eller någon del av det får inte kopieras eller reproduceras i någon form utan skriftligt medgivande från AFRY Finland Oy.

AFRY Finland Oy:s projektnummer är 101021533-001

Omslagsbild: Illustration av stålverket © FCG

Grundkartor och flygfoton i figurerna**:** Lantmäteriverkets baskartor, öppna data 2024 om inget annat anges.

KONTAKTUPPGIFTER OCH FRAMLÄGGANDE

Projektansvarig:

Blastr Green Steel Oy

Country Manager Antti Kaikkonen

+358 (0)50 453 6308

antti.kaikkonen@blastr.no

www.blastr.no

Kontaktmyndighet:

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland

Niklas Virkkala

+358 (0)295 021 340

niklas.virkkala@ely-keskus.fi

kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi

www.ely-keskus.fi/ely-uusimaa

MKB-konsult:

AFRY Finland Oy

MKB-projektledare Kaisa Vähänen

tfn +358 (0)50 437 6083

kaisa.vahanen@afry.com

www.afry.com

Miljökonsekvensbeskrivningen är framlagt i:

Ingå kommunhus / Servicepunkt, Strandvägen 2, 10210 Ingå

Böle ämbetshus, Aula, Semaforbron 12 A, 2:a våningen, Helsingfors

Raseborg / Raseborgs stadshus, Raseborgsvägen 37, 10650 Ekenäs

Kyrkslätt / Kyrkslätts kommunhus, Ervastvägen 2, 02401 Kyrkslätt

Miljökonsekvensbeskrivningen finns elektroniskt tillgänglig på:

https://www.ymparisto.fi/sv/medverka/miljokonsekvensbedomning/blastr-green-steel-oy-gront-stalverk-inga

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

BILAGOR 17

SAMMANFATTNING 18

JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIVEN OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE 49

TERMER OCH FÖRKORTNINGAR 52

1 INTRODUKTION 54

2 BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH DE KONSEKVENSER SOM SKA BEDÖMAS 54

2.1 Projektansvarig och tidsplan 55

2.1.1 Projektansvarig 55

2.1.2 Projektets tidsplan 55

2.2 Projektområdet 55

2.3 Projektets bakgrund och mål 57

2.4 Nationella mål 58

2.4.1 Landskapsmål 58

2.5 Ändringar i projektet efter MKB-programmet 59

2.5.1 Faktorer som påverkade valet av alternativ 59

2.6 Alternativ som utretts i MKB-förfarandet 60

2.7 Projektets nuläge, ändringar och andra planerade projekt i området 64

2.7.1 Aktiviteter inom projektområdet 64

2.7.2 Samverkande konsekvenser 65

2.7.3 Andra kända projekt som kan påverka 67

2.8 Projektets anknytning till planer och program gällande utnyttjande av naturresurser och miljöskydd 68

3 TEKNISK BESKRIVNING AV DET GRÖNA STÅLVERKET 70

3.1 Processbeskrivning 70

3.1.1 Produktion av vätgas 73

3.1.2 Tillverkning av direktreducerad järnsvamp 75

3.1.3 Ståltillverkning 77

3.1.4 Vidareförädlingsprocesser 82

3.1.5 Slagghanteringsfunktioner 83

3.2 Stödanläggningar och andra funktioner 83

3.2.1 Anläggning för regenerering av saltsyra 84

3.2.2 Produktion av luftgaser 84

3.3 Råvaror och dess lagring 85

3.4 Produktion 86

3.5 Biprodukter och avfall 87

3.6 Deponi 93

Copyright © AFRY Finland Oy

3.6.1 Deponins läge och kapacitet 93
3.6.2 Botten- och ytstrukturer på deponin 94
3.6.3 Avfall som placeras på deponi 95
3.6.4 Rening av deponivatten 95
3.6.5 Nedläggning av en deponi 95
3.7 Kemikalier och deras lagring 96
3.8 Verksamhetens intensitet och drifttider 99
3.9 Energianvändning och bränslen samt lagring av dem 99
3.10 Trafik 100
3.10.1 Huvudsakliga transportleder 100
3.10.2 Trafik under fabrikens drift 101
3.10.3 Intern logistik 103
3.11 Luftutsläpp 105
3.11.1 Luftvärmebelastning 112
3.11.2 Dimma 113
3.11.3 Diffus damning 113
3.11.4 Reservkraft 113
3.12 Buller och vibrationer 113
3.13 Vattenanvändning och avloppsvatten 114
3.13.1 Vattenintag och användning 114
3.13.2 Kylsystem och belastning i havet 117
3.13.3 Processvattenrening 120
3.13.4 Sanitärt avloppsvatten 123
3.13.5 Övrigt avloppsvatten 123
3.13.6 Dagvatten 123
3.14 Risker, olyckor och störningar 125
3.15 BAT-slutsats och BREF-referensdokument som gäller verksamheten 126
3.16 Byggandet av stålverket 128
3.16.1 Planerad tidsplan för byggandet 128
3.16.2 Beskrivning av markarbeten, schaktning och sprängning 130
3.16.3 Avloppsvatten och dagvatten 133
3.16.4 Avfall 133
3.16.5 Energibehov 133
3.16.6 Kemikalier som används 133
3.16.7 Luftutsläpp 134
3.16.8 Transport och trafik 134
3.16.9 Buller och vibrationer under byggnadstiden 134
3.16.10 Säkerhet på byggarbetsplatser och miljöfrågor 135
3.17 Livslängd 135
3.18 Beskrivning av avveckling 135

Copyright © AFRY Finland Oy

4 TEKNISK BESKRIVNING AV DEN NYA KAJEN 136
4.1 Verksamhetsprincip 137
4.1.1 Kajens struktur 138
4.1.2 Övrig hamnrelaterad verksamhet 138
4.2 Vattenbehov och -försörjning samt avloppsvatten 139
4.3 Avfall och biprodukter 139
4.4 Energibehov 139
4.5 Luftutsläpp 139
4.6 Transport och trafik 140
4.7 Buller och vibrationer 140
4.8 Bästa tillgängliga teknik (BAT) 140
4.9 Livslängd 140
4.10 Beskrivning av kajens konstruktion 140
4.10.1 Beskrivning av strukturen 140
4.10.2 Sediment i projektområdet 141
4.10.3 Storleken på området som ska muddras 142
4.10.4 Muddringsmassor, mellan- och slutförvaringsplatser samt behandling 144
4.10.5 Havsdeponeringsområden 144
4.11 Beskrivning av avveckling 145
4.12 Säkerhet 145

5 TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET 146
5.1 Bedömning av miljöpåverkan 146
5.2 Planläggning 146
5.3 Markanvändningsrättigheter och arrendeavtal 146
5.4 Byggnadslov 146
5.5 Miljö- och vattentillstånd 146
5.6 Hantering och lagring av farligt gods 148
5.7 Schaktning och brytningsarbete 148
5.8 Andra tillstånd och avtal som kan krävas 149
5.8.1 Avtal med det kommunala vattenförsörjningsbolaget 149
5.8.2 Tillstånd som krävs för koppling till kraftnätet 149
5.8.3 Säkerhets- och kemikalieverkets register över tryckbärande anordningar 149
5.8.4 Särskilt transporttillstånd 149
5.8.5 Dispens enligt naturvårdslagen 149

6 MKB-FÖRFARANDET 150
6.1 Behovet av ett MKB-förfarande och parterna 150
6.2 MKB-förfarandets syfte och innehåll 150
6.2.1 Förhandsöverläggning 153

Copyright © AFRY Finland Oy

6.2.2 MKB-program 153
6.2.3 MKB-beskrivning 153
6.2.4 Motiverad slutsats 153
6.3 Tidplan för MKB-förfarandet 154
6.4 Samordning av MKB-förfarandet med planläggning 154
6.5 Deltagande, växelverkan och information 154
6.5.1 Kungörelse av bedömningsbeskrivningen samt framläggande 155
6.5.2 Informations- och diskussionstillfällen för allmänheten .. 156
6.5.3 Övrig kommunikation 156
6.6 Beaktande av MKB-programmet 156

7 BESKRIVNING AV UTVÄRDERINGSARBETET 157
7.1 Miljöpåverkan som ska bedömas 157
7.2 Begränsningar i gransknings- och verkningsområden 157
7.3 Jämförelse av olika alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse 158
7.4 Separata studier som genomförts i projektet 161

8 KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING .. 162
8.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 162
8.2 Nuvarande tillstånd 163
8.2.1 Planering och andra markanvändningsplaner 163
8.2.2 Samhällsstruktur, markanvändning och markägande 172
8.2.3 Bebyggelse och känsliga områden 173
8.3 Bedömning av konsekvenser 176
8.3.1 Projektets förhållande till nuvarande markanvändning och samhällsstruktur 176
8.3.2 Projektets förhållande till nationella mål för markanvändning 177
8.3.3 Projektets förhållande till giltiga och pågående planer 179
8.3.4 Konsekvenser vid avveckling 181
8.4 Samverkande konsekvenser 181
8.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 182
8.5.1 Icke-genomförande av projektet VE0 184
8.6 Osäkerheter i bedömningen 184
8.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 184

9 KONSEKVENSER FÖR LANDSKAPET OCH KULTURMILJÖN 185
9.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 185
9.2 Nuvarande tillstånd 186
9.2.1 Landskapsprovins och landskapsstruktur 186
9.2.2 Lokala landskapet och landskapsbilden 188
9.2.3 Värdefulla landskapsområden, kulturmiljö och fornlämningar 189
9.3 Konsekvensanalys 192

Copyright © AFRY Finland Oy

9.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 192
9.3.2 Konsekvenser under drift 194
9.3.3 Konsekvenser vid avveckling 205
9.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 206
9.4 Samverkande konsekvenser 206
9.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 207
9.6 Osäkerheter i bedömningen 208
9.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 209

10 KONSEKVENSER FÖR BULLER 209
10.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 210
10.1.1 Allmänt om omgivningsbuller 210
10.1.2 Beräkningsmetod för bullermodellering och terrängmodell 211
10.1.3 Riktvärden för omgivningsbuller och jämförelse av resultat med riktvärden 212
10.2 Nuvarande tillstånd 213
10.3 Konsekvensanalys 217
10.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 217
10.3.2 Konsekvenser under drift 223
10.3.3 Icke-genomförande av projektet VE0 230
10.4 Samverkande konsekvenser 230
10.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 234
10.6 Osäkerheter i bedömningen 234
10.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 235
10.7.1 Byggnadstiden 235
10.7.2 Under drift 235

11 EFFEKTER AV UNDERVATTENSBULLER 237
11.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 237
11.1.1 Genomförandet av bullermodellering 237
11.1.2 Skadliga konsekvenser av buller på marina däggdjur och fiskar 238
11.1.3 Gränsvärden 239
11.2 Nuvarande tillstånd 239
11.3 Konsekvensanalys 240
11.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 240
11.3.2 Konsekvenser under drift 240
11.3.3 Konsekvenser efter att driften upphört 241
11.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 241
11.4 Samverkande konsekvenser 241
11.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 241
11.6 Osäkerheter i bedömningen 242
11.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 242

Copyright © AFRY Finland Oy

12 VIBRATIONSEFFEKTER 243
12.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 243
12.2 Nuvarande tillstånd 244
12.3 Konsekvensanalys 244
12.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 244
12.3.2 Konsekvenser under drift 245
12.3.3 Konsekvenser efter att driften upphört 245
12.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 245
12.4 Samverkande konsekvenser 245
12.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 245
12.6 Osäkerheter i bedömningen 246
12.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 246

13 KONSEKVENSER FÖR TRANSPORTSEKTORN 247
13.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 248
13.2 Nuvarande tillstånd 249
13.2.1 Vägtrafik 249
13.2.2 Sjötrafik 252
13.3 Konsekvensanalys 256
13.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 256
13.3.2 Konsekvenser under drift 260
13.3.3 Konsekvenser vid avveckling 263
13.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 264
13.4 Samverkande konsekvenser 264
13.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 264
13.6 Osäkerheter i bedömningen 267
13.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 268

14 KONSEKVENSER PÅ LUFTKVALITETEN 269
14.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 269
14.1.1 Beräkningar av dispersionsmodeller 270
14.1.2 Gränsvärden för luftkvalitet 271
14.2 Nuvarande tillstånd 273
14.3 Konsekvensanalys 275
14.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 275
14.3.2 Konsekvenser under drift 278
14.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden 292
14.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 292
14.4 Samverkande konsekvenser 292
14.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 293
14.6 Osäkerheter i bedömningen 294
14.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 295

Copyright © AFRY Finland Oy

15 KONSEKVENSER FÖR SYSSELSÄTTNING OCH NÄRINGSLIV 296
15.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 296
15.2 Nuvarande tillstånd 296
15.3 Konsekvensanalys 299
15.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 299
15.3.2 Konsekvenser under drift 299
15.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden 300
15.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 300
15.4 Samverkande konsekvenser 301
15.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse .. 301
15.6 Osäker i bedömningen 302
15.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 303

16 KONSEKVENSER PÅ MÄNNISKORS LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH HÄLSA304
16.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 304
16.2 Interaktion och insamling av respons 305
16.2.1 Evenemang för intressenter 305
16.2.2 Yttranden om MKB-programmet 306
16.3 Nuvarande tillstånd 307
16.3.1 Rekreationsbruk och känsliga områden 307
16.4 Konsekvensanalys 309
16.4.1 Konsekvenser under byggnadstiden 309
16.4.2 Konsekvenser under drift 310
16.4.3 Konsekvenser av avveckling 313
16.4.4 Icke-genomförande av projektet VE0 313
16.5 Samverkande konsekvenser 313
16.6 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse .. 314
16.7 Osäkerheter i bedömningen 315
16.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 316

17 KONSEKVENSER PÅ JORDMÅN OCH BERGGRUND 317
17.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 317
17.2 Nuvarande tillstånd 317
17.2.1 Jordmån 317
17.2.2 Berggrund 324
17.3 Konsekvensanalys 327
17.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 327
17.3.2 Konsekvenser under drift 328
17.3.3 Konsekvenser vid avveckling 329
17.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 329
17.4 Samverkande konsekvenser 329
17.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse .. 330

Copyright © AFRY Finland Oy

17.6 Osäkerheter i bedömningen 331
17.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 331

18 EFFEKTER PÅ GRUNDVATTNET 333
18.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 333
18.2 Nuvarande tillstånd 334
18.2.1 Grundvattenområden 334
18.2.2 Vattenbrunnar för hushållsbruk 335
18.2.3 Uppgifter om grundvattennivå och grundvattenkvalitet 336
18.3 Konsekvensanalys 337
18.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 337
18.3.2 Konsekvenser under drift 341
18.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden 343
18.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 343
18.4 Samverkande konsekvenser 344
18.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 344
18.6 Osäkerheter i bedömningen 345
18.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 345

19 KONSEKVENSER PÅ VATTENKVALITET OCH SEDIMENT 347
19.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 348
19.1.1 Modellering av vatten 350
19.2 Det aktuella läget för vattenkvaliteten 352
19.2.1 Havsområdet utanför Joddböle 352
19.2.2 Havsdeponeringsområden 359
19.3 Sedimentens nuvarande tillstånd 364
19.3.1 Muddringsområde 364
19.4 Konsekvensanalys 372
19.4.1 Konsekvenser under byggnadstiden 372
19.4.2 Konsekvenser under drift 378
19.4.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden 392
19.4.4 Icke-genomförande av projektet VE0 392
19.5 Samverkande konsekvenser 392
19.6 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 393
19.7 Osäkerheter i bedömningen 394
19.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 394

20 KONSEKVENSER PÅ VATTENDRAG OCH UNDERVATTENSNATUR 395
20.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 396
20.2 Nuvarande tillstånd 400
20.2.1 Livsmiljöer enligt habitatdirektivet 401
20.2.2 Hotade och skyddade livsmiljöer 405

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2.3 Marina naturskyddsområden 414
20.2.4 Vattenvegetation och utrotningshotade arter 416
20.2.5 Bottenfauna 418
20.2.6 Marina däggdjur 421
20.3 Konsekvensanalys 422
20.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 422
20.3.2 Konsekvenser under drift 427
20.3.3 Konsekvenser efter verksamheten 436
20.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 436
20.4 Samverkande konsekvenser 436
20.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse .. 437
20.6 Osäkerheter i bedömningen 438
20.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 438

21 KONSEKVENSER FÖR FISKBESTÅNDEN OCH FISKET 440
21.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 440
21.2 Nuvarande tillstånd 441
21.2.1 Fagervikens havsområde (modelleringsprojektområde) . 441
21.2.2 Yttre hav (deponeringsområden) 446
21.3 Konsekvensanalys 451
21.3.1 Känslighetsklassificering av fisk och fiske i påverkningsområdet och uppskattning av förändringens storlek 451
21.3.2 Konsekvenser under byggnadstiden 452
21.3.3 Konsekvenser under drift 459
21.3.4 Konsekvenser efter avslutad drift 465
21.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0 466
21.3.6 Samverkande konsekvenser 466
21.4 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelseJämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 466
21.5 Osäkerheter i bedömningen 467
21.6 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 467
21.6.1 Fagerviks havsområde (projektområde) 467

22 VATTEN- OCH HAVSFÖRVALTNING 468
22.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 468
22.2 Nuvarande tillstånd 468
22.2.1 Vattenförvaltning 468
22.3 Konsekvensanalys, jämförelse och betydelse 472

23 EFFEKTER PÅ FLORA OCH FAUNA 487
23.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 487
23.2 Nuvarande tillstånd 489
23.2.1 Vegetation och livsmiljöer 489

Copyright © AFRY Finland Oy

23.2.2 Fåglar ... 493
23.2.3 Övrig fauna ... 499
23.2.4 Naturliga enheter och ekologiska nätverk ... 502
23.3 Konsekvensanalys ... 504
23.3.1 Konsekvenser på vegetation och livsmiljöer under byggnadstiden 504
23.3.2 Konsekvenser på fågelbestånd under byggnadstiden ... 507
23.3.3 Konsekvenser under drift ... 509
23.3.4 Konsekvenser efter drift ... 510
23.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0 ... 511
23.4 Samverkande konsekvenser ... 511
23.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse ... 511
23.6 Osäkerheter i bedömningen ... 513
23.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser ... 513

24 NATURSKYDDSOMRÅDEN OCH NATURA 2000-OMRÅDEN ... 514
24.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder ... 514
24.2 Nuvarande tillstånd ... 514
24.2.1 Naturskyddsområden ... 514
24.2.2 Natura 2000-områden ... 519
24.3 Konsekvensanalys ... 520
24.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden ... 520
24.3.2 Konsekvenser under drift ... 521
24.3.3 Konsekvenser vid avveckling ... 521
24.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 ... 521
24.4 Behovet av en Naturabedömning ... 522
24.4.1 Bakgrund ... 522
24.4.2 Naturaområden i det område som påverkas av projektet 522
24.4.3 Konsekvenser på livsmiljötyper enligt bevarandekriterier 524
24.4.4 Konsekvenser på arter av bevarandeskäl ... 527
24.4.5 Behovet av en Naturabedömning ... 528
24.5 Samverkande konsekvenser ... 528
24.6 Jämförelse av alternativ och betydelsen av påverkan ... 528
24.7 Osäkerheter i bedömningen ... 529
24.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser ... 529

25 EFFEKTER PÅ KLIMATET ... 530
25.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder ... 530
25.1.1 Beräkning av utsläpp ... 531
25.1.2 Bedömningar av klimatrisker ... 532
25.2 Nuvarande tillstånd ... 532
25.2.1 Klimat ... 532
25.2.2 Utsläpp av växthusgaser i Finland och Nyland ... 532

Copyright © AFRY Finland Oy

25.2.3 Internationella, nationella och regionala klimatmål 533
25.3 Konsekvensanalys 533
25.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 535
25.3.2 Konsekvenser under drift 535
25.3.3 Konsekvenser vid avveckling 536
25.3.4 Konsekvenser av slutproduktens användning 536
25.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0 537
25.3.6 Anpassning till klimatförändringarna 537
25.4 Samverkande konsekvenser 538
25.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse 539
25.6 Osäkerheter i bedömningen 541
25.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 542

26 UTNYTTJANDE AV NATURRESURSER 544
26.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 544
26.2 Nuvarande tillstånd 544
26.3 Konsekvensanalys 544
26.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 544
26.3.2 Konsekvenser under drift 545
26.3.3 Konsekvenser vid avveckling 545
26.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 545
26.4 Samverkande konsekvenser 545
26.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 546
26.6 Osäkerheter i bedömningen 547
26.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 547

27 KONSEKVENSER AV BEHANDLING OCH SLUTFÖRVARING AV AVFALL OCH BIPRODUKTER 548
27.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 548
27.2 Nuvarande tillstånd 549
27.3 Konsekvensanalys 549
27.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 549
27.3.2 Konsekvenser under drift 550
27.3.3 Konsekvenser vid avveckling 552
27.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 552
27.4 Samverkande konsekvenser 552
27.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 552
27.6 Osäkerheter i bedömningen 553
27.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 553

28 KONSEKVENSER AV STÖRNINGAR OCH OLYCKOR, SAMT BEREDSKAP 555
28.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 555

Copyright © AFRY Finland Oy

28.2 Nuvarande tillstånd 556
28.3 Konsekvensanalys 556
28.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden 556
28.3.2 Konsekvenser under drift 556
28.3.3 Konsekvenser vid avveckling 558
28.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0 558
28.4 Samverkande konsekvenser 558
28.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse 558
28.6 Osäkerheter i bedömningen 559
28.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser 560
28.7.1 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser under byggnadstiden 560
28.7.2 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser under drift 560

29 KONSEKVENSER VID AVVECKLING 562
29.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder 562
29.2 Konsekvensanalys, osäkerhet i bedömningen samt åtgärder 562

30 KONSEKVENSER AV NOLLALTERNATIVET 562

31 SAMVERKANDE KONSEKVENSER 563
31.1 Samhällsstruktur och markanvändning 563
31.2 Landskap och kulturmiljö 563
31.3 Buller 564
31.4 Undervattensbuller 564
31.5 Vibration 565
31.6 Trafik 565
31.7 Luftkvalitet 565
31.8 Sysselsättning och näring 565
31.9 Människor, levnadsförhållanden och hälsa 566
31.10 Jord och berggrund 566
31.11 Grundvatten 566
31.12 Vattenkvalitet, sediment, vattenområden, undervattensnatur och fiskfauna 566
31.13 Flora och fauna 567
31.14 Naturskyddsområden och Natura 2000-områden 567
31.15 Klimat 567
31.16 Utnyttjande av naturresurser 567
31.17 Behandling och slutförvaring av avfall och biprodukter 567
31.18 Olyckor och störningar 568

32 JÄMFÖRELSE AV OLIKA ALTERNATIV OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE 569

33 UPPFÖLJNING OCH ÖVERVAKNING AV KONSEKVENSER 570

Copyright © AFRY Finland Oy

33.1 Principer för uppföljning 570
33.2 Övervakning under byggnadstiden 570
33.3 Operativ övervakning 571
33.4 Övervakning av utsläpp 571
33.4.1 Luftutsläpp 571
33.4.2 Buller 571
33.4.3 Avloppsvatten, lakvatten och dagvatten 572
33.5 Övervakning av miljökonsekvenser 572
33.5.1 Övervakning av luftkvaliteten 572
33.5.2 Övervakning av ytvatten och fiske 572
33.5.3 Övervakning av buller 572
33.5.4 Övervakning av grundvatten 572
33.5.5 Avfallsredovisning och övervakning av avfallskvaliteten . 572

34 KÄLLFÖRTECKNING 574

Copyright © AFRY Finland Oy

BILAGOR

Nummer	Bilaga namn
Bilaga 1	En översättning om kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet
Bilaga 2	Beaktande av kontaktmyndighetens yttrande i MKB-rapporten
Bilaga 3	Beaktande av övrig erhållen feedback i MKB-dokumentet
Bilaga 4	Jämförelse av alternativ mellan olika projektalternativ
Bilaga 5	AFRY Finland Oy: Spridningsmodellering av luftutsläpp vid stålverket i Ingå
Bilaga 6	Luode Oy: Ingå Blastr – 2024 resultat från sediment- och bottenprovtagning
Bilaga 7	Luode Oy: Modellering av undervattensbuller i Blastr stålverksprojekt
Bilaga 8	AFRY Finland Oy: Bilaga till klimatbedömningen
Bilaga 9	AFRY Finland Oy: Modellering av värmeutsläpp i Ingå havsområde
Bilaga 10	AFRY Finland Oy: Modellering av vattenkvaliteten i Ingå havsområde
Bilaga 11	AFRY Finland Oy: Modellering av vattenkvaliteten i Ingå havsområde. Grumlighet orsakad av muddring.
Bilaga 12	Kala- ja vesitutkimus Oy: Ingå stålverks rapport för yngelproduktionsområde år 2024
Bilaga 13	Kala- ja vesitutkimus Oy: Ingå Yrkesfiske i Ingå havsområde
Bilaga 14	AFRY Finland Oy: Identifierade olycks- och störningssituationer, deras effekter, sannolikhet samt förebyggande och beredskap
Bilaga 15	Alleco Oy: Kartläggning av vattenvegetation i Fagerviken i Ingå år 2024

Copyright © AFRY Finland Oy

SAMMANFATTNING

Projektbeskrivning och alternativ

Projektansvarig

Blastr Green Steel Oy planerar ett stålverk för att producera grönt stål i Joddböle i Ingå i Västra Nyland. Blastr Green Steel är ett företag grundat 2021 som ansvarar för design, konstruktion och drift av det planerade gröna stålverket och den integrerade vätgasproduktionsanläggningen i Ingå.

Tidsplan för projektets genomförande

De slutliga resultaten av Miljökonsekvensbedömningen (MKB) förväntas vara klara i början av 2025. Efter MKB-förfarandet kommer ett miljötillstånd enligt miljöskyddslagen (527/2014) att sökas för projektet under våren 2025. Det preliminära målet är att få ett tillståndsbeslut 2026. Det är möjligt att ansöka om ett prioritetsförfarande för investeringsprojekt som är viktiga med tanke på den gröna omställningen i samband med regionförvaltningsverkens tillståndsbehandling 2023–2026. Ett prioriteringsförfarande planeras för projektet. Avsikten är att fatta beslut om genomförandet av projektet under 2026.

Projektområdets läge

Projektområdet ligger i Ingå kommun, i Joddböle, cirka 4,5 km från Ingå centrum. Projektområdet ägs för närvarande av Fortum Oyj, Inkoo Shipping Oy Ab och Rudus Oy Ab.

Området har varit i industriellt bruk sedan 1960-talet, då verksamheten i djuphamnarna inleddes. På området finns tidigare Fortum Power and Heat Oy:s största kolkondenseringsanläggning i Norden, som togs i bruk på 1970-talet med en eleffekt på 1 000 MW, och dess energiproduktionsenheter upphörde med sin verksamhet 2014. Kraftverksbyggnaderna har sedan dess rivits. I den norra delen av projektområdet finns torvproduktionsområdet Ingå Stormossen. Torvproduktionen i området har upphört. En del av projektområdet är skogsmark. Öster om området ligger Inkoo Shipping Oy Ab:s hamn och söder om området ligger Fortums hamn. Ett LNG-fartyg är för närvarande stationerat i Fortums hamnområde.

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 1. *Platsen för projektområdet på karta.*

Alternativ som ska bedömas

Alternativ som utreds i MKB-processen är följande.

VE0 **Projektet genomförs inte.**

Miljöns nuvarande tillstånd förändras inte. Blastr bygger ingen anläggning.

VE1 **I Joddböle, Ingå, kommer ett stålverk, en vätgasproduktionsanläggning och en ny kaj med tillhörande funktioner att byggas som planerat**

Projektalternativ **VE1** omfattar fyra delalternativ i MKB-rapportfasen, där man undersöker den värmebelastning som släpps ut i havet. När det gäller den nya kajen övervägs endast ett genomförandealternativ.

Copyright © AFRY Finland Oy

- **VE1a** Den värmebelastning som släpps ut i havet är 420 MW och en del av den värmebelastning som orsakas av verksamheten kyls ned i luften med hjälp av luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
- **VE1b** Den värmebelastning som släpps ut i havet är 210 MW och en del av den värmebelastning som orsakas av verksamheten kyls ned i luften med hjälp av luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
- **VE1g** Den värmebelastning som släpps ut i havet är 100 MW och en del av den värmelast som orsakas av verksamheten kyls ned i luften med hjälp av luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
- **VE1h** Ingen värmebelastning till havet, all kylning sker helt med luftkylning och kyltorn. Det renade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.

Dessutom kommer två alternativa deponeringsområden till havs (A och B) att undersökas för deponering av muddringsmassor från den nya kajen.

Teknisk beskrivning av projektet

Målet för det gröna stålverket i Ingå är att producera 2,5 miljoner ton stålprodukter, främst varmvalsade band, per år. Den nya kajen kommer att möjliggöra fartygstrafik vid stålverket, som beräknas uppgå till cirka 480 fartygsanlöp per år (inkommande och utgående).

Stålverkets produktion baseras på vätgasreducerad järnsvamp tillverkat i verket, återvunnet skrot och ljusbågsugnsteknik. För vätereduktion producerar anläggningen vätgas genom elektrolys från saltfritt vatten. I stålverksprojektet i Ingå används alkalisk elektrolys för att producera väte, och man utreder också möjligheten att utnyttja PEM-elektrolys. Miljökonsekvenserna presenteras i MKB-rapporten enligt alkalisk elektrolys, eftersom utsläppen från PEM-elektrolys som mest ligger på eller under den nivå som motsvarar alkalisk elektrolys. Den maximala produktionskapaciteten för vätgasproduktion vid stålverket i Ingå är cirka 155 000 Nm^3/h. Det huvudsakliga användningsobjektet är tillverkning av järnsvamp. Järnmalmspellets används som råvara för direktreducerad järnsvamp i reduktionsugnen och vätgas som reduktionsgas. De järnmalmspellets som används kommer i huvudsak att produceras vid Blastrs pelleteringsanläggning som byggs utanför Finland, varifrån de transporteras som bulktransporter till Ingå hamn.

Direktreducerad järnsvamp (HDRI) som produceras vid direktreduktionsanläggningen används som råvara i ljusbågsugnen. Förutom för eget bruk i Ingå kan direktreducerat järn också säljas till andra aktörer. För detta ändamål görs en del av järnsvampen till varmbriketterat järn (HBI, Hot briquetted iron). De primära processtegen i ett stålverk för att producera flytande stål för gjutning och varmvalsning är ljusbågsugn och sekundärmetallurgi. Råvaran som används i ljusbågsugnen är direktreducerad järnsvamp, återvunnet skrot och tillsatser som kalk och kol. Sekundärmetallurgi omfattar ugns- och vakuumbehandlingsprocesser. I sekundärmetallurgi justeras stålets slutliga egenskaper genom att legera stålet och avgasa det i vakuumbehandlingen. Efter sekundär metallurgisk behandling överförs skänkarna till stränggjutning och varmvalsning för att producera varmvalsade stålrullar. Varmvalsade stålrullar kan bearbetas ytterligare, betas och beläggas. Varmvalsade ytbehandlade produkter är indelade i betade och oljade varmvalsband och betade och galvaniserade varmvalsrullar.

Copyright © AFRY Finland Oy

Stålverkets processer kräver olika gaser, syre, kväve och argon, som produceras i luftgasanläggningen som ligger vid fabriken. Förutom gasformiga kemikalier använder anläggningen även flytande kemikalier, såsom kaliumhydroxid (KOH) som elektrolyt för vätgasproduktion och syror, främst saltsyra, för betning. I vattenreningsprocesser och vattensystem används flera vattenkemikalier, såsom lut, svavelsyra, legeringskemikalier och flockningsmedel. Dessutom används olika oljor och fetter på anläggningen, liksom tvättkemikalier. Kemikalierna som används är konventionella industrikemikalier. Ett förenklat flödesschema över materialflödena vid stålverket i Ingå och förädlingen av dem visas i bilden nedan.

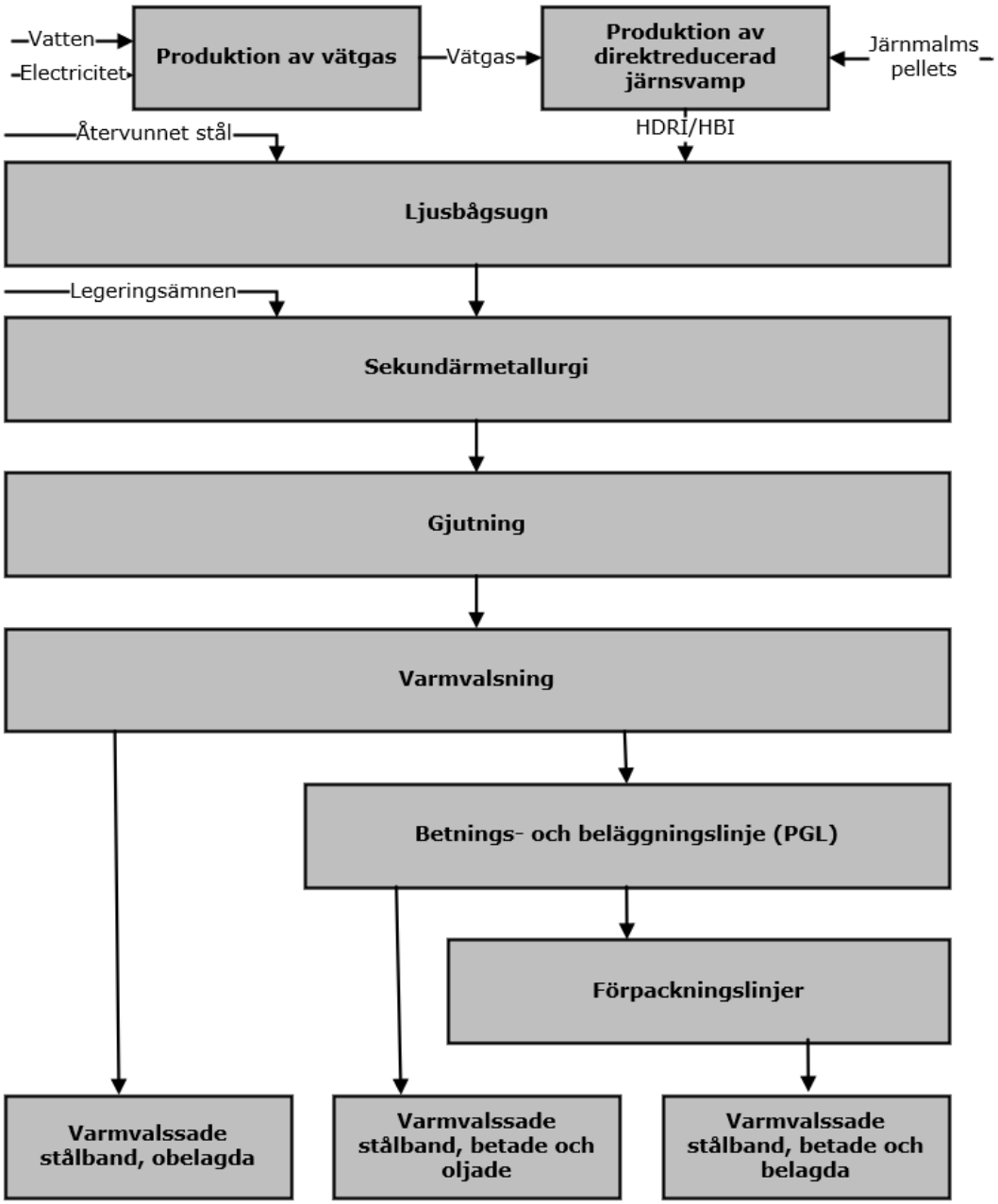


Bild 2. *Förenklat diagram över fabriken som visar de viktigaste processerna. HDRI= varmt direktreducerat järn (hot direct reduced iron) och HBI= Varmt briketterat järn (Hot briquetted iron).*

Copyright © AFRY Finland Oy

Alla projektalternativ (VE1a, VE1b, VE1g och VE1h) kräver vatten som erhålls genom rening av havsvatten. Havsvatten pumpas från Fagerviken och intagspunkten för havsvatten ligger i samma område som den vattenintagspunkt som Fortums kraftverk tidigare använde beroende på kyl-lösningen behövs uppskattningsvis 1 600 m3/h - 2 800 m3/h havsvatten för att producera saltfritt vatten. Innan användning måste havsvattnet dock behandlas (demineralisering/avjonisering) för att avlägsna salt och föroreningar från vattnet. Saltfritt vatten kommer att produceras vid ett vattenreningsverk som ska byggas vid fabriken. Dessutom, beroende på projektalternativ, används havsvatten som kylvatten från 0 till 44 100 m^3/h. Fabriken behöver också hushållsvatten, uppskattningsvis maximalt 175 m^3 per dag. Fabrikens processavloppsvatten behandlas i fabrikens egen avloppsreningsanläggning.

Fabrikens planerade tekniska livslängd är minst 30 år. Fabrikens verksamhet är fortgående processindustri.

Fabrikens totala elförbrukning beräknas till 10 TWh per år.

Byggandet av fabriken i sin helhet beräknas ta cirka tre år. Förarbetena och byggandet i anslutning till projektet kommer att ske i etapper. Byggandet av projektområdet kräver en betydande mängd brytning och bortskaffande av jordmaterial, bergbrytning och krossning av stenmaterial.

Söder om stålverkets projektområde finns en djuphamn som leder till Ingå farledI samband med projektet utvidgas hamnområdet och kajen i Ingå djuphamn för att täcka stålverkets behov av råvaru- och produkttransporter. Den totala längden på den nya kajkonstruktionen kommer att vara cirka 580 meter. Dessutom kommer allvädersterminalen att ha en sektion på 445 meter, vilket innebär totalt 1 025 meter ny kaj. De mest betydande transportvolymerna som beräknas för projektet kommer att uppstå från transport av råvaror (järnmalmspellets och återvunnet skrot) och färdiga stålrullar.

Byggandet av kajen är planerat att inledas med muddringsarbeten. Efter muddringen, schaktningen under och ovan jord utförs pålning av den nya kajen och byggnaderna i hamnområdet. Totalt beräknas bygget av den nya kajen och magasinen i hamnområdet ta högst tre år.

Sommaren 2024 meddelade Blastr Green Steel att stålverksleverantören kommer att vara österrikiska Primetals och amerikanska Midrex leverantör av direktreduktionsanläggningar. I övrigt fattas de slutliga besluten om processutrustningen i samband med anskaffningen av utrustningen, som sker efter MKB-utredningen. Det finns delvis olika tekniska implementeringslösningar från olika utrustningsleverantörer, men överlag påverkar dessa inte fabrikens miljöpåverkan. I detta MKB-förfarande har konsekvensbedömningar genomförts på grundval av försiktighetsprincipen, och när den tekniska utformningen har blivit mer exakt kommer effekterna att vara mindre än vad som presenteras här.

Placering av projektverksamheten

Projektområdets omfattning är cirka 203 hektar. Verksamheten i stålverket är uppdelad i flera områden och byggnader i Joddböle industriområde. Bilden nedan visar den nuvarande planen för lokalisering av verksamheten på fabriksområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

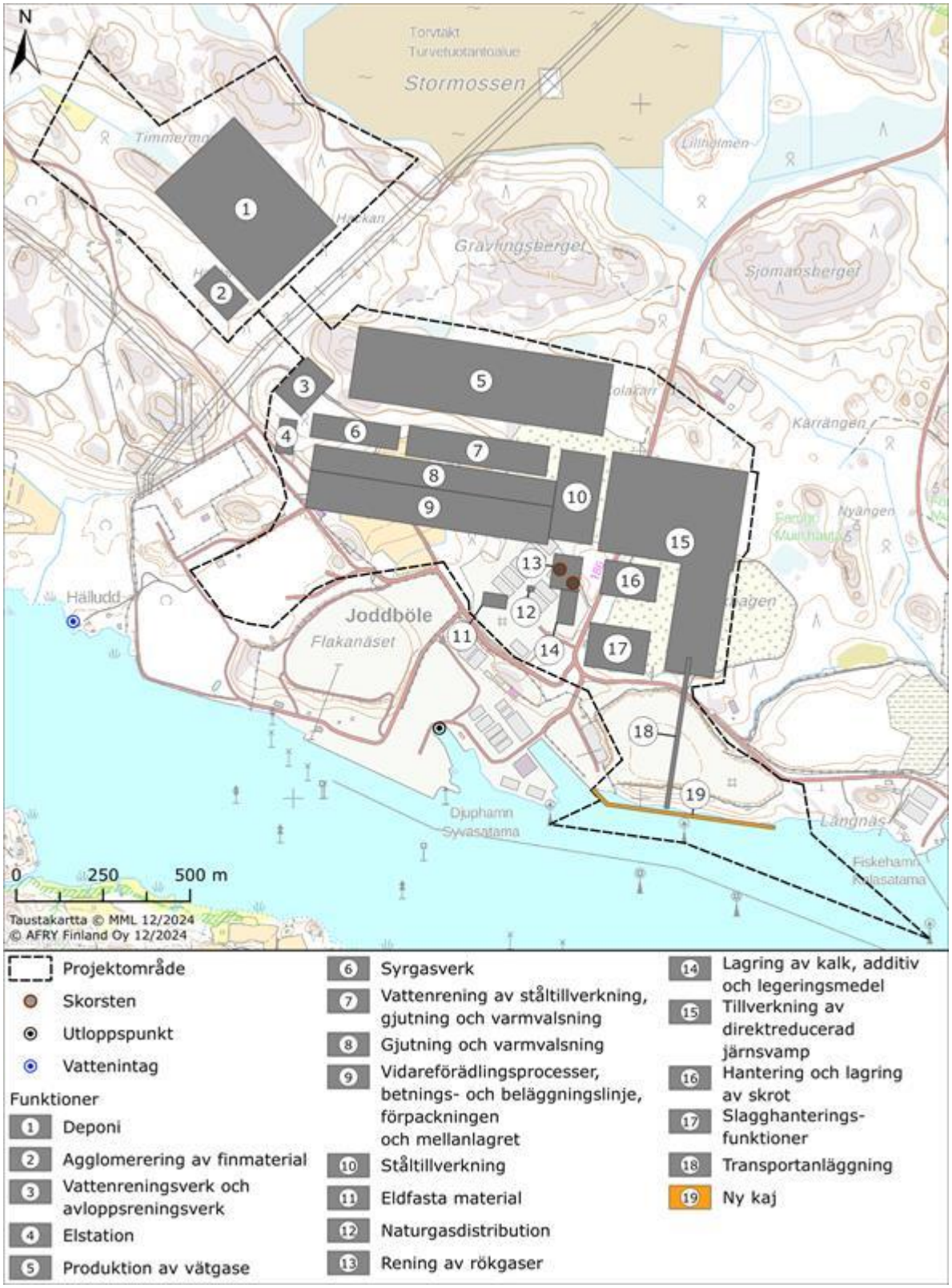


Bild 3. *Placering av aktiviteter i projektområdet.*

Ett nytt kaj- och terminalområde kommer att byggas i området öster om den nuvarande hamnen. Verksamheten omfattar terminalverksamhet i hamnen (lossning och lastning av fartyg). Den nya kajen kommer att ligga i havsområdet och ett nytt kajområde kommer

Copyright © AFRY Finland Oy

också att grävas ut på det befintliga landområdet (allvädersterminal, AWT All-Weather Terminal).

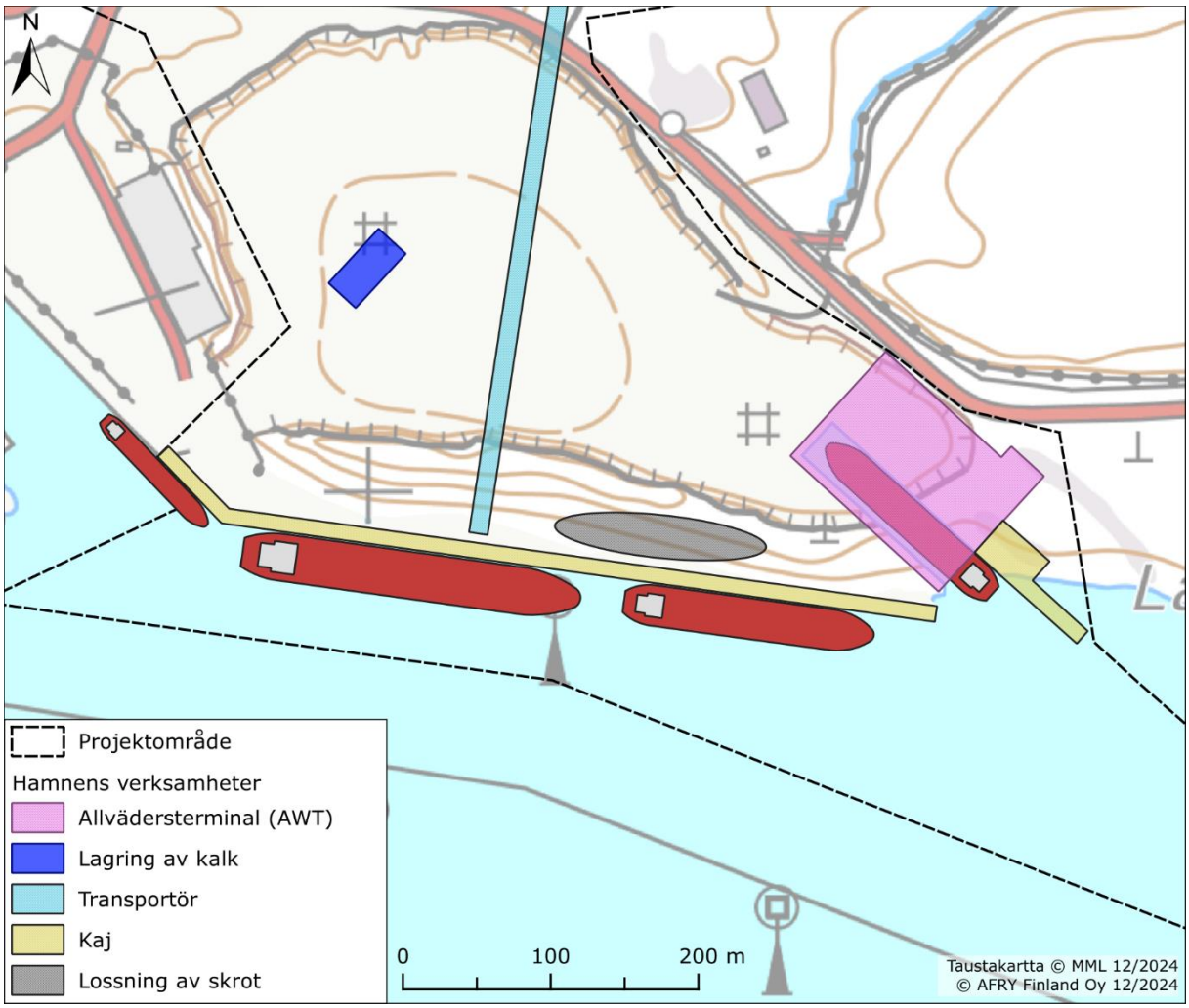


Bild 4. *Platsen för den nya kajen på kartan.*

MKB-förfarande

Bestämmelser om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) finns i MKB-lagen (252/2017) och förordningen (277/2017). Syftet med MKB-lagen är att främja beaktandet av miljökonsekvenser i planeringen och beslutsfattandet. Samtidigt är målet att öka tillgången till information och möjligheterna för alla parter att delta. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet. Myndigheten får bevilja tillstånd för genomförandet av projektet först efter det att MKB-förfarandet har slutförts.

I det första skedet av förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) utarbetas ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet). Kontaktmyndigheten sammanställde åsikter och utlåtanden om programmet och gav ett eget utlåtande 20.10.2023.

Miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivning, detta dokument) utarbetas på basen av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om det.

Kontaktmyndigheten kontrollerar att miljökonsekvensbeskrivningen är tillräcklig och av god kvalitet och drar sedan en motiverad slutsats om projektets betydande miljöpåverkan.

Copyright © AFRY Finland Oy

I den motiverade slutsatsen sammanfattas övriga yttranden och yttranden som avgetts om MKB-beskrivningen.

Sammanfattning av projektets miljöpåverkan

Med miljöpåverkan avses i detta projekt projektets direkta och indirekta effekter på miljön. I bedömningen granskas konsekvenserna under både byggande och drift. Omfattningen av det område som övervägs beror på vilken typ av påverkan som övervägs. Man har strävat efter att göra områdena så stora att betydande miljöpåverkan inte uppstår utanför områdena.

Vid bedömningen av hur betydande miljökonsekvenserna är beaktade man hur länge och omfattande miljöpåverkan har pågått samt hur känsligt det berörda området är. Effekternas betydelse har bedömts med hjälp av den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet (EU LIFE11 ENV/FI/905).

I enlighet med MKB-lagen har tyngdpunkten i miljökonsekvensbeskrivningen legat på de sannolika och betydande konsekvenserna av projektet. I detta projekt har miljökonsekvensbeskrivningen huvudsakligen fokuserat på följande sannolika konsekvenser och/eller möjliga konsekvenser som intressenterna anses vara viktiga att utreda:

- Buller
- Trafik
- Vattendrag, vattenmiljö och vattenkvalitet
- Luftkvalitet
- Natur
- Människors levnadsförhållanden.

Effekterna har presenterats i termer av det så kallade värsta tänkbara scenariot, som skulle ge största möjliga miljöpåverkan. I verkligheten är effekterna mindre än de presenterade, och de kan också mildras med olika metoder för att förebygga och lindra skador. Projektalternativen bedöms inte ha sådana negativa miljökonsekvenser som inte kan förhindras eller begränsas till en godtagbar nivå, med undantag för alternativ VE1a, som inte rekommenderas för vidare planering.

Effekter på samhällsstrukturen och markanvändningen

Den närmaste fasta bosättningen i förhållande till projektområdet ligger nordväst om projektområdet längs Kraftverksvägen, cirka 150 meter från projektområdets kant och norr om området i Björkebo cirka 400 meter från projektområdets kant. Avståndet till Ingå centrum är cirka fem kilometer och till Ingå tätort cirka 3 kilometer. De närmaste byarna är Långvik nordväst om projektområdet, Kvarnkärr cirka två kilometer väster om projektområdet och byn Söderkulla cirka en kilometer nordost om projektområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

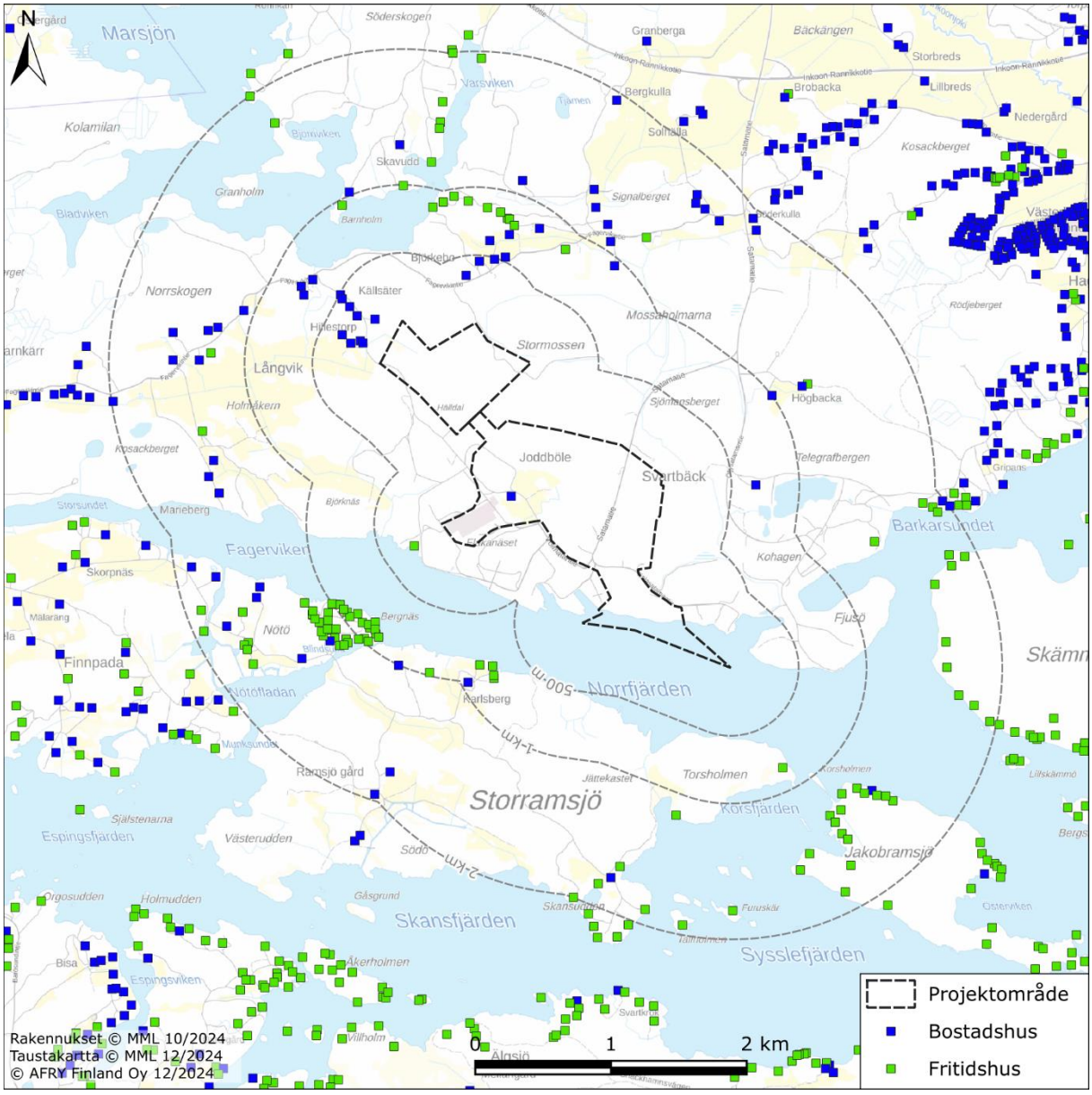


Bild 5. *Projektområdet och de närmaste bostadsområdena. Den blåa punkten i fabriksområdet är Stor Olars gård. Gården är inte i bostadsbruk.*

Projektet kommer inte att ha några betydande negativa konsekvenser för samhällsstrukturen eller markanvändningen, och industri- och hamnverksamheten kommer även i fortsättningen att vara den huvudsakliga användningen av området. Projektet är i linje med de nationella målen för markanvändningen och främjar uppnåendet av målen, är i linje med den gällande landskapsplanen och hindrar inte förverkligandet av planens mål.

Projektet begränsar dock den omgivande markanvändningen och lokaliseringen av verksamheter på ett visst avstånd. Generalplanen motsvarar inte helt industriell verksamhet av projektets storlek. I samband med detaljplaneringen ska projektets konsekvenser utredas för att säkerställa att kraven på innehållet i generalplanen uppfylls samt för att beakta och åtgärda eventuella begränsningar i den omgivande markanvändningen och i det område som påverkas av projektet.

Copyright © AFRY Finland Oy

De totala effekterna av genomförandet av projektet på markanvändningen och samhällsstrukturen uppskattas vara måttligt negativa. De indirekta effekterna av projektet kan förutsätta en mer omfattande utveckling av markanvändningen och samhällsstrukturen i Ingå och kranskommunerna. Beredningen av detaljplanen pågår parallellt med MKB-förfarandet.

Effekter på landskap och kulturmiljö

Landskapet i projektområdet och dess omgivning består av skogsklädda bergsryggar och åkrar mellan dem, havsområden samt industri- och hamnområden. De mest betydande landskapseffekterna kommer att ske på de närliggande bebyggelserna söder om projektområdet, som erbjuder direkt utsikt mot fabriksområdet. Landskapsmässigt är påverkningsområdet det område där man kan se konstruktionerna under uppförandet av anläggningen samt hög utrustning, såsom kranar, och byggnadselement. Effekterna under byggnadstiden är tillfälliga.

Effekterna under verksamheten består av industribyggnader, konstruktioner i anslutning till verksamheten och belysning. Högsta byggnaden är direktreduktionsanläggningen som är cirka 135m hög. De högsta byggnaderna kan ses på vissa ställen i det avlägsna landskapet. De framstår dock som ett ganska punktliknande objekt. Industrin har varit en del av det omgivande landskapet under lång tid, och den nya produktionsanläggningen kommer inte att skilja sig nämnvärt från projektområdets tidigare eller tilldelade industriella karaktär.

På en del ställen kan man se höga byggnadsstrukturer på långt håll, på vissa ställen i landskapsmässigt värdefulla landskapsområden, men den totala effekten är liten på grund av objektets punktmässiga karaktär, avstånd, terrängformer och vegetationszoner. Landskapets konsekvenser på bebyggelsen är måttlig och begränsad på grund av avstånd, terrängformer och vegetationszoner.

För majoriteten av den värdefulla kulturmiljön förväntas inte ens de höga byggnadsdelarna av projektområdet vara synliga. De mest betydande konsekvenserna för kulturmiljön gäller objekt som ligger på projektområdet och som förstörs under genomförandet av projektet. Projektområdet omfattar två fasta fornlämningar, en historisk boplats, en arbetsplats och en tillverkningsplats samt stenkonstruktioner som klassificerats som andra kulturarvsobjekt. Arkeologiska kulturarvsobjekt som ligger utanför projektområdet kommer inte att påverkas under byggnadstiden. Konsekvenser på andra objekt i kulturmiljön är liten.

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 6. *Illustration av anläggningen under drift, betraktad från sydväst (Bild ©FCG).*

Bullereffekter

Bedömningen av projektets bullereffekter grundar sig på preliminära planeringsdata för fabrikskomplexet, transportvolymerna i samband med byggande och drift samt erfarenheter av buller från andra motsvarande anläggningar och verksamheter. Bullermodelleringen utfördes med hjälp av datorstödd programvara för bullerberäkning.

Resultaten av bullermodelleringen visar att den genomsnittliga ljudnivån för omgivningsbuller i dagsläget ligger i linje med riktvärdet på 55 dB för bostadshus på de närmaste platserna som störs. Bullret i den nuvarande situationen i området påverkas mest av driften av LNG-terminalfartyget.

Det viktigaste skedet när det gäller omgivningsbuller under byggandet av stålverket är den förberedande byggnationen av området, som omfattar stenbrytning och stenkrossning. De största bullerkällorna är borrning, brytning och krossning. Under förarbetena kan bullret överskrida riktvärdena om man inte tar hänsyn till bullret. I rapporten presenteras en preliminär bullerbekämpning som har genomförts med hjälp av bullerhinder. Förprojektering kan utföras på ett sådant sätt att riktvärdena inte överskrids i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna. I synnerhet bör uppmärksamhet ägnas åt placeringen av krosslinjer.

Under driften av stålverket orsakas buller i stor utsträckning från olika delar av anläggningskomplexet. De mest betydande bullerkällorna är stålverkets ljusbågsugn (inomhus), kyltorn, bullerkällor från vätgasanläggningar, skrothantering (inomhus) och hamnverksamhet. I planeringen av projektet har man gjort många bullerdämpande lösningar och val. Till exempel är väggarna i ett stålverk mycket ljudisolerade, skrotbearbetning utförs inomhus och metallskrot tas inte emot på natten i hamnen.

Copyright © AFRY Finland Oy

De modellerade bullerresultaten av den genomsnittliga drifttiden för stålverket under dag- och nattetid är desamma, vilket är typiskt för en kontinuerlig process. Nattetid är ljudnivån något lägre eftersom det inte tas emot metallskrot i hamnen och trafikmängderna är också lägre. Jämfört med riktvärdena för omgivningsbuller ligger riktvärdena i huvudsak under de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna. På störda platser söder om hamnen ligger det modellerade resultatet dagtid i ett område där det inte går att säga om riktvärdet (s.k. osäkra området, EOS) kommer att överskridas eller underskridas. Detta område är mest drabbat av bullerkällor i hamnen. Bostadshus nära vägen ligger i EOS-området och påverkas främst av det buller som orsakas av vägtrafiken på fabriksområdet. Därtill är några fritidsbostäder under nattetid är i EOS-området.

Enligt den samverkande bullermodelleringen påverkas bullret under dagtid, söder om projektområdet av bullret från LNG-terminalen och stålverket. I andra riktningar orsakas buller inte bara av stålverket utan också av Rudus Oy:s verksamhet. Nattetid påverkas området främst av buller från stålverket, men söder om området har LNG-terminalfartygeten tydlig påverkan även nattetid.

Stålverkets verksamhet medför nya bullerkällor på hamnområdet: mottagning av metallskrot under dagen, mottagning av metallpellets dygnet runt och lastning av stålverksprodukter på fartyg. Verksamheten kommer att utvidga hamnområdet österut, det vill säga bort från de närmaste objekt som kan störas. Med beaktande av bullereffekterna av aktörerna i det nuvarande läget kommer den nya hamnverksamheten dock inte att ha någon tydlig inverkan på den genomsnittliga bullernivån på de närmaste störda objekten.

Stålverkets övriga verksamhet samt Rudus Oy:s brytnings- och ballastverksamhet orsakar buller i områden som för närvarande är relativt tysta. Förändringen av den nuvarande bullernivån är tydlig, men det buller som alstras ligger i huvudsak på eller under riktvärdena för fritidsbostäder (45 dB på dagen, 40 dB på natten). I detta fall ligger bullernivåerna klart under riktvärdena för bostadshus (55 dB/50 dB).

Copyright © AFRY Finland Oy

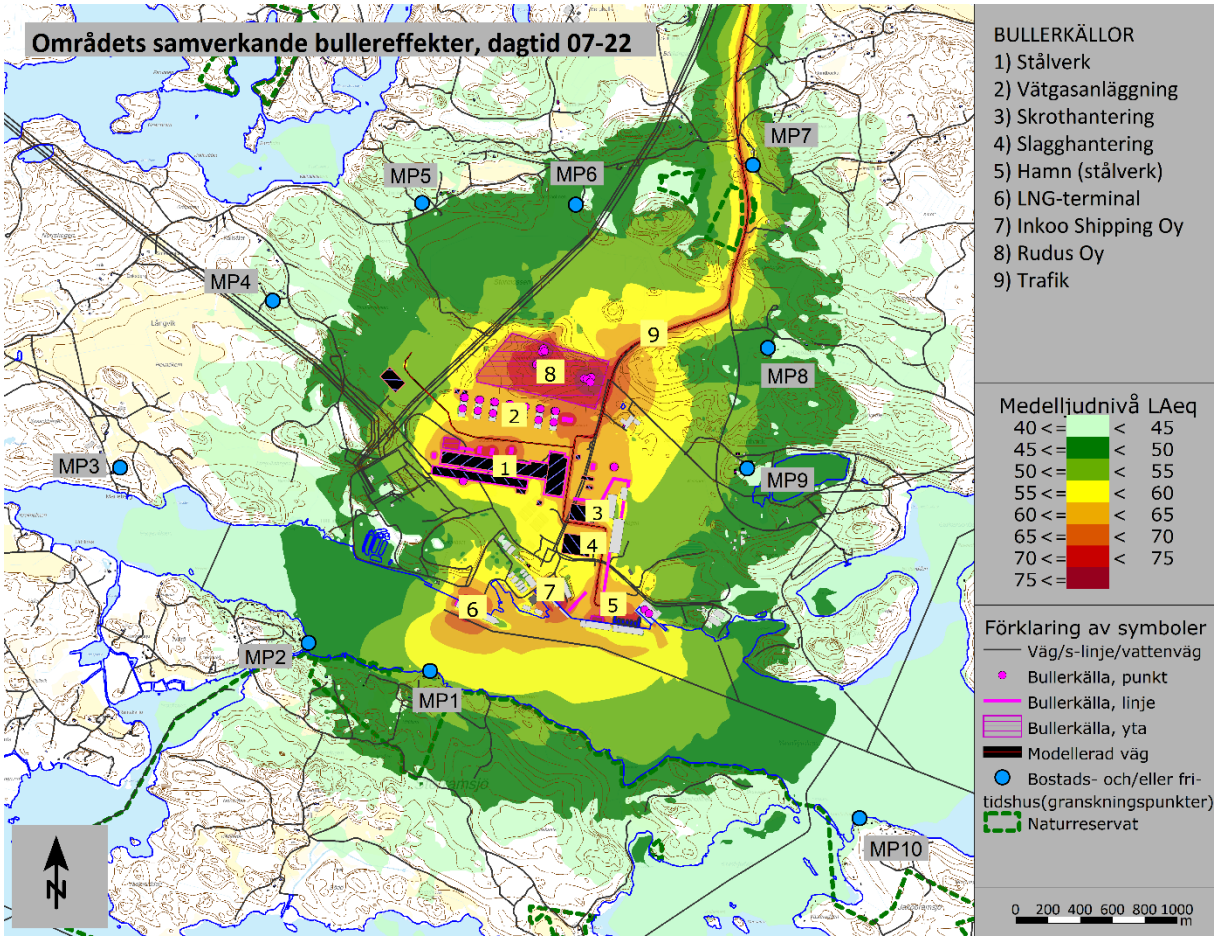


Bild 7. *Det kombinerade bullret i Joddböle-området när stålverket är i drift, genomsnittlig ljudnivå LAeq, dagtid 07–22.*

Effekter av undervattensbuller

En separat utredning har utarbetats om effekterna av undervattensbuller i samband med genomförandet av stålverksprojektet. Bedömningen av nuläget och varaktigheten av verksamheten har gjorts som en expertbedömning på basis av Trafikverkets pilotprojekt "Hantering av undervattensbuller". Programvaran dBSea användes för att modellera utbredningsområdet för undervattensbuller.

Under byggandet orsakas undervattensbuller mest av undervattensschaktning, schaktning av mark nära vattendrag och hamnborrpålningar. Effekterna av dessa aktiviteter har bedömts genom modellering av undervattensbuller.

För undervattensschaktning är det maximala exponeringsavståndet mellan tillfällig hörselnedsättning och flyktreaktion hos en tumlare cirka 4730 meter (permanent hörselnedsättning 4200 meter). För en säl är det maximala exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning eller flyktreaktion cirka 4510 meter (permanent hörselnedsättning 1980 meter). Det maximala avståndet för att orsaka fiskdöd är cirka 690 meter. Schaktningen beräknas pågå i 6 månader.

Effekterna av schaktning av mark är klart mindre än av undervattenschaktning. Effekterna av uttråkad pålning var minst. Till exempel var exponeringssträckan för permanent hörselnedsättning hos en tumlare som högst cirka 340 meter.

Copyright © AFRY Finland Oy

Som ett sätt att minska grävbullret kan man överväga att använda en bubbelgardin. Före en bullrig arbetsfas kan man också försöka stöta bort fisk och marina däggdjur med avstötningsanordningar. När det gäller tid kan bullerstörningar minskas genom att begränsa schemat för de mest bullriga arbetsfaserna, särskilt under parnings- eller lekperioden.

Under byggnadstiden och när anläggningen är i drift kommer sjötransporterna att öka jämfört med den nuvarande situationen. Med tanke på undervattensbullret innebär förändringen en ökning av bullerhändelser och en minskning av tysta perioder. Fartygsbuller kan särskiljas från bakgrundsbuller (vågor) upp till ett avstånd av cirka 5 km.

Vibrationseffekter

Utöver schaktning finns det för närvarande ingen annan industriell verksamhet i området som orsakar betydande vibrationer, men tung vägtrafik kan orsaka vibrationer om det finns ojämnheter i vägnätet som orsakas av till exempel vägskador. När det gäller vibrationer granskas i miljökonsekvensbedömningen de vibrationseffekter som orsakas av byggarbete under byggnadstiden och transporter under byggnadstiden och driften.

Under byggandet kommer vibrationer att orsakas av schaktning på projektområdet och eventuell pålning. Grävningens vibrationer kommer att höras till de närmaste byggnaderna utan bullerbekämpningssåtgärder. På grund av de mjuka områdena i jorden bör man vara uppmärksam med att kontrollera vibrationseffekter. När det gäller skador på konstruktioner utgör vibrationer ingen risk på grund av avståndet. Vibrationseffekter måste också beaktas för byggnaderna i Joddböle industriområde, särskilt för att undvika eventuella skador på känslig utrustning. Pålningsarbeten som kan utföras under byggandet medför ingen risk för skador på konstruktionerna i de närmaste bostadshusen och vibrationer är sannolikt svåra att upptäcka.

Det finns inga maskiner eller utrustning som förorsakar vibrationer i stålverkskomplexets processer. Vibrationseffekterna av tung trafik är begränsade till den omedelbara närheten av trafikslederna.

Under byggnation och drift orsakar tung vägtrafik inte vibrationseffekter på bostadshus nära vägen när vägunderhållet sköts.

Effekter på trafiken

Projektets trafikkonsekvenser har bedömts med tanke på konsekvenserna under byggandet, under driften och efter att verksamheten har upphört. Trafikkonsekvenser under både byggandet och driften av stålverket kommer särskilt att påverka väg- och sjötrafiken, som spelar en nyckelroll i fabrikens verksamhet.

Vägtrafik

Byggandet av anläggningen beräknas öka den genomsnittliga dagliga trafikvolymen på vägnätet med cirka 1 820 fordon per dygn, varav cirka 60 fordon (3 %) beräknas vara tunga fordon.

Den genomsnittliga dagliga trafikvolymen under driften av fabriksområdet uppskattas som mest uppgå till cirka 2 391 fordon per dygn, varav den tunga trafikvolymen uppskattas till cirka 200 fordon (8 %). I fordonsantalet har inte beaktats möjligheten att använda kollektivtrafik, vilket skulle minska trafikvolymerna avsevärt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Den trafik som uppstår både i samband med byggandet och verksamheten i fabriken beräknas först gå till Hamnvägen (regionalväg 186), varefter cirka 60 procent av trafiken leds öster om stamväg 51, cirka 20 procent väster om stamväg 51 och cirka 20 procent till väg 186 norrut.

Den ökning av trafikvolymen som orsakas av både byggandet och driften av fabriken anses ha den mest betydande och omedelbara inverkan på Hamnvägen (väg 186), som är föremål för den klart största procentuella ökningen av trafikvolymen. Byggandet och driften av anläggningen förväntas också öka trafikvolymerna på stamväg 51 betydligt.

När det gäller transporter som utförs under driften av stålverket ligger huvudfokus på sjöfarten. Det är dock möjligt att en del av transportflödena kommer att ske som vägtransporter, vilket ökar volymerna inom den tunga trafiken kraftigt.

Den ökning av trafikmängderna som orsakas av både byggandet och driften av fabriken har negativa konsekvenser för trafiksäkerheten. Effekternas omfattning beror på vilket transportsätt som används. Den ökning av mängden tung trafik på vägnätet som orsakas av fabrikens verksamhet är mer bestående än under byggnadstiden, även om den annars är av samma storlek. Den ökande tunga trafiken ökar risken för trafikolyckor, särskilt på Hamnvägen, men också på stamväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt, som redan i den nuvarande situationen är olycksdrabbad. Risken för olyckor med fotgängare och cyklister kommer också att öka något.

Under byggfasen och under driften kommer de ökande trafikvolymerna också att påverka trafikflödet, och det kommer att bli allt fler förseningar, särskilt i området kring trafikplatserna stamväg 51 och regionalväg 186. Utvecklingen av korsningsområdet spelar en viktig roll för att förbättra trafikflödet.

Joddböle är ett industri- och hamnområde, och vägnätet som leder dit har byggts med tanke på den tunga trafikmängden. Det finns få bosättningar i områdena nära projektområdet och längs huvudvägarna, och inga särskilda trafikkänsliga områden. Områdets känslighet för trafikkonsekvenser bedöms vara låg.

Under byggskedet och under driften bedöms betydelsen av projektets trafikeffekter vara måttligt negativ.

Sjötransport

Driften av projektet och byggandet av en ny kaj kommer att öka fartygstrafiken till Ingå hamn.

Konsekvenserna för sjötrafiken under byggandet består av den ökade fartygstrafiken till följd av byggandet av den nya kajen (prämtransporter) och effekterna under verksamheten av transporter av råvaror och färdiga produkter.

Enligt preliminära uppskattningar kommer det att genereras uppskattningsvis 199 970 m^3ktr ren, mjuk muddringsmassa som kommer att transporteras med prämar och deponeras i havsdeponeringsområdet.

Byggandet av kajen (treskiftsarbete) beräknas ta cirka 50–100 dagar. Det uppskattas att det kommer att röra sig om cirka 100–150 laster, varav transporten (3 laster per dag) kommer att orsaka 6 enkelresor mellan projektområdet och havsdeponeringsområdet. Totalt beräknas arbetet utföras över en period på cirka 1,5–4 månader.

Copyright © AFRY Finland Oy

Effekterna av sjötrafiken under byggnadstiden är tillfälliga, och pråmarna rör sig långsammare än den övriga fartygstrafiken och ändrar eventuellt rutter. Som helhet bedöms konsekvenserna för sjötrafiken under byggnadstiden bli något negativa.

Effekterna på sjötransporterna under drift består främst av transporten av den färdiga produkten, dvs. varmvalsade stålrullar. Dessutom finns det effekter vid transport av råmaterial (järnmalmspellets, återvunnet skrot) till hamnen för processen.

Det uppskattas att cirka 480 fartyg per år kommer att trafikera under driften, vilket innebär att i genomsnitt ett fartyg (två enkelresor) anlöper Ingå hamn per dag. Som en helhet bedöms projektets inverkan på sjötrafiken under verksamheten vara något negativ.

Eventuella transporter av anläggningens sidoströmmar med fartyg som återvänder tomma utreds i takt med att planeringen framskrider.

Tabell 1. *En uppskattning av hur stålverkets verksamhet påverkar trafikmängderna på Hamnvägen (regionalväg 186), stamväg 51 och norra avsnittet av regionalväg 186, om tyngdpunkten ligger på sjötransporter.*

Väg	**Vägens namn/del**	**Beräknad trafikvolym under drift**		**VE Sjötransporter, förändring till den nuvarande situationen**	
		Tung trafik, (lätt och tungtrafikfordon/dag)	**Total trafik**, (lätt och tungtrafik fordon/dag)	**Tunga transporter,** förändring %	**Total trafik,** förändring %
Regionalväg 186	Hamnområde	287	2 776	8 %	393 %
Regionalväg 186	Söder om korsningen med 51:an	291	3 578	8 %	162 %
Stamväg 51	Österut från 186:an korsning	520	8 055	3 %	20 %
Stamväg 51	Västerut från 186:an korsning	484	5 482	1 %	9 %
Regionalväg 186	Norr om korsningen med 51:an	216	1 999	2 %	28 %

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 1. *Uppskattning över hur stålverkets verksamhet påverkar trafikmängderna på Hamnvägen (regionalväg 186), stamväg 51 och norra delen av regionalväg 186, om tyngdpunkten ligger på vägtransporter.*

Väg	**Vägens namn/del**	**Beräknad trafikvolym under drift**		**VE Vägtransporter, förändring till den nuvarande situationen**	
		Tung trafik, (lätt och tungtrafik, fordon/dag)	**Total trafik**, (lätt och tungtrafik fordon/dag)	**Tunga transporter,** förändring %	**Total trafik,** förändring %
Regionalväg 186	Hamnområde	465	2 954	76 %	425 %
Regionalväg 186	Söder om korsningen med 51:an	469	3 756	74 %	175 %
Stamväg 51	Österut från 186:an korsning	626	8 162	24 %	21 %
Stamväg 51	Västerut från 186:an korsning	519	5 518	8 %	10 %
Regionalväg 186	Norr om korsningen med 51:an	251	2 035	19 %	31 %

Effekter på luftkvaliteten

Luftutsläpp från stålverket undersöktes med hjälp av en dispersionsmodell. Under byggnadstiden kommer projektets inverkan på luftkvaliteten att bestå av bland annat markarbeten, byggnadsarbeten och trafik. Konsekvenser på luftkvaliteten under drift orsakas av stålverkets verksamhet och relaterad trafik.

I samband med byggandet utreddes i modelleringen de dammutsläpp som uppstår vid utjämning av området och krossning av det schaktade stenmaterialet. Mängden dammutsläpp under byggandet och deras spridning kan påverkas avsevärt av dammbekämpningsåtgärder som utförs på plats och vid stenkrossningsstationer. Resultaten visar att gränsvärdena för koncentrationen av inandningsbara partiklar överskrids på industriområdet och att halterna är höga, särskilt i omedelbar närhet av krossarna. Effekterna är kortvariga och lokala, och alla effekter under byggnadstiden är inte samtidiga.

Stålverkets processer genererar luftutsläpp. I dispersionsmodellens beräkningar undersöktes halterna av svaveldioxid, kväveoxider, inandningsbara partiklar, bly och kvicksilver som frigörs genom två skorstenar till utomhusluften. Andra utsläppsmängder än de modellerade bedöms vara obetydliga med tanke på luftkvaliteten.

Enligt resultaten av beräkningen i dispersionsmodellen är halterna i utomhusluften fortfarande låga. De högsta halterna förekommer enligt rådande vindriktningar främst på den

Copyright © AFRY Finland Oy

nordöstra sidan av anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. För att skydda människors hälsa ligger gränsvärdena och riktvärdena för luftkvalitet för svaveldioxid, kvävedioxid, inandningsbara partiklar och bly klart under utsläppen vid normal drift av anläggningen för hela kontrollområdet. Effekten av fabrikens utsläpp på kvicksilverhalten i luften kan under en kort tid ligga nära den naturliga bakgrundskoncentrationen, men i genomsnitt endast några få procent av den i hela det modellerade området.

De kritiska nivåerna av kvävedioxid och svaveldioxid som ges för att skydda vegetation och ekosystem ligger långt under naturskyddsområdena i det granskade området.

Spridnings- och utspädningsförhållandena för utsläppen är tillräckligt goda med tanke på luftkvaliteten med de cirka 50 meter höga skorstenarna enligt med den nya anläggningens design.

Betydelsen av projektets konsekvenser på luftkvaliteten bedöms vara som helhet mindre negativ under både drift och byggande.

Effekter på ekonomi och näringsliv

I samband med bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna för projektet har man utrett nuläget i områdets näringsstruktur, de näringar som finns i projektets närområde samt bedömt konsekvenserna för näringarna och den regionala ekonomin.

Byggandet av stålverket kommer att ha tydliga positiva effekter för andra företag som är verksamma i området, särskilt de som utför underleverantörsverksamhet men även brett bland annat andra aktörer inom tjänstesektorn, såsom till exempel logi, kultur- och idrottstjänster, caféer och restauranger. Under byggandet ökar den allmänna näringsaktiviteten i området, eftersom arbetskraft från andra håll stannar kvar och konsumerar produkter och tjänster i Ingå. Under byggskedet ökar behovet av arbetskraft med cirka 1280 årsverken. Största delen av den extra personalen under byggskedet pendlar till området. Den årliga skatteinkomsten från byggandet i Ingå är cirka 800 000 euro.

Under verksamheten ökar behovet av arbetskraft med cirka 1 000 årsverken. Cirka 53 procent av denna ökning av arbetskraften riktas till Ingå. Kommunens andel av stålverkets bolagsskatt betalas ännu inte till Ingå kommun, men enligt uppgifter från bolaget flyttas hemorten till Ingå, varvid kommunen även får bolagsskatteandelar. Stålverkets årliga fastighetsskatt är 6–9 miljoner euro. Samfundsskatt för underleverantörer i Ingå betalas till Ingå på samma sätt som kommunalskatt för arbetstagare som är fast bosatta i kommunen. Under verksamhetsperioden uppgår den årliga skatteutgiften i Ingå till cirka 7,1–11,8 miljoner euro (utan bolagsskatteavgifter). Stålverket hämtar positiva effekter på levnadsmiljön där bland annat infrastrukturen och utbildningssektorn förbättras.

Effekter på människors levnadsförhållanden och hälsa

Effekterna av faktorer som inverkar på levnadsförhållanden och trivsel (buller, landskap, trafik) har utretts regionalt i den utsträckning som projektets konsekvensbedömningar visar att projektet kommer att ha en inverkan. Med konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel avses den inverkan som ett projekt har på människor, gemenskaper eller samhället och som orsakar förändringar i människors välfärd, välfärdens fördelning eller trivseln i livsmiljön. Konsekvenserna för hälsan har bedömts genom att jämföra projektets uppskattade effekter med det hälsobaserade riktvärdet eller rekommendationen för varje effekt.

Copyright © AFRY Finland Oy

De mest betydande konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel under byggandet kommer att bestå av ökad trafik och buller i närheten av projektet. Riktvärdena för omgivningsbuller överskrids inte i de närmaste bostads- eller fritidsbyggnaderna. Byggandets inverkan på människornas levnadsförhållanden och trivsel uppskattas vara måttligt negativ. Inga hälsoeffekter beräknas uppstå under projektets byggfas.

De mest betydande konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel under arbetet orsakas särskilt av den ökande trafiken och de ökande bullernivåerna i närheten av projektområdet. Bullret ligger nära riktvärdesnivåerna, med hänsyn tagen till osäkerheten i modelleringen, i många bostads- och fritidsbyggnader.

Befintliga betydande rekreationsområden går inte förlorade till följd av projektet, men trivseln och lugnet i naturen i närheten av projektområdet kan försämras genom buller och trafik. Inom vattenområdet kan rekreationsanvändningen påverkas något av landskapseffekter från sydost och söder mot projektområdet och av ökat buller. Det kan förekomma små negativa effekter på fritidsfisket.

Projektets konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel under verksamheten bedöms vara måttligt negativa. Projektet bedöms inte ha några direkta negativa hälsoeffekter.

Projektet kommer att ha positiva effekter på sysselsättningen och ekonomin i regionen genom arbetstillfällen och skatteintäkter. Ökade arbetstillfällen och skatteintäkter skapar möjligheter för annan utveckling i kommunen, vilket också kan ha en positiv inverkan på levnadsförhållandena.

Effekter på jord och berggrund

Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden undersöktes i projektområdet och dess omedelbara närhet på ett avstånd av 0,5–1 kilometer från projektområdet. I bedömningen beaktades konsekvenserna av byggande, drift och efterdrift.

I sitt nuvarande skick är projektområdet mycket varierat när det gäller topografi och jordmån. Lokalt sura sulfatjordar kan förekomma i projektområdet. I en del av området har mänsklig verksamhet haft en betydande inverkan på jordmån och berggrund.

Under byggnadstiden kommer bergbrytning och utjämning av jordmånen i samband med utjämningsarbeten på projektområdet att ha betydande bestående konsekvenser för jordmånen och berggrunden i området. Effekterna är mycket negativa. Det finns dock inga geologiskt värdefulla objekt i projektområdet eller i dess närhet, vilket minskar betydelsen av konsekvenserna.

Konsekvenser på marken under drift består av möjliga olyckor eller störningar. Verksamheten har ingen påverkan på berggrunden i området.

Effekter på grundvattnet

Bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet baserar sig på öppna data från projektområdet, såsom terrängkarta, höjdmodell och flygbildsgranskningar, samt utredningar och planer som gäller projektet.

Det finns inga grundvattenområden på projektområdet eller i dess närhet, men i dess närhet finns det bruksvattenbrunnar. Grundvattenskiktet är huvudsakligen tunnt i marken och

Copyright © AFRY Finland Oy

grundvattenflödet är långsamt. Den allmänna riktningen för grundvattenflödet, i enlighet med topografin, är söderut.

Grundvattnets kvalitativa status kan påverkas under byggandet på grund av de jordbearbetningsåtgärder som ska utföras och brytningen av berggrunden. Konsekvenserna bedömdes vara små och lokaliserades till projektområdet. Grundvattennivån kan påverkas under byggnadstiden om brytningsnivån eller bergbrytningsnivån är lägre än den rådande grundvattennivån. Baserat på de allmänna höjdnivåerna ligger grundvattnet i största delen av bruksområdet under brytningsnivåerna, dvs. inga effekter uppskattas. På grund av ogenomträngliga ytor och dagvattenhantering bildas knappt något nytt grundvatten på bruksområdet.

De kvalitativa effekterna under drift av anläggningen är relaterade till eventuella olyckor eller haverier. Effekterna bedöms bli små på grund av beredskaps- och skyddsåtgärder. Projektet bedöms inte ha någon påverkan på grundvattenområden utanför projektområdet eller på dricksvattenbrunnarna nordväst och norr om projektområdet. Projektets konsekvenser för dricksvattenbrunnarna följs upp på ett sätt som myndigheterna godkänner.

Effekter på vattendragen och deras tillstånd

I konsekvensbedömningen har man utrett hur mycket sediment som sprids i vattnet genom muddring och deponering, hur mycket grumling de orsakar, eventuella näringsämnen och främmande ämnen som frigörs och en eventuell resedimentation (resuspension) av sedimentet. För konsekvensbedömningen av byggskedet modellerades grumlingseffekterna av muddring av kajområdet som ska byggas. Deponeringens inverkan har i huvudsak bedömts på grundval av andra projekt.

Projektet kommer att påverka havsområdet genom bland annat dagvatten från land, under byggskedet genom byggandet av en ny kaj och deponering av muddringsmassor till havs, samt under driftskedet genom avloppsvatten och kylvatten.

Muddring under byggskedet orsakar grumlighet i vattnet i närheten av arbetsområdet. På basis av flödes- och vattenkvalitetsmodellering som gjorts i samband med projektet samt tidigare undersökningar och uppföljningar är de högsta koncentrationerna av fasta ämnen och grumligheten koncentrerade till muddringsobjektets omedelbara närhet, där koncentrationen av fasta ämnen kan stiga med i genomsnitt 50 mg/l och tillfälligt med högst <100 mg/l. Mild synlig grumlighet (<10 mg/l) kan sprida sig till nästan hela Fagerviken, men inte till havsområdena utanför Fagerviken. Spridning av grumlighet kan förhindras med olika tekniska lösningar. Olägenheten av grumlighet är tillfällig, eftersom byggfasen beräknas äga rum under en säsong med öppet vatten.

Undersökningar visar att sedimenten i hamnområdet innehåller skadliga ämnen, såsom nickel, PCB, dioxiner och furaner, och en del av massorna har klassificerats som olämpliga för marin deponering. Det förorenade området har avgränsats så noggrant som möjligt med hjälp av undersökningar av sedimentprofilen, och dessa massor dumpas på land i geotuber. I samband med muddring och deponering till havs kan små mängder skadliga ämnen, beroende på förhållandena, släppas ut i vattnet och spridas till det omgivande vattenområdet, men som helhet bedöms risken för det skadliga ämnet vara liten. Spridning av skadliga ämnen vid muddring kan också förhindras med tekniska lösningar.

Vid deponering av förorenade sediment på land säkerställer behandling av lakvatten och avrinningsvatten att inga skadliga ämnen når ytvattnet. Deponering i det yttre havet

Copyright © AFRY Finland Oy

orsakar tillfällig grumlighet och en ökning av ämneshalterna i vattnet, men effekten kvarstår främst i djupare vattenskikt. Den ökning av halten av näringsämnen och eventuella främmande ämnen som orsakas av deponeringen bedöms vara liten. I samband med tidigare projekt har deponiområdena studerats och bedömts vara väl lämpade för deponering, och ingen betydande resuspension och återsedimentering av de deponerade massorna förväntas ske. De skador som orsakas av deponering är därför kortvariga och inträffar under en säsong med öppet vatten.

Utsläpps- och flödesförändringar som orsakas av intagsvatten samt muddring och nya kajkonstruktioner förändrar de hydromorfologiska förhållandena i vattenområdet. Det havsvatten som behövs för råvatten och kylning vid stålverket tas från Fagerviken och släpps ut i hamnbassängen igen genom en utloppstunnel. De hydromorfologiska förändringarna bedöms vara lokala och små, och begränsningen av dem kan hänföras till det kraftverk som tidigare var verksamt i området, vars nedmonterings- och intagsvattenvolymer delvis var desamma som i det planerade stålverket.

Under fabrikens drift är den mest betydande påverkan på vattendraget den värmebelastning som kylvattnet orsakar, vilket höjer vattentemperaturen i Fagerviken, beroende på projektalternativen. Den klart största konsekvensen skulle vara i alternativ VE1a, medan konsekvenserna i alternativen VE1b och VE1g skulle vara betydligt mindre. I alternativ VE1h uppstår ingen värmebelastning alls. Enligt modelleringen varierar därmed konsekvenserna mellan alternativen stort.

I projektalternativ VE1a skulle havsvattentemperaturen under sommaren stiga med ett månadsmedelvärde på cirka fem grader i omedelbar närhet av utsläppspunkten i Fagerviken. Enligt modelleringen kan temperaturförändringen i Fagervikens centrala delar i VE1a vara cirka 3 grader nära botten, vilket kan försämra syreförhållandena på botten genom ökad skiktning och ökad syreförbrukning. I projektalternativ VE1b skulle havsvattentemperaturen under sommaren stiga med ett månadsmedelvärde på cirka fem grader i omedelbar närhet av utsläppspunkten i Fagerviken. Det tydligt märkbara området med en temperaturökning på 3–4 grader skulle dock vara betydligt mindre i detta alternativ jämfört med alternativ VE1a, och temperaturen vid botten skulle knappt stiga. I alternativ VE1g skulle temperaturökningen orsakad av värmebelastningen vara tydligt mätbar endast vid den norra stranden av bukten inom cirka 500 meters radie från utsläppspunkten. Även i bottenvattnet skulle värmebelastningens konsekvens vara mycket liten. I alternativ VE1h uppstår ingen värmebelastning från kylvattnet alls.

Belastningen av avloppsvattnet skulle endast ha en liten lokal inverkan på vattenkvaliteten i närheten av utsläppsplatsen, vilket i genomsnitt skulle öka närings- och metallhalterna något. Det delvis kylande vattenflödet i alternativet VE1a blandar vattnet mer effektivt i Fagerviken och kan därför ibland till och med minska halterna. I alternativ VE1h, saknas utspädande kylvattenflöde som i kombination med kyltorn ökar mängden vatten som ska renas jämfört med havskylning och luftkylare, varvid det kan vara möjligt att överskrida miljökvalitetsnormerna för vissa metaller i utloppsvattnet.

Värmebelastningen kan uppskattas ha en betydande kombinerad effekt på eutrofieringen av havsområdet med både fabrikens avloppsvatten och näringsbelastningen från det närliggande vattenreningsverket i Ingå vattenreningsverk, särskilt i alternativ VE1a. Alternativen VE1b och VE1g har också en mer lokal synergistisk effekt, eftersom tömningsområdet är nästan detsamma för alla operationer. Temperaturökningen ökar också vattnets syrebehov, vilket ytterligare indirekt påskyndas av den ökade övergödningen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Den ökande fartygstrafiken i området orsakar också kombinerade effekter på vattenkvaliteten under både bygg- och driftsfaserna genom bottenresuspension orsakad av propellerströmmar och ökad stranderosion.

Projektets inverkan på vattenkvaliteten i havsområdet bedöms i huvudsak vara mindre negativ, under både bygg- och driftsperioderna. Enligt alternativ VE1a beräknas dock effekten under drift vara måttligt negativ på grund av den utbredda effekten av den termiska belastningen på kylvatten. Därför rekommenderas inte alternativ VE1a för vidare planering.

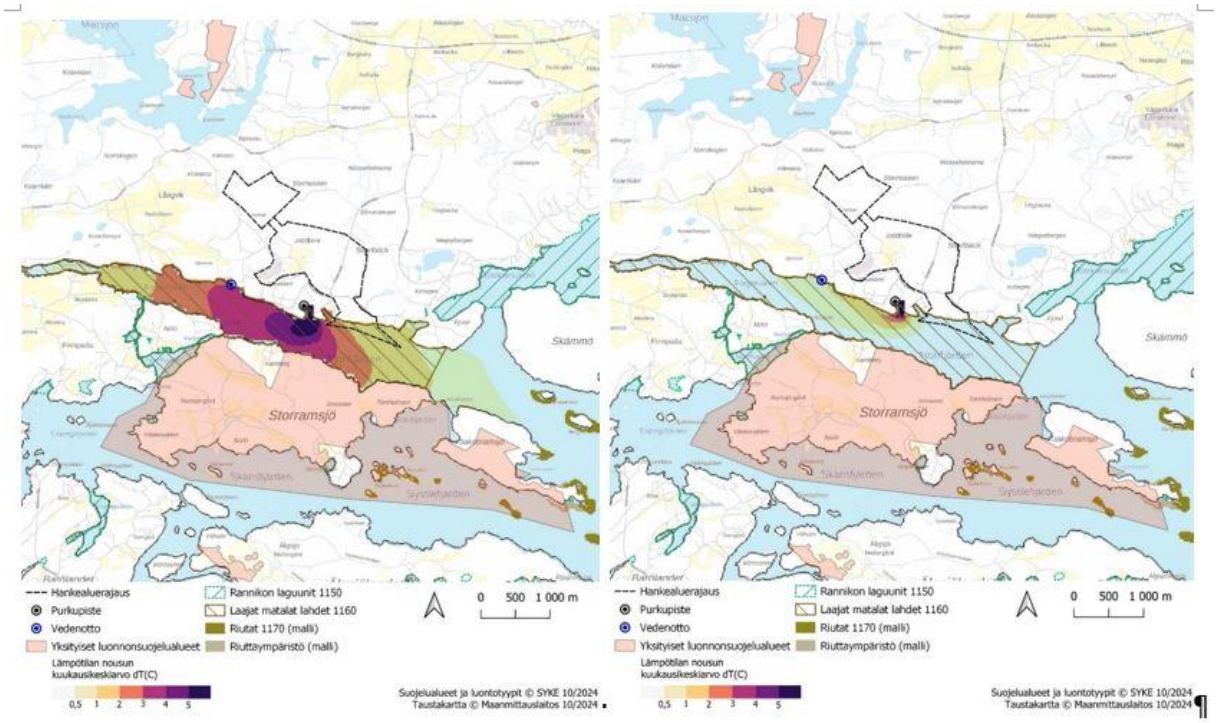


Bild 8. *VE1a värmebelastning i havet 420 MW jämfört med VE1g värmebelastning till havet 100 MW (Lauri 2024, bilaga 9).*

Effekter på vattendrag och undervattennaturen

Fagerviken är en långsmal vik som stadigt fördjupas mot det yttre havet. Vattenomsättningen i Fagerviken är generellt sett effektiv. Med undantag av Fagervikens inre delar är vattnets salthalt ungefär lika hög som i den yttre skärgården. Förutom jordbruk och glesbygd har Fagerviken belastats av hamnen, Fortums kraftverk och Joddböle avloppsreningsverk. Fagerviken har även tidigare utsatts för värmebelastningar.

Effekterna på vattenvegetationen och bottenfaunan bedömdes som ett expertarbete. Bedömningen av konsekvenserna för naturobjekt under vatten grundar sig på en utredning av objektens bevarandevärde, representativitet och hotstatus. I bedömningen har man beaktat både projektets direkta och indirekta effekter.

Muddring och deponering förstör bottensamhällena i hamnområdet både på avfallsdeponeringsområdet och i deras närhet, vilket orsakar tillfällig grumling även i det omgivande vattenområdet. Det är sannolikt att arterna kommer att återhämta sig relativt snabbt från den miljöbelastning som verksamheten orsakar, och den ekologiska statusen för

Copyright © AFRY Finland Oy

bottenfaunan kommer inte att försämras till följd av arbetena i Fagerviken och Porkala-Jussarö. I båda vattendragen har bottenfaunans status försämrats i sitt nuvarande tillstånd.

I hamnens muddringsområde finns kritiskt hotade blåstångsbottnar som förstörs på grund av muddring. Det är osannolikt att blåstången kommer att återvända till området efter muddringen, eftersom det i det aktuella området kommer finnas en kaj som inte lämpar sig lika bra som grogrund för tångruskor som den naturliga steniga bädd som finns i området i dagsläget. Vid Fagerviken finns det inte många lämpliga grogrunder för blåstång på grund av den höga sedimentationen.

I närheten av farleden finns skyddade havsbottnar som i viss mån kan påverkas negativt av den ökade fartygstrafiken.

Den värmebelastning som orsakas av stålverkets verksamhet kan öka övergödningen i Fagerviken, och i synnerhet trådalger gynnas av uppvärmningen. För blåstång är temperaturer över 27 °C mycket skadliga. Fagervikens makrofyter kan förändras under driften av anläggningen. De största effekterna är för VE1a. I alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning i havet alls, så det finns inga negativa effekter relaterade till temperaturhöjningar. Effekterna av den saltbelastning som projektet orsakar på vattenvegetationen bedöms vara mycket liten.

I alternativ VE1a kan den värmebelastning som orsakas av stålverkets drift förvärra syreförhållandena på botten, vilket kan ha en negativ inverkan på bottenfaunan. I andra projektalternativ är konsekvensen mindre märkbar, och i alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning på vattendraget, så i det alternativet finns inga negativa effekter. När det gäller saltbelastningen är konsekvensen på bottenfaunan fortfarande mycket mild i alla alternativ.

I projektalternativet VE1h kan negativa effekter på bottenfaunan i området som orsakas av skadliga ämnen inte uteslutas. För alternativen VE1g, VE1b och VE1a bedöms konsekvensen endast bli svagt negativ.

Effekter på fiskfaunan och fisket

De betydande konsekvenser som vattendragsbygget har för fisk och fiske kommer att påverka Fagervikens område och i fråga om havsdeponeringsområdet även det yttre havsområdet utanför Ingå. Det finns inga betydande fiskeekonomiska värden i själva projektområdet, med undantag för ett trålfiskeområde som är beläget på den alternativa platsen för deponi. Det finns dock fiskyngelområden och aktivt fritidsfiske i Fagerviken runt projektområdet.

För Fagerviken (påverkningsområde) uppskattades de primära konsekvenserna vara grumlighet och sedimentering av fasta ämnen orsakad av muddring, samt undervattensbuller orsakad av schaktning. Lek- och yngelproduktionen för av vårlekande fiskarter samt fritidsfisket kan påverkas. Skadan bedömdes som måttlig. Konsekvenser kan mildras genom att använda en barriärstruktur som minskar spridningen av fasta ämnen och undervattensbuller under byggfaserna i vattendrag. I detta fall bedöms den totala skadan på fisk och fiske som små.

Sammantaget bedömdes de negativa effekterna på fisket vara ganska små för alternativen för deponeringsområdena. För båda deponeringsområdena är det trålfisket som påverkas mest negativt, men trålfisket under de senaste åren varit litet i det område som påverkas

Copyright © AFRY Finland Oy

av deponeringsområdena. Enligt konsekvensbedömningen för fisket är båda de alternativa deponeringsområdena genomförbara.

Under driften orsakas de mest betydande effekterna av stålverkets vattenintag och utsläpp av kylvatten. På grund av det stora antalet fiskar och yngel som transporteras genom vattenuttag bedömdes de negativa effekterna på fiskbestånden i alternativ VE1a som stora och enligt alternativ VE1b som måttliga. För alternativ VE1g bedömdes konsekvensen som liten och för alternativ VE1h var konsekvensen till och med mindre än liten. Effekterna av vattenuttag kan minskas med tekniska lösningar, och för alternativen VE1a och VE1b rekommenderas att tekniska lösningar undersöks i projektets fortsatta faser. Utsläpp av kylvatten orsakar förändringar i Fagervikens temperatur, övergödning och istäcke. Detta får konsekvenser för fisk, yngelproduktion och fiske, där konsekvensen bedöms som ”hög” i alternativ VE1a, som ”måttlig” i alternativ VE1b och som ”mindre” i alternativ VE1g.

När det gäller skadliga ämnen är belastningen konstant och ackumuleras i området. Dessutom orsakas små konsekvenser av näringsbelastningen och den ökade fartygstrafiken i alla projektalternativ.

Vatten- och havsskötsel

Kustområdet i projektområdet och havsområdet utanför Ingå hör till vattenförvaltningsområdet Kymmene älv-Finska viken. Utgångspunkten för bedömningen av ett vattendrags ekologiska status är en bedömning av vattendragets naturliga tillstånd. Den nuvarande ekologiska statusen för Ingå kust och Fagerviken kust är tillfredsställande. För att uppnå god status krävs att näringsbelastningen minskar. För Fagerviken har näringsbelastningen från spridd bebyggelse och fritidshus samt jordbruk beräknats vara betydande. Dessutom skapar avloppsreningsverket och den interna belastningen ett betydande belastningstryck tillsammans med andra faktorer.

Det primära deponeringsområdet A ligger i huvudsak i den sydvästra ytterskärgården Porkala-Jussarö. Deponeringsområde B ligger helt utanför de klassificerade områdena för vattenförvaltningen. Den nuvarande ekologiska statusen i Porkala-Jussarö vattnen är tillfredsställande. Farleden går också genom de yttre kustvattnen i Obbnäs. Dessa vatten klassificeras också i sitt nuvarande tillstånd som hjälplig.

Projektområdet omfattas också av Finlands havsvårdsplan i sin helhet, och dess mål om god status. Av målen och åtgärderna i avrinningsområdet och havsförvaltningsplanen är de mest väsentliga för projektet och projektets verksamhetsområde sannolikt de helheter som fokuserar på att minska näringsbelastningen, övergödningen och nedskräpningen samt på havsbottnens integritet och på att förbättra livsmiljöernas tillstånd.

Näringsbelastningen som uppstår under projektets bygg- eller driftskeden är ganska liten och det bedöms inte att det kommer att ske några betydande förändringar i den nuvarande hjälpliga fosfornivån eller tillfredsställande kvävenivån i Fagerviken i Ingå eller längre bort i havsdeponeringsområdet i Porkala-Jussarö vattnen. I Fagerviken kommer projektet att ha en lokal inverkan på den ljusa zonen av livsmiljöer på havsbotten genom att öka övergödningen i området, särskilt i projektalternativen VE1a och VE1b. Å ena sidan har det redan funnits en hamn i området och det har funnits industriell verksamhet, så projektet kommer inte att påverka det helt naturliga området. Å andra sidan förbättrar projektet inte vattenområdets tillstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

Effekter på flora och fauna

MKB beskriver områdets nuläge och bedömer de konsekvenser som genomförandet av de olika alternativen till projektet kan ha på floran, faunan och livsmiljöerna i området. Konsekvensbedömningen har inriktats på konsekvenserna för hotade och anmärkningsvärda arter och livsmiljöer. Dessutom har effekterna på den biologiska mångfalden, de ekologiska banden och den regionala sammanhållningen undersökts i ett bredare perspektiv.

I bedömningen har man beaktat projektens direkta och indirekta konsekvenser under byggandet och driften samt bedömt konsekvensernas betydelse.

De mest betydande effekterna av projektet på växtligheten, livsmiljöerna, fåglarna och den övriga faunan är de direkta effekterna av byggandet på projektområdet, då det nuvarande delvis beskogade området omvandlas till en bebyggd miljö.

Projektområdets naturliga tillstånd har redan delvis förändrats drastiskt, men det finns också områden med konventionell skog samt skogs- och torvmarkshabitat som bedöms vara hotade och under observation. Betydande skogsarter finns i fågelpopulationen. Det finns födosöksområden för fladdermöss och en övervintringsplats, även om bara en fladdermus sågs.

Konsekvenserna under byggandet bedöms vara små eller måttliga i vissa områden och stora i andra och stora som helhet. Som helhet bedöms konsekvenserna under byggandet ha en mycket negativ betydelse för såväl växtligheten och livsmiljöerna som för fågellivet och den övriga faunan.

Efter byggandet kommer bruksområdet att vara en bebyggd miljö som har ändrat sitt naturliga tillstånd och som sannolikt kommer att innehålla lite flora och fauna. Under drift kan anläggningen till exempel ge upphov till buller och andra utsläpp som kan påverka den omgivande floran, livsmiljöerna och faunan. Konsekvenser under drift, till exempel luftutsläpp och dagvatten, bedöms vara av mindre betydelse i projektområdet och dess omgivning. Den ökade fartygstrafiken i havsområdet och hamnarna kan öka störningarna för fåglar på stränderna och i havsområdet jämfört med nuläget. Verksamheten kan också ha en positiv inverkan på fåglarna, eftersom det område som bildas framför projektområdet och som kommer att förbli ofruset under hela året sannolikt kommer att fungera som övervintringsplats för sjöfåglar och måsar, på samma sätt som när kraftverket var i drift. Belysningen på fabriksområdet kan å sin sida störa fladdermössen som äter i omgivningen.

Deponeringen, prämtrafiken och fartygstrafiken under projektets byggande påverkar skärgården och havsområdet men bedöms ha små konsekvenser för fågellivet.

Negativa effekter på naturen kan förebyggas och mildras i viss utsträckning.

Copyright © AFRY Finland Oy

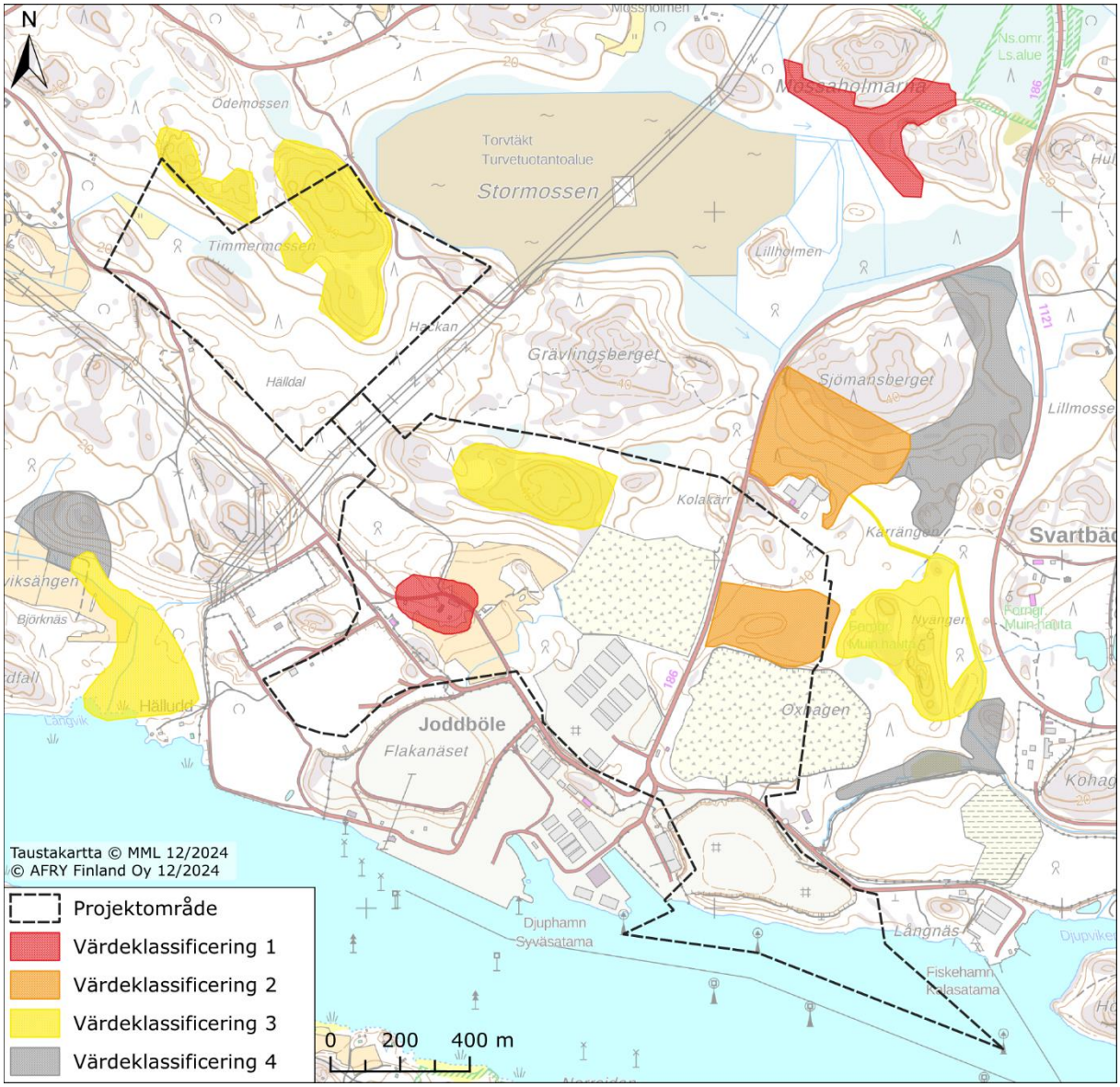


Bild 9. *Värdeklassificering av de naturliga helheterna i projektområdet och dess omgivning vid naturundersökningar (Sitowise Oy 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024, FCG Oy 2023) eller på basis av dem.*

Naturskyddsområden

I MKB-beskrivningen beskrivs placeringen av och bevarandevärdena för de närmaste naturskyddsområdena, Natura 2000-områdena och skyddsområdena. Konsekvensbedömningen har gjorts i enlighet med *Naturundersökningar och bedömning av naturpåverkan*-guiden. När det gäller Naturaområden har det undersökts om de påverkas på ett sådant sätt att det skulle krävas en Naturabedömning enligt naturvårdslagen (35 §).

Projektområdet omfattar inte naturskyddsområden, Natura 2000-områden, objekt som omfattas av nationella naturskyddsprogram, objekt som ingår i det kompletterande förslaget till skydd av torvmarker eller skyddsområden som förvaltas av Forststyrelsen.

De naturskyddsområde som ligger närmast projektområdet är Stor-Ramsjö naturskyddsområde (YSA014191), Kavakorpi (YSA235135), Bredsmossens naturskyddsområde

Copyright © AFRY Finland Oy

(ESA300711). Det kombinerade bullret under byggnation och drift överskrider gränsvärdena i en liten del av Stor-Ramsiö och vägtrafikbullret i Bredsmossen.

Muddringsarbeten i hamnen och bortskaffande av ansamlat material kan orsaka grumlighet och förändringar i vattenkvaliteten, vilket både stöter bort fisk och gör det svårare för arter som fiskar visuellt att få tag på föda. Storleken på deponeringsområdet är dock mycket litet jämfört med potentiella fiskeområden och det är ytterst osannolikt att det är ett fiskeområde av särskild betydelse för någon art. Konsekvenserna bedöms alltså vara högst små för den art som ligger till grund för skyddet.

I skärgårds- och havsområdet går pråmtrafiken under byggnadstiden och fartygstrafiken under drift relativt nära de öar och skär som hör till Natura 2000-området i Ingå skärgård (FI0100017, SAC och SPA). Konsekvenserna för Ingå skärgård eller andra Natura-områden bedöms inte vara så betydande att det skulle behövas en Naturabedömning enligt naturvårdslagen (35 §).

Effekter på klimatet

Utsläpp av växthusgaser kommer från en mängd olika källor och har en rad olika effekter på atmosfären och klimatförändringarna. I klimatkonsekvensbedömningen har man muntligt och beräkningsmässigt granskat stålverkets inverkan på klimatförändringen och klimatförändringens inverkan på projektet. Dessutom har projektets betydelse och effekter granskats med tanke på EU:s klimatmål och de nationella klimatmålen. I tillämpliga delar har miljöministeriets bedömning av klimatkonsekvenserna i MKB:n och SMB-rapporten utnyttjats i bedömningen. Projektets klimatkonsekvenser har bedömts genom att beräkna projektets koldioxidavtryck under hela livscykeln. Utöver bedömningen av klimatkonsekvenserna har man granskat åtgärder för att begränsa projektets konsekvenser och bedömt hur projektet kan anpassas till klimatförändringen.

Lokalt bedöms verksamheten i projektet öka de lokala utsläppen något, om inte betydande lokala utsläppsfördelar kan uppnås genom utnyttjande av spillvärme. Globalt bedöms projektet fungera mer som en möjliggörare för utsläppsminskningar än som en källa till utsläpp, eftersom de genomsnittliga utsläppen från projektets produkts genomsnittliga utsläpp är avsevärt lägre jämfört med konventionell stålproduktion. Betydelsen av projektets klimatkonsekvenser bedöms vara mycket positiv både nationellt och globalt, eftersom fabrikens produkter möjliggör positiva utsläppsfördelar jämfört med konventionella stålprodukter. Utsläppsminskningen beror främst på produktionsmetoden baserad på vätgasreduktion, användningen av utsläppsfri el och, i möjligaste mån, användningen av förnybara energikällor.

Projektets växthusgasutsläpp har beräknats för projektets livscykel i tre olika scenarier. Projektets totala växthusgasutsläpp är cirka 1 191–1 377 ktCO2e per år och 35 741–41 297 ktCO2e på 30 år. Under driftperioden uppstår 99 % av de totala livscykelutsläppen. Utsläppen under driftperioden beräknades från råvaru- och elproduktion, transporter, direkta processutsläpp och avfallshantering.

Utöver de ovan nämnda åtgärderna kan uppkomsten av utsläpp också stävjas genom att utnyttja spillvärme som uppstår i processen, och utredningen av dessa åtgärder fortsätter i takt med att planeringen framskrider. Begränsningsåtgärderna omfattar också leveransavtal med aktörer som producerar koldioxidsnåla råvaror. Andra metoder är också att välja utsläppsfria eller utsläppssnåla transportsätt och använda biomaterial som råvaror, såsom biokol och biogas.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utnyttjande av naturresurser

I konsekvensbedömningen har man granskat användningen av naturresurser under projektets livscykel. I dagsläget har större delen av projektområdet formats av mänsklig aktivitet. Det skogsdominerade området finns endast i de norra och nordvästra delarna av projektområdet.

Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser under byggandets gång beror på att projektområdet omvandlas från skogsbruksmark till industriområde, vilket innebär att träd avlägsnas från området och området jämnas ut. Då elimineras tidigare utnyttjande av naturresurser, såsom skogsbruk, bärplockning och svampplockning.

Användningen av fabrikens byggmaterial orsakar också konsekvenser under byggandet. Mängden byggmaterial är betydande på grund av projektets storlek. Effekterna under byggnadstiden har uppskattats till små negativa effekter.

Avsikten är inte att använda fossila reduktionsmedel i stålproduktionen som i traditionell produktion, utan i stället för kol i processen kommer vätgas att användas i kombination med låg CO2 elenergi. Ändringarna kommer att minska koldioxidutsläppen avsevärt. Ur denna synvinkel har effekterna bedömts som positiva. I tillägg används också den senaste stålteknologin med stora effektiviseringsbesparingar och där alla processteg som i traditionell ståltillverkning använder fossilenergi har elektrifierats.

Effekter av bearbetning av avfall och biprodukter samt effekter av slutförvaringen

Miljökonsekvenserna av bearbetning av avfall och biprodukter samt effekterna av slutförvaringen har bedömts utifrån materialens egenskaper, mängder och behandlingsmetoder. Även avfall som uppstår under byggandet har beaktats.

I sitt nuvarande skick finns det ingen yrkesmässig eller institutionell avfallshantering eller slutförvaring i projektområdet. Området har en industriell historia, vilket minskar dess känslighet för miljöpåverkan. Områdets känslighet för avfallseffekter har dock uppskattats vara måttlig på grund av dess närhet till havet.

Avfall som uppstår under byggskedet är bland annat överskottsjord, byggavfall som förpackningsmaterial, metall och farligt avfall som färg och polyuretan.

Avfall under verksamheten är typiska biprodukter från stålindustrin, för vilka man strävar efter att hitta användningsmål så effektivt som möjligt. Om återvinning inte är möjlig på grund av avfallets sammansättning ska det bortskaffas på lämpligt sätt.

När verksamheten når slutet av sin livslängd kommer deponin att stängas i enlighet med bestämmelserna och åtgärder kommer att vidtas för att minimera miljöpåverkan.

De olika alternativen för projektgenomförande har liknande avfallsrelaterade miljöpåverkan, som är minimalt negativa. Under alternativ VE0 finns det inga effekter av deponi.

Syftet är att minska avfallsgenereringen genom materialeffektivitet. Avfall som inte kan förhindras sorteras i första hand för att återanvändas i enlighet med den prioritetsordning som fastställs i avfallslagen. För en del av sidoströmmarna ansöker man om status som biprodukt i samband med ansökan om miljötillstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

Effekterna av störningar och olyckor och hur man förbereder sig för dem

Typen, sannolikheten och miljökonsekvenserna av projektets olyckor och säkerhetsrisker har bedömts under normala och avvikande förhållanden under byggande och drift. Granskningen omfattar all verksamhet i projektportföljen, inklusive vägtransporter. På basis av resultaten av bedömningen har det föreslagits åtgärder för att förebygga de identifierade olycks- och störningsriskerna och lindra följderna av dem. Resultaten av konsekvensbedömningen kommer att beaktas i den fortsatta planeringen av projektet.

Olyckor och störningar under byggnadstiden hänför sig till farliga situationer som är typiska för byggarbetsplatser, såsom byggplatstrafik, buller från maskiner och vibrationer som orsakas av pålning på land- och havsområden.

De mest betydande olycksscenarierna har identifierats som väteläckage och den explosion och brand som kan uppstå till följd av det. Processäkerhet och förebyggande av läckage är centrala för att hantera läckage och deras konsekvenser, så allvarliga konsekvenser är mycket osannolika.

Hanteringen av råvaror på hamnområdet och skrotupplaget samt den utrustning som hänför sig till dem orsakar tillfälligt förhöjda bullernivåer jämfört med normal verksamhet om de går sönder. Damm från råvaror i torrt och blåsigt väder påverkar miljön. Dammbekämpningsåtgärder vidtas för att förbereda sig för detta.

Störningar i behandlingen av processavloppsvatten, liksom släckvatten, släpps inte ut i miljön.

Deponering av fast avfall genererar lakvatten, men miljöföroreningar förhindras med olika skyddsstrukturer i enlighet med bestämmelserna om deponier.

I betningsprocessen används saltsyra, som lagras i en behållare ovan jord. Övriga kemikalier förvaras på plats i mindre behållare. Tankläckage är dock osannolikt, eftersom alla kemikaliebehållare är byggda i enlighet med gällande bestämmelser och med beredskap i åtanke.

Tyngdpunkten ligger i första hand på att förebygga olyckor och störningar genom att säkerställa processens tekniska säkerhet och säkra arbetsmetoder. Situationer som orsakar allvarliga olyckor, personskador med dödlig utgång eller allvarliga personskador eller betydande skador på egendom får inte inträffa på eller utanför fabriksområdet.

Effekter av nedläggning

Stålverkets planerade livslängd är cirka 30 år (samtliga europeiska stålverk är 50 år gamla, vissa över 100 år) och hamnanläggningens planerade livslängd beräknas bli cirka 50–100 år. Separata planer kommer att göras upp för avveckling av konstruktioner när avvecklingen är aktuell. Efter att konstruktionerna har tagits ur bruk kan projektområdet användas på annat sätt. Vid planeringen av den fortsatta användningen av projektområdet ska man vid planeringen av markanvändningen beakta de permanenta konstruktioner som byggts i området och försöka utnyttja konstruktionerna som de är och undvika att riva konstruktionerna. De eventuella miljöstörande effekterna av nedläggningen kommer främst att påverka byggplatsområdena och eventuellt hamnområdet och deras omedelbara närhet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektets samverkan till andra projekt

Projektet har samverkande effekter lokalt med andra projekt i närområdet. Verksamheter som har samverkande effekter med projektet inkluderar bland annat deponiområdet, utvidgning av elledningen, Rudus stenbrytning och stenmaterialverksamhet, kommunens avloppsreningsverk, LNG-terminalfartyg, hamnverksamheten och gasledningen. Dessutom har planeringen beaktat byggandet av järnvägsförbindelse och solkraftspark i området. De samverkande effekterna har behandlats mer detaljerat i konsekvensbedömningen.

Stålverkets verksamhet, tillsammans med annan industriell verksamhet i området, orsakar buller i områden som idag är relativt opåverkade. När det gäller buller har den kumulativa effekten modellerats. Förutom buller uppstår kumulativa effekter särskilt för transporter, markanvändning, landskap, luftkvalitet (damm) och natur. De kumulativa effekterna av dammbildning är mest sannolika under våren dammsäsong.

Samverkan mellan projektet och andra industriella verksamheter kommer att stärka områdets industriella karaktär. Projektet utvidgar det område där den naturliga markytan förändras genom schaktning och utjämning och där landskapet öppnas upp genom avlägsnande av vegetation.

De behandlade avloppsvattnen från Joddböle reningsverk har en samverkande effekt med fabrikens närings- och värmebelastning som förstärker övergödningen. Effekten varierar beroende på alternativ. Övergödningen av vattenområdet kan försämra områdets trivsel- och rekreationsvärde.

Trafikledsverket planerar att förbättra Ingå farled (*Trafikledsverket 2024a*), som planeras att genomföras i Fagerviken år 2026. Om verksamheten i Ingå hamn ökar i och med verksamheten vid stålverket, kan fartygs- och vägtrafiken i området öka ytterligare.

Jämförelse av olika alternativ och bedömning av effekternas betydelse

Projektets miljökonsekvenser har granskats genom att jämföra de förändringar som genomförandet av projektet medför i förhållande till den nuvarande situationen. Den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet (*Jyväskylä universitet, Imperia-projektet 2015)* har tillämpats vid bedömningen av effekternas betydelse. Jämförelsen av alternativen presenteras i bilaga 4.

Den största skillnaden mellan alternativen gäller vattenkonsekvenser. Den mest betydande faktorn i jämförelsen av alternativen är omfattningen av det område som påverkas av värmebelastningen från kylvattnet och temperaturökningen i havsvattnet tillsammans med de skadliga ämnena i de behandlade processavloppsvattnen. Av de granskade alternativen rekommenderas alternativ VE1b eller VE1g för vidare planering, eftersom deras vattenkonsekvenser bedöms vara minst omfattande.

I projektet förloras livsmiljöer som är lämpliga för blåstång i området kring Joddböle industrihamn under byggandet. Projektets mål är att kompensera förlorade blåstångslivsmiljöer på andra lämpliga områden. Ekologisk kompensation innebär en process där skadan på biologisk mångfald som orsakas av mänsklig verksamhet kompenseras genom att säkerställa minst lika mycket mångfald någon annanstans. Syftet med processen är att gynna ekosystemen och upprätthålla de viktiga ekosystemtjänster de erbjuder i situationer där mänsklig verksamhet försämrar den naturliga miljön. De ekologiska fördelarna med kompensationen bör vara tydligt mätbara och av permanent karaktär.

Copyright © AFRY Finland Oy

Genom att använda de mildrande åtgärder som presenteras i konsekvensbedömningarna är det möjligt att de faktiska effekterna blir mindre än de som presenterats. Vid vidare planering bör man fokusera på utformningen av vattenintagsstrukturerna för att minska de skadliga effekterna på fiskar. Blastr Green Steel Oy har åtagit sig att följa AFRY:s experters rekommendationer och vid vidare planering beakta möjligheten till ekologisk kompensation.

Copyright © AFRY Finland Oy

JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIVEN OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Den övergripande betydelsen av projektets miljöpåverkan beskrivs i en sammanfattande tabell i varje avsnitt om konsekvensbedömning. Vid bedömningen av effekternas betydelse beaktas effekternas varaktighet och omfattning samt hur känsligt effektobjektet är. Konsekvensernas betydelse har bedömts utifrån hur känsligt det drabbade området är och hur stor den förändring som projektet orsakat har varit, med hjälp av den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet. Bedömningen av effekternas betydelse grundar sig på tabellen nedan (Tabell 3) enhetliga kriterier. I tabellerna 4 och 5 sammanfattas jämförelsen av konsekvensbedömningarna, och i bilaga 4 till MKB-rapporten presenteras jämförelsen av konsekvensbedömningarna i sin helhet.

Tabell 3. *Kriterier som ska användas för att bedöma alternativens betydelse.*

	Mycket stor ++++	Projektet kommer att medföra en mycket märkbar, positiv och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag och den omgivande naturen.
Konsekvensernas betydelse	Stor +++	Projektet kommer att orsaka en tydligt märkbar, positiv och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Måttlig ++	Projektet kommer att leda till en tydligt märkbar positiv förändring som kommer att ha en lokal inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Liten +	Den positiva förändring som projektet har medfört är märkbar, men den orsakar inga större förändringar i människornas dagliga aktiviteter eller i den omgivande naturen.
	Ingen effekt	Förändringen är så liten att den praktiskt taget inte märks och orsakar ingen skada eller nytta alls.
	Liten -	Den negativa förändring som projektet orsakar är märkbar, men orsakar inte någon större förändring i människors dagliga aktiviteter eller i den omgivande naturen.
	Moderat--	Projektet kommer att orsaka en klart märkbar negativ förändring som kommer att ha en lokal inverkan på människors dagliga liv eller den omgivande naturen.
	Stor---	Projektet kommer att orsaka en klart märkbar negativ och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Mycket stor ----	Projektet kommer att orsaka en mycket märkbar negativ och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 4. *Jämförelse av alternativ mellan olika effekter under byggandet.*

Under byggnadstiden	VE0	VE1a	VE1c	VE1g	VE1h
Samhällsstruktur och markanvändning	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Byggd Kulturmiljö	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Visuellt landskap	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Buller	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Buller under vatten	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Vibration	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Trafik	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Sjötransport	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Luftkvalitet	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Ekonomi och försörjning	(0) Ingen effekt	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor
Människors levnadsförhållanden	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Jord och berggrund	(0) Ingen effekt	(---) Stor	(---) Stor	(---) Stor	(---) Stor
Grundvatten	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Natur Fåglar och annan fauna	(0) Ingen effekt	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)
Natur Vegetation och livsmiljöer	(0) Ingen effekt	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)	(--- Mycket stor)
Naturskyddsområden	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Vattenkvalitet och sediment	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Vattenområden och undervattens-	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Fiske och fiske	(0) Ingen effekt	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Klimat	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Naturresurser	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Avfall	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Risker, störningar och olyckor	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 5. *Jämförelse av alternativ mellan olika effekter under drift.*

Under drift	VE0	VE1a	VE1c	VE1g	VE1h
Samhällsstruktur och markanvändning	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Landskap och kulturmiljö	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Buller	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Buller under vatten	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Vibration	(0) Ingen effect	(0) Ingen effect	(0) Ingen effect	(0) Ingen effect	(0) Ingen effect
Trafik	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Sjötransport	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Luftkvalitet	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Ekonomi och försörjning	(0) Ingen effect	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor	(++++) Mycket stor
Människors levnadsförhållanden	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Jord och berggrund	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Grundvatten	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Natur, djur och naturskyddsområden	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Vattenkvalitet och sediment	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(-) Liten	(-) Liten	(--) Moderat
Vattenområden och undervattens-	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(--) Moderat	(-) Liten	(-) Liten
Fiske och fiske	(0) Ingen effect	(---) Stor	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Klimat Provinsiellt inflytande	(0) Ingen effect	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat	(--) Moderat
Klimat Global påverkan	(0) Ingen effect	(+++) Stor	(+++) Stor	(+++) Stor	(+++) Stor
Naturresurser	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Avfall	(0) Ingen effect	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten
Risker, störningar och olyckor	(0) Ingen effekt	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten	(-) Liten

Copyright © AFRY Finland Oy

TERMER OCH FÖRKORTNINGAR

Tabell 1-1. *I MKB-rapporten har följande termer och förkortningar använts*

Term	Förklaring
AA-EQS	Det tillåtna årsmedelvärdet för miljökvalitetsnormen (förordning 1022/2006)
Agglomerering	Ökning av kornstorleken för finfördelat material.
Ämne	Vid tillverkning av stål, den första fast form. Startformen av valsning.
RFV	Regionalförvaltningsverket.
BAT	Bästa tillgängliga teknik (Best Available Techniques).
Brikett	Ett stycke hoppressade råvarupartiklar.
CO_2	Koldioxid.
dB(A), decibel	Enhet för ljudstyrka. En höjning av bullernivån med tio decibel innebär en tiodubbling av ljudenergin. Vid ljudmätningar används filtreringar som viktar olika frekvenser på olika sätt. Vanligast är A-filter som används för att beskriva ljudets påverkan på människan.
DRI	Direktreducerad järnsvamp
NTM-central	Närings-, trafik- och miljöcentral.
Icke-metallisk inneslutning	Icke-metaller är grundämnen som inte har metalliska egenskaper. Med en icke-metallisk inneslutning avses icke-metaller av mikrometerskala som finns kvar i stålet, till exempel föreningar av syre, svavel eller kväve. I allmänhet är de oönskade vad gäller stålets mekaniska egenskaper.
FINIBA-område	Ett nationellt viktigt fågelområde (Finnish Important Bird Area).
FS	Lönsamhetsstudie.
Fossilt bränsle	Bränslen som har bildats av biomassa och lagrats i jorden för miljoner år sedan. De är icke-förnybara eller mycket långsamt förnybara naturresurser. Fossila bränslen omfattar t.ex. eldningsoljor raffinerade från råolja, kol, brunkol och naturgas.
IBA-område	Ett internationellt viktigt fågelområde (Important Bird and Biodiversity Area).
IMPERIA	EU:s LIFE+ IMPERIA-projekt (1.8.2012-31.12.2015), där utvecklade metoder och verktyg används för att bedöma betydelsen av effekter. IMPERIA-projektets koordinator var Finlands miljöcentral (SYKE) och partners inkluderade flera högskolor och miljökonsultföretag
H	Väte
HBI	Varmbriketterad järnsvamp
Projektområde	Med projektområde avses i denna MKB det område där stålverket placeras
Projektansvarig	Verksamhetsutövaren (t.ex. ett företag) eller annan part som ansvarar för att förbereda eller genomföra projektet.
Årsverke	Årsverken beskriver löntagarens arbetsinsats omräknad till heltidsarbete per år.
Kokill	En kokill är en vattenkyld form av koppar, i vilken stålet får önskad form.
Koks	Koks tillverkas ur stenkol genom torrdestillation och, används som bränsle och reduktionsmedel inom traditionell stålindustri.
Slagg	Slagg är en ometalliskt smälta som uppstår vid metalltillverkning som stålprocesser. Slagg bildas ur medföljande bergart och gjorda tillsatser eller reaktioner. I fast form betraktas slagg som en möjlig biprodukt.
Varmvalsning	Varmvalsning är ett processteg där stål formas vid en temperatur av 1200 C°.

L_{Aeq}	För bedömning av omgivningsbuller används ljudets A-ljudnivå. A-viktning är avsedd för bedömning av människors upplevelse av bullerstörning. När varierande buller under lång tid och den hälso- eller trivselolägenhet som människan upplever ska beskrivas med ett tal används medelljudnivå. Andra benämningar på medelljudnivå är ekvivalent A-ljudnivå och ekvivalentnivå som betecknas med LAeq.
MAALI-område	Ett fågelområde som är viktigt på landskapsnivå.
Färskning	Färskning innebär att sänka kolhalten i smält järn och stål En lägre kolhalt förbättrar de gjutna stålets formbarhet.
Deltagande	Växelverkan vid miljökonsekvensbedömning mellan den projektansvarige, kontaktmyndigheten och andra myndigheter, personer vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan beröras av konsekvenserna av projektet.
Betning	Arbetsmetod som används för ytbehandling av stål. Beläggningar avlägsnas kemiskt från stålets yta.
PFS	En förstudie, där en teknisk-ekonomisk utvärdering av alternativ görs (Pre-Feasibility Study).
Järnmalmspellets	Järnmalmspellets är upparbetad finkornig järnmalm som agglomererats till kulform. Kallas även kulsinter och har allmänt goda egenskaper för transport, lagring och reduktion.
Regeneration	Rening eller återställande av ett ämne till nyskick för återanvändning.
SAC-område	Utifrån habitatdirektivet ett område som valts ut för Natura 2000-nätverket (Special Areas of Conservation).
Skänk	En hinkformad behållare för transport av smät stål eller slagg.
SPA-område	Område som med stöd av habitatdirektivet har valts till Natura 2000-nätverket (Site of Community Importance).
SVA	Bedömning av sociala konsekvenser.
Stål	En blandning av järn och kol med en kolhalt mindre än 2 %.
Tukes	Säkerhets- och kemikalieverket.
Vakuumbehandling	Behandling med undertryck, där syre, kväve och väte avlägsnas från stålsmältan.
Valsverk	En enhet som formar metall genom valsning.
Ljusbågsugn	En ugn som används för ståltillverkning, där skrot och andra järnråvaror smälts med hjälp av elektriska ljusbågar.
Försiktighetsprincipen, principen om förebyggande	Försiktighetsprincipen, eller principen om förebyggande åtgärder, innebär att om det finns misstanke om att en åtgärd kan orsaka allvarlig skada på hälsa eller miljö, får skyddsåtgärder för miljön eller hälsan inte hindras av att det inte finns fullständig vetenskaplig säkerhet om skadorna.
Grönt stål	Stål tillverkat med låga koldioxidemissioner.
MKB-program	I MKB-programmet presenteras projektområdets nuvarande tillstånd samt en plan för vilka konsekvenser MKB-beskrivningen ska ta upp och hur utredningarna ska göras.
MKB-beskrivning	I MKB-beskrivningen presenteras resultaten av konsekvensbedömningarna och en jämförelse görs enligt projektalternativ. Dokumentet innehåller också åtgärder för att lindra miljökonsekvenserna samt en beskrivning av uppföljningen av effekterna.
Kontaktmyndighet	Den myndighet som ser till att projektets miljökonsekvensbeskrivning ordnas. Kontaktmyndigheten är NTM-centralen.
Miljökonsekvens	Direkta och indirekta effekter orsakade av projektet eller verksamheten.

Copyright © AFRY Finland Oy

1 INTRODUKTION

Blastr Green Steel Oy planerar en produktionsanläggning för grönt stål med en integrerad väteproduktionsanläggning i Joddböle, Ingå, Västra Nyland.

Vätgasproduktionsanläggningen, som kommer att integreras i anläggningen, kommer att producera vätgas genom elektrolys. Vätgas används för direkt reduktion av järnmalmspellets för att producera järnsvamp (så kallad DRI). I stålverksprojektet i Ingå används alkalisk elektrolys för att producera väte, och man utreder också möjligheten att utnyttja PEM-elektrolys.

I samband med projektet utvidgas hamnområdet och kajen i Ingå djuphamn för att täcka stålverkets behov av råvaru- och produkttransporter.

Verksamheten planeras att anläggas på Joddböle industriområde i Ingå. I planeringsskedet strävar man efter att hitta den bästa möjliga lösningen för placeringen och det tekniska genomförandet av anläggningens funktioner med tanke på miljön och funktionerna i området. Anläggningen är planerad att tas i drift i slutet av decenniet.

Finland har som mål att vara koldioxidneutralt före 2035. För att fasa ut fossila bränslen och säkerställa målen behövs också nya råvaror som stöder den gröna omställningen.

Efterfrågan på hållbart producerat, fossilfritt så kallat grönt stål har vuxit starkt, så det finns redan en marknad och efterfrågan på de planerade investeringarna, till exempel inom byggande av infrastruktur för produktion av förnybar energi, bygg- och fordonsindustrin. Efterfrågan på grönt stål i Europa beräknas redan uppgå till 33 miljoner ton år 2030 och nästan 100 miljoner ton år 2050. Syftet med anläggningen är att möta denna efterfrågan. När anläggningen är i drift kommer den att sysselsätta ett betydande antal arbetstagare, även utanför Ingå. Antalet direkta anställda som behövs under anläggningens driftsfas uppskattas till cirka 1 000 personer. I tillskott beräknas ytterligare 4600 arbetsplatser skapas så kallade indirekta jobb. Bygget beräknas ta cirka tre år och man räknar med att upp till cirka 5 000 personer kommer att arbeta i området under byggnadstiden.

2 BESKRIVNING AV PROJEKTET OCH DE KONSEKVENSER SOM SKA BEDÖMAS

Målet för Ingås stålverk för grönt stål är att producera 2,5 miljoner ton stålprodukter per år. Produktportföljen består främst av varmvalsade band. Fabrikens mål är att sälja stålsorter till olika branscher så som bygg-, verkstads-, energi- samt fordonsindustrin. Varmvalsade slutprodukter är indelade i obelagda, betade och oljade samt galvaniserade/belagda band.

Den maximala produktionskapaciteten av vätgas är cirka 155 000 Nm3/h. Den huvudsakliga applikationen är tillverkning av vätgasreducerad järnsvamp. Den nya kajen kommer att möjliggöra fartygstrafik vid stålverket, som beräknas uppgå till cirka 480 fartyg per år (inkommande och utgående trafik).

Copyright © AFRY Finland Oy

2.1 Projektansvarig och tidsplan

2.1.1 Projektansvarig

Blastr Green Steel Oy (senare Blastr), som är ett aktiebolag grundat 2021, ansvarar för projektet. Blastr ansvarar för design, konstruktion och drift av det planerade gröna stålverket och den integrerade vätgasproduktionsanläggningen i Ingå.

Blastr har som mål att minska koldioxidutsläppen från stålindustrin genom att skapa en integrerad stålvärdekedja med nordiska fördelar. Företagets mål är att årligen producera 2,5 miljoner ton konkurrenskraftigt stål med ultralåga utsläpp genom att använda främst nordiska råvaror och nära koldioxidfri energi genom hela värdekedjan. Blastr målsättning är att minska CO_2-utsläppen med 90 % (scope 1–3) jämfört mot konventionell tillverkning med masugnsbaserad teknologi.

2.1.2 Projektets tidsplan

Den beräknade tidsplanen för projektet visas i figuren nedan (Bild 2-1). En förstudie av lönsamhet har genomförts för projektet (Pre Feasibility Study, PFS) under 2023–2024, och planeringen av projektet har fortsatt (en så kallad Feasibility Study, FS) under hösten 2024 och förväntas slutföras under 2025. Efter MKB-förfarandet ansöker man om miljötillstånd för projektet i enlighet med miljöskyddslagen (527/2014) våren 2025. Målet är att få tillståndsbeslutet under 2026. Det är möjligt att ansöka om ett prioritetsförfarande för investeringsprojekt som är viktiga med tanke på den gröna omställningen i samband med regionförvaltningsverkens tillståndsbehandling 2023–2026. Ett prioriteringsförfarande planeras för projektet. Avsikten är att fatta beslut om genomförandet av projektet under 2026.

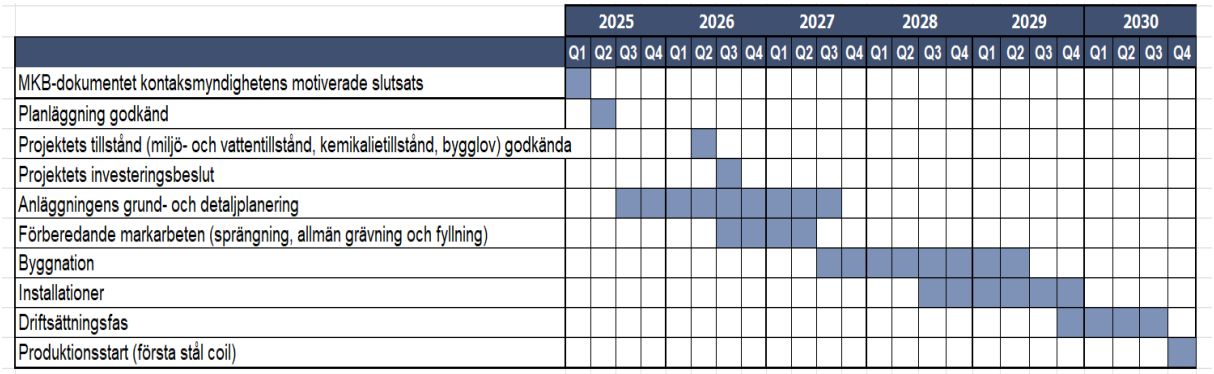


Bild 2-1. *Den uppskattade tidsplanen för projektet.*

2.2 Projektområdet

Verksamheten är planerad att ligga i Joddböle industriområde i Ingå. Projektområdet ligger cirka 4,5 km från Ingå centrum (Bild 2-2). Projektområdet ägs för närvarande av Fortum Oyj, Inkoo Shipping Oy och Rudus Oy. Projektområdets omfattning är cirka 203 hektar.

På området har det tidigare funnits Fortum Power and Heat Oy:s kolkraftverk som togs i drift på 1970-talet och vars energiproduktionsenheter upphörde med sin verksamhet 2014. Kraftverksbyggnaderna har sedan dess rivits på området och marken har röjts för användning av ny industri. *(Fortum* Oyj *2019)*

Copyright © AFRY Finland Oy

I den norra delen av projektområdet finns Torvproduktionsområdet Stormossen i Ingå. Torvproduktionen i området har upphört. Den torv som finns kvar i strängarna avlägsnades från området under 2021. *(KVVY Tutkimus Oy 2022)* Öster om området ligger Ingå Shipping Oy hamn. Ett LNG-fartyg är för närvarande stationerat i Fortums hamnområde. Övrig verksamhet i området beskrivs närmare i avsnittet 8 (Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning).



Bild 2-2. *Projektområdets läge.*

Vidare undersöks två alternativa havsdeponeringsområden (A och B) för de muddermassor som uppstår vid byggandet av den nya kajen.

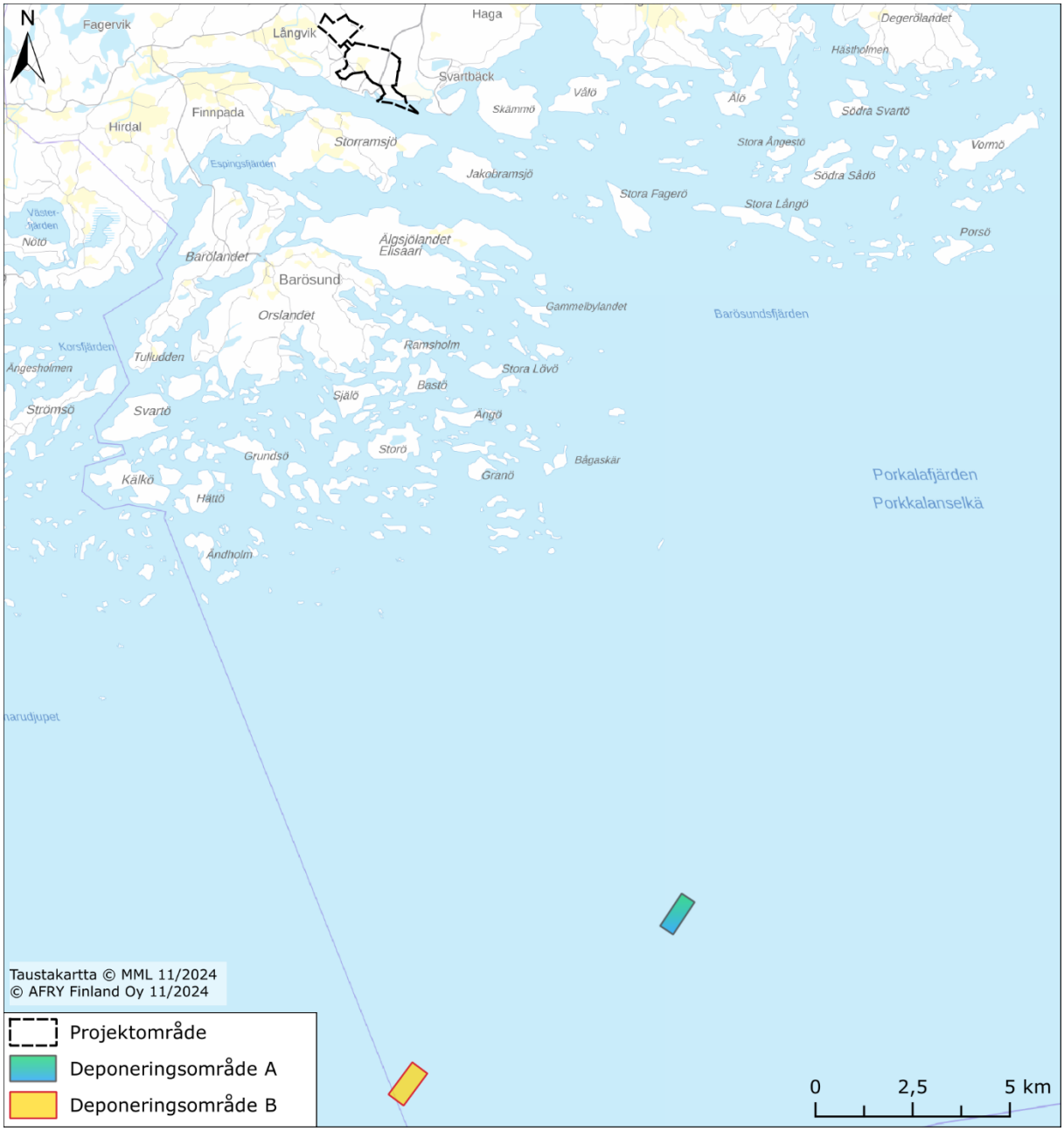


Bild 2-3. *Alternativa havsdeponeringsområden A och B för muddermassorna från den nya kajen*

2.3 Projektets bakgrund och mål

Cirka 8–9 % av världens koldioxidutsläpp genereras i stålindustrin. På stålverket i Ingå är det inte tänkt att använda fossila reduktionsmedel för stålproduktion, som vid traditionell produktion, utan i processen används vätgas i stället för kol för att reducera järn, och CO_2-fri elektrisk energi och förnybara energiformer används så mycket som möjligt för energiproduktionen. Förändringarna minskar koldioxidutsläppen avsevärt. Målet är att kontrollera koldioxidutsläppen över hela värdekedjan och minska CO_2 -utsläppen med 90 % jämfört med konventionell stålproduktion med masugnsteknik som idag är den dominerande framställningsmetoden i Europa för att framställa de platta stålprodukterna som Blastr avser att producera.

Copyright © AFRY Finland Oy

Masugnbaserad stålproduktion bygger på användningen av stenkol och koks som reduktionsmedel. Att producera ett ton flytande stål orsakar cirka 2,6 ton CO_2 -utsläpp. I tillägg tillkommer de utsläpp som genereras vid varmvalsning, eventuell kallvalsning och vidareförädling inklusive beläggning. Blastr Green Steel har som mål att vara en integrerad producent av grönt stål. Företagets pelletsanläggning för järnmalm ingår inte i detta projekt utan blir på annan ort.

2.4 Nationella mål

I september 2020 publicerade EU-kommissionen ett meddelande där målet för utsläppsminskningen 2030 föreslogs skärpas för att minska nettoutsläppen av växthusgaser med minst 55 % till 2030 från 1990 års nivå *(Arbets- och näringsministeriet 2022).*

Att minska utsläppen av växthusgaser är en global utmaning. I den nationella klimat- och energistrategin dras det upp riktlinjer för åtgärder genom vilka Finland uppfyller EU:s klimatåtaganden för 2030 och uppnår de mål för minskning av växthusgasutsläppen med 60 procent fram till 2030 som anges i klimatlagen och målet om klimatneutralitet för 2035. Den kraftiga ökningen av priserna på el och fossila bränslen som upplevdes 2021 och den världspolitiska situationen har också väckt diskussion om försörjningstrygghet och import av energi från Ryssland. *(Arbets- och näringsministeriet 2022)*

Finlands nya klimatlag trädde i kraft den 1 juli 2022. Klimatlagen implementerar det nationella koldioxidneutralitetsmålet samt klimatregleringsskyldigheter på EU-nivå och internationell nivå som är bindande för Finland. Europaparlamentets och Europarådets direktiv (EU) 2018/2001 om främjande av användningen av energi från förnybara källor, det s.k. RED II gavs den 11 december 2018. Direktivet anger ett bindande generellt EU-mål, enligt vilket andelen energi från förnybara källor år 2030 är minst 32 % av EU:s totala slutliga energiförbrukning. Finland har meddelat att man strävar efter en andel förnybar energi på minst 51% år 2030 *(Arbets- och näringsministeriet 2023a).*

Den finska regeringen godkände ett principbeslut om vätgas den 9 februari 2023, enligt vilket Finland siktar på en ledande position i Europa inom vätgasekonomin. Målet med principbeslutet är inte bara produktion av rent väte, utan också förnyelse av industrin och tillväxt av exportaffärer med högt förädlingsvärde samt att säkra investeringar i Finland. *(Arbets- och näringsministeriet 2023b)*

2.4.1 Landskapsmål

Målet för Nylands län är att år 2030 vara koldioxidneutralt. Landskapets klimatarbete styrs av färdplanen Klimatneutralt Nyland, som identifierar arbetets prioriteringar och de gemensamma handlingsområdena. *(Nylands förbund 2022)*

I landskapets klimatfärdplan finns följande prioriterade områden för klimatarbetet:

- Klimatsmart markanvändning och byggande
- Smarta och utsläppsfria resor
- Snabb och rättvis energiöverföring
- Koldioxidneutral cirkulär ekonomi
- Hållbar konsumtion och produktion
- Förstärkning av kolbindning och kompensation av utsläpp *(Nylands förbund 2022).*

Copyright © AFRY Finland Oy

2.5 Ändringar i projektet efter MKB-programmet

Vid MKB-förfarandet har det konstaterats att den värmebelastning som släpps ut i havet är den mest betydande faktorn med tanke på miljökonsekvenserna. Av den orsaken har också de projektalternativ med störst värmebelastning avlägsnats i MKB rapporten, vilka alla avser full havsvattenkylning (1050 MW). MKB-programmet föreslog alternativen VE1a, VE1b, VE1c, VE1d, VE1e och VE1f som skulle undersökas i MKB-förfarandet, varav alternativen med full havsvattenkylning som utelämnas är VE1c, VEd, VEe och VE1f. I tabellen nedan visar beskrivningar av de alternativ som har tagits bort.

Tabell 2-1. *Projektalternativ som inte ingår i MKB-beskrivningen*

Alternativ	Beskrivning
VE1c	Verksamhetens värmebelastning i havet 1 050 MW, kyl- och processvatten släpps ut i havet genom ett cirka 4 km långt utloppsrör.
VE1d	Verksamhetens värmebelastning i havet 1 050 MW, kyl- och processvatten släpps ut i havet genom ett cirka 4 km långt utloppsrör.
VE1e	Verksamhetens värmebelastning i havet 1 050 MW, kyl- och processvatten släpps ut i havet genom ett cirka 6 km långt utloppsrör.
VE1f	Verksamhetens värmebelastning i havet 1 050 MW, kyl- och processvatten släpps ut i havet genom ett cirka 6 km långt utloppsrör.

2.5.1 Faktorer som påverkade valet av alternativ

Inför MKB-förfarandet genomfördes studier i projektet som undersökte projektets genomförandemöjligheter och lokaliseringar. I samband med valet av plats utarbetades en preliminär rapport om platsens miljöegenskaper till stöd för urvalsprocessen. Utifrån undersökningarna kom man fram till att Joddböle i Ingå kan planeras som plats för stålverket.

Ingå valdes som plats för stålverket också på grund av bland annat infrastrukturen och den intilliggande djuphamnen. Vid byggandet av verket i Ingå kan den befintliga infrastrukturen användas i stor utsträckning, som det befintliga starka elnätet och färskvatten för vätgasproduktion. Finland ses också som en lämplig plats för projektet på grund av stabila och förutsägbara förhållanden, tillgång på fossilfri energi, högutbildad arbetskraft och närhet till europeiska marknader. Ingås läge nära huvudstadsregionen ses som en fördel på grund av tillgången på arbetskraft. På grund av de undersökningar som gjorts inför MKB-processen har alternativa lokaliseringar inte tagits med i denna process.

De projektalternativ som granskas i MKB-programmet är relaterade till utsläpp av kylvatten. Projektalternativ VE1 innehåller delalternativ, som i första hand undersöker olika alternativ för det kylvatten som släpps ut i havet. I delalternativen används utloppspunkten för kylvattnet från det tidigare kraftverket som utsläppspunkt för vattnet som släpps ut i havet. Därmed är det möjligt att utnyttja befintliga vattenledningsstrukturer. I delalternativet VE1a, VE1b och VE1g undersöks olika mängder värmebelastning som släpps ut i havet, varvid andelen luftkylning varierar. I delalternativet VE1h släpps ingen värmebelastning ut i havet, endast processavloppsvatten. Delalternativ har lagts till i MKB-skedet för

Copyright © AFRY Finland Oy

att granska de olika alternativens konsekvenser för vattendrag i förhållande till bland annat vattenförvaltningsmålen.

Blastr undersöker också möjligheterna för hur spillvärmen som genereras i processen mest effektivt kan utnyttjas i olika applikationer som fjärrvärme och växthus/fiskodling. Utnyttjande av spillvärme ingår inte i konsekvensbedömningarna. Avsikten i MKB-processen är att utreda projektets genomförbarhet utan betydande utnyttjande av spillvärme. Användningen av spillvärme, som kan komma att preciseras senare, skulle få till följd att projektets miljöpåverkan minskar.

2.6 Alternativ som utretts i MKB-förfarandet

Alternativen som utreds i denna MKB-beskrivning är följande.

VE0 **Projektet genomförs inte.**

Nollalternativet innebär att projektet inte genomförs varmed miljöns nuvarande tillstånd inte förändras och projektets positiva och negativa konsekvenser uteblir.

VE1 **I Joddböle, Ingå, kommer ett stålverk, en vätgasproduktionsanläggning och en ny kaj med tillhörande funktioner att byggas som planerat**

Projektalternativ **VE1** omfattar fyra delalternativ i MKB-rapportfasen, där man undersöker den värmelast som släpps ut i havet för projektet. När det gäller den nya kajen övervägs endast ett genomförandealternativ.

Dessutom kommer två alternativa deponeringsområden till havs (A och B) att undersökas för deponering av muddringsmassor från den nya kajen.

Delalternativen för projektalternativet VE1 är uppdelade enligt följande:

Alternativ	Nytt alternativ	Beskrivning
VE1a		Den värmelast som släpps ut i havet är 420 MW och en del av den värmebelastning som orsakas av verksamheten kyls med hjälp av luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
VE1b		Den värmelast som släpps ut i havet är 210 MW och resterande andel kyls med hjälp av luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
VE1g	X	Den värmelast som släpps ut i havet är 100 MW och resterande värmelast kyls med luftkylare och kyltorn. Det kylda och behandlade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.
VE1h	X	Ingen värmebelastning från kylning till havet, all kylning är fullt implementerad med

Copyright © AFRY Finland Oy

Alternativ	Nytt alternativ	Beskrivning
		luftkylning och kyltorn. Det renade processvattnet släpps ut i hamnbassängen.

I alternativen VE1a, VE1b och VE1g kyls en del av den värmebelastning som orsakas av driften med luftkylare och kyltorn. I tillvalet **VE1h** implementeras kylning enbart med luftkylning och kyltorn.

Användningen av luftkylningsmetoder har beaktats i andra konsekvensbedömningar (t.ex. bullereffekter).

Kylvatten släpps ut i alternativ **VE1a, VE1b och VE1g** vid samma utloppspunkt i hamnen där kylvattnet från det tidigare kolkraftverket släpptes ut. Utloppsplatsen visas i figuren nedan (Bild 2-4). I alternativ VE1h är kylningen fullt implementerad med luftkylning och kyltorn och ingen värmebelastning från själva kylningen tillförs havet och endast processvatten släpps ut i samma utloppspunkt i hamnbassängen. Skillnaderna och likheterna mellan projektalternativen presenteras i tabellen nedan.

Alla alternativ (VE1a, VE1b, VE1g och VE1h) kräver vatten som erhålls genom rening av havsvatten. Havsvatten pumpas från Fagerviken och intagspunkten för havsvatten ligger i samma område som den vattenintagspunkt som Fortums kraftverk tidigare använde.

Copyright © AFRY Finland Oy

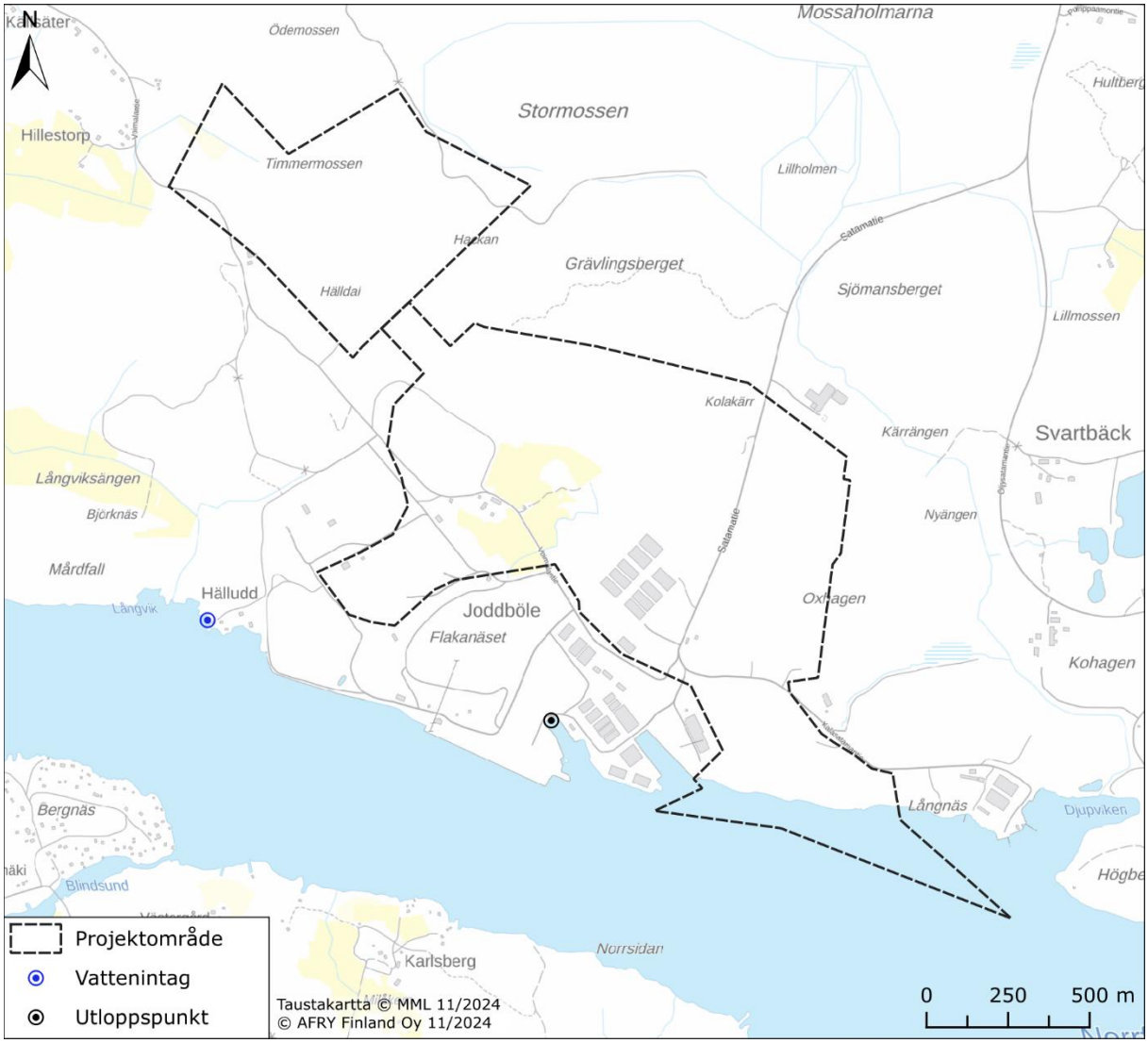


Bild 2-4. *Alternativen för projektet VE1a, VE1b, VE1g, VE1h, och deras utloppspunk placering på kartan. Projektområdet består av stålverksområdet och en ny kaj.*

Tabell 2-2. *Skillnader och likheter mellan olika projektalternativ.*

Alternativ	Skillnader och likheter					
	Värmebelastning till havet (MW)	**Totalt behov av vattenuttag från havet (m3/h)**	**Vattenintag för kylning av havsvatten (m3/h)**	**Vattenuttag, beredning av saltfritt vatten (m3/h)**	**Belastning i havet, total mängd utsläppsvatten (m3/h)**	**Salthalt i det vatten som släpps ut i havet (%)**
VE1a	Högsta, 420 MW	Högsta (45 700 m3/h)	Högsta (44 100 m3/h)	Lägst (1 600 m3/h)	Högsta (44 902 m3/h)	Lägst (0.61%)
VE1b	Näst högsta, 210 MW	Näst högsta (25 200 m3/h)	Näst högst (23 000 m3/h)	Näst lägst (2 200 m3/h)	Näst högsta (24 145 m3/h)	Näst lägst (0.62%)
VE1g	Lägsta, 100MW	Näst lägst (13 500 m3/h)	Lägst (11 000 m3/h)	Näst högsta (2 500 m3/h)	Näst lägst (12 391 m3/h)	Näst högsta (0,65 %)
VE1h	Ingen värmebelastning till havet	Lägsta (2 800 m3/h)	Ingen kylning av havsvatten	Högsta (2 800 m3/h)	Lägsta (1 572 m3/h)	Högsta (1.07%)
	Effekter på föroreningar som släpps ut i havet	**Inverkan på utsläpp i luft luften**	**Inverkan på bullret**	**Konsekvenser på uppkomna sidoströmmar och avfall**	**Konsekvenser på kemikalier som används**	**Konsekvenser på den totala energianvändningen**
VE1a	Lägsta behandlade avloppsvolym från kyltorn men högsta värmekonsekvenser på havet.	Inga betydande skillnader	Lägsta ljudnivå av alla alternativ	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader
VE1b	Näst lägsta behandlade avloppsvolym från kyltorn och näst högsta värmekonsekvenser på havet.	Inga betydande skillnader	Näst lägsta ljudnivå bland alla alternativ	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader
VE1g	Näst högsta behandlade avloppsvolym från kyltorn och lägsta	Inga betydande skillnader	Näst högsta ljudnivån av alla alternativ	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader

Alternativ	Skillnader och likheter					
	Värmebelastning till havet (MW)	**Totalt behov av vattenuttag från havet (m3/h)**	**Vattenintag för kylning av havsvatten (m3/h)**	**Vattenuttag, beredning av saltfritt vatten (m3/h)**	**Belastning i havet, total mängd utsläppsvatten (m3/h)**	**Salthalt i det vatten som släpps ut i havet (%)**
	värmekonsekvenser på havet.					
VE1h	Den högsta mängden renat processvatten från kyltorn. Utloppsvattnet är mest koncentrerat (inget utspädande kylvattenflöde av havsvatten).	Inga betydande skillnader	Högsta ljudnivå av alla alternativ.	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader	Inga betydande skillnader

2.7 Projektets nuläge, ändringar och andra planerade projekt i området

2.7.1 Aktiviteter inom projektområdet

Bilden nedan (Bild 2-5) visar de aktuella aktiviteterna i projektområdet. De centrala och västra delarna av projektområdet består i huvudsak av oexploaterade skogsområden. En 400 kV kraftledning och två 110 kV kraftledningar går genom den västra delen av projektområdet i nordost-sydvästlig riktning. Kraftledningen på 400 kV går längs med projektområdet nordväst. I sydväst finns en elstation i anslutning till projektområdet.

Söder om projektområdet ligger djuphamnen och Inkoo Shippings hamn. I slutet av 2022 placerades Gasgrid Oy:s LNG-terminalfartyg på hamnområdet. LNG-terminalen togs i bruk i januari 2023. Det finns ytterligare ett berglager för brandfarlig vätska i hamnområdet. Mot sydost, intill projektområdet, ligger Ingå kommuns avloppsreningsverk och cirka 300 meter från projektområdets kant och avloppsreningsverket finns Fiskehamnen och ett båthotell.

I dagsläget pågår en omfattande brytning av ballast i närheten av projektet. Brytning och krossning av ballast kommer att utvidgas norr om projektområdet. De nuvarande tillståndsområdena kommer att drivas under byggandet av stålverket och utvinningsverksamheten kommer att fortsätta i nya områden under driften av stålverket.

Öster om projektområdet, cirka 100 meter bort, ligger Fortums avstjälpningsplats och en deponi för aska. Försörjningsberedskapscentralens uppgifter är också koncentrerade i samma riktning.

Copyright © AFRY Finland Oy

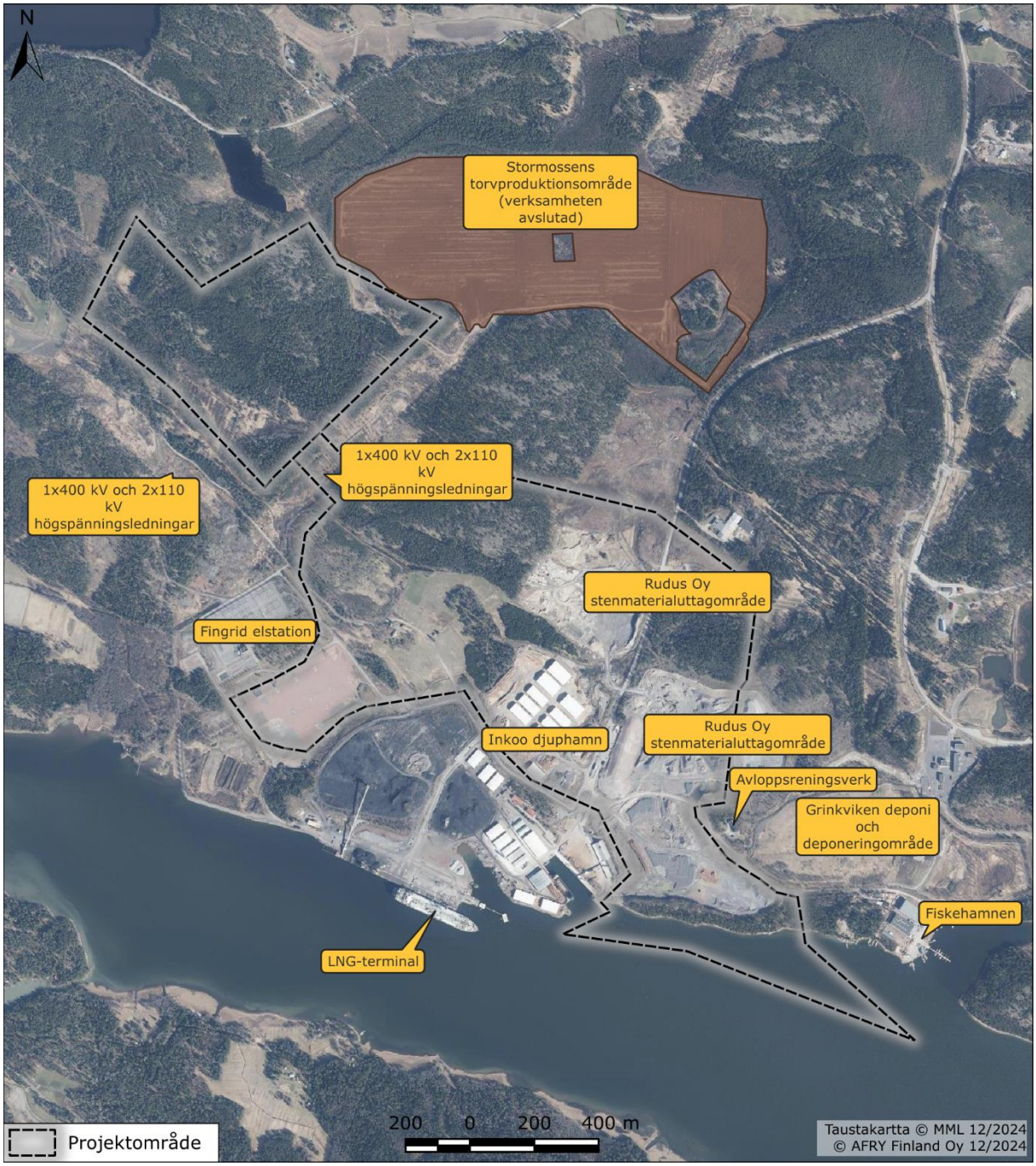


Bild 2-5. *Funktioner som befinner sig i det aktuella tillståndet i projektområdet*

2.7.2 Samverkande konsekvenser

I MKB-beskrivningen för detta projekt har även bedömts projektets samverkan med andra aktiviteter som är verksamma i samma område, är offentliga och för vilka det finns tillräckliga planeringsdata för att bedöma dess effekter. Dessa aktiviteter presenteras nedan (Bild 2-6). De samverkande effekterna har bedömts i samband med varje konsekvensbedömning och sammanfattats i kapitlet 31 (Samverkande konsekvenser).

Copyright © AFRY Finland Oy

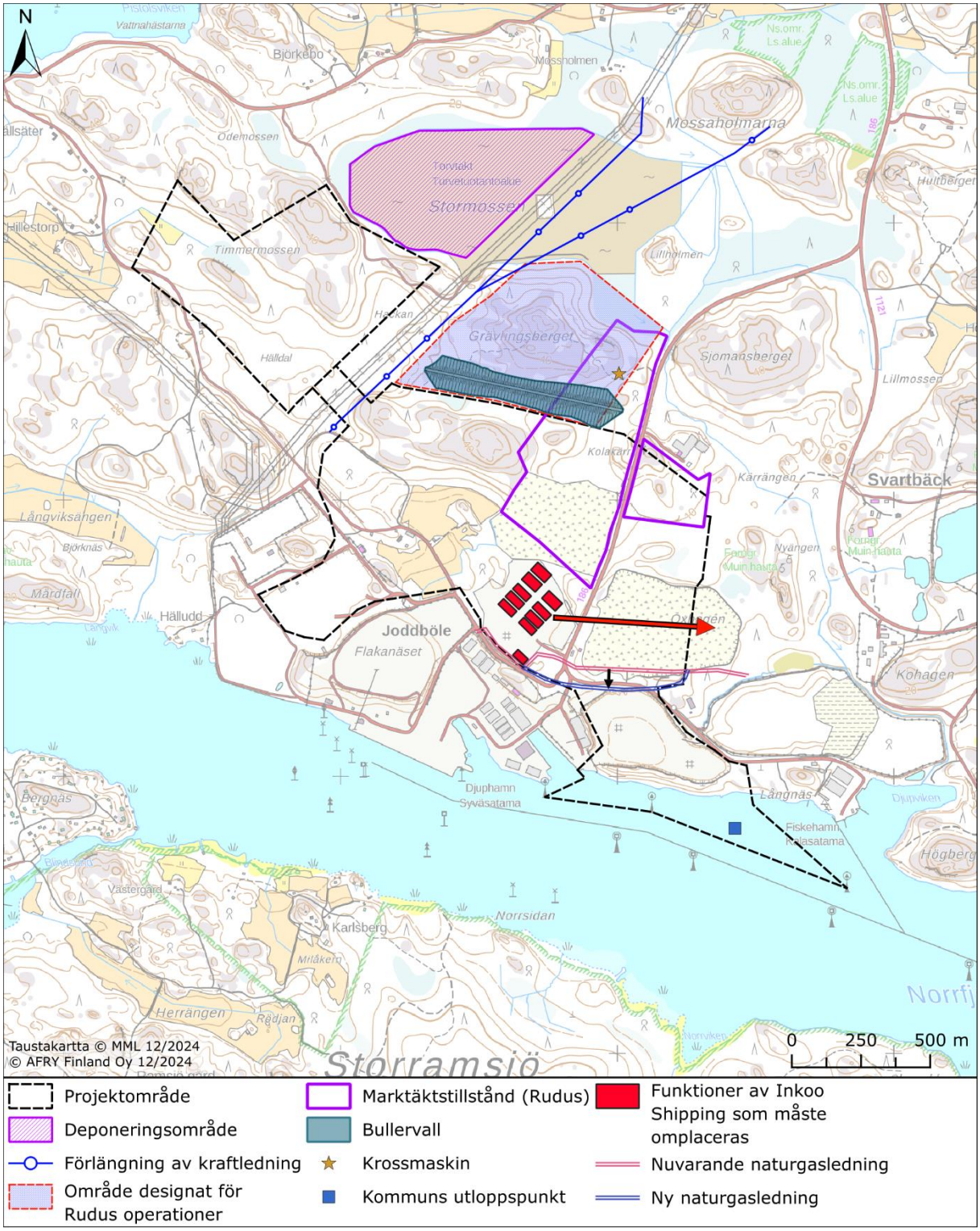


Bild 2-6. *Aktiviteter för vilka samverkan med Blastr projektet har bedömts.*

En del av projektets verksamhet kan möjligen byggas av en annan operatör, så som till exempel en luftgasanläggning och/eller slaggbehandling. De tjänar endast detta projekt och är en förutsättning för dess genomförande, varmed dessa har behandlats som en del av denna miljökonsekvensbedömning. Dessa aktiviteter presenteras närmare i kapitlet 3 (Teknisk beskrivning av det gröna stålverket) och på bild (Bild 3-2).

Copyright © AFRY Finland Oy

Förändringar i befintlig verksamhet

Som ett resultat av projektet kommer förändringar att göras i den nuvarande verksamheten i området. En del av Ingå Shippings verksamhet, lagerbyggnaderna på stålverksområdet, kommer att flyttas öster om projektområdet. Gasgrid Oy:s naturgasledning kommer att sträckas något söderut på fabriksområdet. Det kommer inte att ske några förändringar i andra aktiviteter i området.

Nya projekt

De jordmassor som uppstår i Joddböleområdet och som inte kan utnyttjas vid byggande kommer att deponeras till torvproduktionsområdet som har upphört. Till den definierade avstjälpningsplatsen placeras sulfatrika jordar som kan uppstå vid byggandet. Dessa områden används av alla Joddböle-aktörer, vars byggverksamhet genererar överskottsmark.

Rudus brytningsverksamhet för stenmaterial kommer att utvidgas norr om projektområdet och brytningsverksamheten kommer delvis att pågå parallellt med byggandet av stålverket.

Fingrid Abp planerar att bygga ytterligare kraftledningar för el i området. En ny ledning kommer att byggas bredvid den befintliga kraftledningen, vilket ökar den arealreserv som krävs för ledningen något. Dessutom kommer en ny punktering att byggas från den nuvarande linjen i riktning mot nordost.

2.7.3 Andra kända projekt som kan påverka

Samtidigt med stålverksprojektet i Ingå planerar Blastr att bygga en pelleteringsanläggning, vars plats fortfarande är öppen. Målet är att anskaffa järnmalmskoncentrat från i första hand nordiska gruvor. I pelleteringsanläggningen tillverkas pellets som används som råvara vid stålverket i Ingå. Det pelleterade järnet transporteras till Ingå med fartyg. Förverkligandet av stålverket i Ingå är inte beroende av att pelletsverket förverkligas. Projektet i Ingå utvecklas av Blastr oberoende av pelleteringsanläggningen, eftersom pellets kan köpas som ett alternativ på den globala marknaden, vilket är anledningen till att pelletsverket inte diskuteras närmare i denna MKB-rapport.

Andra kända projekt i Ingå i närheten av projektområdet är:

- En detaljplaneändring är under behandling på anläggningsområdet för projektet Joddböle V. Kommunstyrelsen i Ingå beslutade att inleda detaljplaneändringen 11.12.2023 § 253. Syftet med detaljplaneändringen är att göra det möjligt att bygga ett koldioxidsnålt stålverk och annan ny industriell verksamhet i området. Deltagar- och utvärderingsplanen samt beredningsmaterialet för planprojektet var offentligt tillgängliga 24.6.2024–29.8.2024. Hamn- och kajområdet ingår inte i planändringsområdet. Den nuvarande detaljplanen gör det möjligt att utvidga hamn- och terminalområdet och kajen samt verksamhet i anslutning till hamnen, såsom råvaru- och produkttransporter samt lossning och lastning av fartyg.

- Åren 2020–2021 utarbetades ett MKB-förfarande för St1 Oy:s och Inkoo Shipping Oy:s planer på att bygga en ny bränsleterminal och kaj i hamn- och industriområdet i Jöddböle i Ingå. Verksamheten skulle omfatta såväl terminalverksamhet i hamnen

Copyright © AFRY Finland Oy

som kemikalielagring och terminalverksamhet. Den projekthelhet som presenteras här är ett alternativ till ovanstående, och för närvarande utvecklar St1 Oy inte längre bränsleterminalen. Det material som producerats i St1 Oy:s MKB-förfarande har i tillämpliga delar utnyttjats i MKB-förfarandet med St1 Oy:s tillstånd.

- Trafikledsverket planerar för närvarande en muddring av Ingå farled som ska riktas mot Fagerviken. Muddringen är preliminärt planerad till 2026. Det är öppet om muddringen kommer att ske under samma period av öppet vatten som muddringen i Blastr-projektet. Därför har man inte bedömt de samverkande effekterna av muddringen av Ingå farled och Blastr-projektet.

- Gasgrid planerar en vätgasledning i Ingå område, och i takt med att projektet framskrider utreds möjligheterna att utnyttja Gasgrid-ledningen till exempel för att jämna ut topppriserna på el. Det har ännu inte funnits några planeringsuppgifter om projektet på en nivå som skulle göra det möjligt att bedöma de samverkande effekterna.

- I planeringen av projektområdet bereds byggandet av en industriell anslutningsbana till Ingå hamn, men den genomförs inte som en del av detta projekt varmed den inte ingår i detta MKB-förfarande. Järnvägsförbindelsen är inte nödvändig för att projektet ska kunna genomföras. Det har inte funnits tillräckligt med planeringsdata för banförbindelsen på en sådan nivå att de samverkande effekterna kan bedömas.

- I detaljplanen för området bereds byggandet av en solkraftspark i den västra delen av Stormossens tidigare torvproduktionsområde. Det har inte funnits något planeringsunderlag och ingen mer detaljerad tidplan för solkraftsparken för att bedöma de samverkande effekterna.

- Planeringen för att förbättra stamväg 51 mellan Kyrkslätt och Ingå pågår (etapp 1). I Ingå förbättras de plana korsningarna mellan regionalväg 186 (Hamnvägen), Bollstantie, Tähteläntie och Degerbyvägen. Detta har beaktats som ett sätt att mildra effekterna på trafiken.

2.8 Projektets anknytning till planer och program gällande utnyttjande av naturresurser och miljöskydd

Till de för projektet mest centrala planerna och programmen gällande utnyttjande av naturresurser och miljöskydd hör såväl nationella målprogram som internationella åtaganden. Dessa förpliktigar i allmänhet inte verksamhetsutövare direkt, men deras mål kan överföras till verksamhetsidkarna genom till exempel vattentillstånd. Nedan listas några viktiga planer och program för användning av naturresurser och miljöskydd som projektet har koppling till:

- Projektet ligger i linje med FN:s klimatavtal, EU:s klimat- och energimål samt Finlands långsiktiga energi- och klimatstrategi. Stålindustrins andel av de globala koldioxidutsläppen är cirka 9 procent. Investeringar i grönt stål stödjer dessa mål.
- Målet med den nationella vätgasstrategin är att utveckla en ny industribransch i Finland baserad på vätgas och produkter tillverkade av det. Vätgasstrategin

Copyright © AFRY Finland Oy

är en del av den nationella klimatstrategin. Målet med projektet är att använda grönt väte för reduktion av järn, så projektet ligger i linje med nationella mål.

- Nylandsprogrammet har tre prioriteringar: Ett miljösmart Nyland, Ett framgångsrikt Nyland och Ett lyckligt Nyland. Dessa prioriteringar och mål stödjer förverkligandet av Nylands vision "Rejält före". Som en del av fokusområdet Ett miljösmart Nyland är landskapets mål att främja nya, hållbara och koldioxidsnåla lösningar för industrin i landskapet, och uppmuntra aktörer att utarbeta koldioxidsnåla strategier och öka ansvarstagandet. Därutöver tar riktlinjerna även hänsyn till bland annat utnyttjandet av spillvärme från industrin. Projektet bygger på produktion med låga koldioxidutsläpp och i planeringen eftersträvas lösningar för utnyttjande av spillvärme. Målet är att Nyland ska vara koldioxidneutralt 2030. (*Nylands förbund 2021*)
- Vid genomförandet av projektet kommer i tillämpliga delar att beaktas EU:s taxonomi och principen om att inte orsaka betydande skada (DNSH), enligt vilken genomförandet av ett projekt inte får skada de sex miljömål som nämns i klassificeringssystemet i EU:s taxonomiförordning (EU 2020/85): begränsning av klimatförändringar; anpassning till klimatförändringar; hållbar användning och skydd av vattenresurser och marina naturresurser; övergång till en cirkulär ekonomi; förebyggande och minskning av miljöföroreningar; och skydd och återställande av biologisk mångfald och ekosystem.
- Finlands havsförvaltningsplan, vattenförvaltningsplaner och vattenförvaltningslagstiftningen kommer att beaktas i den tekniska planeringen så att avloppsvattnet renas så effektivt som möjligt med hjälp av bästa användbara teknik och med hänsyn till lokala förhållanden.
- Europaparlamentets och Europarådets direktiv (EU) 2018/2001 om främjande av användningen av energi från förnybara källor, det s.k. RED II gavs den 11 december 2018. Direktivet anger ett bindande generellt EU-mål, enligt vilket andelen energi från förnybara källor år 2030 är minst 32 % av EU:s totala slutliga energiförbrukning. Finland har meddelat att man strävar efter en andel förnybar energi på minst 51% år 2030 *(Arbets- och näringsministeriet 2023a).*

Copyright © AFRY Finland Oy

3 TEKNISK BESKRIVNING AV DET GRÖNA STÅLVERKET

Vanligtvis används FEL (Front end loading) och AACE-standarder för att hantera utvecklingsfaserna för projekt och investeringar, och planeringen blir mer exakt när FEL-nivåerna går framåt. FEL1 (pre-feasibility study, lönsamhetsförstudie) är en preliminär investeringsplaneringsfas, FEL2 (feasibility study, lönsamhetsstudie) och FEL3 (definite feasibility study, slutlig lönsamhetsstudie) är mer detaljerade designfaser där design utvecklas till den grundläggande designnivån.

Den tekniska beskrivningen av det gröna stålverket och det nya kajprojektet samt byggbeskrivningen baserar sig på en förstudie (pre-feasibility study PFS, FEL1) som genomfördes under 2023–2024, och designen har framskridit på FEL2-nivån under hösten 2024 som kommer att avslutas under 2025. Den miljöpåverkan som presenteras i den tekniska beskrivningen baseras på teknisk information som erhållits från de viktigaste teknikleverantörerna (vätgasanläggning, anläggning för direktreduktion, stålverk, vattenrening) och kommer att specificeras i takt med att projektet och designen framskrider. Sommaren 2024 meddelade Blastr att stålverksleverantören kommer att vara österrikiska Primetals och amerikanska Midrex kommer att vara leverantör av direktreduktionsanläggningen. I övrigt fattas de slutliga besluten om processutrustningen i samband med anskaffningen av utrustningen och avslutandet av FEL2/FEL3 fasen, som sker efter MKB-utredningen. Det finns delvis olika tekniska implementeringslösningar från olika utrustningsleverantörer, men för det mesta påverkar dessa inte anläggningens miljöpåverkan. I detta MKB-förfarande har konsekvensbedömningar genomförts baserat på försiktighetsprincipen och i takt med att den tekniska designen blir mer exakt kommer effekterna att bli mindre än vad som presenteras här.

Standardiseringen av hållbar stålproduktion är fortfarande i ett tidigt skede. Enligt den internationella standarden för ansvarsfullt stål som publicerades i maj 2024 (*Responsible Steel International Production Standard, 2024*) defineras grönt stål (Near Zero) produkter som uppfyller följande CO2-utsläppsnivå:

- <0,4 t (0 % skrotbaserad) CO_2 per producerat ton av råstål
- <0,05 t (100 % skrotbaserad) CO_2 per producerat ton av råstål

Certifikaten som publiceras av den nya standarden är ännu inte offentligt tillgängliga. Nedan följer en teknisk beskrivning av det gröna stålverket och en beskrivning av konstruktionen.

3.1 Processbeskrivning

Vid stålverket i Ingå baserar sig stålproduktionen på vätereducerad järnsvamp, återvunnet skrot och ljusbågsugnsteknik. För reduktion med vätgas producerar anläggningen väte genom elektrolys av vatten. Ett förenklat flödesschema över materialflödena vid stålverket i Ingå och förädlingen av dem visas i bilden nedan (Bild 3-1).

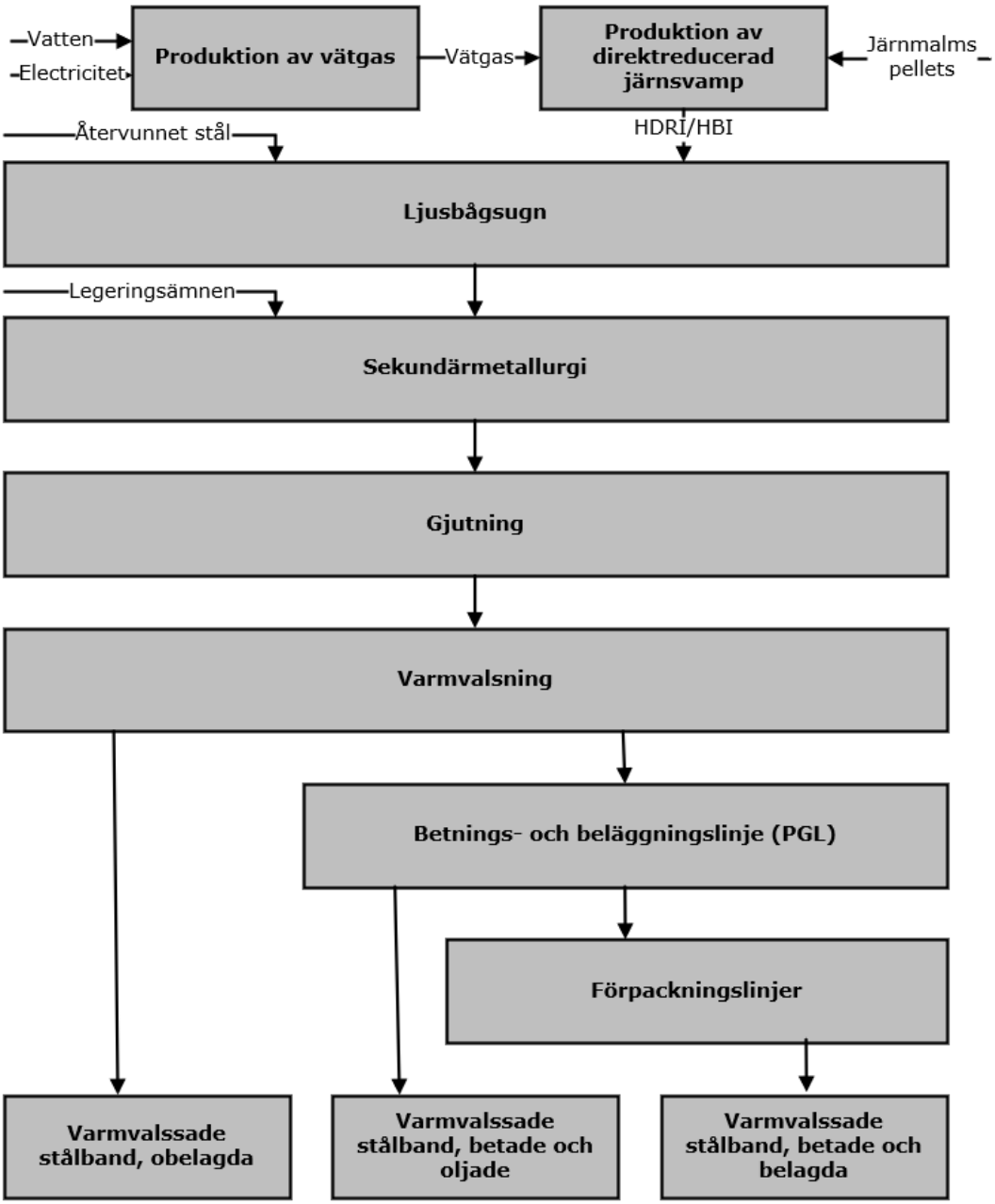


Bild 3-1. *Förenklat schema som beskriver huvudprocesserna i anläggningen. HDRI= Varm direktreducerad järnsvamp (hot direct reduced iron) och HBI= Varmbriketterat järn (hot briquetted iron).*

Verksamheten i stålverket är uppdelad i flera områden och byggnader i Joddböle industriområde. Bilden nedan (Bild 3-2) visar den nuvarande planen för att placera verksamheten på fabriksområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

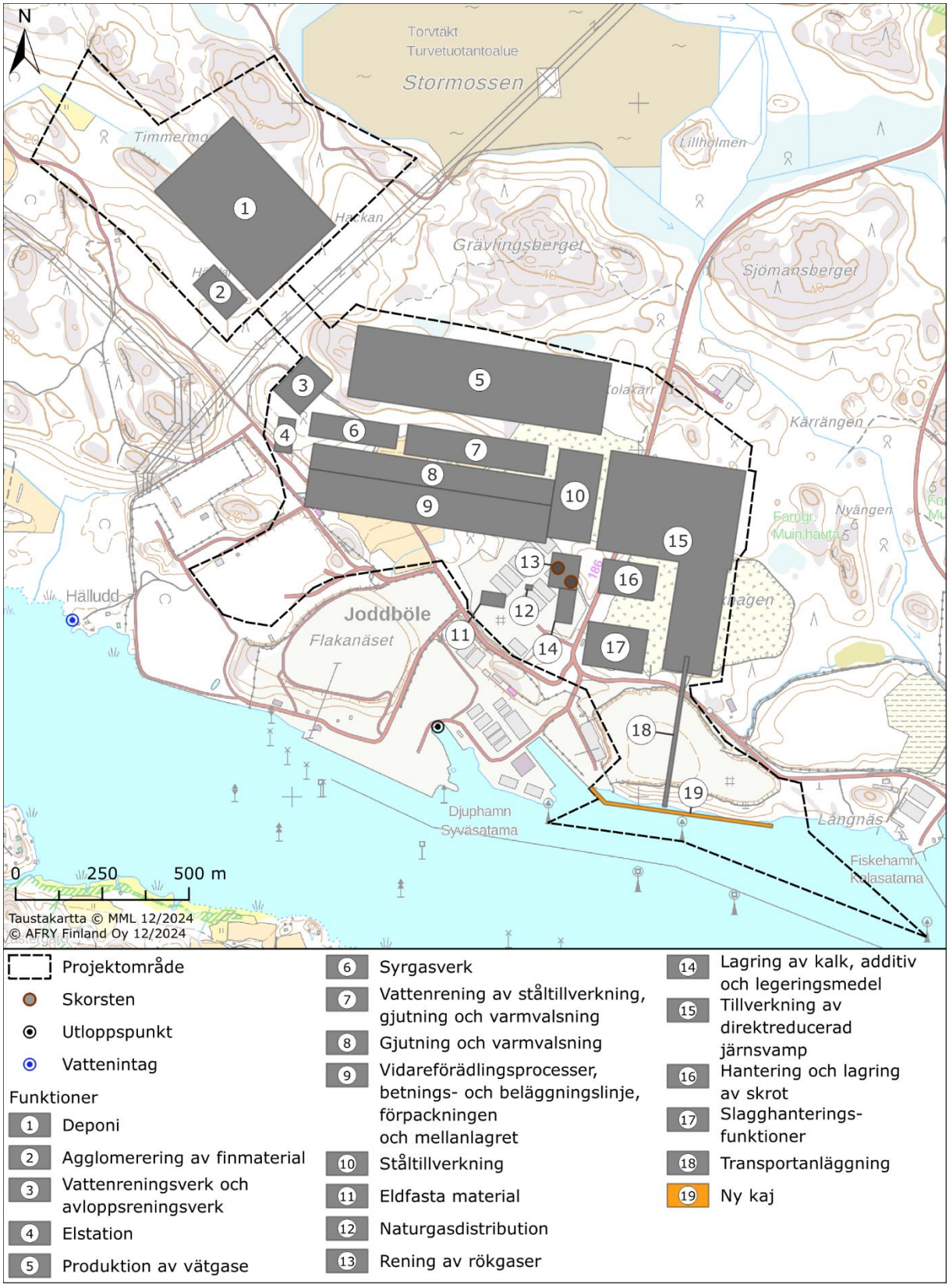


Bild 3-2. *Placering av funktioner i projektområdet.*

Copyright © AFRY Finland Oy

3.1.1 Produktion av vätgas

Vätgasproduktionsanläggningen producerar vätgas genom elektrolys framförallt för användning för direkt reduktion av järnmalmspellets. Elektrolystekniker är vanligtvis indelade efter de elektrolytmaterial som används. De vanligaste elektrolysteknikerna är alkalisk vattenelektrolys (Alkaline Water Electrolysis, AWE) och polymerelektrolys (Polymer Electrolyte Membrane Electrolysis, PEM). AWE är den mest använda och tekniskt enklaste formen av kommersiell väteelektrolysproduktion. I stålverksprojektet i Ingå används alkalisk elektrolys för att producera väte men möjligheten att använda PEM-elektrolys är också under utredning. Miljökonsekvenserna presenteras i MKB-rapporten enligt alkalisk elektrolys, eftersom utsläppen från PEM-elektrolys som mest ligger på eller under den nivå som motsvarar alkalisk elektrolys.

Saltfritt vatten används för att producera vätgas, som produceras vid brukets vattenreningsverk från havsvatten genom omvänd osmos och elektroavjonisering. Vattenreningsverket har beskrivits mer i detalj i avsnitt 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten). Vatten tillförs ett elektrolysör, där vatten bryts ner till väte och syre som ett resultat av en oxidationsreduktionsreaktion med hjälp av en elektrisk ström

Alkalisk elektrolys använder porösa, jonpermeabla membran för att separera anod- och katodområdena i varje cell. Vid alkalisk elektrolys används som elektrolyt en elektrolytlösning som innehåller alkalisalter, såsom en vattenbaserad lösning av kaliumhydroxid (KOH).

Gaserna som produceras leds till ett elektrolytsystem som separerar väte och syre från elektrolytlösningen, kyler elektrolytlösningen och cirkulerar den tillbaka. Från elektrolytsystemet leds väte till skrubbrar, som spolar bort överflödigt vatten från vätgasen. Efter gastanken trycksätts vätgasen och leds längs rörledningen till direktreduktionsanläggningen. Vid vattenelektrolys blandas en liten mängd syre med väteproduktens ström samtidigt som en liten mängd väte blandas med syreströmmen. Dessa föroreningsnivåer analyseras kontinuerligt av en gasanalysator.

PEM-tekniken använder ett fast elektrolytmembran tillverkat av polymert material, det vill säga ett mellanmembran som transporterar protoner från ena sidan av cellen till den andra. PEM-celler innehåller ingen flytande elektrolyt, utan systemets elektrolyt är ett jonledande membran, ett protonutbytesmembran. Membranet gör det möjligt för protoner att passera genom cellen samtidigt som det resulterande vätet och syrgasen hålls åtskilda. Vatten tillförs PEM-cellen från anodsidan och vattnet sönderdelas till syrgas och protoner vid anoden. I cellen överförs vätejoner, eller protoner, till katoden av membranets jonöverföringsegenskaper, där de sönderfaller och reduceras till vätemolekyler. Samtidigt oxideras syre på anodsidan. Slutligen avlägsnas väte från katodsidan och syre från anodsidan.

I bilden nedan presenteras vätgasanläggningens råvaror (el, saltfritt vatten och kylvatten) samt produkter (vätgas), biprodukter (syre) och utsläpp (spillvärme, buller) från vätgasproduktionen. Den maximala produktionskapaciteten för vätgasproduktion är cirka 155 000 Nm^3/h. Det huvudsakliga användningsobjektet är tillverkning av järnsvamp. Vätgasledningen kommer i första hand att fungera som ett kortvarigt buffertlager för vätgas, men i detta skede planeras inga separata vätgaslager för projektet. Gasgrid planerar en vätgasledning i Ingå område, och i takt med att projektet framskrider utreds möjligheterna att utnyttja Gasgrid-ledning för att balansera vätgasproduktion och konsumtion.

Copyright © AFRY Finland Oy

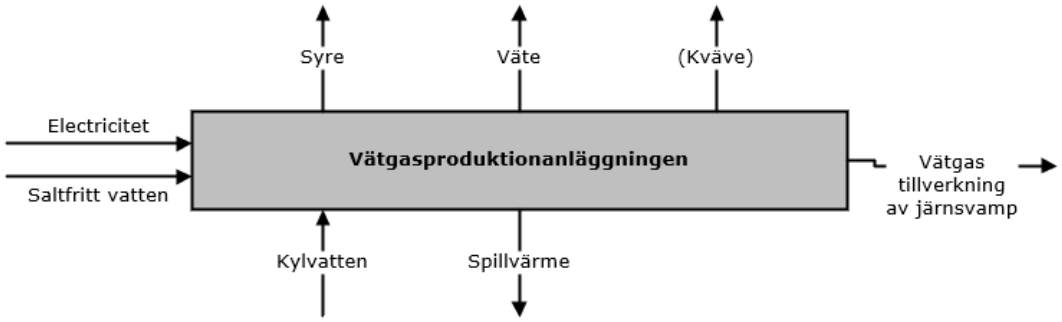


Bild 3-3. *Råvaror för vätgasanläggningen (el, saltfritt vatten, kylvatten), produkter (vätgas), biprodukter (syre) och utsläpp (spillvärme, buller).*

Syre

Det syre som genereras som en biprodukt av processen släpps ut i atmosfären efter skrubbern. Uppskattningsvis 66 000 $Nm^{3/h}$ syre genereras. I takt med att planeringen fortskrider kommer man att undersöka möjligheterna att utnyttja syre i stålverket, såsom ljusbågsugnar och vakuumbehandling. Dessutom kommer möjligheterna att använda syrgas för andra industriella behov att undersökas.

Väte

Den tillverkade vätgasen matas längs rörledningen till direktreduktionsanläggningen. En liten mängd väte blandat med syrgasströmmen släpps ut i atmosfären tillsammans med det syre som släpps ut. Det uppskattas att maximalt cirka 325 Nm^3/h väte frigörs med syre i atmosfären under normal drift. Det är möjligt att minska mängden väte som frigörs med syre genom vidare gasbehandling.

Under en vätgasanläggnings livscykel kan vätgasutsläpp till atmosfären uppstå i följande exceptionella situationer:

- eventuella läckor i kapslingar och rörledningar i händelse av olyckor
- under anläggningens uppstartsfas
- under underhållsstopp
- eventuella nödsituationer vid släckning
- i nedkörningen av processer

Kväve

Vätgasanläggningen förbrukar i sig inte kväve, men kväve används som spolgas i vätgasanläggningen i exceptionella situationer, det vill säga för att avlägsna syret som kan finnas i rörledningar och kärl vid uppstart, vid underhåll och eventuella processnedkörningar. Kväveutsläpp till atmosfären kan förekomma i dessa speciella fall, men kontinuerliga kväveutsläpp från verksamheten sker inte under normal drift.

Kylsystem och behandling av kylvatten

Vätgasproduktion kräver kylvatten som sker i slutna kretslopp. Kylvatten cirkuleras till elektrolytcirkulationen, skrubbrar och kompressorer samt till kylningen av syrgasens

Copyright © AFRY Finland Oy

utloppsventil. Kylning utförs med kyltorn, från vilka processvattnet leds till processvattenreningen, vilket beskrivs mer detaljerat i avsnittet 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten)3.13.

Kylvattnet som lämnar vätgasproduktionen innehåller mycket energi, men är en relativt lågvärdig energikälla. Värmepumpar för att höja temperaturen på utgående kylvatten är ett möjligt alternativ för att underlätta värmeåtervinning, genom att värma vattnet till tillräckligt hög temperatur så att det kan användas till exempel för fabrikens eget fjärrvärmebehov eller för andra industrier, växthus/fiskodling och/eller externt fjärrvärmeändamål. Utnyttjandet av spillvärme utreds i takt med att planeringen framskrider.

Användning av kemikalier

Alkalisk elektrolys använder en vattenlösning som innehåller kaliumhydroxid (KOH) som elektrolyt. PEM-celler har ingen flytande elektrolyt, utan systemets elektrolyt är ett jonledande membran. KOH-lösningen cirkulerar i elektrolytcellerna och förbrukas normalt inte i processen. KOH kommer att lagras i en behållare som är placerad vid vätgasanläggningen, där kapacitet reserverats för inledande idrifttagnings- och underhållssituationer.

3.1.2 Tillverkning av direktreducerad järnsvamp

Fabriken producerar varm, direktreducerad järnsvamp (HDRI). Järnmalmspellets som produceras vid Blastrs pelletsverk som byggs på annan ort. Järnmalmspellets transporteras som bulktransporter till hamnen på fartyg av Panamax-storlek, där pelletsen lossas med mobilkranar till en pelletstransportör. Pelletstransportören transporterar järnmalmspellets från hamnen till pelletslagret, varifrån pelletsen transporteras via överföringstransportör till dagsilor, som fungerar som buffertlager för produktion av järnsvamp. Från dagsilorna leds pellets genom ett materialhanteringssystem till siktarna och fraktionen av önskad storlek transporteras vidare till schaktugnen. Produktionskapaciteten för järnsvamp vid direktreduktionsanläggningen är cirka 2 miljoner ton per år.

En direktreduktionsugn är en schaktugn med eldfasta material, i vilken järnmalmspellets matas kontinuerligt från dess övre del och väte används som reduktionsgas från dess mellersta och nedre delar. Järnmalmspellets siktas och beläggs med en oxidbeläggning (t.ex. kalk) innan de matas in i schaktugnen för att förhindra att pelletsen klumpar ihop sig i processen. Vätgasen som används vid reduktion värms upp till en temperatur på cirka 850–1 000 °C, vilket reducerar järnoxiderna i pelletsen till metalliskt järn. Reduktion sker under smältpunkten för järn, och till följd av detta förvandlas pelletsen till en porös fast järnsvamp.

Naturgas kan också användas för uppkolning av järnsvampen som supplement for tillsats av kol i ljusbågsugnen. Järnsvampen kommer ut ur schaktets nedre del vid en temperatur av minst 700–750 Celsius och transporteras i varmt tillstånd till en elektrisk ljusbågsugn, för att minimera energianvändningen i densamma.

Den använda processgasen samlas upp från toppen av schaktet och cirkuleras in i gasbehandlingssystemet. Vid bearbetning av gaser delas processgasen upp i två fraktioner; processgas och toppgas. Syftet är att avlägsna toppgas från processen för att förhindra ackumulering av kväve och koldioxid i systemet. Processgasen, efter vattenavskiljning, cirkuleras tillbaka för användning i schaktugnen och toppgasen fortsätter till vidarebearbetning, där vätgasen kan återvinnas och återanvändas som inmatningsgas och resten (tail gas) leds till en fackla i direktreduktionsanläggningen. De komponenter som frigörs

Copyright © AFRY Finland Oy

från facklan till luften från tail gas förbränningen är huvudsakligen kväve, liksom små mängder av produkterna från reduktionsreaktionen: koldioxid, syre och vatten. Användningen av tail gas i stället för fackling kommer att utredas i takt med att planeringen framskrider. Tail gas kan potentiellt användas i olika brännare på stålverket och därmed minska användningen av naturgas.

Processgasen som återvinns och renas från gasbehandlingssystemet trycksätts och rent väte från elektrolys tillsätts. Den återvunna blandningen av processgas och väte matas in i reduktionsugnen via en elektrisk gasvärmare. Reduktionsgasen tillförs ugnen vid en temperatur på cirka 850–1000 °C.

Skyddsgas tillförs (N_2) till direktreduktionsugnens materialtillförsel- och utloppssektioner som är utrustade med gasuppsamlingssystem, från vilka dammhaltiga skyddsgaser leds till gasbehandlingssystemet för rening, varifrån de renade gaserna leds ut i atmosfären. Dessutom används kväve som spolgas vid eventuella processtörningar. För det ändamålet finns också en tank med flytande kväve med förångare som fungerar för att säkra tillgång i händelse av fel. Mängden flytande kväve som lagras vid direktreduktionsanläggningen är tillräcklig för att säkerställa en säker avstängning av anläggningen.

Förutom för egen stålproduktion kan järnsvamp också säljas till andra aktörer. För detta ändamål briketteras järnsvampen (så kallad HBI, Hot briquetted iron) och överförs med transportörer till lager, varifrån den kan transporteras vidare till kajen för att sjövägen transporteras till externa kunder och/eller användas för egen produktion, till exempel vid tidpunkter då det ur elmarknadens synvinkel är meningsfullt att begränsa användningen av elenergi för produktion av vätgas eller vid händelse av driftstopp för att därmed säkerhetsställa drift av stålverket. HBI är en process under högt tryck och där järnsvampens höga temperatur möjliggör att den pressas samman till en kompakt produkt, vilket gör att HBI är enklare att lagra och transportera än järnsvamp (DRI).

Kylsystem och vattenbehandling

Direktreduktionsanläggningen har två typer av kylvattenkretsar, kylvatten som är i direkt kontakt med mediet som skall kylas och kylvatten som indirekt kyler processmedia, så kallad beröringsfri kylning. Den förstnämnda används framförallt i processgasskrubber och kyltransportör av varmt briketterat järn. Detta kylvatten leds till en separat och dikterad vattenreningsanläggning. Det preliminära flödesschemat för direktkylningskretsen för DRI anläggningen visas i figuren nedan. Information om vattenbehandlingsprocessen och utrustningen preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Vatten från direktkylningenleds först till en sedimenteringsbassäng, där de fasta ämnena sedimenteras och flockningsmedlet doseras i vattnet. Överflödet från sedimenteringsbassängen rinner in i sedimenteringsbrunnen. Underflödesslammet leds till vattenavskiljning, varifrån vattnet kan återvinnas tillbaka till sedimenteringsbassängen. Det torkade slammet samlas in och levereras antingen till stålverkets återvinningsanläggning för finmaterial eller till en lämplig avfallsbehandlingsanläggning. Målet är att återvinna överflödet från sedimenteringsbassängen till behandlingen av råvatten, men vid behov kan det också styras till avloppsrening för vidare behandling, vars närmare beskrivning ges i avsnittet 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten). Den beröringsfria kylvattenkretsen är inte behov av samma typ av vattenrening då vattnet inte är i direkt kontakt med processmedier, och är av sluten typ.

Copyright © AFRY Finland Oy

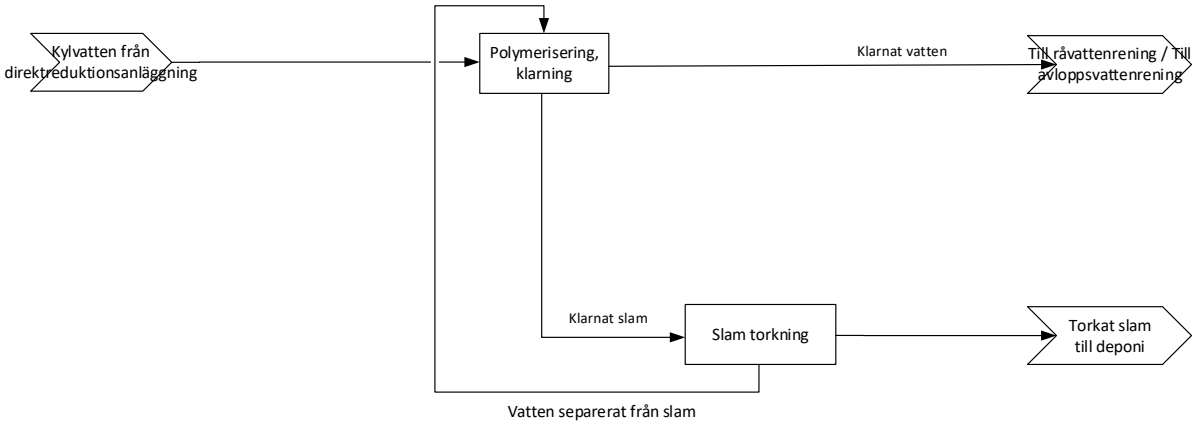


Bild 3-4. *Flödesschema av DRI anläggningens vattenrening av direktkylningskretsen*

3.1.3 Ståltillverkning

Huvudprocesstegen för att producera flytande stål för stränggjutning och varmvalsning är ljusbågsugnar och sekundärmetallurgi (skänkugn och vakuumbehandling).

3.1.3.1 Bearbetning av råmaterial

Stålverket har ett automatiskt materialhanteringssystem genom vilket all lossning, överföring, lagring och inmatning av råvaror och legeringsmaterial hanteras.

Den heta järnsvampen (HDRI) transporteras från direktreduktionsanläggningen på en läckagesäker metalltransportör i skyddsgas till lagringssilor fodrade med eldfasta material ovanför ljusbågsugnen. Återvunnet skrot transporteras i regel till Ingå hamn med fartyg, och i hamnen lossas skrotet antingen direkt på lastbilar och transporteras till ett skrotupplag på stålverksområdet eller så lossas skrotet med kran till ett tillfälligt skrotlager i hamnområdet, varifrån skrotet transporteras till skrotupplaget med lastbilar. Mellanlagret för skrot i hamnen kommer att omges av betongväggar för att förhindra att buller sprids. På skrotupplaget som ligger på fabriksområdet tas skrotet emot, lagras och bearbetas till en lämplig skrotblandning för att chargeras i ljusbågsugnar. Från skrotupplaget lastas skrotet på lastbilar och transporteras till stålverket för att matas in i skrotkorg. Vid torkning av skrotkorg utnyttjas den värme-energi som finns i rökgaserna från ljusbågsugnar. Eventuella rökgaser som uppstår vid torkning av skrot leds till stålverkets rökgasbehandling.

Slaggbildarna, kalk och dolomit, transporteras i huvudsak med fartyg till Ingås hamn, varifrån de transporteras till lagringssilor i närheten av stålverket. Dessutom kommer det att reserveras mellanlagringssilor i hamnen för lagring av kalk, där kalken lossas direkt från fartygen. De legeringsämnen och tillsatser som används i stålverket transporteras delvis med fartyg och delvis med lastbil, och de lagras i en separat lagerbyggnad i närheten av stålverket. Från lagret transporterar hjullastaren materialet till transportlinjen i smältverkets materialhanteringssystem.

3.1.3.2 Ljusbågsugn

Traditionellt används Lusbågsugnsteknik för att tillverka stål från skrot. En ljusbågsugn är en cylindrisk ugn som i inre delen är murad med eldfasta material, tegel och massa. Elektricitetsförbrukning ligger mellan 300–500 kWh/ton, råstål.

Copyright © AFRY Finland Oy

I ljusbågsugn smälts järnsvamp och återvunnet skrot till flytande råstål. En ljusbågsugn är en satsvis process. En charge tar ungefär en timme och är uppdelad i chargering, smältning och tappning. Förutom råvarorna för stål, det vill säga järnsvamp och återvunnet skrot, tillsätts slaggbildare i ljusbågsugnen. Vidare tillsätts syre och kol i ugnen för att skumma slaggen. Järnsvamp och återvunnet skrot smälts i en ljusbågsugn med hjälp av en ljusbåge som bildas mellan elektroderna som sticker ut genom ugnstaket, det vill säga valvet, och den ingående råvaran. I ljusbågar omvandlas elektrisk energi till termisk energi. Slaggbildare utgörs främst av kalk vars uppgift är att binda/balansera de gångarter som kiseloxidand aluminiumoxid, som finns i skrot och järnsvamp samt bilda ett täckande skikt för det underliggande stålet. Den täckande slaggen förhindrar att stålet exponeras för luft eftersom avdrivning av exempelvis i råstål inlöst väte och kväve är av vikt. Kol i järnsvamp och skrot bidrar till gasreaktioner i stålbadet och avdrivning av dessa komponenter. Utöver detta injiceras även kol i slaggtäcket för att öka dess volym, så kallad skumning, för att därmed öka den skyddande effekten framför allt gentemot ljusbågarna som skall bildas inuti slaggtäcket, som annars skulle tillföra betydande strålningsvärme till omgivande ugnsväggar och valv, resultera både i stor mekanisk påverkan i tillskott till hög energiförbrukning. Efter nedsmältning tappas flytande stål från ugnen in i en skänk, varefter stålet transporterades till sekundärmetallurgistationen, där skänkugnsbehandling och vakuumbehandlingen tar vid. Slaggen tappas från ugnen till slaggskänken och förs ut ur stålverket till slaggbehandlingen.

3.1.3.3 Sekundärmetallurgi

Sekundärmetallurgi omfattar två stationer, skänkbehandling och vakuumbehandling. Skänkbehandlingen främsta uppgift är att justeras stålets slutliga egenskaper genom att legera stålet och för att värma stålet för eventuell vidare vakuumbehandling och gjutning. Stålet från skänkbehandlingen kan tas vidare till nästa processteg som är vakuumbehandling, beroende på stålkvalitet. Båda dessa behandlingar utförs i skänken. Skänken är ett konisk format överförings- och bearbetningskärl med en eldfast beläggning Skänken används också för att överföra stålet antingen direkt från skänkbehandlingen till stränggjutningen eller från vakuumbehandlingen till stränggjutningen.

Vid tappning från ljusbågsugn tillsätts slaggbildare i skänken. Slaggbildare (främst bränd kalk och dolomitkalk) tillsätts i skänken för att förhindra oxidation av flytande stålytan och för att minimera upptag av bland annat kväve.

I sekundärmetallurgi är det möjligt att justera stålets sammansättning med legeringsämnen (t.ex. ferrokisel, -mangan, -vanadin). Legeringselementen chargeras via tillsatssystemet. Legeringar kan också tillsättas via trådmatning. Under skänkbehandling sker kontinuerlig omrörning genom bottenblåsning (Ar/N_2) för att homogenisera sammansättningen och temperaturen. I skänkugnen avlägsnas icke-metalliska inneslutningar till skänkslaggen. I skänkugnen anpassas temperaturen för efterföljande processteg (vakuumbehandling eller stränggjutning) via elektrisk uppvärmning med elektroder, d.v.s. genom samma sätt som i en ljusbågsugn. Dessutom fungerar skänkugnen som en produktionsbuffert mellan ljusbågsugn, vakuumbehandling och stränggjutning.

Från skänkugnen kan skänken fortfarande överföras till vakuumbehandling. Vakuumbehandling avlägsnar lösta gaser från stål, såsom väte, kväve och syre, och framför allt används den till att färska kvarvarande kol för stålkvalitéer som kräver speciellt låga kolhalter, exempelvis ULC/IF stål och elektrostål. Behandlingen har också andra effekter som

Copyright © AFRY Finland Oy

förbättring av slutproduktens egenskaper. Stål kan legeras under vakuumbehandling genom att tillsätta legeringsämnen i form av bulk eller tråd.

Sammansättningen av det flytande stålet verifieras genom provtagning och temperatur kontrolleras med temperaturmätning innan skänken transporteras till stränggjutning.

Ljusbågsugn och skänkar och stränggjutningens gjutlådor är fodrade med eldfasta material. Foder repareras och muras om vid behov. Uppvärmning, rengöring och underhåll av skänkarnas och gjutlådorna eldfasta infodringar utförs på anvisade underhållsområden.

Behandling av damm och rökgaser från stålverket

Alla rökgaser från ljusbågsugnar, skänkugnar och vakuumbehandling samlas in och leds till rökgasbehandlingen. Under smältning genereras rökgaser och damm från processen, som samlas upp med hjälp av takhuvar. Utsläpp som uppstår vid behandling med skänk och vakuumbehandling samt utsläpp från skrothantering och torkområdet leds också till rökgasbehandlingen. Skänkarnas och gjutlådornas värmestation och avlastningsplats är utrustade med punktsug för att förhindra bland annat damning. Avgaserna från punktsug leds vidare till rökgasbehandlingssystemet för rening.

Avgasreningen består av punktsug, rörledningar, injektionssystem för aktivt kol och filtreringsanläggning. Injektion med aktivt kol används för att minska mängden kvicksilver och dioxiner. Filtersystemet avlägsnar de fasta partiklar inklusive det injicerade aktiva kolet. Den renade rökgasen leds så småningom genom skorstenarna ut i atmosfären. Dammet levereras till fabrikens deponi eller för extern upparbetning. Mängden och kontrollen av luftutsläpp beskrivs närmare i avsnittet 3.11 (Luftutsläpp).

Rökgasen i ljusbågsugnen har brännbara komponenter, så den leds till förbränning innan avgaserna leds till rökgasbehandling. Energiåtervinningssystemet återvinner värme från rökgaskylningen, som kan användas för att producera ånga eller användas vid torkning och förvärmning av ingående material.

Kylsystem för stålverket och behandling av kylvatten

Ljusbågsugnen kyls av en sluten och öppen kylvattenkrets. Vatten i slutna slingor används också för kylning i skänkugnar, vakuumbehandling och rökgasrening.

Kyllösningar beskrivs mer detaljerat i avsnittet 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten).

3.1.3.4 Gjutning av ämnen

Innan valsning gjuts flytande stål till fast form med hjälp av en stränggjutningsmaskin. Vid stränggjutning tappas stålet från överföringsskänken via en gjutlåda till kokillen. Gjutning sker kontinuerligt genom att gjuta flera stålskänkar i följd. Gjutlådan utgör en buffert för att denna typ av sekvensgjutning skall möjliggöras. Förutom flytande stål tillsätts täckmedel till gjutlådan på ytan av stålet för att skydda den från oxidation. Dessutom tillsätts gjutpulver kontinuerligt till kokillen under gjutningen för att skydda stålet från oxidation. Gjutpulver funkar också som smörjmedel mellan kokillen och det stelnande stålets ytskikt, vilket förhindrar att stelnande stål (ämnet som formas) fastnar på kokillen under

Copyright © AFRY Finland Oy

gjutningen. Prov tas också från gjutlådan för att bestämma den slutliga sammansättningen av stålet.

Blastr har valt att samarbete med Primetals och valt en teknologi där gjutning och varmvalsning är en sammansatt process. I konventionell ståltillverkning så kyls stålet efter stränggjutning och kapas upp till ämnen av önskad storlek, varefter ämnena måste värmas upp igen med fossila bränslen för att därefter kunna formas till platta stålprodukter via varmvalsning. I den teknologi som Blastr valt så kallad ”endless thin slab casting direct rolling” så överförs det gjutna stålet med en fortfarande icke stelnad kärna vidare till grovvalsverket (varmvalsning), efter att först glödskalet, det skal som bildats på det gjutna stålet har avlägsnats. Stålet kapas inte innan grovvalsverket utan först i slutet av varmvalsningen när stålet paketeras i stålrullar av lämplig vikt.

Efter gjutningen töms överföringsskänken på stål och slagg rester och skänken underhålls före tappning av den nästa charge. När den eldfasta infodringen har slitits efter en viss användningstid, skickas skänkarna och gjutlådorna för om murning till murarverket. De metallhaltiga fraktionerna från rengöringen återvinns internt till ljusbågsugn. Slagg och använda eldfasta material är avsedda att behandlas i behandlingsområden antingen för återanvändning eller vidare som avfall till deponi. Stränggjutningsmaskinen och dess kringutrustning är utrustade med punktsug för att förhindra damning.

3.1.3.5 Varmvalsning

Att valsa det fortfarande varma gjutna stålet sparar energi, eftersom ämnena inte behöver värmas upp igen innan de valsas. Dessutom behöver inte stålet kapas upp till ämnen utan går vidare som ett kontinuerligt stålband in i varmvalsningen, det medför också att utbytet av stålet ökar markant eftersom man inte behöver kapa bort lika mycket material i ändorna, samtidigt som stålet får en jämnare kvalitet och snävare toleranser. Detta medför att varmvalsade produkter från denna typ av process kan i många fall direkt konkurrera med produkter som också har genomgått vidare behandling i kallvalsverk. Innan valsning avlägsnas beläggningar från ämnets yta så kallad glödskal med en vattenstråle. I den första fasen av varmvalsningen modifieras stålämnen varma (800–1 200 °C) vid förvalssning i så kallade grovvalspar, vilket finfördelar stålämnets grova struktur samtidigt som första stegen av reduktion av stålet tjocklek sker.

Från grovvalsningen leds stålet vidare genom rengöring och uppvärmning till finvalsning. Uppvärmning av stålet utförs elektriskt m i en induktionsugn, genom vilken stålet passerar på väg till finvalsningen. Efter avslutad finvalsning kyls stålbandet med vatten Först efter kylningen kapas det kontinuerliga stålbandet för att lindas upp till stålrullar av lämplig vikt, vanligtvis mellan 20 och 40 ton (steel coils). Vissa varmvalsade stålrullar säljs direkt som obehandlade medan cirka 1 miljon ton av de varmvalsade stålrullarna fortsätter för vidare bearbetning.

Värmen från varmvalsningen leds till värmeåtervinning för att utnyttjas så effektivt som möjligt i fabrikens processer. Kylvattnet som används vid varmvalsning återvinns när det är möjligt och leds till separat vattenbehandling för rening. De avgaser som genereras vid varmvalsning samlas upp med hjälp av punktsug och leds till gasbehandlingssystemet för rening innan de släpps ut genom skorstenen och ut i luften.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kylsystem och vattenrening

Vid gjutning och valsning delas användningen av kylvatten in i ett slutet snabbkylsystem och ett öppet kylsystem. Det mesta av kylvattnet cirkulerar i ett slutet system.

Vatten från ett öppet kylsystem används till exempel i ett kylsystem. För tvätt av glödskal, i vilket fall kylvattnet innehåller oljigt vatten och glödskalsbildningar. Den preliminära behandlingen av dessa vatten visas i bilden nedan (Bild 3-5). Vattnet leds till glödskalsgropar, där glödskalet sedimenterar och vattnet pumpas till klarningsanläggningar och vidare till sandfilter för vidare rengöring. Det renade vattnet tillförs processkylsystemet på nytt. Glödskal samlas in för lagring innan den återanvänds, antingen för intern återvinning eller för försäljning. De sedimenterade fastämnena från sedimenteringstankarna avleds till förtjockning och vidare för att torkas. Det torkade slammet levereras till stålverkets deponi eller till en vederbörligen godkänd mottagningsplats. Oljan avlägsnas från vattnet med hjälp av oljeskrapor och levereras till en auktoriserad mottagningsplats. Spolvatten från sandfiltrering samlas upp och fasta ämnen separeras medförtjockningsmedel.

Det laminära kylvattnet leds gravitationsmässigt in i en varmvattenbassäng. En del av flödet behandlas med sandfiltrering innan kylning. Sandfiltrering, spolvatten samlas upp och fasta ämnen separeras med ett förtjockningsmedel. Avloppsvattnet från kyltornen leds till rening av avloppsvatten, vilket beskrivs närmare i avsnittet 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten).

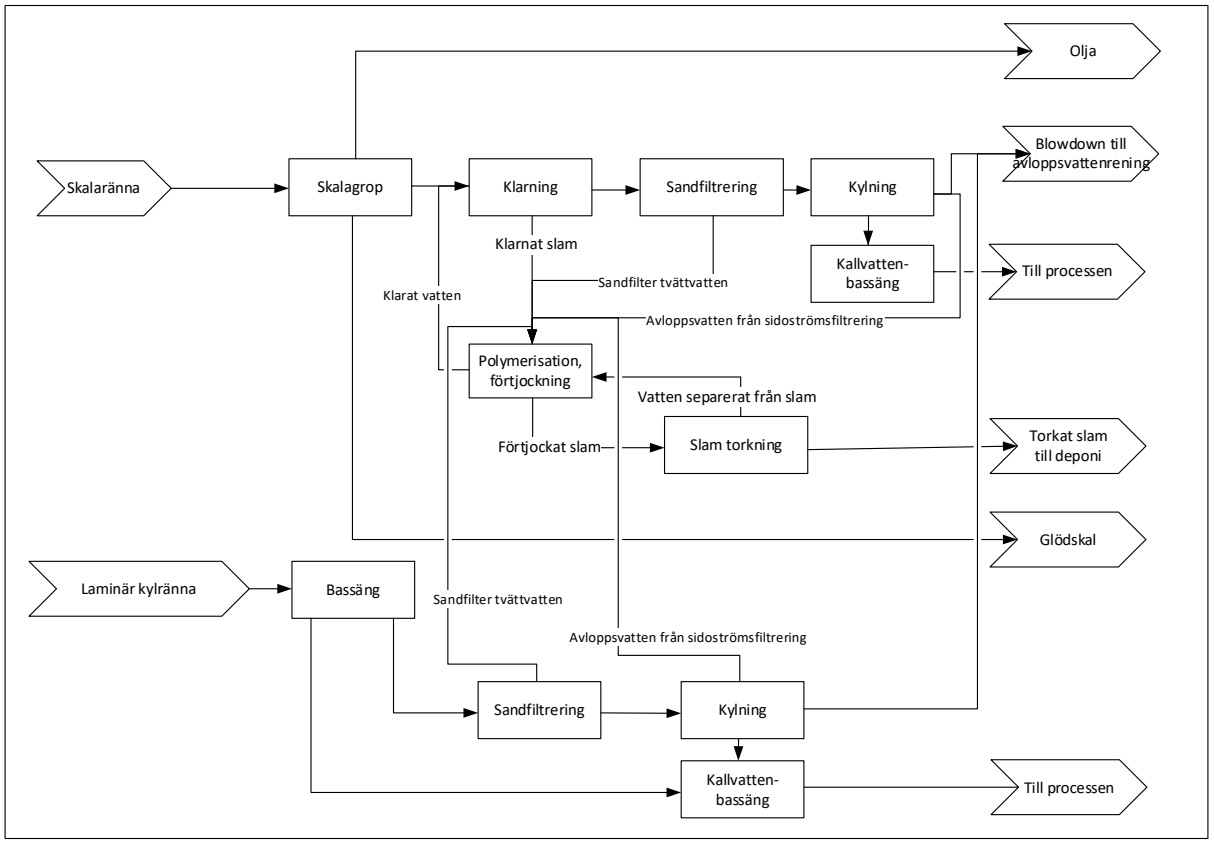


Bild 3-5. *Preliminär behandlingsprocess för glödskal och laminär kylvattenbehandlingsprocess.*

Copyright © AFRY Finland Oy

3.1.4 Vidareförädlingsprocesser

Varmvalsade stålrullar kan ytterligare betas och beläggas. Varmvalsade ytbehandlade produkter är indelade i betade och oljade varmvalsrullar och betade och galvaniserade/belagda varmvalsrullar.

Under varmvalsning bildas ett lager av järnoxider på stålets yta, där man eftersträvar att avlägsna så effektivt som möjligt. Den mest effektiva tekniken för att ta bort glödskalet är kallat betning, där järnoxider löses upp i syra. Salpetersyra (HNO_3), svavelsyra (H_{2SO4}) eller saltsyra (HCl) kan användas som syra vid betning. Vanligtvis används saltsyra vid betning av kolstål. Saltsyra löser upp oxider från stålets yta och ger stålet en ren/fin yta. Användningen av saltsyra är också motiverad ur ekonomisk och miljömässig synvinkel, eftersom den kan återvinnas genom en regenereringsprocess.

Vid beläggning beläggs stålbandet med ett zinkskikt som skyddar mot korrosion. Den korrosionsskyddande effekten av galvanisering är baserad på zinkens starka tendens att oxidera. Den skyddande effekten av zink beror på skiktets tjocklek, eftersom zink förbrukas samtidigt som det skyddar det ädlare, belagda materialet.

I den följande sektionen beskrivs närmare de vidareförädlingsprocesser som planeras i anslutning till fabriken.

3.1.4.1 Betnings- och beläggningslinje för varma band

En del av de varmvalsade rullarna bearbetas vidare på en betnings- och beläggningslinje, vilket möjliggör produktion av betade och belagda varmband.

Glödskalet (järnoxidskiktet) som bildas under varmvalsningen avlägsnas från bandets yta genom att köra bandet genom betningsbassänger. När syran reagerar med järnoxid löses oxidskiktet upp kemiskt från stålets yta och vattenlöslig järnklorid ($FeCl_2$) och vatten bildas som reaktionsprodukt, när saltsyra används som betsyra. Den använda saltsyran från betningslinjerna leds till en regenereringsanläggning för behandling.

Bandet leds till sköljning, där den sköljs ren från syrarester och järnklorid. Slutligen passerar bandet genom en bandtork, där överflödigt vatten på ytan avlägsnas genom att blåsa varm luft genom ett munstycke. Slutligen leds bandet till skärningen av bandets kanter. För vissa stålsorter kommer de betade banden inte att beläggas. I stället appliceras ett oljelager på bandets yta med en elektrostatisk teknik för att skydda ytan från oxidation. Därefter ändklipps banden och hasplas upp i en på haspel till bandrullar som kan lagras över tid utan att ytan förstörs. Med elektrostatisk inoljning kan flödet av olja kontinuerligt anpassas till den filmtjocklek som krävs vid en viss rörelsehastighet på materialet. Detta säkerställer en optimerad oljeförbrukning för processteget.

Det betade bandet kan som option också beläggas i en galvaniseringslinje. Först värms bandet i en induktionsugn, varifrån den förs vidare till ett zink bad. Stål och zink reagerar med varandra och ett skyddande zinkskikt bildas på stålbandets yta.

Betade och belagda rullar skickas vidare till förpackningsanläggningen och säljs särskilt till bygg-, transport- och fordonsindustrin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rening av utsläpp

Syraångorna som bildas från syratankarna leds till en skrubber och efter skrubbern vidare genom en skorsten till luften. Betnings- och beläggningslinjen har också ett separat dammutsug med ett textilfilter. Mängden och kontrollen av utsläpp i luften beskrivs närmare i avsnittet 3.11 (Luftutsläpp).

Sköljvattnet som bildas vid rengöring av bandet samlas in och leds till en separat processvattensrening, vilket beskrivs närmare i avsnittet 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten). Sköljvatten återanvänds efter rengöring om möjligt.

Användning av kemikalier

Koncentrationen av saltsyralösning som används på betningslinjen är cirka 33 %. Koncentrationen och järnhalten i saltsyralösningen i bettankarna mäts, utifrån vilket saltsyralösningen körs från bettankarna till syraregenerering och ersätts med en ren, behandlad lösning. Förbrukningen av saltsyralösning är cirka 1,5 kg per ton bearbetat stål. Saltsyra avlägsnas från processen tillsammans med ånga i olika steg. Ångan som frigörs på olika platser leds till en ångtvätt, där saltsyra överförs till tvättvattnet, som återvinns tillbaka in i processen eller leds till vattenreningsverket.

Användningen av kemikalier beskrivs närmare för hela anläggningen i avsnittet 3.7 (Kemikalier och deras lagring).

3.1.5 Slagghanteringsfunktioner

Som en integrerad del av ståltillverkningen genereras slagg. Slagg produceras i ljusbågsugnsprocessen och i skänkbehandlingen. Slaggbehandling beskrivs närmare i avsnittet 3.5 (Biprodukter och avfall).

Slaggen som genereras i ljusbågsugnen hälls i slaggskänken, som transporteras till slaggbehandlingsområdet. Slaggen kyls, varefter den till exempel kan siktas och krossas till en kornstorlek som är lämplig för framtida användning. Slaggbehandling utförs inomhus för att kontrollera spridningen av damm och buller. Magnetiskt stål separeras från slaggen, som återanvänds internt i stålproduktionen. Granulering av ljusbågsugnsslagg kommer att undersökas i takt med att planeringen framskrider. På motsvarande sätt transporteras skänkslagg till slaggbehandlingsområdet och behandlas med liknande metoder som ljusbågslagg.

De färdiga slaggproduktfraktionerna lagras i högar innan de levereras för vidare användning. I slaggbehandlingsområdet lagras också slaggfraktioner som väntar på behandling.

Slaggbehandlingsområden kommer att byggas med täta ytor. Slaggupplag täcks över eller alternativt samlas det uppkomna dagvattnet upp och behandlas på lämpligt sätt.

3.2 Stödanläggningar och andra funktioner

Förutom produktionslinjer kan produkter förpackas på förpackningslinjer innan de levereras till kunden.

Copyright © AFRY Finland Oy

De anläggningar som används för produktion och återvinning av produktionsförnödenheter som används i verksområdet är anläggningen för regenerering av saltsyra och syrgasverk.

Förutom själva produktionsprocesserna för ståltillverkning kommer hjälpfunktioner som transformatorstationer, ställverk, verkstad, lager, laboratorium, kontor och sociala faciliteter att byggas för fabriken. Lokalernas läge och mått preciseras i takt med att planeringen framskrider. En del av lokalerna kommer att ligga inne i produktionsbyggnaderna.

3.2.1 Anläggning för regenerering av saltsyra

Saltsyran som används från betningslinjerna leds till regenereringsanläggningen för bearbetning. Efter behandlingen, det vill säga regenerering, återvinns den saltsyra som används på betningslinjerna tillbaka in i processen. Regenerering av saltsyra sker genom en pyrohydrolys regenereringsreaktion. Syran som ska regenereras matas in i reaktorn, där temperaturen varierar från cirka 800 °C i förbränningszonen till cirka 400 °C i den övre delen av reaktorn. Naturgas används för att värma upp regenereringsreaktorn. Alternativa bränslen kommer att undersökas närmare som projektet fortskrider.

Saltsyralösningen som ska regenereras reagerar i reaktorn som ett resultat av värme och överskott av syre till järnoxid och saltsyra. Rökgasen som bildas i reaktorn innehållande klorväte och partiklar leds vidare till tvätt med vatten. Det mesta av vätekloriden absorberas i tvättvätskan och bildar saltsyra som kan användas för betning. En liten del av vätekloriden avgår med rökgaserna. Avgående rökgaserna leds vidare till rökgasskrubbrarna för att rengöras innan de leds ut i luften.

När en droppe koncentrerad saltsyra faller ner i reaktorn reagerar järnkloriden i den och bildar järnoxid, som tas vara och kan utnyttjas, till exempel inom elektronikindustrin som råvara eller internt på fabriken som återvunnen råvara.

3.2.2 Produktion av luftgaser

Gasformigt syre, argon och kväve behövs vid ståltillverkning. Luftgaserna kommer att produceras i en luftseparationsanläggning som byggs på fabriksområdet, där syre, kväve och argon kommer att separeras från flytande luft genom destillation vid låg temperatur. Det genomsnittliga syrebehovet vid anläggningen är cirka 18 716 Nm^3 per timme och det genomsnittliga kvävebehovet är cirka 23 204 Nm^3 per timme. Produktionen av luftgaser är kontinuerlig. Dessutom byggs produktionskapacitet för tryckluft i fabriken.

Argon används också som processgas vid anläggningen. Argon används i genomsnitt ca 415 Nm^3 per timme. Argon produceras vid en syrgasanläggning i samband med produktion av luftgaser.

Förutom den kontinuerliga produktionen av luftgasanläggningen kommer området att lagra gaser som produceras (O_2, N2) och argon, som buffert vid avbrott i gasproduktionen, för att balansera förbrukningstoppar och, bland annat, för exceptionella situationer i olika processer, så att avstängning av processer kan genomföras på ett säkert sätt. Gaser lagras både i gasform och flytande form i närheten av luftgasanläggningen. Dessutom lagras flytande kväve i en vätgasanläggning och en direktreduktionsanläggning för att säkerställa en säker avstängning av anläggningarna i exceptionella situationer. Preliminära

Copyright © AFRY Finland Oy

uppskattningar av gaslagringsvolymerna på fabriksområdet presenteras i kapitel 3.7 (Kemikalier och deras lagring).

Kylsystem och vattenrening

Kylutsläpp leds till avloppsvattensrening, som beskrivs närmare i kapitel 3.13 (Vattenanvändning och avloppsvatten).

3.3 Råvaror och dess lagring

Saltfritt vatten och elektricitet används som huvudsakliga råvaror för produktion av vätgas. Dessutom används en vattenlösning som innehåller kaliumhydroxid (KOH) som elektrolyt för produktion av väte. Under normala förhållanden slits inte KOH-lösningen ut i processen och lösningen cirkulerar i elektrolytcellerna. KOH-lösningen kommer att lagras i tankar för initial påfyllning och samma tankar kan användas för att lagra lösningen för underhåll. Huvudprodukten vid vätgasproduktion, vätgas, matas längs en rörledning till en direktreduktionsanläggning för att reducera järnsvamp. Vätgasledningen kommer också att fungera som ett kortvarigt buffertlager för vätgas. I detta skede planeras inget separat vätgaslager i projektet.

Som råmaterial för direktreducerad järnsvamp används järnmalmspellets och som reduktionsgas används vätgas som produceras i vätgasanläggningen. Järnmalmspellets tillverkas i koncernens pelletsverk eller köps in på världsmarknaden, varifrån de transporteras med fartyg till Ingå hamn varifrån pellets lastas av till en transportör som för pelletsen till ett pelletslager i närheten av DRI anläggningen. Från pelletslagret matas pelletsen in i direktreduktionsanläggningens dagssilo och via ett materialhanteringssystem vidare in i reduktionsprocessen. I situationer där stålverket inte kan ta emot varm järnsvamp briketteras järnsvampen (HBI) och lagras i ett anvisat område, för internt bruk eller försäljning. Järnsvampen kan uppkolas till 1% C genom att naturgas injiceras in i reduktionsugnen. Kol i DRI ersätter delvis det kol som behövs i ljusbågsugnen, där fördelen med inlöst kol i DRI är att utbytet är högre än för injicerat kol i ljusbågsugnen samtidigt att kol i DRI är mer effektivt bidrar till gasreaktioner i stålet och vilket underlättar avdrivning av väte och kväve från råstålet

Råvaran som används i ljusbågsugnen är direktreducerad järnsvamp (HDRI/HBI), återvunnet skrot och tillsatser som kalk och kol. Skrot köps främst in som fragmenteringsskrot (shred) och tungmetallskrot (heavy metal scrap). Det skrot som genereras i fabrikens egna processer återanvänds också som råvara i ljusbågsugnen. Metallskrotet som används som råvara lagras på skrotupplaget på fabriksområdet, varifrån det tas i bruk. Förhållandet mellan använd järnsvamp och återvunnet skrot varierar beroende på vilken slutprodukt som avses. I en ljusbågsugn är det också möjligt att använda endast återvunnet skrot eller endast direktreducerad järnsvamp som råvara.

I sekundär metallurgi matchas stålets slutliga egenskaper genom legering av stålsmältan med legeringsämnen. Dessutom används slaggbildare som bränd kalk och dolomitkalk i både ljusbågsugnar och sekundära metallurgiprocesser. Zink och eventuellt andra beläggningar används vid beläggning av stålband.

Dessutom krävs olika gaser i processerna. Syre används för att ge ytterligare kemisk värme till smältningsprocessen och för att avlägsna kol och andra oxiderande element. Kväve används för omrörning och som bärgas för injicerade material och vid behov för

Copyright © AFRY Finland Oy

inertisering. Argon används liksom kväve om kväve inte kan användas, främst för omrörning i stålskänkarna för stålsorter känsliga för kväveupptag. Gaserna levereras från luftgasanläggningen som är belägen vid fabriken, och vätgasen produceras också vid fabriken egna vätgasanläggning. Tryckluft används både som bärgas och som instrumentluft och tillverkas i en separat anläggning.

Eldfasta material (massor, tegelstenar) används på fabriken främst som ljusbågsugnsfoder, stålskänkar och gjutlådor. Eldfasta material förnyas och, om möjligt, återvinns kasserade material antingen för att ersätta en del av slaggbildarna eller återvinns för att tillverka nya eldfasta material.

För ljusbågsugnar och skänkugnar används elektroder av grafit. De slits ut vid användning genom oxidation till koldioxid och följer rökgaserna ut. De genererar därför inget avfall i en ostörd produktion.

Tabell 3-1. *Fabrikens viktigaste råvaror och en uppskattning av årlig användning.*

Huvudsaklig råvara	ton/år
Produktion av vätgas	
Saltfritt vatten	1 100 000 (m3)
Beredning av järnsvamp	
Järnmalmspellets	3 000 000
Beläggningsmedel (t.ex. kalk)	12 000
Tillverkning av stål	
Järnsvamp (HDRI)/HBI	2 000 000 (upp till 500 000 ton HBI kan också gå till försäljning)
Inköpt skrot	1 500 000 (om ingen försäljning av HBI sker minskar skrotförbrukningen)
Bränd kalk	120 000
Bränd dolomit	10 000
Kol (charge- och injektionskol))	45 000
Legeringar	54 000
Zinktackor	20 000

Råvaror lagras på fabriken i de mängder som är nödvändiga för ostörd produktion. Lagringen planeras utifrån varje råmaterials egenskaper och de lagringsvolymer som krävs. Största delen av råvarorna anländer via hamnen, där de antingen lagras tillfälligt (skrot, bränd kalk) eller transporteras för att matas in i fabrikens materialhanteringssystem. Lagren är i huvudsak silos, med undantag för järnmalmspellets, skrot och briketterad järnsvamp (HBI) som sannolikt kommer att vara lagerbyggnader.

3.4 Produktion

Vätet som produceras vid vätgasanläggningen används främst som reduktionsmedel vid tillverkningen av järnsvamp. Järnsvampen som produceras används vidare som råvara för stålverket. Som slutprodukter producerar Ingå stålverk 2,5 miljoner ton högkvalitativa

Copyright © AFRY Finland Oy

stålslutprodukter per år. Produktportföljen består av varmvalsade spolar. Som option kan upp till 500 000 ton HBI också gå till extern försäljning. Förbrukning av mängden HBI är nämligen beroende av vilka stålkvalitéer som produceras vilket kommer att variera över tid. Exempelvis kräver ULC och elektrostål närmare 80–100% jungfruliga material i form av järnsvamp medan vanliga konstruktionsstål tillåter en charge mix där huvuddelen består av återvunnet stålskrot. En av orsaken är att jungfruliga material inte innehåller spårämnen där koppar ofta är av betydelse.

Tabell 3-2. *Fabrikens produkter och deras årliga produktionsvolymer.*

Produkt	ton/år
Väte	111 500, 1 240 000 000 (Nm3)
Järnsvamp (HDRI/HBI)	2 000 000 (DRI/HBI i sig är en slutprodukt som är säljbar)
Stål, färdiga produkter	2 500 000

3.5 Biprodukter och avfall

Kvaliteten på biprodukter och avfall som uppstår i produktionsprocesserna är typiska för biprodukter och icke-farliga avfallsmaterial för stålindustrin. I enlighet med avfallshierarkin återvinns alla återanvändbara material så väl som möjligt, antingen internt i processen eller alternativt av externa partner och behov.

Definitionerna av avfall och biprodukter inverkar på förverkligandet av cirkulär ekonomi och även på förverkligandet av avfallslagens hierarki. I enlighet med den prioritetsordning som avses i 8 § i avfallslagen 646/2011 ska man i första hand minska mängden avfall som uppstår och dess effekter. Om avfall uppstår ska dock innehavaren av avfallet i första hand förbereda avfallet för återanvändning eller i andra hand återvinna det. Om materialåtervinning inte är möjlig ska innehavaren på andra sätt återutnyttja det, exempelvis som energi. Om återvinning inte är möjlig ska avfallet bortskaffas. Statusen för avfall och biprodukter som uppstår vid bruket kommer att ses över i samband med brukets miljötillstånd.

Hanteringen och eventuellt bortskaffandet av biprodukter och avfall planeras i enlighet med avfallslagens prioritetsordning och omsorgsprincipen. Mängderna och sammansättningen av biprodukter och avfall som uppstår i verksamheten preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Blastr Green Steel Oy ser till att de företag som som samlar in, transporterar och tar emot och behandlar avfall har de tillstånd som krävs.

Det avfall som deponeras levereras till en deponi i enlighet med avfallsklassificeringen och deponibehörighetsbedömning som gjorts utifrån undersökningsresultat. Enligt 1 § i statsrådets förordning 331/2013 (1030/2021) syftar bortskaffande som utförs i enlighet med denna förordning i första hand till att säkerställa att avfallet inte orsakar fara eller olägenhet för hälsan eller miljön under deponiplatsens hela livscykel. Deponering baserad på forskningsresultat är således ett sätt att verka med låg risk med tanke på miljö och hälsa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Finmaterial som uppstår i processer, såsom glödskal, damm och slam, kan inte återvinnas tillbaka till processen utan behandling. En återvinningsanläggning för finmaterial planeras i anslutning till den västra sidan av området. På återvinningsanläggningen matas fina material in i agglomerations-/briketteringsprocessen, vilket gör det möjligt att återvinna dem i processen. En del av det slam och damm som på grund av sin kemiska sammansättning eller sina fysikaliska egenskaper inte kan återvinnas och som klassificeras som icke-farligt avfall kan deponeras i en deponi på fabriksområdet. Deponin beskrivs närmare i nästa kapitel 3.6 (Deponi).

Farligt avfall förvaras på en anvisad plats, avskilt från varandra, i slutna och på lämpligt sätt märkta behållare på ett sådant sätt att det inte medför risk för förorening av mark, ytvatten eller grundvatten eller orsakar någon annan skada på miljön. Farligt avfall transporteras till en tillståndspliktig anläggning för behandling av farligt avfall utanför projektområdet.

En preliminär uppskattning av mängden avfall som uppstår och avfallskategorierna i enlighet med avfallslagen presenteras i tabellen nedan. De uppskattade avfallsfraktionerna och produktionsvolymerna (t/a) är oberoende av MKB-alternativet.

Tabell 3-3. *Uppskattning av biprodukter och avfall som uppstår vid verksamheten (t/år). Med avfallsslag avses en situation där materialet skulle klassificeras som avfall.*

Material	Möjlig avfallsslag	t/y
Finfraktion av järnmalmspellets		65 000
Slam från direktreduktionsanläggningar	10 02 15	80 000
HDRI-spill	10 02 99	1 500
HBI fint material		1 500
HBI-slam		5 000
HBI-chips		10 000
Ljusbågsugnsslagg	10 02 02	450 000
Skänkslagg	10 02 02	40 000
Skållor (internt järnskrot)	10 02 99	15 000
Glödskal	10 02 10	30 000
Internt metallskrot		60 000
Ljusbågsugnsstoft	10 02 07*	60 000
Stoft från vakuumbehandling	10 02 07	2 000
Kasserade eldfasta material	16 11 04	15 000
Zink-slagg	11 05 01 eller 11 05 02	2 500
Slam, damm (dammutsug, vattenbehandling)	10 02 14, 10 02 15	12 000
Avfall som innehåller olja	10 02 11*	3 000

Copyright © AFRY Finland Oy

Biprodukter och avfall som uppstår vid direktreduktionsanläggningen

Det fina materialet av järnmalmspellets produceras vid direktreduktionsanläggningen när pellets siktas. Sammansättningen av det fina materialet liknar det för järnmalmspellets vilket innebär att det kan återvinnas tillbaka som råvara i koncernens pelleteringsverk. Det fina materialet samlas in från siktarna för tillfällig lagring, varifrån det transporteras till pelletsverket som returtransport på pelletfartyg. Alternativt kan finmaterialet säljas som järnoxidråvara till externa aktörer som t.ex. sinterverk.

I direktreduktionsanläggning uppstår också slam från vattenreningen. Deras interna återvinning är möjlig om finmaterialet agglomereras i den planerade upparbetningsanläggningen. Agglomerat/briketter lagras tillfälligt på återvinningsanläggningen för finmaterial varifrån de kan återföras till produktionen av järnsvamp och/eller till ljusbågsugnen.

Produkterna från DRI anläggningen, varm innehåller huvudsakligen metalliskt järn varvid de är en utmärkt produkt för ljusbågsugnar HBI som är bättre anpassad för sjötransport är också en värdefull vara som handlas med på världsmarknaden. Beroende på Blastr´s egna behov av DRI/HBI kan också dessa produkter gå till försäljning.

Mindre mängd finmaterial och slam bildas när HBIn kyls och i efterföljande siktning. Både HBI finandel och slam har en sammansättning av huvudsakligen metalliskt järn. Deras interna återvinning är möjlig vid en återvinningsanläggning för finmaterial, där de agglomereras eller briketteras, varefter de kan matas in i en ljusbågsugn som råvara. De färdiga agglomeraten/briketterna lagras tillfälligt på återvinningsanläggningen för finmaterial.

Ljusbågsugnsslagg

Slaggen som bildas i ljusbågsugnen hälls från ugnen till en slaggskänk och levereras till slaggbehandlingsområdet. Kylning utförs i en öppen grop under ett tak och vid behov är området utrustat med dammutsug. Slaggropens grundkonstruktionen konstrueras efter den avsedda användningen och efter gällande miljökrav så att det inte uppstår några utsläpp till mark och grundvatten. En täkt upparbetningsanläggning medför också lägre risk för arbetsmiljöolycker då inget regnvatten riskerar att ackumuleras i slaggroparna vilket kan i annat fall orsaka explosioner när het slagg slås ut. Detta är ofta fallet i dagens konventionella anläggningar. Efter kylning bearbetas slaggen. I takt med att planeringen framskrider kommer även möjligheten att granulera slagg att undersökas som alternativ till luftkylning. Fördelen med granulering är att kylningen går snabbare när slaggen atomiseras/granuleras till partiklar på några millimeter varvid mindre yta för hantering krävs. Granulering minskar också behovet av kylning. Nackdelen är att den tryckluft som används för torrgranulering måste effektivt renas från partiklar för att minimera påverkan av partiklar i avgasen.

På slaggbehandlingsanläggningen krossas slaggen och siktas till önskad fraktion. Dessutom separeras ferromagnetiska metaller från slaggen genom magnetisk separation. Slaggbehandlingsanläggningen ska planeras så att den inte medför fara för marken eller grundvattnet eller belastar vattendragen. I det här skedet av planeringen har man uppskattat att slaggbehandlingen kommer att utföras inomhus för att begränsa spridningen av damm och buller. Bearbetningsanläggningen är utrustad med dammutsug.

Slagg och slaggprodukter lagras i tätt strukturerade fält och dagvatten från området samlas upp och behandlas vid behov på ett kontrollerat sätt. De separerade metallerna lagras i öppna högar eller i ett täckt område, varifrån de återvinns tillbaka som råmaterial för i ljusbågsugnen eller säljs till externa kunder. Slagg som krossas och siktas till en lämplig

Copyright © AFRY Finland Oy

fraktion lagras i öppna högar eller på ett täckt område, varifrån den levereras till återvinning som råvara för andra industrier eller för annan möjlig återanvändning, t.ex. som byggmaterial eller bindemedel inom jordkonstruktion. Slaggen kan också utnyttjas vid byggandet på fabriksområdet eller eventuellt deponeras på en tillståndspliktig mottagningspunkt.

I tabellen nedan är en preliminär uppskattning av den kemiska sammansättningen av ljusbågsugnsslagg. Koncentrationen av den genererade slaggen blir mer exakt när planeringen framskrider, och den slutliga sammansättningen av den slagg som genereras i processen kan verifieras efter att produktionsprocessen har inletts.

Tabell 3-4. *Preliminär uppskattning av den kemiska sammansättningen av ljusbågsslagg.*

Union	Uppskattning av koncentration, m-%
FeO	29 %
CaO	34 %
SiO_2	16 %
MgO	10 %
MnO	5 %
Al_2O_3	5 %
Cr_2O_3	Max 1 %
P_2O_5	0,3 %
S	0,02 %

Skänkslagg

Skänkslagg produceras under skänkbehandlingen. Huvudkomponenterna i skänkslagg är: FeO, CaO, Al_2O_3, SiO_2, MnO och MgO. Den slutliga sammansättningen och andra egenskaper hos skänkslaggen kan verifieras efter att produktionen har inletts.

Slaggen från skänkbehandlingen överförs till slaggskänkar och körs med slaggtruckar till upparbetningsanläggningen. Kylning utförs i öppna gropar under tak och området är utrustat med dammutsug. Den kylda slaggen bearbetas i enlighet med ljusbågsugnsslag som beskrivs ovan. Behandlad skänkslagg lagras i öppna gårdshögar eller på ett täckt område, varifrån den levereras för återvinning inom industrin eller jordbruket. En annan möjlighet är att använda skänkslagginternt, antingen för byggnation på fabriksområdet eller som slaggbildare i ljusbågsugnen för substitut för kalk. Om återvinning inte är möjlig ska slaggen deponeras på en godkänd deponi.

Stoft från ljusbågsugn

Stoft från rökgasen från smältverket lagras i en stoftavskiljningssilo, varifrån den kan transporteras med utrustning som lämpar sig för transport av stoft för extern behandling. Ljusbågsugnsstoft innehåller många gånger värdefulla metaller såsom zink som är av värde för extern återvinning i zinksmältverk.

Sammansättningen av stoft från ljusbågsugnar beror på de råvaror som används vid varje given tidpunkt, och särskilt på kvantiteten och kvaliteten på det inköpta skrot som

Copyright © AFRY Finland Oy

används. Den stora majoriteten av industriellt ljusbågsugnsstoft består dock av järn, kalcium, magnesium och zink samt deras oxider och kol. Mängden zink är i hög grad beroende av sammansättningen av det inköpta skrotet. Stoftet tillförs praktiskt taget all zink och bly som följer med skrotet, eftersom dessa element är lättflyktiga.

Ett möjligt användningsområde för stoft från ljusbågsugnar är att sälja det till externa kunder, till exempel för återvinning av zink och bly. Om återvinning inte är möjlig ska stoftet kasseras på en godkänd avfallsstation. Det bör noteras att stoftet kan vara farligt avfall beroende på dess tungmetallinnehåll. Om det klassas som farligt avfall kommer det att transporteras till en tillståndspliktig anläggning för behandling av farligt avfall utanför projektområdet.

Stoft från vakuumskänkbehandling

Stoftet som genereras i RH-vakuumprocessen behandlas på samma sätt som stoft från ljusbågsugnar. Mängden stoft som genereras i vakuumprocessen är dock betydligt mindre än stoft från ljusbågsugnen. Dammet som samlas upp i vakuumprocessen lagras i en stoftavskiljningssilo, varifrån det kan transporteras med utrustning som lämpar sig för transport av stoft för extern behandling.

Sammansättningen av RH stoft beror på vilka råvaror som används vid varje given tidpunkt. Den slutliga sammansättningen av stoftet som genereras i processen kan verifieras efter att produktionsprocessen har inletts. Stoftet klassificeras antingen som icke-farligt eller farligt avfall, beroende på dess tungmetallinnehåll. Om det klassas som farligt avfall kommer det att levereras till en godkänd anläggning behandling av farligt avfall utanför projektområdet.

Glödskal

Glödskalet som produceras vid stränggjutning och varmvalsning är huvudsakligen järn i oxidisk form. Glödskal samlas in och lagras i högar anslutning till återvinningsanläggningen för finmaterial. Glödskal kan återvinnas internt om det agglomereas/briketteras. En annan möjlighet är att leverera glödskal till extern kund som råvara till stålindustrin eller andra industrier.

Internt skrot (skäravfall, skrubb)

Vid stränggjutning, varmvalsning och vidareförädling uppstår exempelvis metallskrot från klipp och skärning av stålband. Sammansättningen av detta interna skrot är huvudsakligen järn och mycket uppskattat, och därför är materialet lämpligt för intern återvinning. Internt skrot transporteras med fordon till smältverket, där det matas in i en ljusbågsugn som råvara. Internt skrot är i princip inte avfall, eftersom det inte tas ur bruk i något skede.

Skållor, större metallklumpar som typiskt uppstår i stål och slaggskänkar kan också återvinnas internt genom att chargeras till ljusbågsugnen råmaterial.

Eldfasta material

Eldfasta material används till exempel i infodringen av ljusbågsugnar och skänkar, och de återvinns vid provisorisk reparation/demontering. Eldfasta material sorteras och lagras i gårdshögar. Förutom eldfast tegel består avfallet av eldfasta massor, murbruk, gjutrör samt stål och slagg som trängt in i murverkets ytskikt och fastnat på ytor. Eldfasta tegelstenar är närmast i sammansättning till magnesuimoxid, men de innehåller också andra föreningar, såsom aluminiumoxid.

Copyright © AFRY Finland Oy

En del av de eldfasta materialen kan användas efter krossning och siktning genom att återvinna internt som slaggbildare i ljusbågsugnen för sitt magnesiumoxid innehåll, och ersätter därmed dolomitkalk. En annan möjlighet är att leverera material till externa kunder, till exempel som råvara för eldfasta massor.

Zinkslagg

Zinkslagg som samlas in från galvaniseringslinjen består huvudsakligen av metallisk zink, men den innehåller också en liten mängd metalliskt järn. Zinkslagg levereras som råvara till externa kunder, till exempel zinksmältverk.

Slam och stoft från vattenreningen (dammutsug, vattenbehandlingssystem)

Slammet som uppstår vid vattenreningsverket kan behandlas vidare och om möjligt utnyttjas internt genom återvinning i processen. Slam kan matas in i blandaren/klarningsenheten, från vilken underloppet kan filtreras. Filterkakan kan transporteras till en återvinningsanläggning för finmaterial för agglomerering/brikettering och matas in i antingen en direktreduktionsprocess eller en ljusbågsugn, beroende på sammansättningen. Om intern återvinning inte är möjlig deponeras slam från vattenrening på brukets deponi för icke-farligt avfall.

Stoftet som samlas i filtren samlas upp och transporteras av utrustning som lämpar sig för transport av stoft, antingen till en återvinningsanläggning för finmaterial eller till en deponi. En del av stoftet kan återvinnas internt, i vilket fall det agglomereras/briketteras vid en återvinningsanläggning för finmaterial, varefter det kan matas in i antingen en direktreduktionsprocess eller en ljusbågsugn, beroende på sammansättningen. Om återvinning inte är möjlig deponeras dammet på en deponi.

Avfall som innehåller olja

Avfall som innehåller olja separeras under brukets vattenrening och levereras till en insamlingspunkt för farligt avfall. Farligt avfall som innehåller olja levereras för vidare återvinning på en anläggning för behandling av farligt avfall eller för att placeras på en tillståndspliktig deponi för farligt avfall utanför projektområdet.

Kommunalt avfall

Utöver processavfall ger verksamheten upphov till små mängder kommunalt avfall, såsom blandavfall (avfallskod 20 03 01), kartong (avfallskod 20 01 01) och bioavfall (avfallskod 20 01 08). Kommunala avfallsfraktioner samlas in separat och levereras för lämplig behandling. Största delen av det kommunala avfallet återvinns antingen som material eller energi. Var och en av ovanstående. Avfallsfraktionen samlas in i lämpliga behållare som är avsedda för dessa fraktioner. Små mängder oljeavfall (13 02*) och lysrör (20 01 21*) osv. som rör underhåll av maskiner och utrustning kan också genereras i verksamheter som klassificeras som farligt avfall. Farligt avfall grupperas, samlas in, förpackas och märks efter sina egenskaper och lagras i täta behållare som töms vid behov. Avfallet levereras till en tillståndspliktig anläggning för behandling av farligt avfall. Ändamålsenlig insamling och lagring av avfallsfraktioner som kan jämföras med kommunalt avfall bedöms inte ha någon betydande miljöpåverkan på projektområdet. I tabellen nedan är en uppskattning av det kommunala avfall som genereras av verksamheten.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-5. *Uppskattning av kommunalt avfall som uppstår i verksamheten.*

Avfall	EAK-kod eller artikelgruppskod	t/år	Behandling eller återhämtning
Lysrör	20 01 21* Lysrör och annat kvicksilverhaltigt avfall	<1	Hantering av farligt avfall
Avfall av smörjolja	13 02* Avfall från kapitlen i rubrikerna om motor, transmission och smörjolja	<1	Hantering av farligt avfall
Batterier och ackumulatorer samt avfall som utgörs av eller innehåller elektriska eller elektroniska produkter	1)	<1	Hantering av farligt avfall
Slam från regnvatten- och sandseparationsbrunnar	20 03 06 Avfall från rengöring av avlopp	<1	Behandling av kommunalt avfall
Blandavfall	20 03 01 Diverse kommunalt avfall	<1	Samlas in separat för energiåtervinning
Papper och kartong	20 01 01 Papper och papp	<1	Separat insamlad, återvunnen
Bioavfall	20 01 08 Biologiskt nedbrytbart avfall från kök och matsalar	<1	Separat insamlad, återvunnen

1)Ur ett avfallsobjekts synvinkel består den totala mängden av flera olika fraktioner.

3.6 Deponi

I projektets förstudie undersöktes möjligheten att använda Fortums avstjälpningsplats öster om stålverket som slutförvaringsområde för stålproduktionsavfall. Det konstaterades att det nuvarande avstjälpningsområdet inte är tillräckligt stort för att kunna utnyttjas för ändamålet.

I projektområdet planeras en deponi för icke-farligt avfall, som kommer att fungera som slutförvaringsplats för fasta icke-farliga avfallsfraktioner som inte kan återvinnas i interna processer eller för avfall som inte kan återvinnas av externa intressenter.

3.6.1 Deponins läge och kapacitet

En områdesreservation har gjorts för deponiområdet i projektområdet nordväst om stålverket. Platsen för deponin visas i stycket 3.16.2 (Beskrivning av markarbeten, schaktning och sprängning, på bilden, Bild 3-21) och i stycket 3.1 (Processbeskrivning) på bilden (Bild 3-2). Platsen har valts på ett sådant sätt att den orsakar så lite besvär som möjligt. Reserveringen av deponiplatsen är i enlighet med planläggningen och ligger inte i ett grundvattenområde.

Copyright © AFRY Finland Oy

Reserveringen av deponiplatsen har dimensionerats för en uppskattad avfallsmängd på 60 000 ton per år i 30 år (=1,8 miljoner ton). Den totala volymen är 0,9 miljoner m^3 med en uppskattad densitet på 2,0 t/m^3. I slutet av fyllningsperioden kommer deponin att vara cirka 8 hektar stor och den maximala höjden kommer att vara cirka 21 m och genomsnittet kommer att vara cirka 14 m. Höjdnivån för det området är +25...+35 (N2000) och ramplutningen för de perifera områdena är 1:3. Deponins livslängd beräknas till cirka 30 år.

3.6.2 Botten- och ytstrukturer på deponin

Deponins bottenkonstruktioner genomförs i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013). På bilden nedan (Bild 3-6) fastställs principen för deponins basstruktur. I tillståndsskedet utförs markundersökningar i området, och på basis av detta planeras grundläggningen och ytkonstruktionerna i enlighet med förordningen om avstjälpningsplatser.

Enligt förordningen om avstjälpningsplatser ska jorden på deponiplatsen vara bärande och uppfylla de krav på täthet som fastställs i förordningen. Vid en deponi för icke-farligt avfall ska k-värdet för vattengenomsläpplighet vara ≤1 x 10–9 m/s och tjockleken ska vara ≥1 m. Om markens täthet i deponin inte naturligt uppfyller ovanstående krav, är det nödvändigt att separat bygga ett komprimeringsskikt för att uppnå en likvärdig skyddsnivå. Tjockleken på det tätningsskikt som ska byggas upp vid deponin för icke-farligt avfall ska vara minst 0,5 m. Som material i tätningsskiktet kan till exempel naturlig lera användas eller en blandning av jord och bentonit.

För att samla upp lakvatten från en deponi för ofarligt avfall ska en konstgjord tätning installeras ovanpå marken eller tätskiktet på deponin, och ovanpå detta ska ett dräneringslager med en tjocklek på minst 0,5 meter läggas.

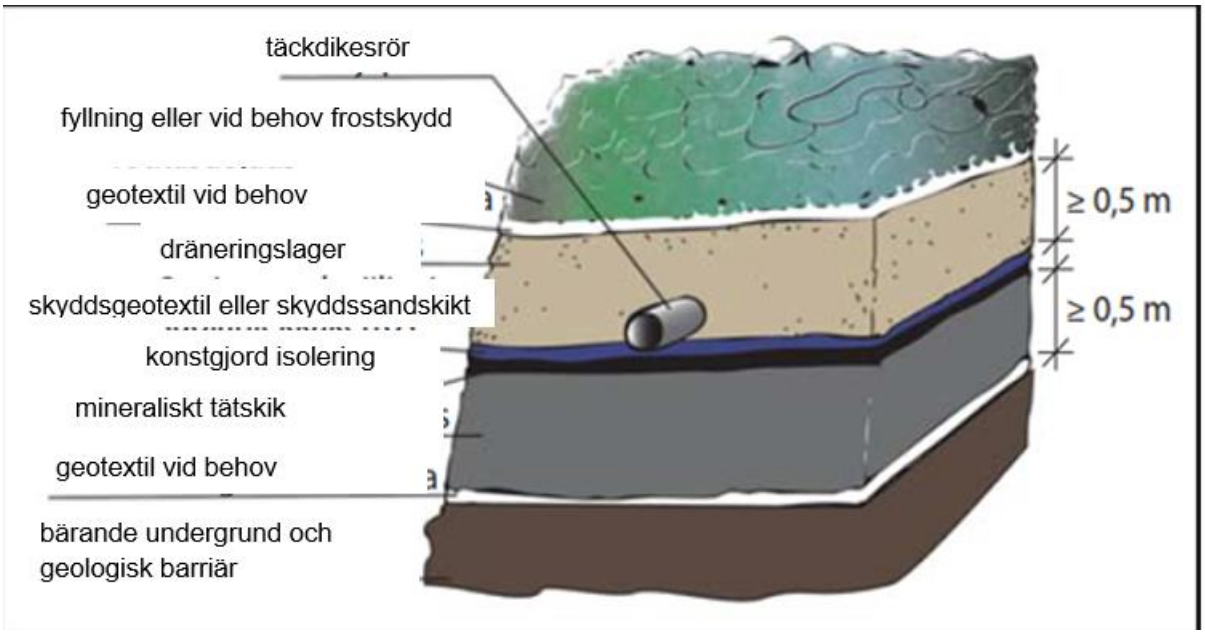


Bild 3-6. *Deponins baskonstruktioner, princip. (Byggnadsinformation 2014)*

När deponin har nått sin slutliga fyllnadshöjd byggs ovanpå deponin ytkonstruktioner i enlighet med avstjälpningsplatsens föreskrift. Ytkonstruktionerna består av ett tätningsskikt, ett dräneringsskikt och ett ytskikt (tjocklek ≥ 1 m). I ytskiktet används

Copyright © AFRY Finland Oy

överskottsjord som avlägsnats från området i samband med markarbeten på projektområdet eller jordmaterial som importerats från annat håll.

3.6.3 Avfall som placeras på deponi

Icke-farliga avfallsfraktioner som inte kan återvinnas i fabrikens egen process eller externt placeras på slutförvaringsområdet, det vill säga deponin. Inget farligt avfall kommer att deponeras på deponin som ligger inom projektområdet. Farligt avfall som eventuellt uppstår kommer att levereras till en mottagningsplats med tillhörande tillstånd. Det avfall som ska deponeras beskrivs i tabellen nedan. Mängden avfall som deponeras uppskattas till cirka 60 000 ton per år.

Avfallets lämplighet att deponerats på deponin kommer att testas i enlighet med bilaga 2 till statsrådets förordning 331/2013 när verksamheten har inletts. Avfallet levereras till deponierna i enlighet med de avfallsklassificeringar och bedömningar av mottagning av avstjälpningsplatser som gjorts på basis av forskningsresultat. Enligt 1 § i statsrådets förordning 331/2013 (1030/2021) syftar bortskaffande som utförs i enlighet med denna förordning i första hand till att säkerställa att avfallet inte orsakar fara eller olägenhet för hälsan eller miljön under deponins hela livscykel.

Tabell 3-6. *En uppskattning av det avfall som uppstår i verksamheten och som kommer att slutförvaras på en deponi.*

Material	Uppskattat belopp, t/år	Skadlighet
Slam från rening av avloppsvatten	2 000–7 500	Icke-farligt avfall
Annat slam (t.ex. slam från tvätt med sandfilter)	2 000–7 500	Icke-farligt avfall
Muddringsmassor (inkl. förorenade sediment)	3 000–5 000	Icke-farligt avfall
Dammborttagning, damm och rengöringsdamm	5 000–10 000	Icke-farligt avfall
Krossad slagg som inte uppfyller kvalitetskraven för biprodukten	15 000–30 000	Icke-farligt avfall
Alldeles	27 000–60 000	

3.6.4 Rening av deponivatten

Hanteringen och behandlingen av deponivatten utförs i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013). Lakvatten från deponin samlas upp genom dräneringsskiktet i bottenkonstruktionen. Vid behov ordnas separat behandling av lakvatten.

3.6.5 Nedläggning av en deponi

Deponins livslängd beräknas till cirka 30 år. När verksamheten upphör stängs deponin i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013) och tillståndsbeslutet för deponin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Deponin kommer att stängas stegvis i takt med att fyllningen framskrider. Syftet med detta är att minska mängden lakvatten som genereras i fyllningsområdet, eftersom rent regnvatten från deponins ytstrukturer kan släppas ut i områdets omkrets och det finns inget behov av att avleda det till vattenbehandling.

När verksamheten är klar byggs ytkonstruktioner i det öppna utfyllnadsområdet. Efter stängningen inleds den nödvändiga uppföljningen av deponin i enlighet med en plan som godkänts av myndigheten. Även efter förslutning släpps lakvatten från deponin ut till ett avloppsreningsverk, vid behov, om vattnets kvalitet kräver det. Pumpning för rening av avloppsvatten kommer att fasas ut om kvaliteten på lakvattnet är sådan att det kan släppas ut i miljön.

3.7 Kemikalier och deras lagring

I stycket 3.2.2 (Produktion av luftgaser) beskrivna gaser lagras både i gasform och i flytande form i närheten av luftgasanläggningen. Dessutom lagras flytande kväve i en vätgasanläggning och en direktreduktionsanläggning för att säkerställa en säker avstängning av anläggningarna i exceptionella situationer. Mängderna av gas som lagrats på fabriksområdet preciseras i takt med att teknikvalen för produktionsprocesserna framskrider och planeringen preciseras, preliminära uppskattningar av lagringsvolymerna har uppskattats i tabellen nedan (Tabell 3–7).

Vätgas är en färglös och luktfri gas som är lättare än luft och som antänds mycket lätt. Väte brinner med en mycket het och nästan osynlig ljusblå låga. Lågan är svår att upptäcka. Ren vätgas är inte giftig. I Finland har väte inte getts ett HTP-värde som är känt för att vara skadligt i arbetarskyddslagen (738/2002). Men i höga koncentrationer tränger det undan syre och kan orsaka kvävning i ett trångt utrymme. Väte har inte visat sig ha skadliga effekter på miljön. *(Arbetshälsoinstitutet 2022a.)*

Syre är en färglös och luktfri gas, något tyngre än luft. Det finns inga yrkeshygieniska gränsvärden för syre varken i Finland eller någon annanstans. Syre är ett starkt oxidationsmedel som inte är brandfarligt, men som upprätthåller förbränningen och ökar eldens intensitet. Syre har inga skadliga effekter på miljön. Väl i miljön hamnar den tillbaka i luften. *(Arbetshälsoinstitutet 2022b).* Kväve och argon är också luktfria, färglösa och smaklösa gaser som är lättare än luft. Vid högre koncentrationer kan de tränga undan syre och kan orsaka kvävning på grund av syrebrist i ett slutet utrymme. Väl i miljön hamnar kvävet tillbaka i luften. Kväve och argon är inte klassificerade som farliga för miljön. *(Arbetshälsoinstitutet 2022c.)*

Förutom gasformiga kemikalier använder anläggningen även flytande kemikalier som syror, alkalier, oljor och fetter.

Vid framställning av väte används kaliumhydroxid (KOH) som elektrolyt, vilket bidrar till effektiviteten hos elektrolysceller.

För betning används syror, främst saltsyra. I vattenreningsprocesser och vattensystem används flera vattenkemikalier, såsom lut, svavelsyra, legeringskemikalier och flockningsmedel. Dessutom används olika oljor och fetter samt rengöringsmedel på fabriken. Kemikalierna som används är konventionella industrikemikalier.

Eldningsolja/diesel används som bränsle i fordon och reservkraftsmaskiner på fabriken.

Copyright © AFRY Finland Oy

Fasta kemikalier används också vid stålproduktion, som fungerar antingen som hjälpmaterial vid stålproduktion (t.ex. kol, kalk, legeringsämnen, zink) eller som produktionsmaterial (t.ex. eldfasta massor).

Lastnings- och lossningsområden för farliga kemikalier och områden som används för fordonstrafik kommer att beläggas med ogenomträngliga material.

Tabell 3-7. *Kemikalier som används i fabriken.*

Kemisk	CAS	Användning/a	Preliminär uppskattning av lagringsvolymen	Enhet	Tillämpning
Hydraulolja, fett, smörjmedel		10	5	ton	Hydrauliska kraftaggregat, motorer, transformatorer m.m.
Hydraulvätska		25	5	ton	Gjuteri i
Alkalisk lösning		200	30	ton	För rengöring av band. Betnings- och beläggningslinje
Passiveringsämne		3	1	ton	För rengöring av band. Betnings- och beläggningslinje
Korrosionsolja		200	20	ton	
Kemikalier för vattenrening	1310–73–2 (NaOH) 7664-93-9 (H2SO4)	1 825	150	ton	Kemikalier för vattenbehandlingskretsar: elektrolyt, korrosionsinhibitor, antikoaguleringsmedel, dispergeringsmedel, demulgeringsmedel, biocid, skumdämpare, NaOH, H2SO4, hypoklorit, bisulfit, rengöringsmedel (både syra- och basbaserade)
Zink	7440–66–6	20 000	2500	ton	Galvanisering linje
Syror	7647–01–0	1 700	50	ton	Huvudsakligen saltsyra, för betning av stålband
Tryck/instrumentluft		120 700 000		Nm3	
Skyddsgas		1 000		Nm3	Svetsning

Copyright © AFRY Finland Oy

Gasformigt kväve	7727–37–9	190 000 000	240 m3 (32barg)	Nm3	Intertisering, bärgas och omrörning, DRI anläggning och smältverk största konsumenter
Flytande kväve	7727–37–9		1 000	m3	Buffring och nödsituationer. Separata tankar vid H2 och DRI anläggning
Argon	7440–37–1	3 600 000	15 m3 (32barg)	Nm3	Främsta användningsområdet är för gasomrörning i skänkar.
Flytande argon	7440–37–1		15	m3	Buffring
Gasformigt syre	7782–44–7	149 730 000	400 m3 (32barg)	Nm3	Främsta användning är för kolfärskning i ljusbågsugnen (skumning av slagg) och för färskning i vakuumskänkbehandlingen
Flytande syre	7782–44–7		600	m3	Buffring
Naturgas		123 200 000	Rörledning	Nm3	Uppkolning av järnsvamp, ugnsbrännare i ljusbågsugn, uppvärmning och torkning av skänkar och gjutlådor
Väte	1333–74–0	1 240 000 000	Rörledning	Nm3	Reduktionsgas för framställning av DRI
Eldningsolja/diesel		80	10	m3	Diesel, eldningsolja m.m. Nödkraftgeneratorer, fordon som drivs av förbränningsmotorer
Bränd kalk / dolomit	1305–78–8 (CaO)	130 000	17 000	ton	Slaggbildare i ljusbågsugn och skänkbehandling
Legeringsämnen		54 000	2 500	ton	Legeringsämnen vid skänkbehandling
Eldfasta massor och gjutpulver		16 200	500	ton	Foder i ugnar och reaktorer, gjutlådor och skänkar
Kol		45 000	4 000	ton	Mindre koltillsatser av charge och injektionskol i ljusbågsugn för slaggskumning
Beläggningsmaterial		12 000	250	ton	Beredning av järnsvamp, beläggning av

Copyright © AFRY Finland Oy

					järnmalmspellets för att minimera kladdning
Elektrolyt, kaliumhydroxid (KOH)	1310–58–3		2 000	m3	Vätgasproduktion, initial fyllning 14 000 m3

3.8 Verksamhetens intensitet och drifttider

Fabrikens verksamhet är en kontinuerlig processindustri. Fabriken är i drift dygnet runt alla dagar i veckan, med undantag för underhållsstopp. Produktionen fungerar oavbrutet dygnet runt.

3.9 Energianvändning och bränslen samt lagring av dem

Elektricitet är fabrikens huvudsakliga energikälla. Målet är också att utnyttja spillvärme så effektivt som möjligt. De största konsumenterna av el är vätgasproduktion och ljusbågsugnar för stålproduktion. Totalt beräknas brukets elförbrukning uppgå till cirka 9–10 TWh per år. CO_2-fri/låg elektrisk energi används i produktionen. Största delen av den el som behövs för projektet kommer att köpas från vind- och solkraftverk som byggs på olika håll i Finland. Redan i MKB-skedet har bolaget tecknat avsiktsförklaringar om en större mängd elenergi som det kommer att behöva för sin verksamhet. Detta är möjligt i Finland, som har det största antalet pågående projekt inom förnybar energi i Europa. Blastrs anslutningskapacitet är cirka 1,5 GW och på motsvarande sätt har Fingrid fått över 400 GW anslutningsförfrågningar från nyproduktionen i september 2024. Enligt Finlands Vindkraftsförbund fanns det i januari 2024 68 GW vindkraftsprojekt på gång i Finland.

I den tekniska och operativa planeringen av projektet har särskild uppmärksamhet ägnats åt flexibel användning av elenergi. Målet är att maximera anläggningens förmåga att använda elenergi så flexibelt som möjligt och i synnerhet att undvika situationer då det uppskattas vara ont om el. På så sätt kan brukets kostnader för kraftförsörjning optimeras och samtidigt stödja hela det nordiska kraftsystemet. Den största potentialen för flexibilitet är relaterad till produktionen av väte och järnsvamp. Om elmarknaden kräver det kan järnproduktionen begränsas avsevärt och järnsvamp och återvunnet stål som lagras i området kan utnyttjas för att inte produktionen av stålprodukter ska begränsas.

Projektområdet ligger i omedelbar närhet av Fingrids 110 kV och 400 kV ställverk (mindre än 200 m från projektområdets gräns), med totalt sex stycken kraftledningsförbindelser, 4*110kV och 2*400kV. Från Fingrids ställverk i Ingå byggs nya kabelförbindelser till den eldistributionsstation som byggs på fabriksområdet.

Ånga kan användas som insatsvara i fabriksprocesser. Ånga produceras av rökgaserna från ljusbågsugnen med hjälp av en ångpanna.

Naturgas används huvudsakligen vid framställning av järnsvamp för uppkolning till cirka 1%. Naturgas används också i ljusbågsugnens brännare för att producera kemisk energi och för torkning och uppvärmning av eldfasta material, till exempel i skänkar och gjutlådor. Naturgas kommer att levereras till anläggningen genom anslutning till det befintliga naturgasnätet som ägs av Gasgrid. Utöver anslutningen kommer det att byggas en

Copyright © AFRY Finland Oy

tryckreduceringsstation och ett internt distributionsnät för olika användningsområden. Tekniskt sett är placeringen av stålverket i Ingå bra med tanke på tillförseln av naturgas, eftersom det ligger i närheten av två betydande inmatningspunkter, ett LNG-terminalfartyg och gasledningen Baltic Connector. Biogas kan också användas i stället för naturgas om och när det finns tillräckligt med biogas. Reservkraftsgeneratorerna kan drivas med diesel eller biodiesel. Användningen av biobränslen utreds.

Kol används i ljusbågsugnar för slaggskumning, vilket bidrar till att förbättra energieffektiviteten. Tabellen nedan visar en uppskattning av produktion och användning av energi.

Tabell 3-8. *Uppskattning av produktion och användning av energi.*

Produktion och användning av energi	Enhet	Produktion	Användning
Elektricitet	MW	-	1 400–1 600
	TWh/år	-	9-10
Kol	t/y		45 000
Naturgas	Nm3/y	-	€130 miljoner
	TWh/år	-	1,4

Utnyttjandet av den värme som uppstår i processerna och möjliga användingsobjekt studeras. Värmeinnehållet i ljusbågsugnars rökgaser utnyttjas och av det produceras ånga för fabrikens processer. Mängden spillvärme som uppstår och möjliga användningsområden har utretts och preciseras i takt med att planeringen framskrider. Potentiella användningsområden för spillvärme är bland annat fjärrvärme, växthus, fiskodling och andra industrier.

3.10 Trafik

3.10.1 Huvudsakliga transportleder

Projektområdet ligger nära goda trafikförbindelser. Söder om området ligger djuphamnen, dit Ingå farled leder. Farleden medger djupgående fartyg ner till 13 m och därmed avsedd för fartyg upp till storleksklassen av typen Panamax på 70 000 dwt *(Trafikledsverket 2022).* I samband med projektet utvidgas hamnområdet och kajen för att täcka stålverkets behov av råvaru- och produkttransporter. Den nya kajen beskrivs närmare i kapitlet 4 (Teknisk beskrivning av den nya kajen).

De viktigaste transportlederna illustreras i bilden nedan (Bild 3-7). Fordonstrafiken till projektområdet sker i huvudsak norrifrån via Hamnvägen. Fabrikens huvudport för materialtransporter kommer att ligga i den norra delen av projektområdet, varifrån trafiken som kommer till bruket korsar från Hamnvägen. Trafiken till fabriksområdet och hamnen beaktas i planeringen och det säkerställs att det finns tillräckliga och högklassiga trafikleder till områdena. Det finns preliminärt planer på att Hamnvägen till hamnen ska följa den östra sidan av projektområdet. Enligt planen ska trafiken från hamnen till fabriksområdet ledas som en gångtunnel under Hamnvägen. I planeringen utreds också möjligheten att utöka vägtrafikförbindelserna till exempel till Oljehamnsvägen och Fagerviksvägen.

Copyright © AFRY Finland Oy

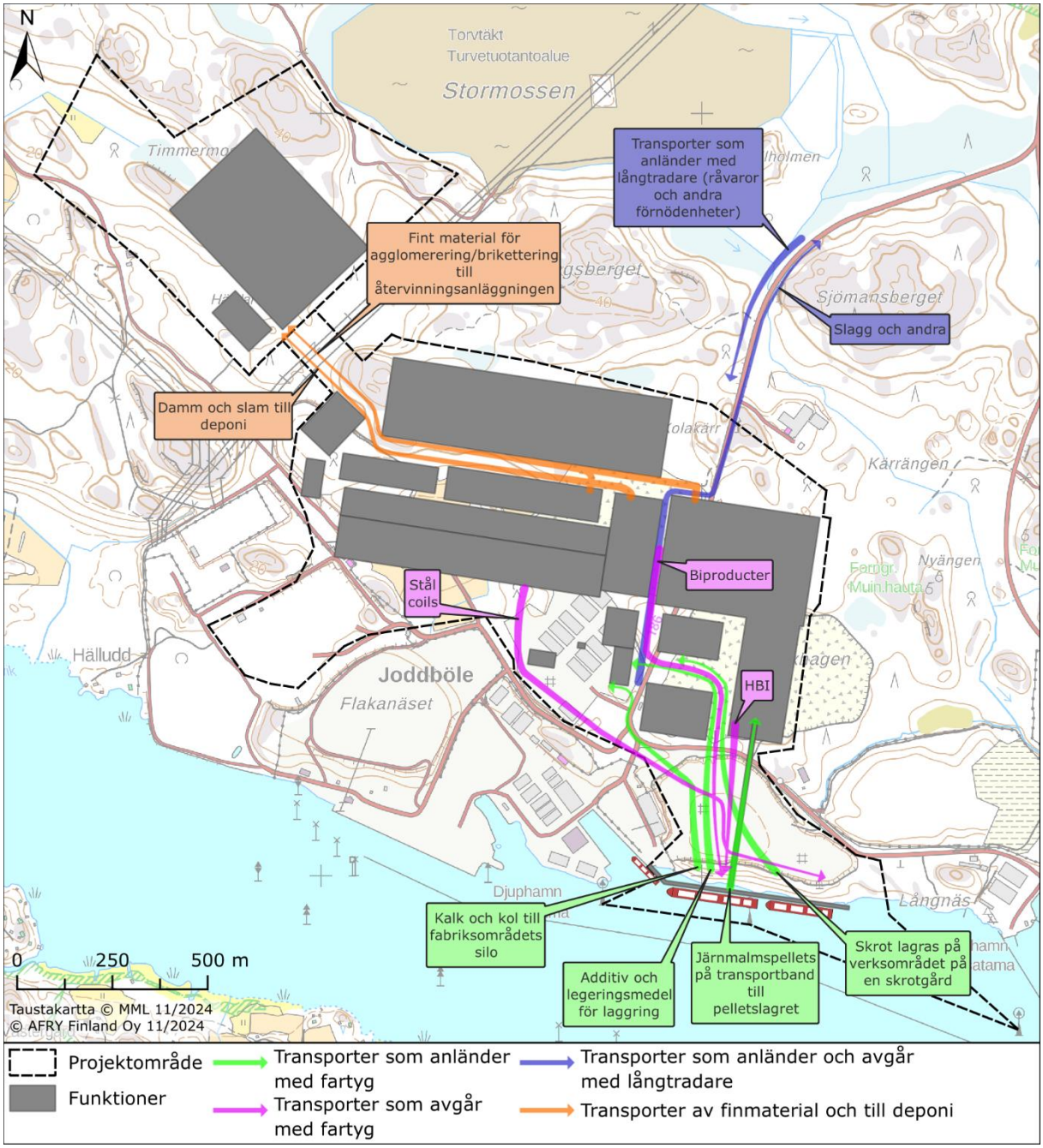


Bild 3-7. *De viktigaste transportlederna i projektområdet.*

3.10.2 Trafik under fabrikens drift

Enligt nuvarande uppskattningar kommer fabrikens råvaror i huvudsak att anlända med fartyg till Ingå hamn, och de färdiga stålprodukterna kommer också att transporteras huvudsakligen med fartyg. En uppskattning av mängden material som anländer till och avgår från Ingå hamn med fartyg och en preliminär uppskattning av storleken på leveranspartierna, på basis av vilka fartygstrafikvolymen i Ingå hamn beskrivs i 4 (Teknisk beskrivning av den nya kajen). De största trafikvolymerna kommer från transporter av råvaror, järnmalmspellets, återvunnet skrot och färdiga stålrullar. Till en början kommer det att vara möjligt att transportera en del av fabrikens biprodukter ut från projektområdet med fartyg, och i samband med detta utreder man till exempel möjligheten att transportera den fina materialfraktionen av pellets som uppstår vid direktreduktionsanläggningen tillbaka till

Copyright © AFRY Finland Oy

pelletsanläggningen med de återvändande pelletsfartygen. Hanteringen av biprodukter och transportbehoven preciseras i takt med att planeringen av fabriken framskrider.

Enligt de preliminära planerna kommer det också att vara möjligt att använda andra hamnar i närheten för mindre materialleveranser, vilket innebär att materialen transporteras till Ingå med lastbil. Trafikmängderna som anländer till och avgår från Ingå med lastbil har uppskattats i tabellen nedan.

Vid uppskattningen av volymen av lastbilstransporterhar man beaktat att det också är sannolikt att en del av de materialmängder som anländer till fabriken kommer att delas upp i både fartygstrafik och lastbil, även om materialtransporterna nu i huvudsak uppskattas anlända med fartyg. Till exempel inköpt skrot, som nu antas anlända i sin helhet till Ingå hamn med fartyg, kan också delvis anlända med lastbil. Legeringsämnen och eldfasta material kan också anlända med lastbil. En del av de sidoströmmar som uppstår vid fabriken (t.ex. ljusbågsugnsslagg, skänkslagg, zinkslagg) kan användas som råvara inom andra industrier, varvid de transporteras med lastbilar eller fartyg bort från projektområdet. Avfall som klassificerats som potentiellt farligt transporteras också med lastbilar bort från fabriksområdet. Hanteringen av biprodukter preciseras i takt med att planeringen framskrider, och i samband med planeringen fastställs också de trafikmängder som behövs för dem.

Tabell 3-9. *Uppskattning av mängden material som anländer till och avgår från Ingå med lastbil, lastbilar/år.*

Inkommande leveranser	**Beräknad lastbil/år (prioritering av fartyg)**	**Beräknad lastbil/år (prioritering av lastbil)**
Beläggningsmedel för pellets	400	400
Dolomit	200	200
Grafitelektroder elektrisk ljusbågsugn	350	350
Grafitelektroder, skänkugn	100	100
Saltsyra	4	4
Allmänna tillbehör (t.ex. personlig skyddsutrustning, smörjmedel, vattenreningskemikalier, kontorsmaterial)	780	780
Reservdelar	520	520
Annan eventuell inkommande trafik med lastbil	-	34 146
Totalt antal ankomster (lastbilar/år)	**2 354**	**36 500**
Utgående transport	**ton/år**	
Biprodukter (ljusbågsugnsslagg)	450 000	3 000
Biprodukter (skänkslagg)	40 000	270

Copyright © AFRY Finland Oy

Biprodukter (stoft från ljusbågsugnar)	60 000	1 500
Biprodukter (zinkslagg)	2 500	75
Biprodukter (farligt avfall)	3 000	80
Biprodukter (eldfasta mtrl)	15 000	375
Kommunalt avfall	<1	200
Annan eventuell utgående lastbilstrafik		31 000
Totalt antal utgående (lastbilar/år)	**5 500**	**36 500**

3.10.3 Intern logistik

Råvaror och produkter transporteras dels med transportband, dels med däcktransport. Fordonen transporterar bland annat återvunnet stål, mellanprodukter, biprodukter och avfall. En preliminär uppskattning trafikvolym inom fabriken presenteras i tabellen nedan. Största delen av den interna trafiken kommer från transport av skrot från hamnen till skrotupplaget och vidare därifrån till stålgjuteriet.

Tabell 3-10. *Preliminär uppskattning av material- och trafikflöden inom fabriken (t = ton).*

Inkommande material	Uppskattning av intern trafik/dygn
Järnmalmspellets	Transportsystem från hamn till pelletslager
Beläggningsmedel för pellets	Transport från andra hamnar med lastbil till fabriksområdet för lagring, i genomsnitt 1 lastbil/dag (standard 30 ton lastbil)
Skrot	Lastbilar transporterar skrot från hamnen från det tillfälliga lagerområdet till skrotupplaget, i genomsnitt 128 lastbilar/dag (standard 32 ton skrotbil
Bränd kalk	Lossning från fartyget till lagringssilorna i kalkhamnen med hjälp av ett transportband. Transport från hamnen till lagringssilon till fabriksområdet med lastbilar, i genomsnitt 18 lastbilar/dag (standard 18 ton lastbil)
Dolomit	Transporterad från andra hamnar med lastbil till fabriksområdet, i genomsnitt 3 lastbilar/dag (50 t lastbil)
Antracit	Transporteras från hamnen med lastbilar till lagringssilon, i genomsnitt 8 bilar/h under lossningen
Kol (pulver)	Transporteras från hamnen med lastbilar till lagringssilon, i genomsnitt 4 bilar/h vid lossning
Legeringsämnen (bulk)	Transporteras från hamnen med lastbil till lagring av legeringsämnen, i genomsnitt 4 bilar/h under lossning
Legeringsämnen (storsäckar/fat)	Transporteras från hamnen med lastbil till lagring av legeringsämnen, i genomsnitt 4 bilar/h under lossning

Copyright © AFRY Finland Oy

Legeringsämnen (tråd)	Transporteras från hamnen med lastbil till lagring av legeringsämnen, i genomsnitt 4 bilar/h under lossning
Tackor av zink	Transporteras från fartyget med lastbilar till PGL line-lagret, i genomsnitt 8 bilar/h under lossning
Grafitelektroder elektrisk ljusbågsugn	Transporteras med lastbil från en annan hamn till fabriksområdet till lagret, i genomsnitt 1 lastbil/dag
Grafitelektroder, sideboardugnar	Transporteras med lastbilar från en annan hamn till fabriksområdet till lagret, i genomsnitt 0,3 lastbil/dag
Eldfasta material	Transporteras från hamnen med lastbil till det eldfasta lagret, i genomsnitt 2 lastbilar/h under lossning
Saltsyra	i genomsnitt 4 transporter/år
Allmänna tillbehör (personlig skyddsutrustning, smörjmedel, vattenreningskemikalier, kontorsmaterial)	Transporteras med lastbil till lagret, i genomsnitt 5 lastbilar per dag på vardagar
Reservdelar	Transporteras med lastbil till lagret, i genomsnitt 2 lastbilar per dag på vardagar
Utgående material	**Uppskattning av intern trafik/dygn**
Stål, färdiga produkter	Flakbil som kan lasta 3–4 spolar, beroende på vikt, från spollagret till hamnen; 4 lastbilar med flak varje timme; 96 lastbilar med flak/dygn
HBI (HBI)	Alternativ
Transport av sidoströmmar	**Uppskattning av intern trafik/år**
Pellet fint material	65 000 ton/år, transporteras till pelletsanläggningen i returfartyg
Slam från direktreduktionsanläggningar	~2 000 lastbilar/år
HDRI-stänk	~40 lastbilar/år
HBI fint material	~40 lastbilar/år
HBI-slam	~ 130 lastbilar/år
HBI-chips	~ 260 lastbilar/år
Slagg från ljusbågsugn	~ 3 000 avfallsfordon/år
Skänkslagg	~ 270 slagghinkar/år
Glödskal	~ 750 lastbilar/år
Stoft från ljusbågsugn	~1 500 lastbilar/år
Vakuumdamm	~ 50 lastbilar/år
Eldfasta material (demonterade)	~375 lastbilar/år
Zn slagg	~ 75 lastbilar/år

Copyright © AFRY Finland Oy

Slam, damm (dammborttagning, vattenbehandling)	~300 lastbilar/år
Avfall som innehåller olja	~80 lastbilar/år

3.11 Luftutsläpp

Fabrikens processer genererar olika typer av luftutsläpp. De mest betydande utsläppen till luft är partiklar, svaveldioxid och kväveoxider (SO2, NOx). I tabellerna nedan beskrivs de utsläpp som genereras av olika processer eller utsläppsmål (Tabell 3–11) och en uppskattning av anläggningens totala årliga utsläpp (Bild 3-12 3–12). De rapporterade utsläppsmängderna är uppskattningar av de maximala mängderna, under normal drift kommer utsläppen att vara lägre. Behandlingen av luftutsläpp från fabriken ska planeras med beaktande av bästa tillgängliga teknik och utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik och BAT-AEL-utsläpp, vilka beskrivs närmare i avsnittet i detta kapitel 3.15 (BAT-slutsats och BREF-referensdokument som gäller verksamheten). Alla luftutsläpp från fabriken behandlas på lämpligt sätt och de behandlade avgaserna leds till utomhusluften genom skorstenar. På bilden (Bild 3-2) visar positionen för skorstenarna för anläggningens viktigaste utsläppskällor. Genom dessa två skorstenar skerdet mesta av stålverkets ringa utsläpp av tungmetall- och svaveldioxid, i tillägg också mer än 90 % av fabrikens partikel- och kväveoxidutsläpp, samt en del av VOC-utsläppen. De resterande små mängderna partiklar och NOx-, VOC- och HCl-utsläpp släpps ut genom andra skorstenar, exempelvis från betningssträckan och DRI anläggningen. Det uppskattas att det inte kommer att bildas någon lukt vid anläggningen.

Tabell 3-11. *Luftutsläppskomponenter efter funktion.*

Utsläppsmål/processteg	Utsläpp
Produktion av vätgas	Ånga
Tillverkning av järnsvamp	Partiklar
HBI-brikettering	Partiklar
Ljusbågsugn	Partiklar, SO_2, NOx, PCDD/F, kvicksilver, VOC, tungmetaller
Skänkugn	Partiklar, tungmetaller
Vakuumugn	Partiklar, tungmetaller, CO
Stränggjutning och varmvalsning	Vattenånga, partiklar, NOx, CO
Galvanisering	Partiklar, HCl, CO_2, NOx
Betning	Artiklar, HCl
Regenerering av betningssyra	Artiklar, HCl, (SO_2)
Slaggbehandling	Partiklar
Agglomerering	Partiklar
Kyltorn	Partiklar

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-12. *Uppskattning av luftutsläpp.*

Utsläpp	Maximal kvantitet, t/y
Partiklar, PM	122
Svaveldioxid, SO_2	393
Kväveoxider, NOx	640
VOC	3
HCl	6
Bly, Pb	0,15
Arsenik, Ar	0,02
Kadmium, Cd	0,05
Mangan, Mn	0,6
Kvicksilver, Hg	0,02

Vätgasproduktion

Vätgasproduktion producerar syre som en biprodukt, som leds ut i atmosfären efter skrubbern. Syrgasen som släpps ut i luften innehåller små mängder kaliumhydroxid, som används som elektrolyt. Dessutom, tillsammans med syrgasen, frigörs en liten mängd väte blandat med syret. Det är möjligt att minska mängden väte som frigörs med syre genom ytterligare gasbehandling. Utsläpp från vätgasproduktionen visas i tabellen nedan.

Tabell 3-13. Utsläpp från vätgasproduktion.

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Vätgasproduktion - Syrgas		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	66 000
Kaliumhydroxid, KOH	mg/Nm^3	5
Vätgas	Nm^3/h	325

Tillverkning av järnsvamp och HBI-brikettering

Det finns flera utsläppstyper vid tillverkning av järnsvamp och HBI-briketter, som kan delas in i:

- Utsläpp för bearbetning av oxidmaterial
- Utsläpp från transport och brikettering av järnsvamp (HBI)

Behandlingen av oxidmaterial omfattar alla processsteg som järnmalmspellets genomgår innan det reduceras:

- transport och lagring
- siktning
- beläggning
- inmatning till reduktionsugnen

Copyright © AFRY Finland Oy

Alla stoftutsläpp från ovan nämnda utsläppstyper minimeras med. Den renade gasen släpps ut i atmosfären. Principen för behandling av utsläpp till följd av behandling av oxidmaterial visas i bilden (Bild 3-8). Utsläpp från järnsvamp och HBI-brikettering visas i tabellen nedan (Tabell 3–14).

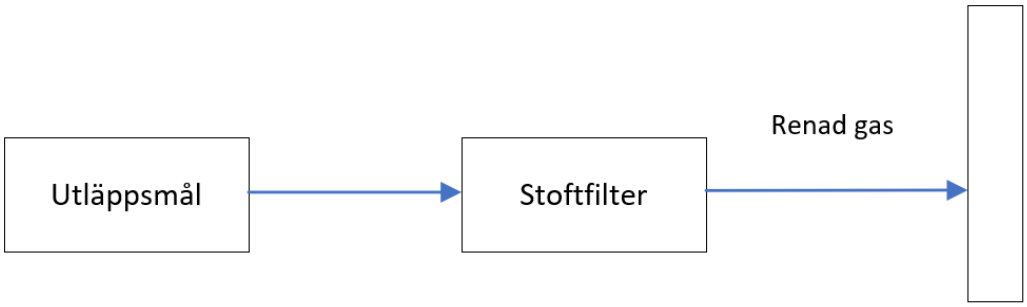


Bild 3-8. *Principen för rening av luftutsläpp till följd av behandling av oxidmaterial.*

Tabell 3-14. *Utsläpp från beredning av järnsvamp och HBI-briketter.*

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Stoftutsug dagsilos med pellets		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	58 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Stoftutsug siktning av pellets		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	80 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Beläggning av järnmalmspellets		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	1 300
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Stoftutsug materialinmatning		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	2 500
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5

Behandling av järnsvamp inkluderar följande steg:

- utmatning från reduktionsugnen
- transport av varm DRI till ljusbågsugnar
- brikettering av DRI överskott
- kylning av briketter

Gaserna från alla ovanstående utsläppsplatser sugs genom huvar till en våtskrubber, där det mesta av stoftet avlägsnas från gasen med hjälp av vatten. Efter våtskrubbern leds den tvättade gasen till ett elektrostatiskt filter, varifrån den renade gasen släpps ut i atmosfären.

Copyright © AFRY Finland Oy

Principen för behandling av luftutsläpp från behandling av järnsvamp / briketter visas i bilden nedan (Bild 3-9) och utsläppstyperna i tabellen nedan.

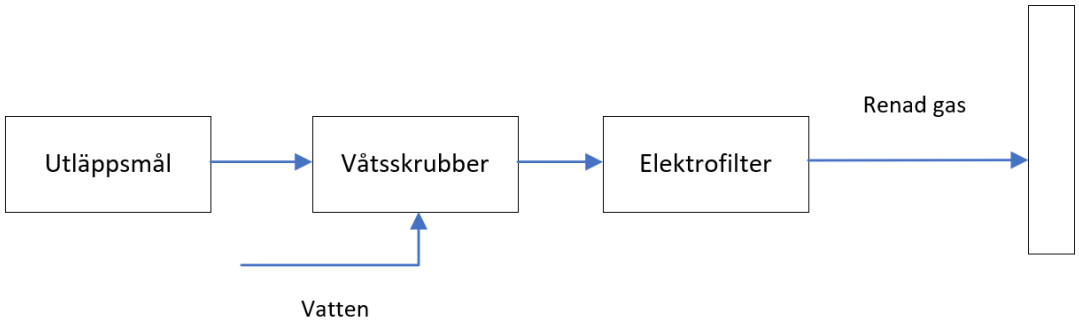


Bild 3-9. *Rening av luftutsläpp från utsläppsplatserna vid tillverkning av järnsvamp och HBI.*

Tabell 3-15. *Utsläppstyper vid behandling av järnsvamp (DRI) och varmbriketterad järnsvamp (HBI).*

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Utmatning från reduktionsugn		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	70 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Kolmonoxid, CO	mg/Nm^3	3 245
Koldioxid, CO2	mg/Nm^3	5 099
Transport av järnsvamp till ljusbågsugn		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	70 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Kolmonoxid, CO	mg/Nm^3	1 206
Koldioxid, CO2	mg/Nm^3	1 896
Varmbrikettering av järnsvamp (HBI)		
Medelhögt flöde	Nm3/h	85 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Kolmonoxid, CO	mg/Nm^3	2 530
Koldioxid, CO2	mg/Nm^3	3 976
Kylning av järnsvampbriketter (HBI)		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	70 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	10
Kolmonoxid, CO	mg/Nm^3	648

Copyright © AFRY Finland Oy

Stålverk och varmvalsning

Inom stålproduktionen kommer det att finnas två betydande områden för luftutsläpp:

- Stålverkets röksgasanläggning
- Stoftutsuget från materialhanteringen

Utöver dessa två mer betydande utsläppskällor finns det mindre utsläppskällor, till exempel från naturgaseldade värmare som används för att värma och torka tegel i exempelvis skänkar och gjutlådor. Utsläppen från stålverket visas i tabellen nedan.

Stålverkets rökgasanläggning avlägsnar rökgaser och stoft från ljusbågsugnen och de efterföljande skänkbehandlingarna (vakuum och skänkugnar). Dessutom absorberar systemet rökgaser och stoft från avslaggningen, vid underhållet av skänkar och gjutlådor, torkning av skrot och smältverkets takhuv, sekundärutsug som fångar in eventuellt stoft inuti smältverket. Rökgasreningssystemet består av injektion av aktivt kol och ett textilfilter. Injektion med aktivt kol minimerar kvicksilver- och dioxinhalterna i rökgaserna. I filtreringsanläggningen leds rökgaserna genom ett textilfilter, vilket innebär att stoftpartiklar stannar kvar på filterpåsarnas ytor, varifrån de släpps ner i uppsamlingstrattarna i de nedre delarna av filtreringskamrarna med hjälp av tryckluft.

De renade rökgaserna transporteras genom huvudfläktarna till skorstenen, varifrån de hamnar i atmosfären. Höjden på pipan uppskattas till 50 meter. Placeringen av skorstenarna visas i stycket 3.1 Processbeskrivning in (Bild 3-2).

Principen för stålverkets rökgasanläggning visas i bilden nedan (Bild 3-10).

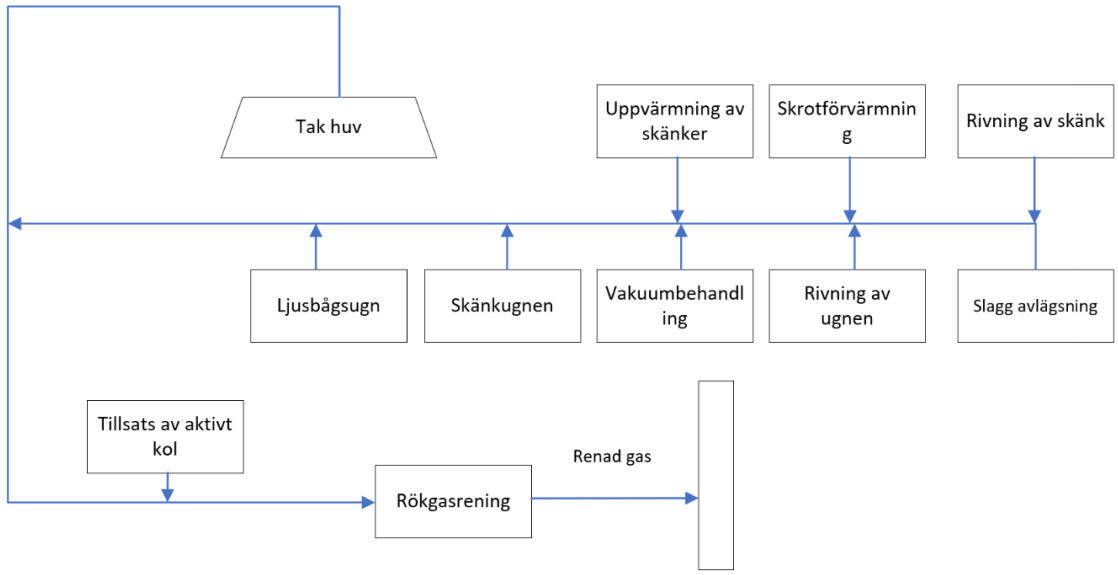


Bild 3-10. *Principen för stålverkets rökgasanläggning.*

Stoftutsuget för materialhantering absorberar stoft från stålverkets materialhanterings-, -lagrings- och mottagningsplatser, där stoftet sugs genom huvor in i kanalsystemet, vilket leder stoftet till filteranläggningen. I filteranläggningen stannar stoftpartiklar kvar på filterpåsarnas ytor, varifrån de släpps ner i uppsamlingstratten i botten av filtreringskamrarna med hjälp av tryckluft.

Principen för stoftutsuget för materialhantering visas i bilden nedan (Bild 3-11).

Copyright © AFRY Finland Oy

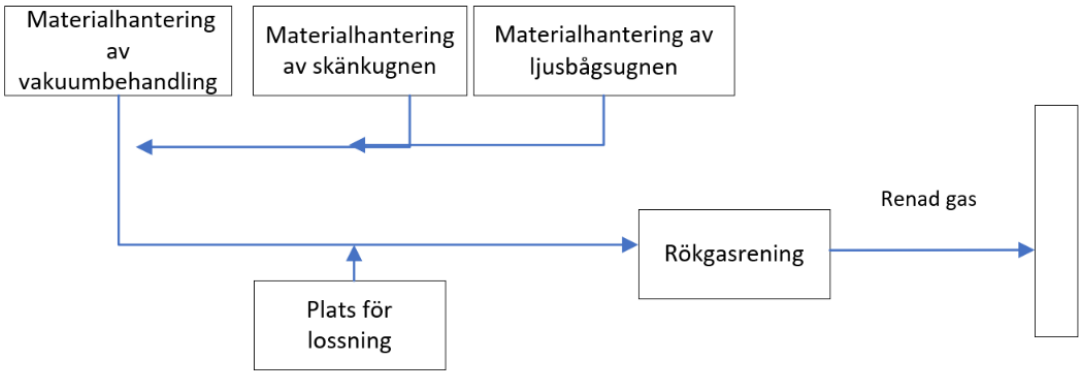


Bild 3-11. *Principen för stoftutsuget för materialhanteringssystemet*

Tabell 3-16. *Utsläpp från stålverk.*

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Rökgasrening smältverk		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	3 000 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Kväveoxider, NOx	mg/Nm^3	28
Kolmonoxid, CO	mg/Nm^3	150
Dioxiner	$ngTeq/Nm^3$	<0.1
Kvicksilver, Hg	mg/Nm^3	<0.05
Stoftavskiljning materialhantering		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	300 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5

Betnings- och galvaniserings/beläggningslinje

Betningslinjen använder saltsyra för att ta bort det oxidskikt som skapats på stålets yta. De gaser som uppstår vid betning tvättas med en våtskrubber. Principen för gasbehandling av betningslinjen visas i bilden nedan (Bild 3-12).

Copyright © AFRY Finland Oy

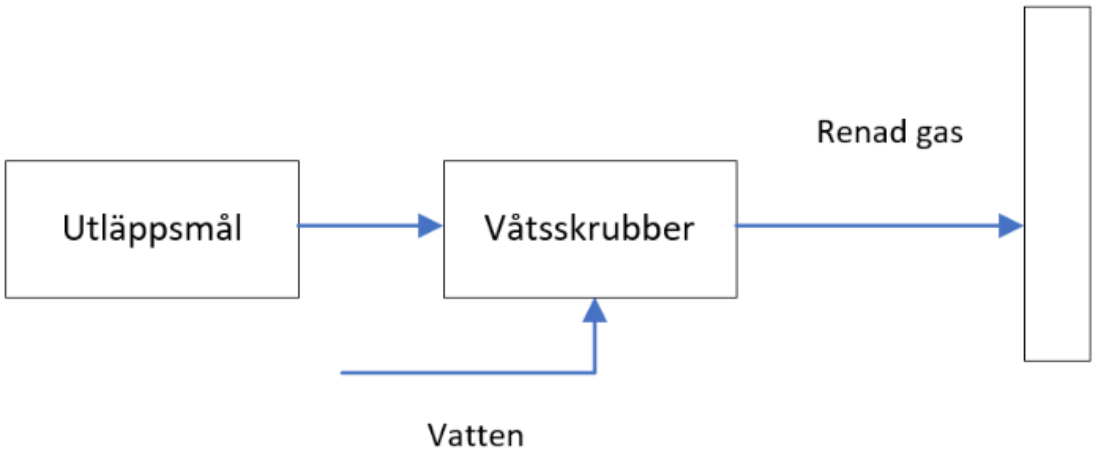


Bild 3-12. *Principen för behandling av gas från betningslinjen.*

Betnings- och galvaniserings/beläggningslinjen har också ett separat stoftutsug med textilfilter. Principen för stoftreningen av betningslinjen visas i bilden nedan (Bild 3-13). Förutom stoft och saltsyra kan även små mängder TVOC produceras på betnings- och galvaniseringslinjen. Utsläppen från betnings- och galvaniseringslinjen listas mer detaljerat i tabellen nedan (Tabell 3–17).

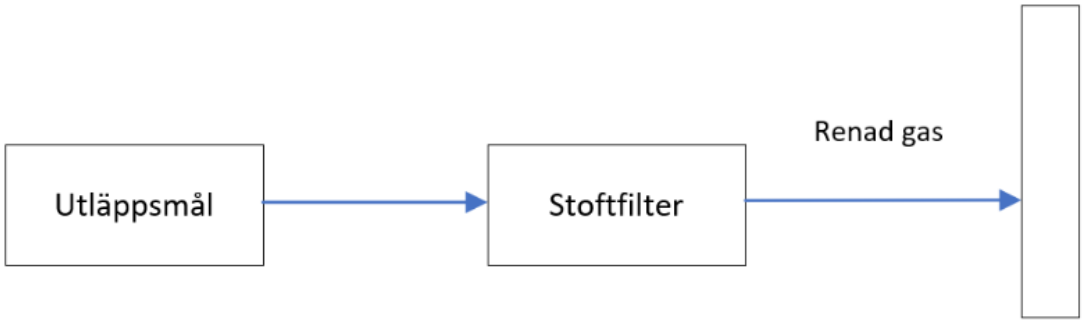


Bild 3-13. *Principskiss av gasreningen för betningslinjen.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-17. *Utsläpp från betnings- och galvaniseringslinje.*

Utsläppstyper och utsläpp	Enhet	Värde
Rester vid betning och galvanisering		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	80 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Damm från vattenkylning		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	80 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	5
Sektion för betning		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	18 000
Saltsyra, HCl	mg/Nm^3	10
Trimvals		
Medelhögt flöde	Nm^3/h	34 000
TVOC	mg/Nm^3	10

Behandling av betningssyra

Den använda betsyran regenereras termiskt tillbaka till saltsyra. Vid regenerering av betningssyra bildas avgaser som renas med våtskrubber. De utsläpp som uppstår vid regenerering av betningssyra visas i tabellen nedan.

Tabell 3-18. *Utsläpp som genereras vid regenerering av betningssyra*

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Regenerering av betningssyra		
Medelhögt gasflöde	Nm^3/h	37 000
Partiklar, PM	mg/Nm^3	15
Saltsyra, HCl	mg/Nm^3	15
Kväveoxider, NOx	mg/Nm^3	180
Svaveldioxid, SO_2	mg/Nm^3	10

3.11.1 Luftvärmebelastning

Om kylningen sker helt utan havsvattenkylning med hjälp av luftkylare och kyltorn beräknas den totala spillvärmen i luften till maximalt 915 MW. Utnyttjandet av spillvärmen utreds i takt med att projektet framskrider. Tabellen nedan visar spillvärmen till omgivande luft.

Tabell 3-19. Värmebelastning till luften.

Utsläppsmål och utsläpp	Enhet	Värde
Spillvärme till luft		
Spillvärme	MW	915

Copyright © AFRY Finland Oy

3.11.2 Dimma

Vattenånga (dimma) bildas ibland vid anläggningen på grund av de avdunstande kyltorn som används. Vattenångan som orsakas av kyltornen försvårar inte användningen av fabriksområdet och medför inga säkerhetsrisker.

3.11.3 Diffus damning

Fabriken genererar diffus damning som ett resultat av sin verksamhet. Möjliga källor till diffus damning inkluderar:

- Bearbetning av slagg
- Bearbetning av skrot
- Hantering av använda eldfasta material
- Hantering av legeringsämnen
- Hantering av kalk/kalksten
- Hantering av pellets

3.11.4 Reservkraft

Under produktionen förbereder man sig för elavbrott med hjälp av reservkraftsgeneratorer, vars antal, bränsle och utsläpp preciseras i takt med att planeringen framskrider.

3.12 Buller och vibrationer

De mest betydande bullerframkallande helheterna är stålverket, vätgasanläggningen, skrot- och slaggbehandlingen samt hamnverksamheten. De viktigaste enskilda bullerkällorna är stålverkets ljusbågsugn (inomhus), vätgasanläggningens tryckutjämningar, kyltorn och hamnens lastning av skrot. Dessutom är den kontinuerliga facklingen i direktreduktionsanläggningen en betydande bullerkälla, vilket beskrivs närmare i kapitel 3.1.2 (Tillverkning av direktreducerad järnsvamp). Dessutom orsakar trafiken på fabriksområdet och fartygstrafiken normalt trafikbuller.

Fabrikens bullerkonsekvenser kommer att beaktas i planeringen av projektet och i takt med att planeringen framskrider, till exempel genom placeringen av funktioner, val av byggmaterial och andra tekniska lösningar. För att minimera effekterna av omgivningsbuller har följande åtgärder identifierats i detta skede av planeringen:

- **Stålverk.** Stålverkets bullerkällor är huvudsakligen placerade inomhus, vilket i sig effektivt förhindrar att buller sprids till omgivningen.
- **Fackling.** Användningen av facklingsgas i stället för fackling från DRI produktionen kommer att utredas i takt med att planeringen framskrider. Gasen kan potentiellt användas i olika brännare på stålverket och därmed minska användningen av naturgas. Ljudet från fackling kan påverkas av valet av fackla och med dämpare.
- **Produktion av vätgas.** I produktionsanläggningen finns flera avluftningar och bland annat övertrycksventiler vars buller kan begränsas med ljuddämpare.
- **Kyltorn.** Kyltorn kan utrustas med ljuddämpare.
- **Bearbetning av skrot och slagg.** Placering av bullriga aktiviteter inomhus.

Copyright © AFRY Finland Oy

- **Hamn**. Mottagningskajen för skrot som trafikerar hamnen kommer att byggas på ett sådant sätt att skrotet vid lossning kommer att sänkas ner bakom en betongvägg, på så sätt begränsas spridningen av buller i riktning mot de närmaste störda platserna.

3.13 Vattenanvändning och avloppsvatten

3.13.1 Vattenintag och användning

Alla alternativ (VE1a, VE1b, VE1g och VE1h) kräver vatten som erhålls genom rening av havsvatten.

Beroende på kyllösning behövs havsvatten mellan 1 600 m^3/h och 2 800 m^3/h. Före användning måste havsvatten behandlas (demineralisering/avjonisering) för att avlägsna salt och föroreningar från vattnet.

Saltfritt vatten kommer att produceras vid ett vattenreningsverk som ska byggas vid bruket. Saltfritt vatten används vid vätgasproduktion, som påfyllningsvatten i kyltorn och i stålverksapplikationer.

Havsvatten som används för kylning och för produktion av saltfritt vatten pumpas från Fagerviken, från samma vattenintagspunkt som Fortums kraftverk använde, och de befintliga vattenintagsstrukturerna kommer att utnyttjas så långt det är möjligt. Konstruktionernas skick utreds i takt med att planeringen framskrider. Vattenintagspunkten kan ses i sektion 3.1 (Processbeskrivning, Bild 3-2).

Kylvattnet som tas från havet behandlas mekaniskt innan det leds in i fabrikens vattensystem. Vid inloppet till havsvattenpumpstationens sugledning planeras en gallerstruktur för att förhindra att fiskar och andra vattenlevande organismer sugs in. Den tekniska lösningen kommer att preciseras när projektet fortskrider. Under tillståndsfasen kommer möjligheten att minska fiskarnas inträngning i vattensystemet att undersökas närmare. Det uppsamlade skräpet/renset samlas in och transporteras till en lämplig mottagningsplats. Mängden skräp/rens varierar beroende på årstid. På sommaren uppstår mer skräp/rens än på vintern. Skräpet innehåller organiskt material som alger och fiskar som följer med havsvattnet. Havsvattenkylningen beskrivs mer detaljerat i avsnitt 3.13.2 (Kylsystem och belastning i havet).

Tabellerna nedan ger en uppskattning av fabrikens vattenintag och användningsvolymer för olika alternativa kylimplementeringslösningar (VE1a, VE1b, VE1g, VE1h) (Tabell 3-20) och en övergripande uppskattning av de årliga uttagskraven (Tabell 3-21). Mängden vattenintag och vattenanvändning preciseras i takt med att planeringen och valet av leverantör framskrider. De slutliga besluten om processutrustningen fattas i samband med anskaffningen av utrustningen, som sker efter MKB-utredningen. Olika utrustningsleverantörer har delvis olika tekniska implementeringslösningar, men dessa alternativ påverkar inte anläggningens miljöpåverkan, eftersom konsekvensbedömningen har gjorts med det alternativ som har störst inverkan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-20. *Uppskattning av uttag och användning av vatten*

Vattenintag och användning	VE1a (420 MW)	VE1b (210 MW)	VE1g (100 MW)	VE1h (0MW)
Vattenintag	**m^3/h**	**m^3/h**	**m^3/h**	**m^3/h**
Havsvatten (beredning av saltfritt vatten)	1 600	2 200	2 500	2 800
Havsvatten (kylning av havsvatten)	44 100	23 000	11 000	0
Vattenintag	**m^3/d**	**m^3/d**	**m^3/d**	**m^3/d**
Havsvatten (beredning av saltfritt vatten)	38 000	52 000	60 000	67 200
Havsvatten (kylning av havsvatten)	1 058 000	551 000	264 000	0
Vattenintag	**m^3/a**	**m^3/a**	**m^3/a**	**m^3/a**
Havsvatten (beredning av saltfritt vatten)	13 800 000	19 000 000	21 900 000	25 000 000
Havsvatten (kylning av havsvatten)	390 000 000	201 000 000	96 200 000	0
Vattenanvändning	**m^3/h**	**m^3/h**	**m^3/h**	**m^3/h**
Vätgasanläggning	134	134	134	134
Stålverk	100	100	100	100
Vattendysning luftkylare (endast sommartid)	28	28	28	28
Påfyllningsvatten för kyltorn	720	1 100	1 300	1 500
Kylning (kylning av havsvatten)	44 100	23 000	11 000	0

Tabell 3-21. *Övergripande uppskattning av projektets årliga vattenbehov.*

Abstraktion	VE1a (420 MW)	VE1b (210 MW)	VE1g (100 MW)	VE1h (0MW)
	m^3/a	**m^3/a**	**m^3/a**	**m^3/a**
Vattenintag från havet Alldeles	403 800 000	220 000 000	118 100 000	25 000 000

Förbehandling av råvatten

Råvattenrening avser mekanisk och kemisk förbehandling av havsvatten innan det används i produktionen av saltfritt vatten. Den preliminära principen för förbehandling av råvatten visas i bilden nedan (Bild 3-14). Råvattnet behandlas kemiskt med fällningskemikalier och natriumhydroxid (NaOH) för att kontrollera pH-värdet. Slammet som uppstår vid behandling av råvatten torkas och det vatten som separerats från slammet återcirkuleras till förbehandlingen av råvatten. Tvättvattnet från sandfiltret behandlas och återcirkuleras till förbehandlingen av råvattnet.

Copyright © AFRY Finland Oy

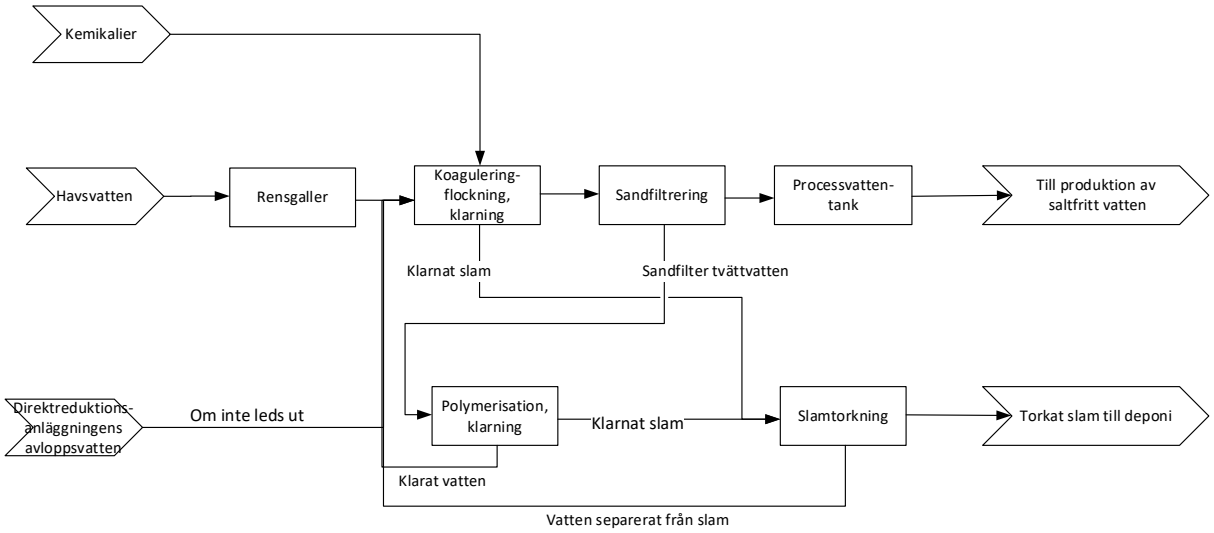


Bild 3-14. *Preliminär förbehandlingsprocess för havsvatten.*

Vattenreningsverk

Vattenreningsverket producerar saltfritt rent vatten av förbehandlat råvatten för brukets behov. Omvänd osmos (RO) används vid vattenreningsverket för att producera avsaltat vatten, och den preliminära processen för förbehandling av saltfritt vatten visas i figuren nedan (Bild 3-15).

Största delen av det vatten som behandlas vid vattenreningsverket behandlas endast genom omvänd osmos. Det behandlade vattnet används som påfyllningsvatten till kyltorn, till sprayvatten för luftkylare på sommaren och delvis till kylvattencirkulationen vid stålverket. En del av vattnet renas vidare i elektrodjoniseringsprocessen (FEDI). Denna renaste vattenkvalitet används för vätgasproduktion och i stålverk för applikationer där vatten av hög kvalitet krävs, dvs. för polering av demineraliserat avsaltat vatten för att erhålla låga nivåer av konduktivitet och kiseldioxid.

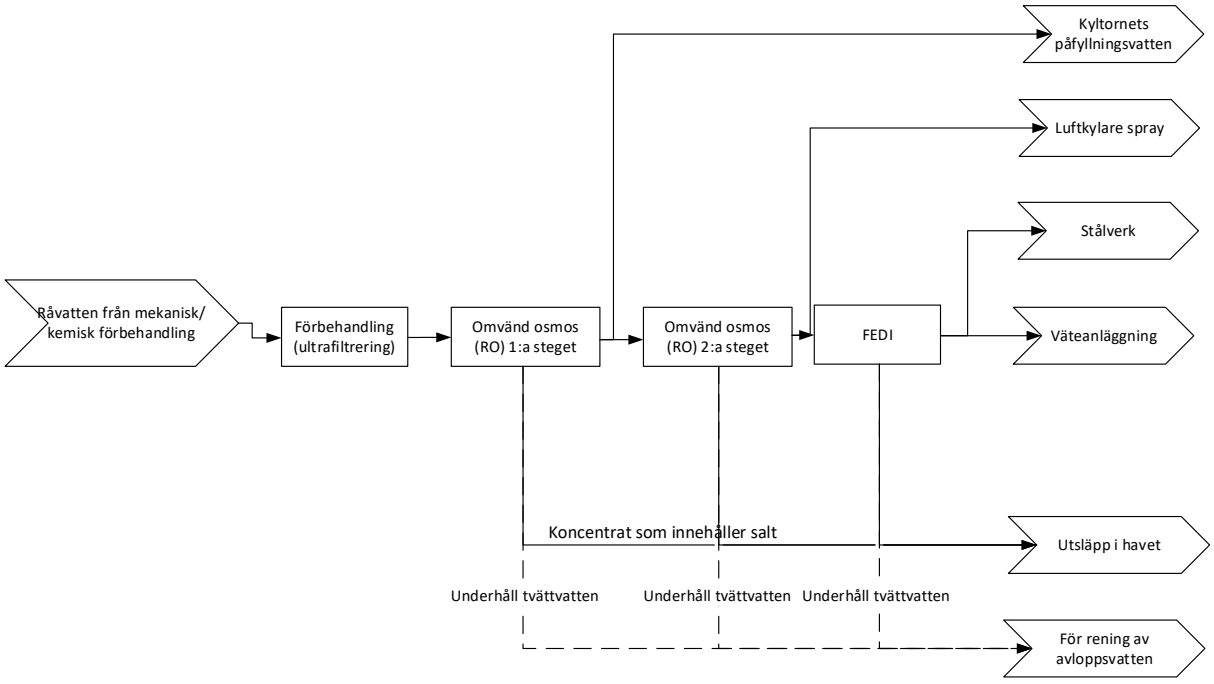


Bild 3-15. *Preliminär process för förbehandling av saltfritt vatten.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Omvänd osmos är processen att använda externt tryck för att avlägsna salt och föroreningar från vatten genom att låta vatten passera genom en semipermeabel membranstruktur. Vattnet som behandlas i den omvända osmosprocessen delas upp i renat vatten och mer koncentrerat saltvatten, som släpps ut tillbaka i havet.

Elektrodjonisering är en kombination av elektrodialys och jonbytesprocesser. Elektrodjonisering använder elektrisk ström, jonselektivt membran och blandat jonbytarharts för att avsalta vatten. Vattnet som behandlas vid elektrodjonisering delas upp i saltfritt vatten och mer koncentrerat koksalthaltigt vatten, som släpps ut i havet igen.

En uppskattning av mängden saltvatten och dess koncentration som släpps ut i havet från vattenreningsverket presenteras i tabellen nedan. Mängden saltvatten som genereras kommer att specificeras och möjlighet för återcirkulation kommer att utredas i takt med att planeringen framskrider.

Membrantvättvattnet som används för underhåll av anläggningen leds till brukets eget avlopps/processreningsverk.

Tabell 3-22. *Uppskattning av mängden salthalten och dess koncentration som släpps ut i havet.*

Utsläpp av saltvatten	VE1a (420 MW)	VE1b (210 MW)	VE1g (100 MW)	VE1h (0MW)
	m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3/h
Saltvattenrest	630	865	997	1 119
Saltkoncentration (%)	1,5	1,5	1,5	1,5

Saltvattenresten från produktionen av saltfritt vatten släpps ut i havet tillsammans med annat renat processavloppsvatten via den befintliga infrastrukturen till anvisad utloppspunkt i Fagerviken, se bilden (Bild 3-2). i kapitel 3.1 (Processbeskrivning).

3.13.1.1 Hushålls/dricksvatten

Dessutom kommer fabriken att behöva högst 175 m^3 hushålls/dricksvatten per dag, eller 63 875 m^3 per år, för kontor och sociala anläggningar. Förbrukningstoppar jämnas ut med vattentankar.

Ingå kommun levererar dricksvattnet till fabriken. I takt med att planeringen framskrider kommer man tillsammans med kommunen att se till att det finns tillräckligt med dricksvatten för både invånarna och fabrikens behov.

3.13.2 Kylsystem och belastning i havet

Kylning av produktionsprocesser utförs genom en kombination av havsvattenkylning och luftkylningssystem eller endast genom en kombination av luftkylningssystem, beroende på alternativ.

I projektalternativen VE1a, VE1b och VE1g sker kylningen genom kombinationer av havsvattenkylning och luftkylningssystem, såsom luftkylare, så kallad luftbaserad frikylning, och evaporativa kyltorn.

I projektalternativet VE1h sker kylningen helt utan havsvattenkylning, med enbart luftkylning.

Copyright © AFRY Finland Oy

Varje kylsystem består av flera separata kylvattenkretsar för olika processområden. För nödkylningsbehov, t.ex. vid strömavbrott, används nödvattentankar för varje kylsystem.

Luftkylning / luftbaserad frikylning

Luftkylare används i slutna kretsar i kombination med värmeväxlare. Bilden nedan (Bild 3-16) visar funktionsprincipen för luftkylning, där kall utomhusluft används som köldmedium. På sommaren kombineras systemet med vattendysning för att åstadkomma tillräcklig kylkapacitet när utomhusluften är varmare.

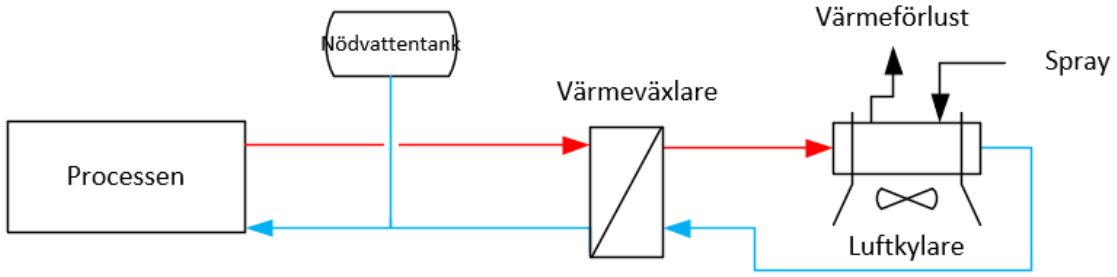


Bild 3-16. *Funktionsprincip för luftkylning / luftbaserad frikylning.*

Evaporativa kyltorn

Evaporativa kyltorn är en teknisk lösning som fungerar genom att kyla ner varmvatten genom att tillåta en del av vattnet att förångas. Detta förångningssystem leder bort värme från processen, vilket sänker temperaturen i den cirkulerande vattenkretsen Funktionsprincipen för evaporativa kyltorn visas i figuren nedan (Bild 3-17). En del av det cirkulerande vattnet blöds av (blowdown) för att kontrollera koncentrationen av fast partiklar. Det mesta av vattnet avlägsnas genom avdunstning, och vatten som avdunstar bort måste ersättas med nytt vatten/påfyllningsvatten/tillskottsvatten. Processavloppsvattnet från kyltornen leds till ett processvattenreningsverk. Det är också möjligt att återanvända processavloppsvattnet efter rening.

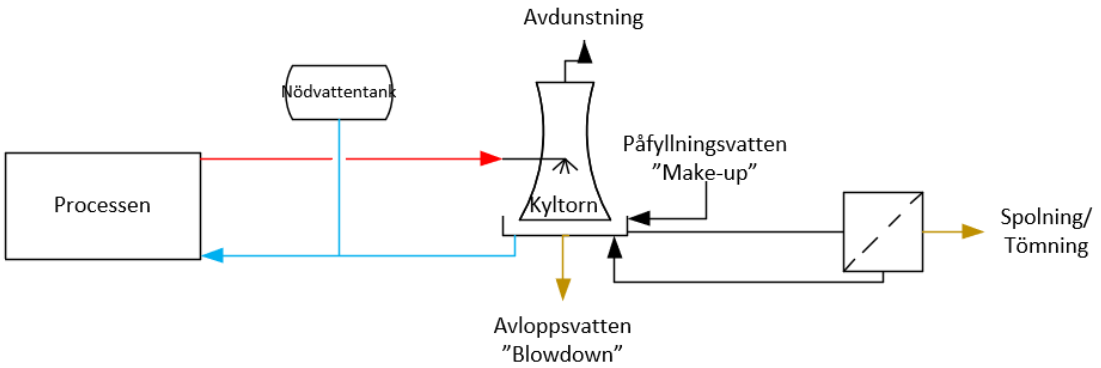


Bild 3-17. *Funktionsprincip för evaporativa kyltorn.*

Copyright © AFRY Finland Oy

För varje kylningsalternativ visas mängden tillskottsvatten (make-up) och processavloppsvatten (blow down) i tabellen nedan. De evaporativa kyltornen har även sidoströmsfiltrering, från vilken skölj-/dräneringsvatten leds till brukets processavloppsreningsverk.

Tabell 3-23. *Mängden tillskottsvatten och processavloppsvatten som krävs för respektive kylningsalternativ.*

Vattenförsörjning	**VE1a (420 MW)**	**VE1b (210 MW)**	**VE1c (100 MW)**	**VE1d (0MW)**
	m³/h	**m³/h**	**m³/h**	**m³/h**
Kyltornens tillskottsvatten (make-up)	711	1 063	1 262	1 445
Utsläpp av vatten	**VE1a (420 MW)**	**VE1b (210 MW)**	**VE1c (100 MW)**	**VE1d (0MW)**
	m³/h	**m³/h**	**m³/h**	**m³/h**
Kyltornens processavloppsvatten (blow down)	142	213	266	303

Havsvattenkylning

Havsvatten används för kylning i slutna kylvattenkretsar. I processen, som tidigare nämnts, utnyttjas den befintliga vatteninfrastrukturen för intag och för utlopp av havsvatten.

Intagsvattnet pumpas via en värmeväxlare innan det släpps ut igen, utan att vara i direkt kontakt med det processvatten som kyls, och påverkas därför inte kemiskt. Havsvattentemperaturen stiger med i genomsnitt 8 °C och den maximala temperaturen på det havsvatten som släpps ut är 33 °C. Med hjälp av planeringsåtgärderna säkerställer man att temperaturen på det vatten som släpps ut i havet inte ens i undantagsfall överstiger 33 °C. Detta kan till exempel säkerställas genom att begränsa kapaciteten eller genom ytterligare kylaggregat. Kylsystem för havsvatten visas i bilden nedan (Bild 3-18).

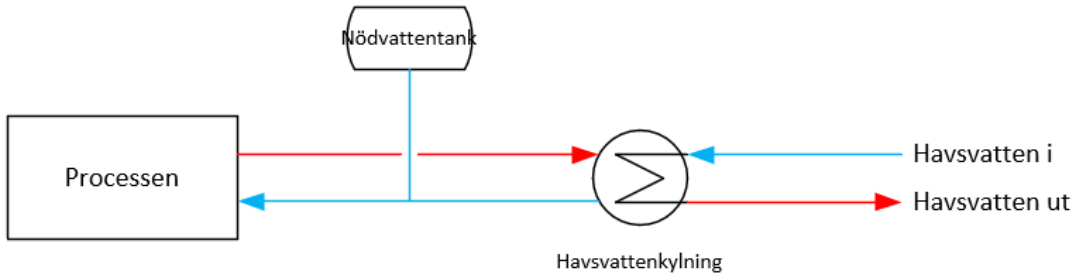


Bild 3-18. *Kylsystem för havsvatten.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Förutom havsvattenskylningen leds även som tidigare nämnt saltvattenresten från produktionen av saltfritt vatten in i utloppstunneln för havsvatten. Även renat processavloppsvatten från kyltorn och annat renat processavloppsvatten leds ut i havet tillsammans med övrigt vatten. Driften av processavloppsreningen och dess sammansättning diskuteras mer i detalj i nästa avsnitt. Vatten släpps ut i havet endast om deras belastningskoncentration är lägre än de haltgränser som det kommande miljötillståndet tillåter. Vattenprovtagning och övervakning kommer att utföras som ett 24-timmars blandprov. Tabellen nedan visar vattenflöden och salthalt för respektive alternativ.

Tabell 3-24. *Uppskattning av vattenflödena och salthalt för det vatten som släpps ut i havet för de olika kylningsalternativen***.**

Utsläpp av vatten i havet	**VE1a (420 MW)**	**VE1b (210 MW)**	**VE1c (100 MW)**	**VE1d (0MW)**
	m^3/h	**m^3/h**	**m^3/h**	**m^3/h**
Kylvatten	44 070	22 917	10 978	0
Saltvattenrest	630	865	997	1 119
Renat processavloppsvatten från kyltorn	142	213	266	303
Övrigt renat processavloppsvatten	60	150	150	150
Total kvantitet	**44 902**	**24 145**	**12 391**	**1 572**
Salthalt i det vatten som släpps ut i havet (%)	**0,61**	**0,62**	**0,65**	**1,07**

3.13.3 Processvattenrening

Fabrikens processavloppsrening/processvattenrening kommer att planeras med hänsyn till bästa tillgängliga teknik och BAT-AEL-utsläppsnivåer. Utsläppsnivåerna tar också hänsyn till tillståndet i Ingå havsområde och följer bestämmelserna i de vatten- och miljötillstånd som söks senare.

specifika processvattnet är av olika kvalitet, vilket innebär att det behandlas i flera separata vattenbehandlingsenheter. Processvattenreningen som beskrivs i detta avsnitt behandlar sköljvattnet som uppstår vid rengöring av bandet i betnings- och beläggningslinjen. Förutom processvatten leds det tvättvatten som produceras vid produktion av saltfritt vatten, processvatten från kyltornens sidoflödesfiltrering, kyltornets processavloppsvatten (blowdown) och luftgasanläggningens processkylvatten. Dessutom kan kontaktkylvatten från direktreduktionsanläggningen behandlas ytterligare i processreningen om det inte återvinns för råvattenrening.

Information om reningsprocessen och utrustningen kommer att specificeras i takt med att planeringen och valet av leverantör framskrider. Ett exempel på en möjlig areningsprocess visas i bilden nedan (Bild 3-19). Separering av olja utförs i separata tankar, där emulsionen dispergeras och separeras i två vätskefaser (olja och vatten). Fasseparationen kan förbättras genom att justera pH-värdet, t.ex. genom tillsats av svavelsyra (H2SO4). Efter oljeavskiljning kan avloppsvattnets pH-värde justeras tillbaka, t.ex. med hjälp av

Copyright © AFRY Finland Oy

natriumhydroxid (NaOH). Vattnet som avlägsnas från oljorna överförs till huvuduppsamlingstanken, varifrån den fortsätter för vidare behandling. Det oljiga slammet levereras till en godkänd upparbetningsanläggning.

Olika strömmar av avloppsvatten samlas upp i en tank, där de blandas och homogeniseras före behandling. Efter homogeniseringen avlägsnas alla lösta metaller (aluminium, krom, järn, nickel, zink) genom kemisk behandling med tillsats av kemikalier för pH-kontroll och koaguleringsmedel/flockningsmedel. Vid behov kan det efter koagulerings-flocknings- och klarningsprocessen utföras en oxidationsklarning och /eller filtrering med aktivt kol. Den fällning som bildas under behandlingen separeras från det renade processvattnet genom rening och torkning.

Det torkade slammet lagras som fast avfall för att behandlas och levereras till deponin eller till en godkänd mottagningsstation.

Det renade processvattnet som inte cirkuleras leds ut i havet. Reningsprocessen för avloppsvatten bedöms inte medföra någon betydande luktrisk.

Processen genererar slam från olje- och metallborttagningsstegen. Dessa strömmar leds till torkning och det torkade slammet levereras till fabrikens deponi eller till en vederbörligen godkänd mottagningsplats.

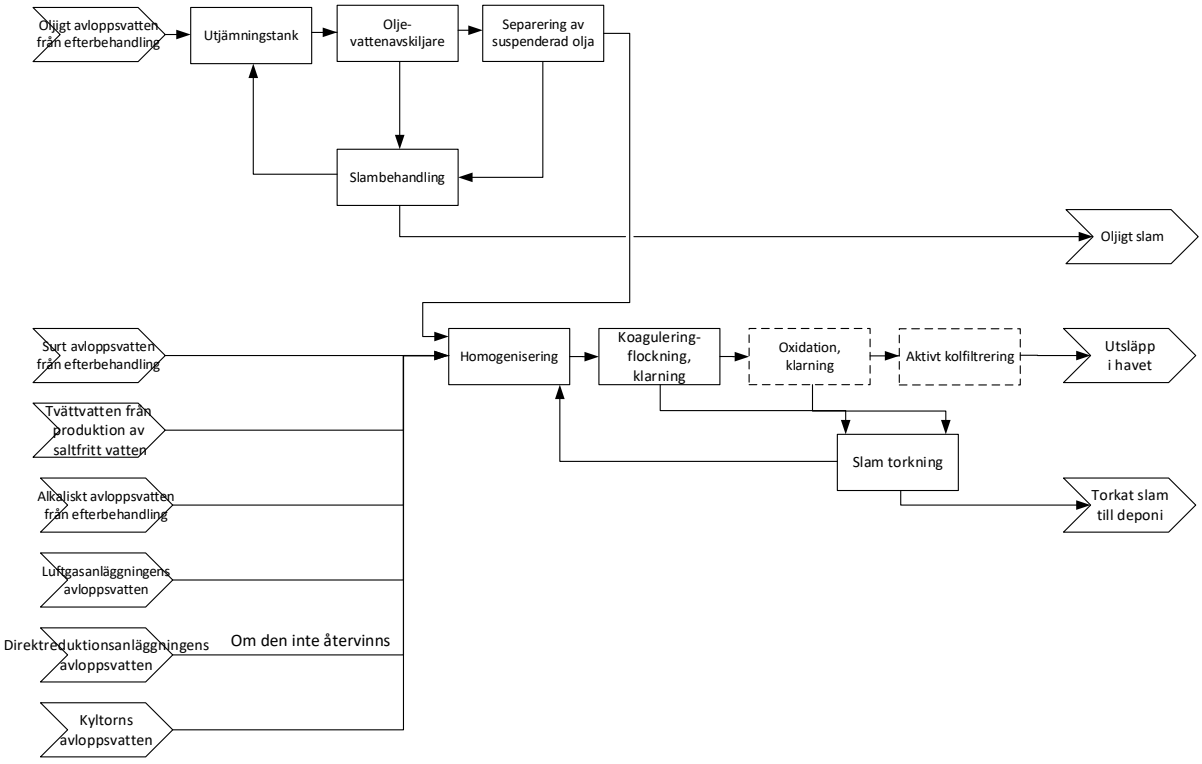


Bild 3-19. *Preliminär process för rening processvatten innan den släpps ut i havet.*

Vattenprovtagning utförs och endast om gränsvärdena underskrids släpps det ut i havet. Utloppsvattnet leds via en ny rörledning som är ansluten till Fortums befintliga utloppsvattentunnel, varifrån vattnet kommer att släppas ut i hamnbassängen. Den kvalitet som krävs för renat avloppsvatten överensstämmer med utsläppsnivåerna som motsvarar bästa tillgängliga teknik. Beståndsdelar av metalleri avloppsvattnet kan komma från råvaror, processkemikalier och vattenreningskemikalier. BAT-AEL-värdena för utsläpp till vattenförekomster presenteras i tabellen nedan (Tabell 3-25). Vid fastställandet av utsläppsnivåerna beaktas också tillståndet i Ingå havsområde och tillståndsbestämmelserna i det

Copyright © AFRY Finland Oy

kommande miljötillståndet. En preliminär uppskattning av belastningen av renat avloppsvatten ges i tabellen (Tabell 3-26). Dessutom kan renat avloppsvatten innehålla små mängder av andra metaller som aluminium och mangan, samt rengöringsmedel.

Tabell 3-25. *Projektrelaterade BAT-utsläppsnivåer för utsläpp i vattendrag.*

Utsläppsnivåer som motsvarar bästa tillgängliga teknik (BAT-AEL)	Järn- och stålproduktion (I&S)BAT	Industri för bearbetning av järnhaltiga metaller (FMP) BAT
Fast substans	<20 mg/l	5 till 30 mg/l
Järn	<5 mg/l	1 till 5 mg/l
Zink	<2 mg/l	0,05 till 1 mg/l
Nickel	<0.5 mg/l	0,01 till 0,2 mg/l
Totalkrom	<0.5 mg/l	0,01 till 0,1 mg/l
Totalkolväten	<5 mg/l	0,5 till 4 mg/l (HOI)
TOC		10 till 30 mg/l
COD		30 till 90 mg/l
Totalfosfor		0,2-1 mg/l [1)]
Kadmium		1,5 µg/l
Krom 6		10-50 µg/l [2)]
Kvicksilver		0,1–0,5 µg/l
Bly		5-20 µg/l
Tenn		0,01–0,2 mg/l [3)]
Fluor (F^-)		1-15 mg/l [4)]

[1)] Endast fosfatering
[2)] Endast betning eller passivering av höglegerat stål med sexvärda kromföreningar.
[3)] Endast varm nedsänkningsbeläggning med tenn.
[4)] Endast betning med syrablandningar som innehåller fluorvätesyra

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-26. *Preliminär uppskattning av belastningen av renat avloppsvatten.*

Union	Enhet	Värde (VE1a)	Värde (VE1b)	Värde (VE1g)	Värde (VE1h)
Fast substans	kg/a	33 000	60 000	69 000	75 000
Järn	kg/a	4 800	8 800	10 200	11 200
Zink	kg/a	434	497	543	576
Nickel	kg/a	62	93	93	93
Krom totalt	kg/a	37	40	43	44
Totala kolväten	kg/a	2 500	3 100	3 600	3 900
Totalfosfor	kg/a	201	201	201	201
Kadmium	kg/a	2	3	4	4
Kvicksilver	kg/a	1	1	1	1
Bly	kg/a	31	44	53	59
Kväve	kg/a	3 200	3 500	3 700	4 000

3.13.4 Sanitärt avloppsvatten

Anläggningens beräknade förbrukning av hushållsvatten är 175 m3/dygn och produktionen av sanitetsavloppsvatten uppskattas vara i samma storleksordning. Sanitärt avloppsvatten leds via Ingå kommuns avloppsnät till det kommunala avloppsreningsverket.

3.13.5 Övrigt avloppsvatten

Vatten från deponier

Hanteringen och behandlingen av deponivatten utförs i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013). Lakvattnet från avfallsområdet samlas upp genom bottenkonstruktionens dräneringsskikt och behandlas på lämpligt sätt. Vid behov ordnas separat behandling av lakvatten.

Släckvatten

Hanteringen av släckvattnet i området planeras i enlighet med kraven så att släckvatten inte kan spridas i miljön. En plan för hantering av släckvatten presenteras i samband med projektets ansökan om miljötillstånd.

3.13.6 Dagvatten

Dagvatten från regn- eller smältvatten samlas upp från belagda gårds- och vägområden samt från byggnaders tak. Dagvatten fördröjs på fastigheten innan det släpps ut i havet. Fördröjningsvolymen är 1 m3 per 100 m2 ogenomtränglig yta. Dagvattenhanteringssystemet består av rörledningar, brunnar, bassänger och diken. Vid planeringen av områdets dagvattennät beaktas också de krav som ställs på släckvattenhanteringen. System för avskiljning av olja och fasta ämnen appliceras för kontaminerat dagvatten från exempelvis vägar där fordon framförs.

Copyright © AFRY Finland Oy

Området genererar både kontaminerat och rent dagvatten. Dagvatten som innehåller fasta ämnen som bildas på gårdsområden släpps ut i en sedimenteringsbassäng, varefter det kan släppas ut i havet. Dagvatten som samlas upp via taken, dvs. rent dagvatten, leds via en separat fördröjningskonstruktion ut till havet.

Kontaminerat dagvatten genereras i områden där regnvatten kommer i kontakt med råvaror, metallskrot, spill från fordon och andra föroreningar som damm. Detta dagvatten samlas upp i en egen bassäng för rening. Mängden dagvatten samt hanterings- och reningsmetoderna preciseras i takt med att planeringen av projektet framskrider. I allmänhet är ett dagvattenhanteringssystem utformat för att motstå den mängd vatten (vanligtvis 146 l/s/ha) som ackumuleras en gång vart femte år under upprepad 15-minuters nederbörd. Flödesvägar planeras en gång vart 10:e år för upprepade kraftiga regn som varar i 60 minuter.

En plan för dagvattenhantering presenteras i samband med projektets ansökan om miljötillstånd. De preliminära dagvattenlederna och utloppsvägarna till vattenförekomsterna visas i bilden nedan (Bild 3-20).

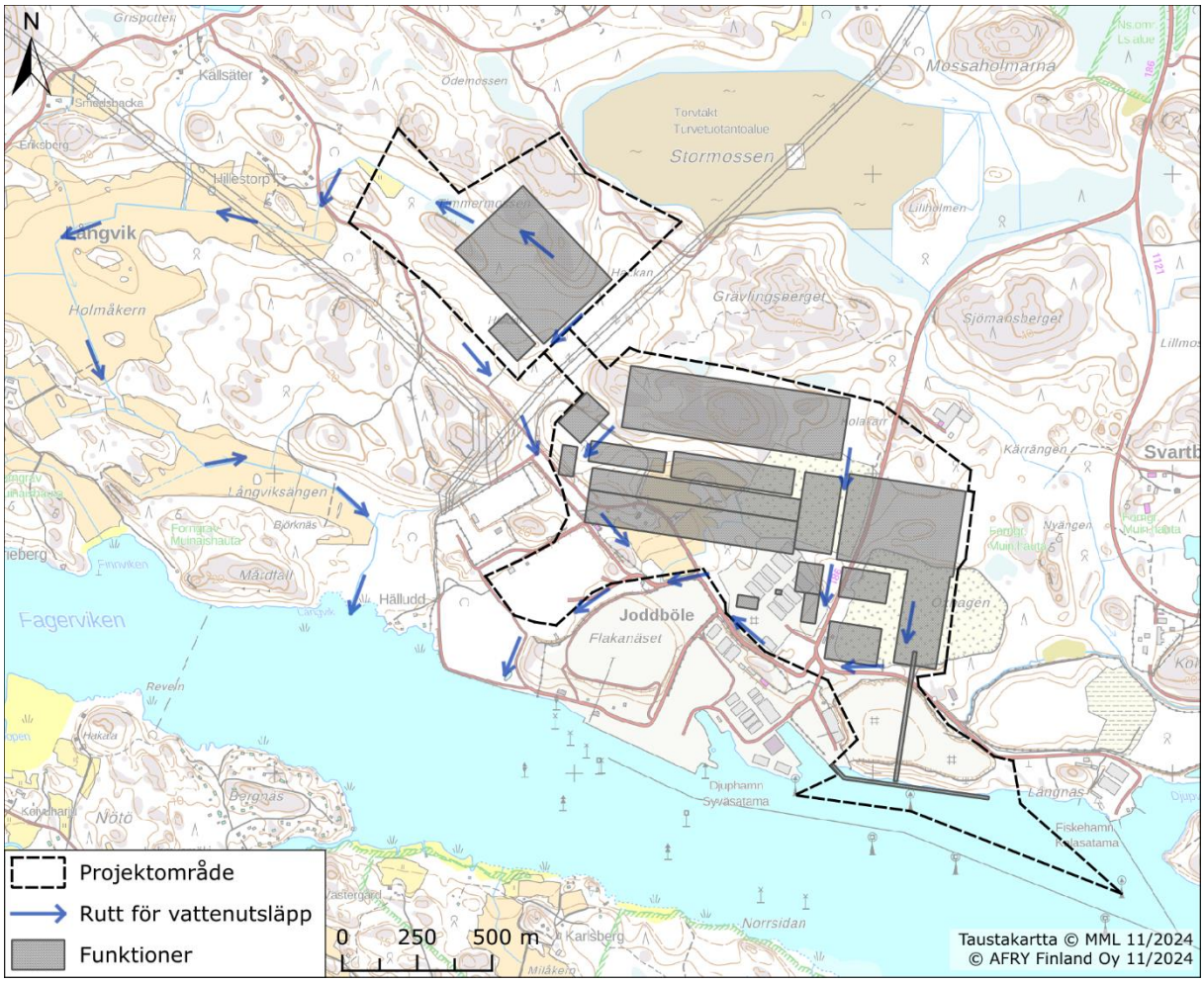


Bild 3-20. *Preliminär bedömning av dagvattnets flödesriktningar och utloppsvägar till havet på projektområdet.*

Copyright © AFRY Finland Oy

3.14 Risker, olyckor och störningar

En riskbedömning (HAZID) har gjorts för projektet under förstudiefasen, där de mest betydande miljöriskerna identifierades, riskernas sannolikhet och konsekvenser bedömdes och vid behov föreslogs metoder för att förebygga risker och lindra deras konsekvenser. Dessutom genomfördes olyckskonsekvensmodellering för vätgas- och metanolyckor för projektet under förstudiefasen. I takt med att planeringen framskrider kommer man att göra detaljerade riskanalyser och eventuell konsekvensmodellering av olyckshändelser för projektet.

Projektet innebär typiska miljörisker i industriell verksamhet, såsom läckage i kemikalietankar och rörledningar, störningar i utsläpp från reningsprocesser och uppstart av processer efter underhåll och driftstopp. Bearbetningen av råvaror, särskilt återvunnet stål, innebär buller och damm, risker associerat med tung trafik inom området. Dessa beaktas i riskbedömningen. Störningar i processen förebyggs genom god planering, processövervakning och regelbundet underhåll och inspektioner av utrustningen. Störningar kan uppstå till exempel vid elavbrott, vilket man måste förbereda sig på vid planeringen av anläggningen.

Produktion av vätgas och användning av vätgas i direktreduktion har identifierats som en betydande säkerhetsfaktor i projektet. Denna risk, frånsett själva vätgasledningen, skiljer dock inte nämnvärt från en konventionell direktreduktionsanläggning med naturgas då den faktiska processgasen även vid drift med naturgas i huvudsak ’r vätgas. Vätgas är en färglös och luktfri gas som är lättare än luft och som antänds mycket lätt. Ren vätgas är inte giftig. Väte har inte visat sig ha skadliga effekter på miljön. *(Arbetshälsoinstitutet 2022a).* Risken relaterad till vätgas är relaterad till gasläckage från en vätgasledning, t.ex. till följd av mekanisk skada. Rörskador förebyggs genom planering, varningssystem, underhåll och periodiska inspektioner. Den risk som är förknippad med naturgas är också förknippad med läckage i rörledningen.

Produktionen av stål kräver också andra gaser, som produceras från luft i en luftgasanläggning. Dessa inkluderar syre, argon och kväve. Syre är en färglös och luktfri gas, något tyngre än luft. Syre är ett starkt oxidationsmedel som inte är brandfarligt, men som upprätthåller förbränningen och ökar eldens intensitet. När det släpps ut återgår den till luften. *(Arbetshälsoinstitutet 2022b)* Kväve och argon är också luktfria, färglösa och smaklösa gaser som är lättare än luft. Vid högre koncentrationer kan de tränga undan syre och kan orsaka kvävning på grund av syrebrist i ett slutet utrymme. Väl i miljön hamnar kvävet tillbaka i luften. Kväve och argon är inte klassificerade som farliga för miljön *(Arbetshälsoinstitutet 2022c).* Gaser lagras under tryck i både gasform och flytande form på fabriksområdet, och vid lagringen iakttas de säkerhetsavstånd som krävs.

Förutom gasformiga kemikalier använder anläggningen även flytande kemikalier som syror, alkalier, oljor och fetter. För betning används syror, främst saltsyra. I vattenreningsprocesser och vattensystem används flera vattenkemikalier, såsom lut, svavelsyra och förtjockningsmedel. Dessutom används olika oljor och fetter på anläggningen, liksom tvättkemikalier. Kemikalierna som används är konventionella industrikemikalier. Kemikalieläckage kan uppstå vid fyllning av tankar och lastning av lastbilar, och i processen till följd av maskinhaverier eller utrustningsfel. Läckage av flytande kemikalier förebyggs till exempel med bassänger och avloppssystem.

Copyright © AFRY Finland Oy

Bränder förhindras genom att minimera antändningskällor och brandbelastningar i närheten av brandfarliga föremål. Vid planeringen av stålverket har man beaktat anvisningarna för räddningsväsendets operativa beredskap och de brandsäkerhetskrav som ställs på konstruktionerna. Riskerna minskas genom materialval, brandcellsindelning och andra brandtekniska lösningar. Eventuella brandsituationer beaktas vid placeringen av tankarna och avstånden planeras utifrån kraven i lagstiftningen. Anläggningen förbereder sig för brandsituationer med hjälp av brandsläckningssystem. Hanteringen av släckvattnet i området planeras i enlighet med kraven så att släckvatten inte kan spridas i miljön. En mer detaljerad plan för hantering av släckvatten kommer att presenteras i samband med miljötillstånden.

Innan verksamheten inleds ansöker man om kemikalietillstånd för bruket och upprättar en säkerhetsrapport, räddningsplan och förebyggande plan i enlighet med miljöskyddslagen. I ansökan om kemikalietillstånd beskrivs riskerna och beredskapen i detalj, samt hur ska agera i olyckor och exceptionella situationer.

3.15 BAT-slutsats och BREF-referensdokument som gäller verksamheten

Enligt miljöskyddslagen (527/2014) avses med bästa tillgängliga teknik (Best Available Techniques, BAT) produktions- och reningsmetoder som är så effektiva och avancerade som möjligt, tekniskt och ekonomiskt genomförbara samt metoder för planering, byggande, underhåll och drift som kan förebygga eller minska miljöföroreningar.

En tekniks genomförbarhet beror tillgänglig teknologi och dess ekonomiska och tekniska lönsamhet. Dessutom måste man ta hänsyn till miljöfördelarna med att införa tekniken.

Den bästa möjliga definitionen av miljöprestanda beror på ett antal faktorer beroende på installationen.

Europeiska kommissionens IPPC-kontor organiserar informationsutbytet mellan industrin och offentliga myndigheter om bästa tillgängliga teknik. Resultaten offentliggörs som BAT-referensdokument (BAT Reference Document, BREF). Direktivet om industriutsläpp (IED, 2010/75/EU) och miljöskyddslagen förutsätter att gränsvärdena, övervakningen och andra tillståndsvillkor för de anläggningar som omfattas av direktivet ska grunda sig på BAT-slutsatserna i referensdokumentet BREF-dokumentet för respektive bransch. I bedömningsrapporten granskas de tillämpliga BREF-dokumenten, men den faktiska BAT-rapporten presenteras som en del av ansökan om miljötillstånd.

Anläggningen är klassificerad som en direktivanläggning enligt bilaga 1 till miljöskyddslagen (527/2014). I februari 2012 antog Europeiska kommissionen BAT-slutsatser för järn- och ståltillverkning (kommissionens genomförandebeslut av den 28 februari 2012 om fastställande av BAT-slutsatser för järn- och stålproduktion enligt Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU om industriutsläpp (2012/135/EU)). Dessa BAT-slutsatser är tillämpliga på ståltillverkning i ljusbågsugnar och stränggjutning av stål.

Denna verksamheten är också relaterad till BAT-slutsatserna för bearbetning av järnhaltiga metaller, raffinering av järnmetaller (FMP) som offentliggjordes i november 2022 (kommissionens genomförandebeslut den 11 oktober 2022 om fastställande av BAT-slutsatser för industrin för bearbetning av järnmetaller enligt Europaparlamentets och rådets direktiv

Copyright © AFRY Finland Oy

2010/75/EU om industriutsläpp, (EU) 2022/2110)), som är tillämpliga på varm- och kallvalsningsprocesser, för mekaniska behandlingar, såväl som metallbeläggning.

Tabell 3-27. *De projektrelaterade BAT-utsläppsnivåerna för luftutsläpp.*

Utsläppstyp	Utsläpp	BAT-slutsatser	Utsläppsnivå som BAT-AEL
Ljusbågsugnar och sekundär stoftreing	Partiklar	I&S	<5 mg/Nm3
	PCDD/F	I&S	<0,1 ng TEQ/Nm3
	Kvicksilver	I&S	<0,05 mg/Nm3
	Effektiv tillvaratagande	I&S	>98 %
Slaggbehandling	Partiklar	I&S	<10 till 20 mg/Nm3
Mekanisk behandling	Partiklar	FMP (FMP)	< 2-5 (7) mg/Nm3
	Nickel	FMP (FMP)	0,01–0,1 mg/Nm3
	Bly	FMP (FMP)	0,01 till 0,035 mg/Nm3
Betning	Partiklar	FMP (FMP)	
	Saltsyra (vid betning med saltsyra)	FMP (FMP)	<2 till 10 mg/Nm3
	Vätefluorid (med syrablandningar som innehåller fluorvätesyra)	FMP (FMP)	<1 mg/Nm3
	SO_x (vid betning med svavelsyra)	FMP (FMP)	<1 till 6 mg/Nm3
Regenerering av betningssyra (saltsyra)	Partiklar	FMP (FMP)	<2 till 15 mg/Nm3
	Saltsyra	FMP (FMP)	<2 till 15 mg/Nm3
	SO2	FMP (FMP)	<10 mg/Nm3
	Nox	FMP (FMP)	50 till 180 mg/Nm3

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-28. *De projektrelaterade BAT-utsläppsnivåerna för utsläpp till vattendrag.*

BAT-AEL utsläppsnivåer	I&S BAT	FMP BAT
Fast substans	<20 mg/l	5 till 30 mg/l
Järn	<5 mg/l	1 till 5 mg/l
Zink	<2 mg/l	0,05 till 1 mg/l
Nickel	<0.5 mg/l	0,01 till 0,2 mg/l
Totalkrom	<0.5 mg/l	0,01 till 0,1 mg/l
Totalkolväten	<5 mg/l	0,5 till 4 mg/l (HOI)
TOC		10 till 30 mg/l
COD		30 till 90 mg/l
Totalfosfor		0,2-1 mg/l [1)]
Kadmium		1,5 µg/l
Krom 6		10-50 µg/l [2)]
Kvicksilver		0,1–0,5 µg/l
Bly		5-20 µg/l
Tenn		0,01–0,2 mg/l [3)]
Fluorid (F^-)		1-15 mg/l [4)]

[1)] Endast fosfatering
[2)] Endast betning eller passivering av höglegerat stål med sexvärda kromföreningar.
[3)] Endast varm nedsänkningsbeläggning med tenn.
[4)] Endast betning med syrablandningar som innehåller fluorvätesyra.

Det finns inget BAT-referensdokument på EU-nivå för vätgasproduktion.

Det finns inget BAT-referensdokument på EU-nivå för syrgasanläggningar. Produktion av syre genom en kryogen process är bästa miljöpraxis eftersom den producerar större mängder rena gaser än adsorptionstekniken.

Dessutom gäller flera horisontella BREF-dokument, t.ex. energieffektivitet (ENE 2009), övervakning av utsläpp i IED:er (ROM 2018), industriella kylsystem (ICS 2001) och lagringsutsläpp (EFS 2006).

Planeringen tar också hänsyn till principerna för BEP (Best Environmental Practice).

De projektrelaterade BAT-utsläppsnivåerna för luftutsläpp och utsläpp till vattendrag presenteras i tabellerna ovan (Tabell 3-27 och Tabell 3-28).

3.16 Byggandet av stålverket

3.16.1 Planerad tidsplan för byggandet

Nuvarande bedömning är att anläggningen i huvudsak skabyggas under åren 2026–2029. Bygget beräknas ta cirka tre år. En mer detaljerad tidplan för byggandet kommer att preciseras i takt med att tillståndet och planeringen av anläggningen framskrider. Följande byggnader och funktioner kommer att uppföras på området:

- produktions-, kontrollrums- och processbyggnader

Copyright © AFRY Finland Oy

- lagringsutrymmen för råvaror, produkter och kemikalier
- områden för behandling och lagring av avfall
- ställverk
- byggnader för vattenrening och råvarudrift
- kompressor- och elbyggnader
- laboratoriebyggnad
- service- och underhållsbyggnader
- kontors- och sociala inrättningar.

Dessutom kommer vägkorsningar, interna vägar och parkeringsområden, ledningsnät, dagvattensystem med bassänger samt rör- och transportbryggor att byggas i området. En avstjälpningsplats kommer också att byggas, vilket diskuteras närmare i kapitlet 3.6 (Deponi).

Den högsta byggnaden i området är en direktreduktionsugn med en bygghöljd av cirka 135 meter. Smältverksbyggnadens takhöjd är cirka 60 meter, gjuteri- och valsverksbyggnadens cirka 40 meter och färdigställandelinjerna cirka 30 meter. Höjden på skorstenarna från rökgasreningen uppskattas till 50 meter. Andra byggnader inkluderar kontor och en matsal, lager och andra tillhörande funktioner som vattenrenings- och försörjningsbyggnader, kompressor- och elbyggnader. Byggnadernas dimensioner preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Förarbetena och byggandet kommer att ske i etapper projektområde vilket kräver en betydande mängd brytning och bortskaffande av jordmaterial (projektet eftersträvar massbalans så att minimalt av material behöver bortföras från siten), bergbrytning och krossning av stenmaterial. Landskapsarbeten och bygglov för projektet söks när planeringen har framskridit så långt att det är möjligt. Byggande är konventionellt byggande, vilket också omfattar ett betydande antal utrustningsinstallationer.

Byggandet kan grovt delas in i följande huvudskeenden:

    - Förberedande arbeten för det område som ska byggas, till exempel avskoging och röjning av vegetation
- Markarbeten
    - borttagning av jord
    - vägar och uppställningsområden under byggnadstiden
    - grävning av jordmaterial
    - stenbrytning och krossning av ballast
    - pålning där nödvändigt
    - återfyllning till grundnivå och dränering av byggnader
    - underjordiska rörledningsnät och dagvattenbassänger
- Byggnation
    - grundläggning av byggnader och inventarier
    - byggnader och konstruktioner (rörbroar, transportbandsbroar)
- Installation och driftsättning av utrustning
- Färdigställande av markarbeten
    - profilering av gårdsområden
    - asfaltering och annan efterbehandling
    - grundkonstruktion för deponi

Copyright © AFRY Finland Oy

3.16.2 Beskrivning av markarbeten, schaktning och sprängning

Projektområdet saknar omfattande grundundersökningsresultat för hela området från tidigare projekt. Den nuvarande topografin i terrängen i projektområdet är mycket varierande. Enligt Geologiska forskningscentralens (GTK) jordmånskarta är de lägre områdena täckta av lerformationer. I takt med att planeringen framskrider kommer det att göras mer detaljerade markundersökningar i tillståndsskedet, där man särskilt fokuserar på kartläggning av bergytan och marktäckets egenskaper i de lägre terrängområdena. Eventuell förorening av marken, inklusive förekomst av sura sulfatjordar, undersöks också.

Byggandet av projektområdet kräver en betydande mängd förkonstruktion som omfattar bergbrytning (borrning och sprängning) för att skapa relativt plana områden för byggnadsfundament. Markarbetena inleds med röjning av skog och vegetation, borttagning av matjord, avlägsnande av överskottsjord och eventuellt massutbyte (lerytor). Enligt en preliminär uppskattning kommer största delen av brukets byggnader att byggas på tillplattat berg genom sprängning genom pelarfundament. Stenmaterialet som uppstår vid brytningen används som stenbrott för att fylla ut andra lägre sittande områden. En stor del av bergtäkten kommer att krossas av Rudus till olika fraktioner inom projektområdet och även användas i ytdelarna för fyllningar för betongkonstruktioner.

Pålning kan behövas i områden där lerformationer är för tjocka för massutbytesdiken, t.ex. i lerbrott. på grund av grundvattenförhållandena eller massvolymerna skulle bli för stora. Om pålning är nödvändig på basis av markundersökningar, kan en pålplatta med stor yta vara en genomförbar lösning, där avjämningsmassan och fyllningen läggs ovanpå plattan. Behovet av pålning och pålningens omfattning preciseras i takt med att markundersökningar görs i området. Markarbeten prioriteras för vätgasproduktion, smältning, gjutning, varmvalsning och direktreduktion, som är det vitala produktionsanläggningarna som också är mest tidskritiska.

3.16.2.1 Allmän gräv-, fyllnings- och schaktningsplan

Utjämningen av projektområdet planeras i regel med hänsyn till massbalansen, så att det inte finns något behov av att transportera massor ut ur området. Nettobeloppet är dock på den positiva sidan, så det finns inget behov av att importera ballast för fyllning. Enligt nuvarande uppskattningar är den allmänna nivån i området cirka $+13_{N2000}$ i stålverksområdet och cirka +3N2000 i hamnen och de södra områdena. Översvämningsrisker beaktas vid planeringen av anläggningen.

Tabellerna nedan ger en uppskattning av mängden fast berg som ska brytas från landområden när den totala nivån på området +13N2000 (Tabell 3-29) och behovet av fyllning under uppförandet (Tabell 3-30).

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 3-29. *Mängden jordbrytning och fast berg som ska brytas inom det område där stålverket är verksamt.*

Område, exkl. Byggnader	Schaktning vid markborttagning från byggnadsområdet	Schaktning vid borttagning av jord från hela området	Utgrävning av berg	Tillgängliga ballastmaterial (ρs = 2,7 tn / m3)
Ha	Miljon. m3	Miljon. m3	Miljon. m3	Miljon. TN
80.6	0.48	1.46	5.2	14.0

Tabell 3-30. *Fyllningsbehov under byggnation inom området för stålverksverksamhet.*

Fyllningsbehov för schaktning/vall, stenbrott (ρ=1,9 tn/m3)		Fyllningsbehov från schakt-/bankplattform till färdig yta (och golvnivå), krossad sten (ρ=2,1 tn/m3)		Totalt behov av fyllning
Miljon. m3	Miljon. TN	Miljon. m3	Miljon. TN	Miljon. TN
3.35	6.36	2.66	5.58	11.9

3.16.2.2 Mellan- och slutförvaringsplatser och behandling av jord

Vid markarbeten skapas humusrika matjordar och mineralbrytningsjordar. I en del av området kan det bli nödvändigt att utvidga schaktningen djupare, om det på basis av senare markundersökningar finns lösa och komprimerbara jordlager (t.ex. lera och silt) i området. Markmassor kan användas i området för landskapsarkitektur, till exempel för att bygga bankar i området och eventuellt för att bygga ett bullerhinder i den västra delen av området. Dessutom utreds möjligheterna att deponera massor i det tidigare torvproduktionsområdet i den norra delen av området. I samband med markundersökningar säkerställs massornas lämplighet för deponi och bullerhinder, t.ex. genom att bestämma förekomsten av eventuella sura sulfatjordar. Om det på basis av markundersökningar som gjorts i området påträffas betydande mängder sur sulfatjord på byggområdet, skulle behovet av deponering öka i det tidigare torvproduktionsområdet. Det tidigare torvproduktionsområdet bedöms vara väl lämpat för deponering av sura sulfatjordar, eftersom området är vidsträckt och markförhållandena har konstaterats vara dåligt genomsläppliga för vatten (torv och underjordar som är rika på fina ämnen). Området för bortskaffande av sura sulfatjordar täcks över på lämpligt sätt, t.ex. med munskydd. med finkornig morän och kalkning vid behov. Dumpningsplatsens arbetssätt säkerställs i de fortsatta planeringsfaserna för att undvika skadliga deformationer i den del av kraftledningen som går genom torvproduktionsområdet.

De preliminära deponeringsområdena för jordmassor och mellanlagringsområdena för ballast samt den planerade deponin för området presenteras i medföljande bild. De uppskattningar av massvolymen som görs i området och som lagras i mellanlagret preciseras på basis av de markundersökningar som görs i området i takt med att den tekniska planeringen framskrider.

Copyright © AFRY Finland Oy

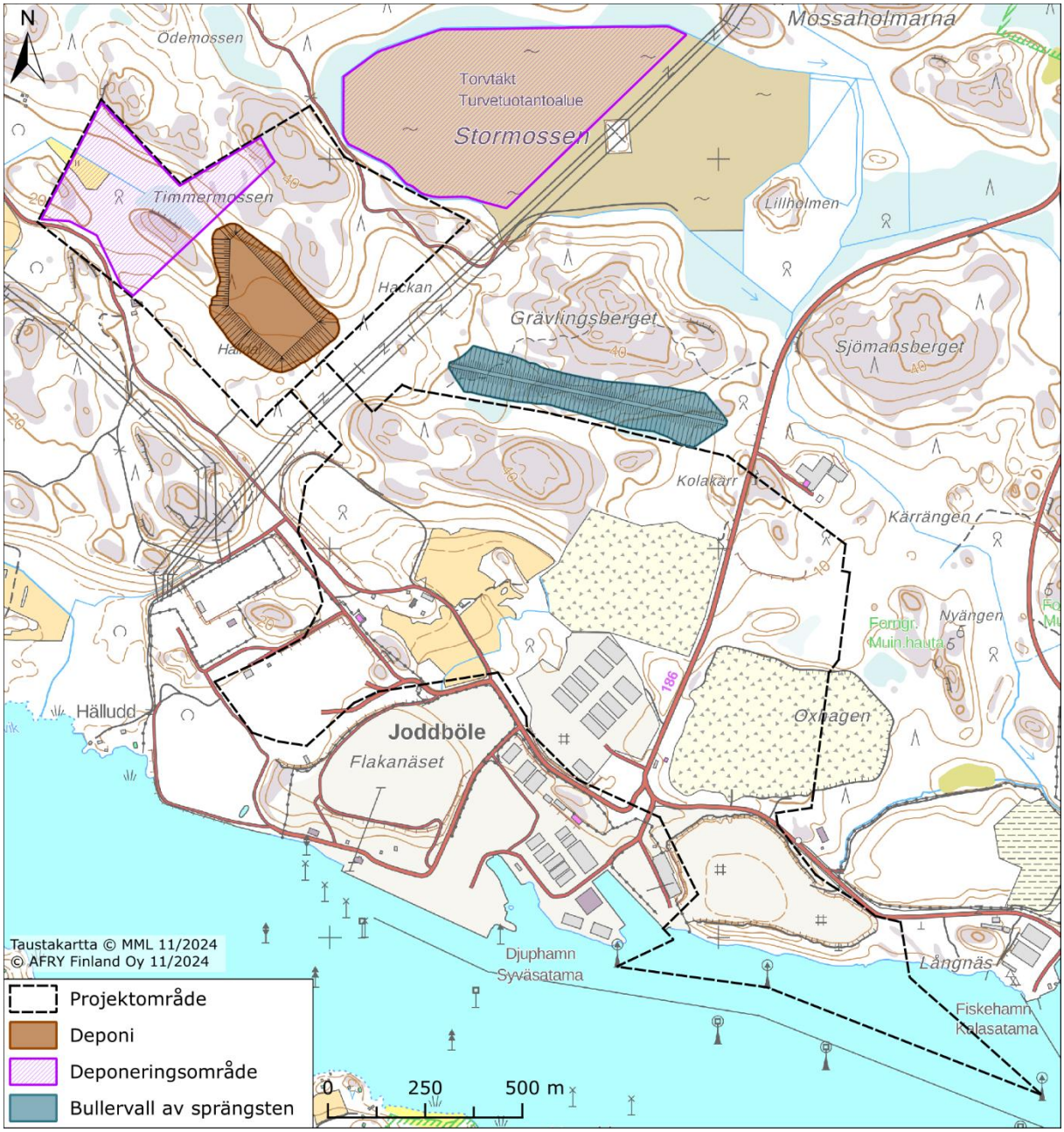


Bild 3-21. *Preliminära lagringsområden för jordmassor och stenmaterial på kartan.*

3.16.2.3 Mellan- och slutförvaringsplatser och behandling av stenmaterial

Utjämningen av projektområdet planeras i regel med hänsyn till massbalansen, så att det inte finns något behov av att transportera ut massor från området. I tabellerna nedan (Tabell 3-29 och Tabell 3-30) jämförs uppskattningar av tillgängliga stenmaterial och behovet av fyllning, och det kan konstateras att det finns ett överskott på cirka 2,02 miljoner ton av stenmaterial (malm- och stenmaterial). Arean på de områden som ska byggas är betydande, så volymerna är känsliga för vilken nivå som ska väljas. I de preliminära planerna har överskottet medvetet lämnats kvar, eftersom underskottet skulle leda till import av ballast utifrån. Dessutom pågår för närvarande bergbrytning i området, så berget är av tillräckligt god kvalitet för byggande.

Copyright © AFRY Finland Oy

Stenmaterialet lagras temporärt som en bergtäktsbank i norra delen av området och utnyttjas stegvis som fyllnadsmaterial i området.

I tillståndsskedet och i takt med att planeringen framskrider utarbetas en mer detaljerad avjämningsplan för området, som baserar sig på bland annat tilläggsuppgifter från markundersökningarna, och massbalansen kan optimeras.

3.16.2.4 Nya vägförbindelser

Enligt den preliminära planen kommer trafiken från hamnen till fabriksområdet att ledas som en gångtunnel under Hamnvägen.

3.16.3 Avloppsvatten och dagvatten

Den kvalitativa och kvantitativa hanteringen och behandlingen av dagvatten under byggnadstiden kommer att planeras mer detaljerat i projektets senare planeringsskeden och diskuteras i samband med att projektet beviljas. Dagvatten kan användas vid krossning av stenmaterial för dammbekämpning, vilket ökar avdunstningen och minskar mängden dagvatten något.

Under byggandet kommer dagvattnet att släppas ut i befintliga diken efter nödvändig behandlingen, varifrån det kommer att släppas ut i havet. Vattenflödesriktningar som visas i bild (Bild 3-20).

3.16.4 Avfall

Avfallshanteringen under byggandets gång utförs i enlighet med kraven i avfallslagen (646/2011). Det avfall som uppstår lämnas till en mottagningspunkt som har tillstånd att ta emot avfallet i enlighet med miljöskyddslagen (527/2014).

Fabrikens byggnadsarbete omfattar till exempel avfall från byggmaterial (t.ex. metaller, trä, betong, plast, kemikalier). Materialen samlas in och återvinns på lämpligt sätt och levereras till tillståndspliktiga bearbetnings- och bortskaffningsplatser. Effekterna av byggnationen kommer att påverka projektområdet och dess omedelbara omgivning. De miljörisker som byggavfall medför torde dock vara begränsade.

Om tidigare oidentifierade förorenade markområden upptäcks i samband med byggarbeten, ska de anmälas separat och behandlas till den behöriga myndigheten i enlighet med statsrådets förordning 214/2007 (PIMA-anmälan).

3.16.5 Energibehov

Energibehovet under byggnadstiden kommer att täckas genom anslutning till det befintliga elnätet. Det kan också vara möjligt att använda aggregat under förkonstruktionsfasen.

3.16.6 Kemikalier som används

De viktigaste kemikalierna under byggandet är de bränslen som används i området. Sprängämnen som inte förvaras på området används för gruvdrift. Som sprängämne används ett emulsionssprängämne, som är svårlösligt i vatten. Detta kan minska kväveutsläppen från gruvdriften.

Copyright © AFRY Finland Oy

De kemikalier som används under byggandet kommer att specificeras i takt med att planeringen framskrider. Lagringen av kemikalier ordnas i enlighet med kraven i kemikaliesäkerhetslagen. Endast den nödvändiga mängden kemikalier lagras åt gången på byggarbetsplatsen.

3.16.7 Luftutsläpp

Under byggandet uppstår luftutsläpp till exempel från avgaser från maskiner och tunga fordon samt damm vid sprängning, schaktning och krossning.

Damm vid markarbeten som orsakas under byggskedet kan orsaka tillfällig och lokal försämring av luftkvaliteten. Utsläpp av damm och partiklar kan förebyggas genom god planering och användning av lämpliga åtgärder för dammkontroll. Det är möjligt att kontrollera damningen av vägområden och högar genom vätning eller saltning och minimera materialöverföringar.

3.16.8 Transport och trafik

Byggandet av fabriken kommer att påverka trafikmängderna i närheten av projektområdet, och i synnerhet volymerna av tung trafik kommer att öka. Huvudtrafiken under byggnadstiden går via Hamnvägen.

Utjämningen av fabriksområdet planeras i regel med en massbalans så att stenbrottet eller jordmassorna inte behöver transporteras ut från området, utan utnyttjas för markarbeten och bankar i området.

Övrig trafik under byggnadstiden beräknas uppgå till cirka 20 000 lastbilar med olika leveranser under byggnadstiden av anläggningen, i genomsnitt cirka 24 lastbilar per dygn. Lastbilstrafiken är inte jämnt fördelad, under de mest brådskande tiderna bedöms det vara mer trafik än i genomsnitt och trafikmängderna kommer att minska mot slutet av byggandet. De största transportposterna är stålkonstruktioner, transport av utrustning och råvaror som levereras till betongstationer. Mängden tung trafik under byggnadstiden preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Enligt en preliminär uppskattning kommer sammanlagt 5 000 personer att arbeta i området under byggandet, vilket också kommer att orsaka pendlingstrafik till området.

I planeringen av projektområdet bereds byggandet av en spårförbindelse till området, men den genomförs inte som en del av projektet eller MKB-förfarandet. Om spårförbindelsen förverkligas i framtiden kan den också möjliggöra järnvägstransporter till området. En järnvägsanslutning är inte nödvändig för att projektet ska fungera.

3.16.9 Buller och vibrationer under byggnadstiden

Under byggandet av anläggningen kan buller orsakas av markarbeten och byggarbeten som nya byggnader och produktionsprocesser förutsätter. När det gäller markarbeten är i synnerhet sprängning, schaktning och krossning bullriga arbetsskeden.

Bullret från byggandet av området består huvudsakligen av buller-, brott-, kross- och schaktningsbullerkällor från stora maskiner. Källorna till buller vid schaktning är borrigg

Copyright © AFRY Finland Oy

och sprängning. Enligt en preliminär uppskattning skulle 5 borrenheter, 6 sprängningar/dag, 3 hammare och 4 krosslinjer vara i drift på anläggningsområdet under byggnadstiden. Dessutom cirka 20 stora redskap (grävmaskin, roterande lastare, schaktningsarbeten) per dag.

Om husgrunder kräver pålning eller dikesstöd med slagbara stålpålar kan de också orsaka buller i miljön.

3.16.10 Säkerhet på byggarbetsplatser och miljöfrågor

Byggandet av projektet följer de finska byggbestämmelserna. Innan bygget påbörjas upprättas säkerhets- och situationsplaner. Vid utarbetandet av säkerhetsplanen beaktas de allmänna kraven på arbetssäkerheten på byggarbetsplatsen samt de säkerhetskrav och den information som byggherren har gett.

I säkerhetsplanen presenteras bland annat trafikarrangemang under byggnadstiden och säkerhetsregler för de anställda. I situationsplanen presenteras en plan för användningen av objektet, till exempel lossnings- och lastningsplatser för byggmaterial samt platser för maskiner och jordmassor.

För sprängnings- och schaktningsarbeten utarbetas en säkerhetsplan och en sprängningsplan i enlighet med statsrådets förordning om säkerheten vid sprängnings- och brytningsarbeten (644/2011) samt en explosionsplan.

Nödvändiga säkerhetsanvisningar ordnas för dem som arbetar och besöker byggarbetsplatsen.

En miljöplan upprättas också för byggprojektet. På så sätt säkerställs i förväg att de parter som är involverade på byggarbetsplatsen tar hand om miljöfrågor i enlighet med bestämmelser, tillstånd och bästa praxis.

3.17 Livslängd

Fabrikens beräknade livslängd är minst 30 år.

3.18 Beskrivning av avveckling

Avvecklingen sker genom nedmontering av fabriksstrukturerna. Konstruktionerna överförs antingen för fortsatt användning, återvinns eller förstörs på lämpligt sätt.

Copyright © AFRY Finland Oy

4 TEKNISK BESKRIVNING AV DEN NYA KAJEN

Söder om stålverksprojektområdet finns en djuphamn som leder till Ingå farled. Farleden är avsedd för fartyg av Panamax-typ 70 000 dwt *(Trafikledsverket 2022).* I samband med projektet utvidgas hamnområdet och kajen i Ingå djuphamn för att täcka stålverkets behov av råvaru- och produkttransporter. Kajförlängningen visas i bilden nedan. Ett nytt kaj- och terminalområde kommer att byggas i området öster om den nuvarande hamnen. Verksamheten omfattar terminalverksamhet i hamnen (lossning och lastning av fartyg). Den nya kajen kommer att ligga i havsområdet och ett nytt kajområde kommer också att grävas ut på det befintliga landområdet. Kajen är dimensionerad för 4 fartyg, varav ett är preliminärt täckt (allvädersterminal, AWT all weather terminal).

En noggrannare planering av verksamheten vid den nya kajen pågår fortfarande, men i fortsättningen kommer både Inkoo Shipping Oy och Blastr att trafikera samma kaj enligt den nuvarande planeringen.

Dessutom undersöks områden som lämpar sig för deponering av muddringsmassor i kajområdet både till havs och på land, dessa beskrivs närmare i kapitlet 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion).

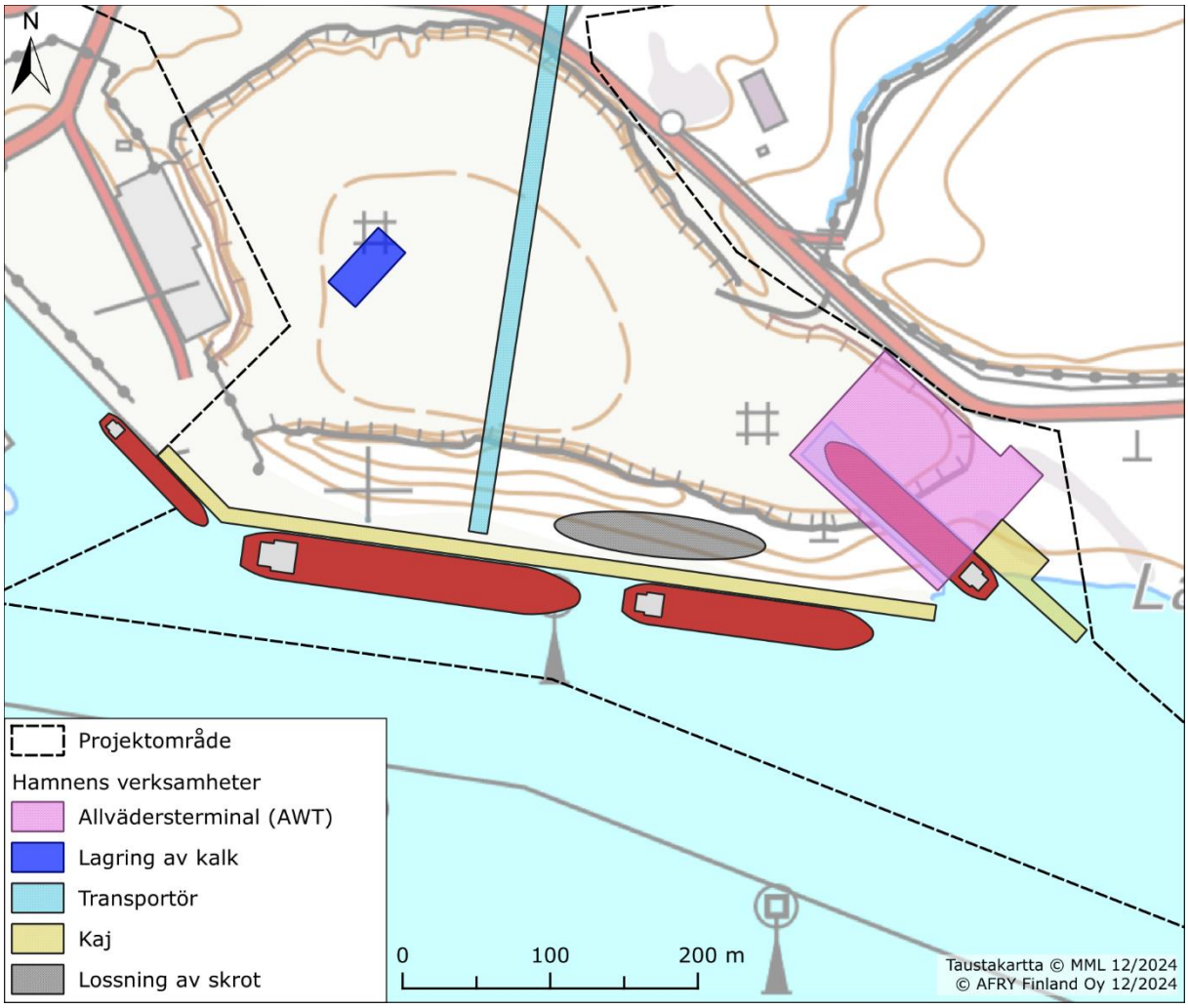


Bild 4-1. *Platsen för den nya kajen på kartan.*

4.1 Verksamhetsprincip

På området byggs en ny kaj som kan användas för lossning av råvarutransporter från stålverket och lastning av produkttransportlaster samt eventuellt för lossning och lastning av andra hamnlaster. De laster som hanteras vid den nya kajen är samma typ av bulklaster som hanteras vid den nuvarande kajen i Ingå hamn. De mest betydande transportvolymerna som beräknas för projektet kommer att uppstå från transport av råvaror (järnmalmspellets och återvunnet skrot) och färdiga stålrullar, se tabell nedan. Antalet fartyg har uppskattats utifrån en uppskattning av storleken på leveranspartierna. De största fartygen som anländer till Ingå hamn är fartyg av Panamax-typ 70 000 dwt för transport av järnmalmspellets (maximal längd (LOA): 230 m, bredd: 32 m, djup (djupgående): 13 m).

Tabell 4-1. *En uppskattning av mängden material som anländer till och avgår från projektets hamn samt en preliminär uppskattning av storleken på leveranspartierna.*

Ankomster	**ton/år**	**Leverans-parti(er)**	**Fartyg /år**
Järnmalmspellets	3 000 000	max 70 000	45
Skrot	1 500 000	max 40 000	38
Bränd kalk	120 000	max 5 000	24
Antracit	22 500	5 000	5
Kol (pulver)	22 500	1 000	23
Legeringsämnen (bulk)	43 200	1 000	43
Legeringsämnen (stor-säckar/fat)	2 700	1 000	3
Legeringsämnen (tråd)	8 100	1 000	8
Tackor av zink	20 000	max 5 000	5
Eldfasta	16 200	1 000	16
Totalt antal ankomster	**4 755 200 t/År**		**210 fartyg/ år**
Avgående	**ton/år**	**Leverans-parti(er)**	**Fartyg /år**
Stålspolar	2 500 000	max 10 000	270
HBI (HBI)	500 000	max 40 000	Antas transporteras på skrot i returfartyg
Biprodukter (pellets fin-material)	65 000		Det antas att pelleten kommer att transporteras i returfartyg till pelletverket
Totalt antal avgående	**2 700 000 ton/ År**		**270 fartyg/ år**

Copyright © AFRY Finland Oy

4.1.1 Kajens struktur

Konstruktionerna för den nya kajen beskrivs i bilden nedan (Bild 4-2). Byggande beskrivs mer utförligt i kapitlet 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion). Preliminärt är det tänkt att kajkonstruktionen ska byggas med pålade betongplattor. Landområdet skiljs från vattenområdet av en borrad pålvägg som är förankrad i berget. Kajkonstruktionen är dimensionerad för en last på 12–16 ton/m2. Längden på den nya piren uppskattas till 552 m. Kajens struktur kommer att bekräftas senare i takt med att undersökningarna (t.ex. markundersökningarna) och planeringen framskrider.

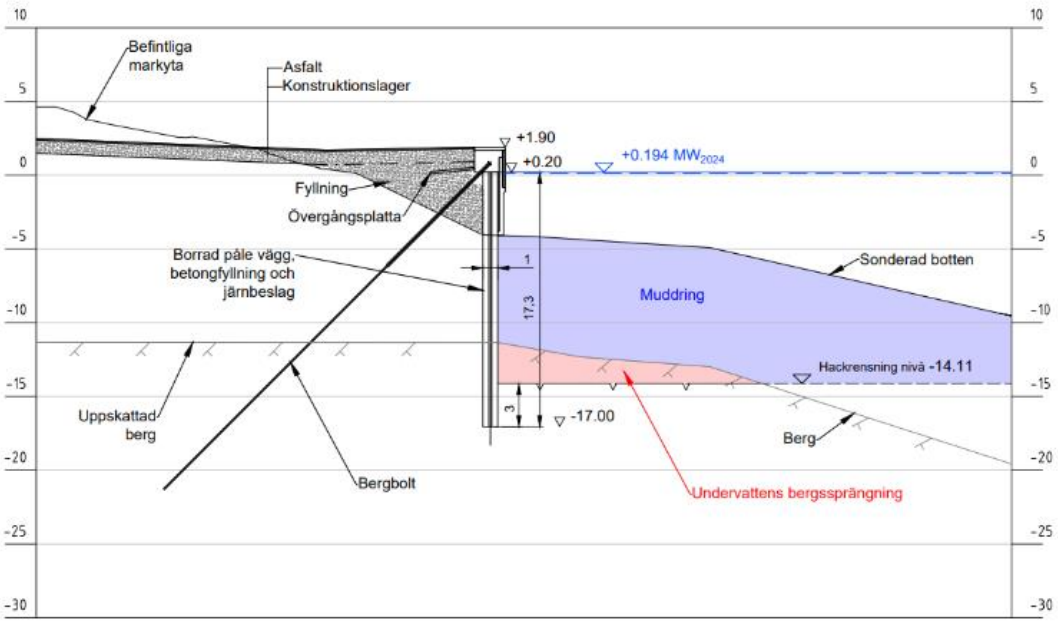


Bild 4-2. *Principbild på den nya kajen.*

4.1.2 Övrig hamnrelaterad verksamhet

Sjöfarten i hamnområdet har diskuterats preliminärt med Transport- och kommunikationsverket Traficom, och sjöfarten anses vara säker och det finns inga problem med att köra om ett LNG-terminalfartyg.

4.1.2.1 Hamnens förrådsområden och beskrivning av kajverksamheten

Stålverksrelaterad verksamhet

Vid kajen används främst hydrauliska hamnkranar som materialhanteringsutrustning.

Järnmalmspellets lagras inte i kajområdet utan matas genom en imatningstratt till ett transportsystem som för pelletsen till ett pelletslager belägen vid direktreduktionsanläggningen.

Skrotet lossas antingen direkt på lastbilar och transporteras till fabriksområdet eller så lossas det med kran till ett mellanlager som ligger på hamnområdet. Hamnens mellanlager kommer att omges av betongväggar för att minimera buller.

Copyright © AFRY Finland Oy

För lagring och transport av stålrullar finns det planer på att bygga en täckt allväderster-minal (AWT, All Weather Terminal) i hamnen, dit fartyg kommer att köra för lastning. I terminalen används kranar för att flytta och lasta spolar.

Dessutom kommer lagringssilor att reserveras i hamnen för lagring av bränd kalk. Kal-klossas från fartyg via transportband till lagringssilor.

Andra eventuella mellanlagerbyggnader eller silor för råvaror som byggs i hamnen precis-eras i takt med att planeringen framskrider. Alternativt transporteras råvarorna direkt till fabriksområdet för lagring.

Inkoo Shipping Oy:s relaterade verksamhet

Ingå hamnområde är indelat i hamnområden som tillhör Inkoo Shipping Oy och Fortum Oyj. Den privatägda Inkoo Shipping Oy handelshamn har fem kajplatser och hamnens årliga transportvolym är cirka 2 miljoner ton. Det finns ingen reguljär linjetrafik till ham-nen, utan trafiken är helt och hållet gods. Hamnen har specialiserat sig på hantering och lagring av torrt bulkgods *(Inkoo Shipping Oy 2024).*

4.2 Vattenbehov och -försörjning samt avloppsvatten

Det används inte vatten för att operera kajen och vattenförbrukningen är därför låg. Vatten används i kajområdet till exempel i sanitetsutrymmen och som släckvatten. Kajen kommer att utformas som en del av stålverkets tappvatten- och släckvattensystem.

Fartyg har möjlighet att släppa ut avloppsvatten i hamnen. Fartygens avloppsvatten häm-tas direkt från fartyget med tankbil och transporteras till Ingå avloppsreningsverk.

Driften av kajen genererar avloppsvatten från sanitetsanläggningarna, som via Ingå kom-muns avloppsnät i pumpastill det kommunala avloppsreningsverket.

Farliga ämnen avlägsnas från det dagvatten som uppstår på kajområdet innan det släpps ut i vattendragen.

4.3 Avfall och biprodukter

Hanteringen av fartygens last och hamntrafiken ger upphov till små mängder konvention-ellt förpackningsavfall, såsom förpackningsavfall. plast och pallar. Det avfall som uppstår behandlas på lämpligt sätt för varje typ av avfall.

4.4 Energibehov

Den nya kajen kommer att anslutas till fabriksområdets elnät. Lastning och lossning av fartyg planeras att ske med hjälp av hamnens utrustning och landström. Med hjälp av landström kan man minska de utsläpp som orsakas av användningen av hjälp- och huvud-motorer när fartyg är vid kaj.

4.5 Luftutsläpp

I driftsskeendet uppstår största delen av utsläppen från avgaser från sjöfarten och for-donstrafiken. Materialhanteringen ger inte upphov till några betydande utsläpp i hamnom-rådet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Den nuvarande årstrafiken i Ingå hamn är cirka 2 Mt, fartygstrafiken och lastmängderna varierar från år till år, år 2022 har 216 fartyg rapporterats till Ingå hamn (MEERI 2022 beräkningssystem). Projektet kommer att mer än fördubbla antalet fartyg i hamn (Tabell 4–1).

4.6 Transport och trafik

Järnmalmspellets matas från fartyg via en matartratt till ett transportsystem som transporterar pelletsen till ett pelletslager längre bort från bruksområdet. Skrotet lossas antingen direkt på lastbilar och transporteras från hamnen till fabriksområdet eller så lossas det med kran till ett mellanlager på hamnområdet. Enligt den preliminära planen kommer trafiken från hamnen till fabriksområdet att ledas som en gångtunnel under Hamnvägen. Utgående stålrullar transporteras från fabriksområdet till hamnområdet med flakbilar och transporteras till hamnområdet till allvädersterminalen (All Weather Terminal), där kranar används för att flytta och lasta spolarna. Mer detaljerade trafikvolymer beskrivs i 4.1Verksamhetsprincip i tabellen (Tabell 4–1).

4.7 Buller och vibrationer

Det buller som orsakas av kajens drift beror på vilket material som ska lastas eller lossas samt på de maskiner och den utrustning som används. Vid lastning fungerar fartyget som en bullerskärm i riktning mot farleden. Mellanlagret för metallskrot i hamnen är omgivet av betongväggar för att minimera buller.

4.8 Bästa tillgängliga teknik (BAT)

Den nya kajen kommer att utformas med hjälp av bästa tillgängliga teknik. Uppförande eller drift av kajer omfattas dock inte av BAT-slutsatsen för någon sektor som sådan.

4.9 Livslängd

Den beräknade livslängden för den nya hamnen som ska byggas är 50–100 år.

4.10 Beskrivning av kajens konstruktion

Byggandet av kajen är planerat att inledas 2025 med muddringsarbeten. Efter muddringen, schaktningen under och ovan jord utförs pålning av den nya kajen och byggnaderna i hamnområdet. Totalt beräknas bygget av den nya kajen och magasinen i hamnområdet ta högst tre år.

4.10.1 Beskrivning av strukturen

Blastr kommer att bygga en ny lastkaj i den östra delen av Ingå hamn, som kommer att ligga nära stranden, längs tillfartsvägen som leder till hamnen. Den totala längden på den nya kajkonstruktionen kommer att vara cirka 580 m. Dessutom är allvädersterminalen 445 m. Det innebär totalt 1 025 m ny kaj.

Kajen är planerad att genomföras med en borrad pålvägg. Den övre änden av den borrade pålväggen binds samman med en horisontell balk, som är förankrad i berget. Den övre änden av väggen fungerar som överbyggnad av piren. Sättningsskillnaderna mellan den

Copyright © AFRY Finland Oy

icke-sättande borrade pålväggen och återfyllnadsfyllningarna jämnas ut med en övergångsplatta. Allvädersterminalen är uppbyggd på samma sätt som kajen.

4.10.2 Sediment i projektområdet

Enligt nuvarande kunskap är ytsedimentet på havsbottnen i det planerade kajområdet lera och grus. Sedimentens struktur och kvalitet samt halterna av skadliga ämnen har undersökts i enlighet med myndigheternas anvisningar. När det gäller muddring och dumpning av sediment följs anvisningarna för muddring och deponering av sediment (*Miljöministeriet 2015*).

I anvisningarna för muddring och bortskaffande *(Miljöministeriet 2015*) konstateras att muddringsmassor med halterna av farliga ämnen <1, 1A och 1B kan föras till en deponi som klassificerats som "tillfredsställande" med tanke på slutförvaring. På motsvarande sätt kan muddringsmassor som överstiger nivåerna <, 1A, 1B och 1C och i särskilda fall massor som överstiger nivå 2 av skadliga ämnen deponeras på ett deponiområde som klassificeras som "bra". Den totala miljöfördelen jämfört med andra investeringsalternativ måste dock påvisas. Känsligheten för erosion av sediment som ska muddras vidare kan anses motsvara en koncentrationsnivå vid bedömningen av lämpligheten för deponering. I anvisningarna för muddring och slutförvaring (Miljöministeriet 2015) klassificeras sediment som erosionskänsligt när dess skrymdensitet är mindre än 1 300 kg/m3.

Sedimentprovtagningen genomfördes i två faser i projektområdet och i det potentiella havsdeponeringsområdet (*Luode OY 2024, Bilaga 6*). Syftet med sedimentprovtagningen var att utreda sedimentens kvalitet, föroreningshalter och lämplighet för framtida vattendrag och miljökonsekvensbedömning samt att göra en uppskattning av eventuella massor som kommer att dumpas på land. Resultaten visas i figuren nedan.

PPCB-koncentrationerna i område 3 överskrider gränsvärdet 2 Dessa förhöjda halter påträffades endast i det översta lagret på 0–30 cm, för vilket massorna kan avlägsnas och placeras på land för bortskaffande. Dioxin- och furanhalterna i skikten 60–90 cm och 90–120 cm område 3 låg på nivå 1B. Massan på nivå 1B påträffades också i områdena 4 och 7, där dioxin- och furanhalterna nådde 1B. I övriga områden stannade halterna av främmande ämnen på nivå 1 eller 1A, när skrymdensiteten inte har beaktats i klassificeringen. Den genomsnittliga bulkdensiteten i Area-3 var 1450 kg/m3 och i Area-4 var den genomsnittliga bulkdensiteten 1372 kg/m3, vilket indikerar att sediment inte är känsliga för erosion. Bulkdensiteten i area-7 låg precis vid den övre gränsen för den erosionskänsliga sedimentkategorin på 1298 kg/m3 *(Luode OY 2024, Bilaga 6).* Bilden nedan visar sedimentens acceptans per region (Bild 4-3).

Copyright © AFRY Finland Oy

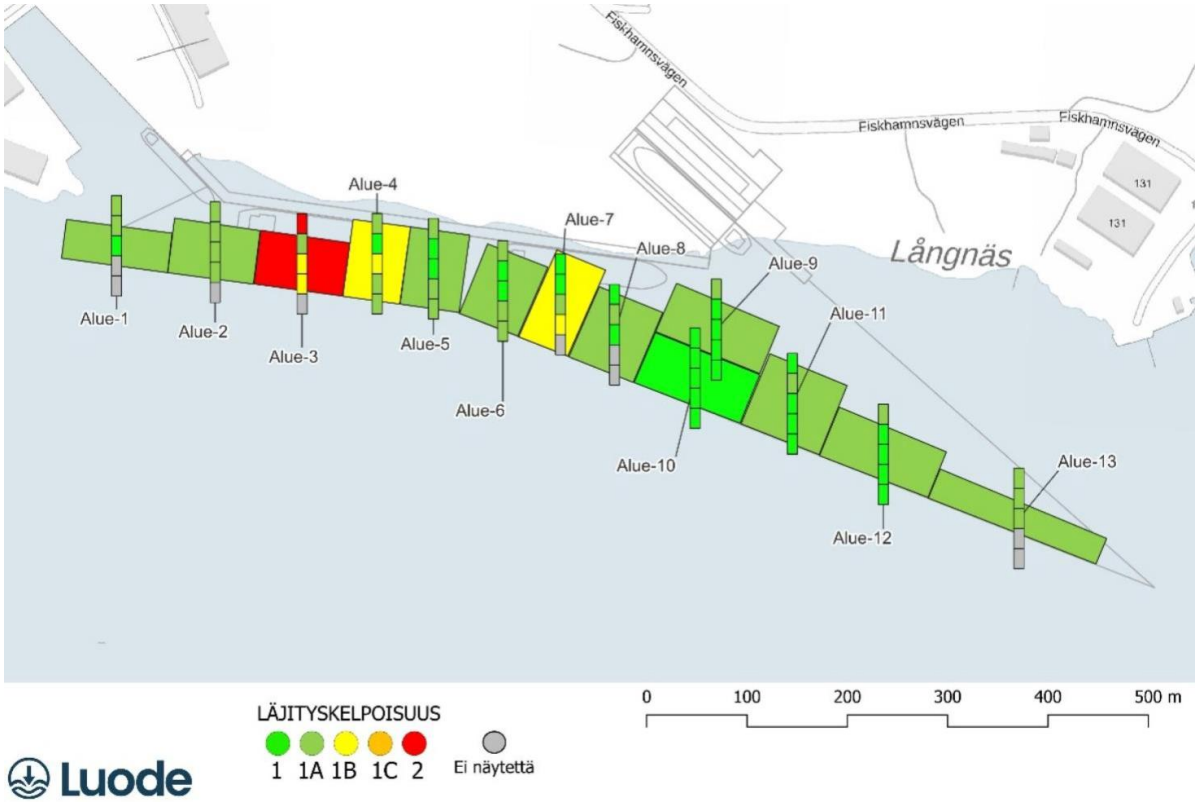


Bild 4-3. *Deponeringsbarhet områdesvis utan beaktande av sedimentens skrymdensitet (Luode OY 2024, Bilaga 6). Alue 1= område 1, Alue 2= område 2 och så vidare*

4.10.3 Storleken på området som ska muddras

Platsen för påverkningsområdets visas i bilden nedan (Bild 4-4). Området som ska muddras beräknas till 7,3 hektar. På området är det nödvändigt att muddra och gräva cirka 243 060 m^3ktr (teoretisk fast kubikmeter) massor på basen av tidigare undersökningar och data (*AFRY Finland Oy 2021*). Av den totala muddrings- och brytningsvolymen är cirka 175 740 m^3ktr sediment och lera, 26 480 m^3ktr är mer fast jord (morän) och 40 840 m^3ktr är undervattensbrytning.

Dessutom kommer uppskattningsvis 81 000 m^3ktr schakt- och schaktmassor att genereras som torrarbete vid allvädersterminalen, varav 42 000 m^3ktr kommer att vara schaktning. Dessa massor dumpas inte i havet.

Copyright © AFRY Finland Oy

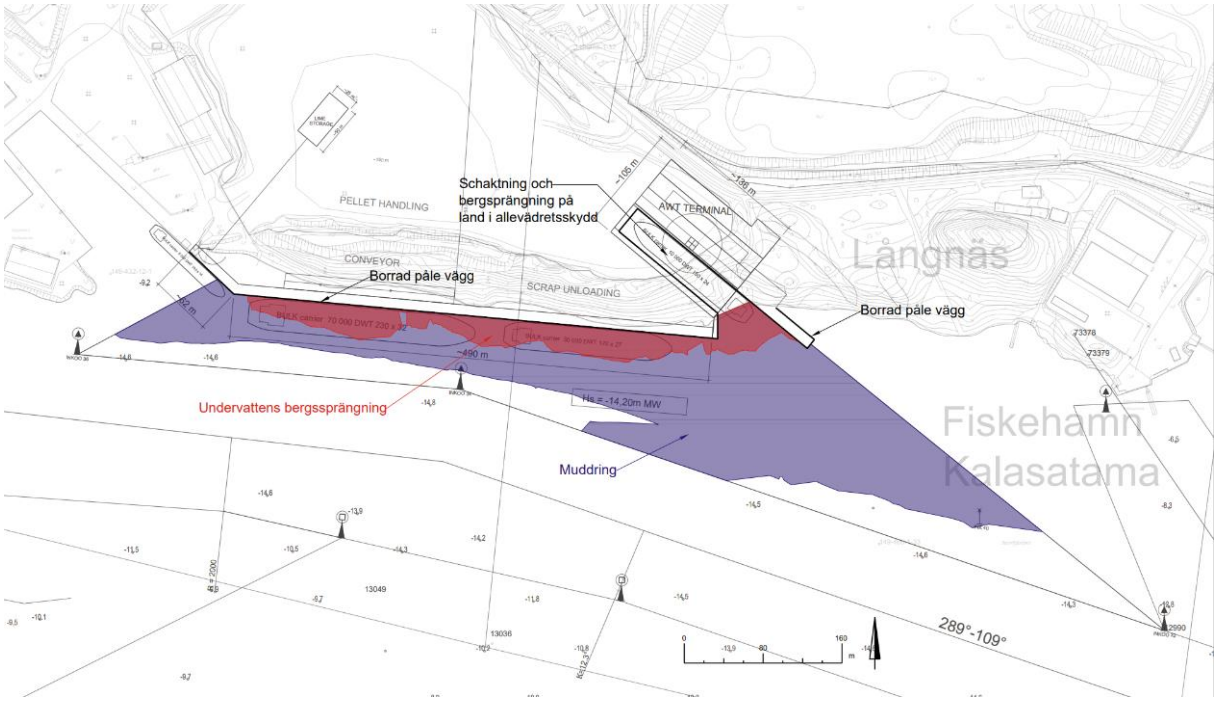


Bild 4-4. *Muddringsområdet för den nya Ingåhamn.*

Som muddringsmetod kan till exempel en sluten gripskopa användas, det vill säga en så kallad "miljöskopa" utrustad med en struktur som kan stängas uppifrån. Gripskopan stängs vattentätt, vilket minskar grumlingen i omgivningen i muddringsområdet. Skopan är väl lämpad för mjuka siltiga områden och för att skala det översta 0,5 meter. Med en skopa erhålls ett lager på 30 cm på en gång. Gripskopan kan inte användas för djupare hårda lerlager, utan då används till exempel en djupgrävskopa. Som alternativ kan sugmuddring användas för ytskikten.

Den spridning av sediment som orsakas av undervattensschaktning och muddring kan minskas genom att avlägsna lösa sedimentlager från den hårda bottnen innan sprängningen inleds.

Vid behov kan spridningen av grumlighet i byggområdet för en ny kaj minskas med olika skyddsmetoder (t.ex. en kombination av siltgardin och bubbelgardin), med hänsyn till deras tekniska lämplighet och arbetssäkerhetsaspekter.

I de arbetsskeden som kan orsaka skadlig grumlighet i vattnet ska arbetsplatsen vid behov omges av en filterduk som sträcker sig till botten och som ska vara försedd med en tätande öppning för pråmar och övrig färjetrafik på arbetsplatsen. Eventuell användning av en skyddsridå kommer dock att göras med beaktande av trafiksäkerheten i den närliggande farleden, och nödvändiga diskussioner kommer att föras med Trafikledsverket om en lämplig metod.

En möjlighet är att använda en kombination av en fysisk skyddsgardin och en bubbelgardin, som gör att pråmtrafiken kan flyta smidigare, men samtidigt säkerställer farledssäkerheten på kritiska punkter.

Copyright © AFRY Finland Oy

Att skyddsridån driver in i propellern på närliggande fartyg är en risk som kräver noggrann planering av användningen av skyddsstrukturen. Mer detaljerade skyddsmetoder presenteras i projektets vattentillstånd.

4.10.4 Muddringsmassor, mellan- och slutförvaringsplatser samt behandling

Förorenade sediment vars koncentration av skadliga ämnen överstiger halterna av skadliga ämnen för deponering i havet kommer att deponeras på land. Dessa sediment avlägsnas i början av muddringen genom sugmuddring. Mängden förorenat sediment som muddras och deponeras på land uppskattas till 3 000 m^3.

När massorna placeras på land klassificeras de i enlighet med statsrådets förordning om bedömning av markföroreningar och behovet av sanering (214/2008) på basis av arten och koncentrationerna av de skadliga ämnen som de kan innehålla.

Georören har preliminärt planerats för dränering, i vilka muddermassorna leds direkt genom ett rör. Vatten samlas 5–6 gånger så mycket som muddringsmassan och vattnen behandlas på lämpligt sätt. Det maximala behovet av rörvolym beräknas till 1500 m^3. Alternativa deponeringsområden för muddermassor som torkats med geotuber i det nuvarande planeringsskedet är en deponeringsplats som ska etableras nära den nya kajen. Om det i den fortsatta planeringen visar sig vara omöjligt att dumpa jordmassorna i området, levereras massorna som innehåller skadliga ämnen till en tillståndsgiven deponi. Den slutliga deponin kommer att fastställas under tillståndsfasen.

Ett georör är till exempel ett rör som tillverkas genom att väva polypropen- eller polyestergarn med en typisk volym på 10–1500 m^3. Georör kan användas som en metod för att behandla olika våta massor för dränering. Vatten avlägsnas från röret genom gravitationen, samtidigt som slamvolymen avsevärt reduceras. Den minskade volymen minskar transportkostnaderna och underlättar materialhanteringen. Georör kan också användas för slutförvaring: sediment kan lämnas kvar i geotuberna efter dränering och de täcks på plats, eller så demonteras röret och materialet inuti röret flyttas någon annanstans.

Enligt preliminära uppskattningar kommer det att uppstå uppskattningsvis 199 970 m^3ktr ren, mjuk muddringsmassa som kommer att transporteras med prämar och deponeras i det marina avfallsdeponiområdet. Prämarnas maximala kapacitet antas vara 2 000 m^3, vilket innebär att uppskattningsvis 100–150 laster kommer att transporteras till deponeringsområdet. Målet är att utföra muddring under en sommarsäsong, då muddringskapaciteten ska vara i storleksordningen 300 m^3/h. I detta fall skulle en last fyllas under ett skift (cirka 8 timmar), och det skulle också ta cirka ett skift (cirka 8 timmar) att tömma lasten. Treskiftsarbetet (24/7, vardagar) skulle vara cirka 50–100 dagar (cirka 100–150 laster, 3 laster/dag, dvs. 6 enkelresor per dygn). I detta fall skulle trafiken spridas ut över en period på cirka 1,5–4 månader.

4.10.5 Havsdeponeringsområden

De närmaste lämpliga marina deponeringsområdena har undersökts dels baserat på data från andra projekt (*Etelä-Suomen Aluehallintovirasto 2022*), dels i ytterligare studier som genomförts i samband med detta projekt (*Ramboll 2024b*).

Copyright © AFRY Finland Oy

Senare preciseras valet av havsdeponeringsområde och ett separat tillstånd söks för det i enlighet med vattenlagen innan arbetet inleds. Vid det slutliga valet av deponiområde används de kriterier som presenteras i anvisningen för muddrings- och dumpningsmassor (*Miljöministeriet 2015)* och man strävar efter att endast välja sådana deponeringsplatser där det inte finns så kallade känsliga platser i närheten och där det deponerade materialet blir kvar (dvs. s.k. ackumulationsbottnar, där sediment ackumuleras naturligt och erosionen inte är alltför svår). Dessutom används kriterier i enlighet med de officiella anvisningarna bland annat bottens topografi och sedimentackumulering på botten, bottens känslighet för erosion, vattnets flödeshastighet och områdets djup.

4.11 Beskrivning av avveckling

Nedläggningen av hamnen sker genom nedmontering av hamnanläggningen. De viktigaste konstruktionerna är kaj- och hamnkonstruktionerna som ligger i strand- och havsområdena.

Konstruktioner ovan jord överförs antingen för vidare användning, återvinns eller förstörs på lämpligt sätt. Konstruktioner som ligger under havsytan ska avlägsnas med försiktighet, så att det bildas bottensediment och där så är möjligt ska lämpliga skyddsstrukturer användas för att förhindra spridning av fasta ämnen och grumlighet.

Landområdet återställs till en lämplig nivå om hamnverksamheten i området upphör.

4.12 Säkerhet

Byggandet och driften av en ny kaj är förknippad med typiska miljö- och säkerhetsrisker i samband med hamnens drift och byggande. Målet är att identifiera eventuella olyckor med hjälp av riskbedömningar som görs på förhand och att beakta de åtgärder som behövs för att förebygga olyckan i planeringen. I takt med att planeringen av den nya kajen framskrider kommer det att genomföras detaljerade riskanalyser och eventuell konsekvensmodellering av olyckshändelser för projektet.

Trafikolyckor i samband med byggandet av den nya kajen är möjliga på grund av den ökade trafiken och tillfälliga trafikarrangemang. Maskiner på byggarbetsplatser drivs vanligtvis med diesel, som i händelse av en olycka kan förorena mark och grundvatten. Potentiella risksituationer vid muddring och dumpning till havs kan vara relaterade till oljeutsläpp från maskiner eller spridning av förorenat sediment i miljön. Risken för en olycka kan minskas genom att tillämpa bästa miljöpraxis och bästa tillgängliga teknik vid muddring och slutförvaring.

Konstruktionen uppfyller de finska byggbestämmelserna. Innan bygget påbörjas upprättas säkerhets- och situationsplaner. Vid utarbetandet av säkerhetsplanen beaktas de allmänna kraven på arbetssäkerheten på byggarbetsplatsen samt de säkerhetskrav och den information som byggherren har gett.

I säkerhetsplanen presenteras bland annat trafikarrangemang under byggnadstiden och säkerhetsregler för de anställda. I situationsplanen presenteras en plan för användningen av objektet, till exempel lossnings- och lastningsplatser för byggmaterial samt platser för maskiner och jordmassor.

Copyright © AFRY Finland Oy

5 TILLSTÅND, PLANER OCH BESLUT SOM KRÄVS FÖR PROJEKTET

När förfarandet för miljökonsekvensbedömning är klart går projektet vidare till tillståndsskedena. MKB-beskrivningen och kontaktmyndighetens motiverade slutsats bifogas tillståndsansökan. I följande kapitel ges en kortfattad beskrivning av de förfaranden, tillstånd och beslut som kan krävas.

5.1 Bedömning av miljöpåverkan

Behovet av MKB-förfarandet och de olika faserna i förfarandet beskrivs i kapitel 6 (MKB-förfarandet).

I MKB-förfarandet för projektet ingår att utarbeta MKB-programmet och MKB-beskrivningen. En förutsättning för att få tillstånd för projektet är att den har en MKB-beskrivning och en motiverad slutsats som utfärdats av kontaktmyndigheten (i detta fall NTM-centralen i Nyland).

5.2 Planläggning

Den gällande landskapsplanen ”Nylandsplanen 2050” möjliggör projektets placering i området. Området omfattas av generalplanen för fastlandsområdet i Ingå (2001), som även uppfyller målen i den gällande generalplanen för placering av industriella verksamheter. Den gällande detaljplanen för Joddböle är från 2009, där projektområdet delvis ligger på ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (grått, T-1) och delvis på ett jord- och skogsbruksområde (grönt, M). Genomförandet av projektet kräver en ändring av detaljplanen, varav detaljplaneändring för Joddböle V är för närvarande under beredning.

5.3 Markanvändningsrättigheter och arrendeavtal

För projektet upprättas nödvändiga markanvändnings- och arrendeavtal.

5.4 Byggnadslov

Bygglov enligt markanvändnings- och bygglagen (*132/1999*) söks för alla nya byggnader. Tillståndet söks hos kommunens byggnadstillsynsmyndighet, som i samband med beviljandet av bygglov kontrollerar att planen överensstämmer med den godkända detaljplanen och byggbestämmelserna. Det krävs bygglov innan bygget påbörjas. En förutsättning för att bygglov ska kunna beviljas är också att förfarandet för miljökonsekvensbedömning har genomförts.

Förberedande åtgärder för byggande (t.ex. fällning av träd, grävning, pålning) kan utföras på området i enlighet med 149 d § i markanvändnings- och bygglagen innan det egentliga byggnadsarbetet inleds. Vid behov söks tillstånd för landskapsarbete enligt 128 § i markanvändnings- och bygglagen för förberedande åtgärder. För mindre konstruktioner, såsom cisterner eller tillfälliga lagerbyggnader, kan det krävas separata åtgärdstillstånd om de inte har tagits med i bygglovsansökan.

5.5 Miljö- och vattentillstånd

Verksamhet som medför risk för förorening av miljön kräver tillstånd enligt miljöskyddslagen. Tillståndskravet grundar sig på miljöskyddslagen (*527/2014*) och statsrådets förordning om miljöskydd (*713/2014) som utfärdats med stöd av den*. Projektet är tillståndspliktigt enligt miljöskyddslagen, bilaga 1, punkterna 2b) Tackjärns- eller stålproduktion

Copyright © AFRY Finland Oy

(primär- eller sekundärsmältning), inklusive stränggjutning, med en kapacitet som överstiger 2,5 ton per timme, och 4a) Kemisk industri, Tillverkning av organiska kemikalier.

En förutsättning för att tillstånd ska beviljas är bland annat att verksamheten inte orsakar sanitära olägenheter eller betydande miljöföroreningar eller risk för sådana föroreningar. Tillståndsmyndighet för projektet är Regionförvaltningsverket i Södra Finland. Tillståndsmyndigheten beviljar miljötillstånd om verksamheten uppfyller kraven i miljöskyddslagen och annan lagstiftning. Dessutom får projektet inte strida mot områdets planläggningsplan. Förfarandet för miljökonsekvensbedömning måste också vara avslutat för att ett tillstånd ska kunna beviljas.

Miljötillståndet omfattar alla frågor som rör miljöpåverkan, till exempel utsläpp till luft och vatten, avfallsfrågor, bullerfrågor och andra frågor som rör miljöpåverkan. Enligt miljöskyddslagen (*527/2014*) ska gränsvärden, övervakning och tillståndsvillkor för utsläpp grunda sig på slutsatser av bästa tillgängliga teknik (BAT-slutsatser). Innehållskraven i ansökan om miljötillstånd presenteras i 3 § i miljöskyddsförordningen.

Anläggningen för stål- och vätgasproduktion beräknas bli en direktivanläggning. Det finns tillämpliga BAT-slutsatser för driften av stålverket. Det finns inga BAT-slutsatser för vätgasproduktion. I samband med att anläggningen ansöker om miljötillstånd görs en bedömning av bästa tillgängliga teknik i enlighet med 53 § i miljöskyddslagen.

Fortum har ett giltigt tillstånd enligt vattenlagen för intag och utsläpp av kylvatten. För att säkerställa att de ovan nämnda tillståndet kan användas för intag och utsläpp av havsvatten, måste en ändring göras eller vid behov måste ett helt nytt tillstånd för ny verksamhet sökas. Vid behov kan intag och utsläpp av havsvatten ingå i anläggningens miljö- och vattentillstånd.

Utsläpp av renat dagvatten till havet under byggfasen kan kräva ett separat miljötillstånd eller så kan det kopplas till ett annat tillstånd som anknyts till projektet. Behovet av tillstånd avgörs sannolikt på grundval av 27 § 2 mom. 1 mom.

Driften av stålverkets deponi för icke-farligt avfall kräver ett miljötillstånd, som innehåller bestämmelser om driften av deponin, inklusive utsläpp och behandling av lakvatten. Behovet av tillstånd torde avgöras på grundval av 13 f § i bilaga 1 till miljöskyddslagen. Deponering och behandling av förorenade sediment och sulfatjordar på land kommer sannolikt också att kräva ett miljötillstånd på grundval av bilaga 1 punkt 13.

Byggandet av en ny kaj, muddring av vattenområden och dumpning i havet kräver en tillståndsansökan i enlighet med vattenlagen 587/2011, vars innehållskrav presenteras i 11 kap. 3 § i vattenlagen och 1 kap 1 § och 2 § i vatten förordningen.

För deponering av rena muddringsmassor som lämpar sig för slutförvaring i havsmiljön söks vattentillstånd för ett av de alternativ som presenteras i denna MKB-beskrivning. Till ansökan ska dessutom fogas de redogörelser som behövs för att ansöka om tillstånd enligt vattenlagen för installation av säkerhetsanordningar och muddring.

För att driva en hamn eller en lastnings- eller lossningskaj som huvudsakligen är avsedd för handelssjöfart och som lämpar sig för fartyg på över 1 350 ton krävs dessutom ett miljötillstånd enligt bilaga 1 12 a punkten i bilaga 1 till miljöskyddslagen.

De tillstånd som projektet kräver söks som ändamålsenliga helheter som förhandlas med regionförvaltningsverket innan tillståndsärendet inleds. Samtidigt kommer man överens om vilken aktör ansöker vilket tillstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

Under åren 2023–2026 är det möjligt att ansöka om förtursförfarande för behandling av miljötillståndsansökningar för projekt för grön omställning, vilket syftar till att möjliggöra en snabbare behandling av tillståndsansökningar vid regionförvaltningsverken. Tillståndsansökningar för projekt som bidrar till den gröna omställningen och som har genomförts med beaktande av principen om att inte orsaka betydande skada kommer att prioriteras. I övrigt skiljer sig tillståndsförfarandet och tillståndsprövningen inte från det normala. Avsikten är att ansöka om förtur för projektet i miljötillståndsprocessen.

5.6 Hantering och lagring av farligt gods

Enligt lagen om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor (*390/2005*) indelas industriell hantering och lagring av farliga kemikalier i storskalig och mindre hantering och lagring enligt kemikaliernas mängd och farlighet. Tillstånd för storskalig industriell hantering och lagring ska sökas hos Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes). Lindrig industriell hantering och lagring ska anmälas till räddningsmyndigheterna. Omfattningen av den slutliga hanteringen och lagringen av kemikalier kan bestämmas när mängderna och klassificeringen av de ämnen som lagras och i utrustningen är mer detaljerade.

Detta är den så kallade. Verksamheter som utsätter allvarliga olyckshändelser för allvarliga olyckshändelser i enlighet med Seveso III-direktivet (direktiv 2012/18/EU om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga olyckshändelser där farliga ämnen ingår). Den hantering och lagring av kemikalier som projektet förutsätter är omfattande och kräver därför ett tillstånd som söks hos Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) (*lag om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor 390/2005, ändring 358/2015*) med stöd av 23 §.

En konsultationszon har fastställts för alla kemikalieobjekt som Tukes övervakar. Utlåtande om ändringar i planläggningen eller betydande byggande i samrådszonen ska begäras av Tukes och räddningsmyndigheterna. Som regel bestäms konsultationszonen från gränsen för objektets tomt.

5.7 Schaktning och brytningsarbete

Schaktning- och brytningsarbete kräver nästan alltid tillstånd från en myndighet som ger dig rätt att gräva i marken. Sådana tillstånd kan till exempel vara tillstånd för att ta jord, bygglov/åtgärdstillstånd/tillstånd för landskapsarbete, vägrätt etc. Tillstånden gäller i huvudsak planläggning och tillståndsansökan hänför sig till planeringen av projektet. Sprängningsarbetet ska anmälas skriftligt eller elektroniskt till den lokala polisen sju dagar innan arbetet inleds. Tillstånd och beslut som gäller säkerhet gäller i första hand byggplatsens miljö. Sådana är vid behov tillfälligt eller permanent tillstånd för lagring av explosiva varor, miljötillstånd, bulleranmälan om tillfälligt särskilt störande buller samt ett överföringsdokument som krävs för anskaffning och transport av explosiva varor. (*Centrum för arbetarskydd och hälsa 2023*)

När grävning och bergbrytning hänför sig till markarbeten eller annan byggnadsverksamhet bedöms det inte att det i första hand krävs tillstånd enligt markresurslagen eller miljöskyddslagen. Om schaktmassorna krossas i samma område i minst 50 dagar, krävs miljötillstånd för krossningen. Om krossningen pågår i mindre än 50 dagar kan detta göras genom anmälan enligt 118 § miljöskyddslagen (tillfällig verksamhet som orsakar buller och vibrationer).

Copyright © AFRY Finland Oy

5.8 Andra tillstånd och avtal som kan krävas

5.8.1 Avtal med det kommunala vattenförsörjningsbolaget

Nödvändiga anslutnings- och användningsavtal ska ingås för anskaffning av dricksvatten från det kommunala vattenförsörjningsnätet och utsläpp av sanitärt avloppsvatten i det lokala vattenförsörjningsverkets avlopp.

5.8.2 Tillstånd som krävs för koppling till kraftnätet

Anslutning till kraftnätet förutsätter ett anslutningsavtal med den som driver elöverföringsnätet. Jordkablar placeras i regel i samband med underhålls- eller andra vägar och de kräver tillstånd av markägaren. Om jordkablarna placeras på områden för vilka ett arrendeavtal har upprättats, behövs inget särskilt tillstånd av markägaren. Kraftledningar inne på industriområdet kräver inget tillstånd.

5.8.3 Säkerhets- och kemikalieverkets register över tryckbärande anordningar

Med tryckbärande anordning avses ett kärl, ett rörsystem eller en annan teknisk enhet där det finns eller kan uppstå övertryck (t.ex. tryckkärl, pannor och processrör). Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) upprätthåller ett register över tryckbärande anordningar för tillsyn över säker användning och kontroll av tryckbärande anordningar. Enligt lagen om tryckbärande anordningar (*1144/2016*) ska ägaren eller innehavaren se till att den tryckbärande anordningen genomgår en första periodisk besiktning i samband med ibruktagandet och anmäla den tryckbärande anordningen för registrering om den tryckbärande anordningen kan medföra betydande fara.

5.8.4 Särskilt transporttillstånd

Ett särskilt transporttillstånd enligt 159 § i vägtrafiklagen (*729/2018*) kan krävas under projektets byggskede.

5.8.5 Dispens enligt naturvårdslagen

I samband med planprojektet har Ingå kommun ansökt om tillstånd enligt naturvårdslagen (83 §) att avvika från skyddsbestämmelserna för den nordiska fladdermusen.

Copyright © AFRY Finland Oy

6 MKB-FÖRFARANDET

6.1 Behovet av ett MKB-förfarande och parterna

Bestämmelser om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) finns i MKB-lagen (252/2017) och förordningen (277/2017). MKB-förfarandet tillämpas på sådana projekt och ändringar av dem som kan antas medföra betydande miljökonsekvenser.

Beroende på projektets typ och storlek tillämpas MKB-förfarandet antingen direkt utifrån MKB-förordningens projektlista eller utifrån ett beslut som fattas i enskilda fall.

De viktigaste parterna i MKB-förfarandet är **de som ansvarar för projektet**, i detta projekt Blastr Green Steel Oy, och **kontaktmyndigheten**, i detta fall NTM-centralen i Nyland.

Övriga parter i MKB-förfarandet är:

- andra myndigheter
- personer vars omständigheter eller intressen kan påverkas av projektet, och
- föreningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan påverkas av projektet.

Parterna i detta MKB-förfarande anges i figuren nedan (Bild 6-1). Gruppen av deltagare som är berättigade att delta är bred, och praktiskt taget alla som är intresserade av projektet och MKB-förfarandet kan delta genom att lämna in åsikter och delta i offentliga evenemang (*Pölönen och Perho 2018*).

En av parterna är AFRY Finland Oy, som har utarbetat MKB-programmet och MKB-beskrivningen som konsultarbete, och vars MKB-arbetsgrupp presenteras i början av beskrivningen i avsnittet MKB-arbetsgrupp.

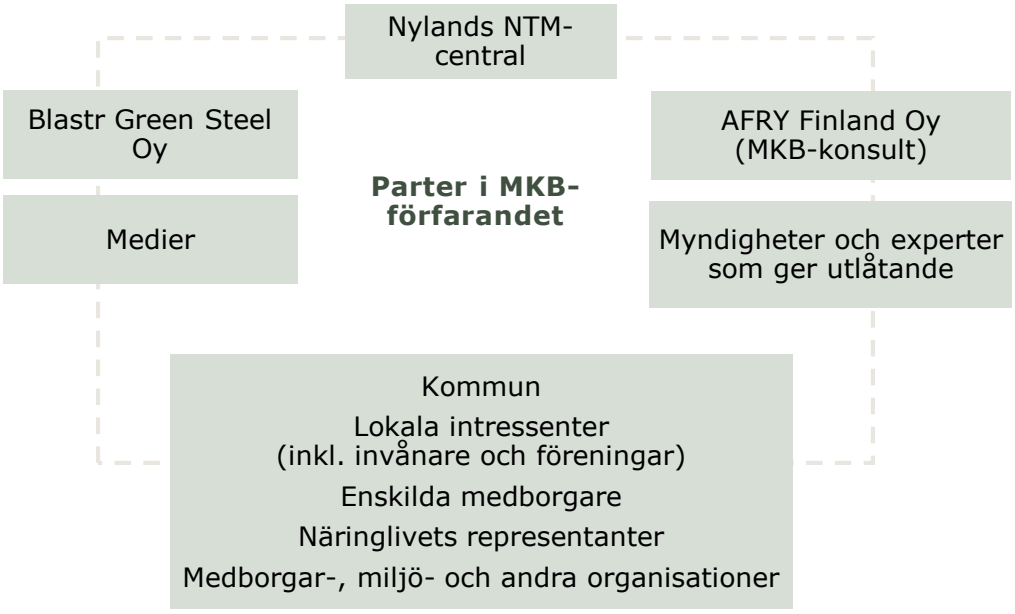


Bild 6-1. *Parter som deltar i MKB-förfarandet.*

6.2 MKB-förfarandets syfte och innehåll

Syftet med MKB-lagen är att främja bedömningen av miljökonsekvenser och ett enligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande och samtidigt öka tillgången till information och möjligheterna för alla parter att delta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projekts miljökonsekvenser ska utredas i ett lagstadgat bedömningsförfarande så tidigt som möjligt i projektplaneringen, medan alternativen fortfarande är öppna. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet, men det är en förutsättning för att kunna fatta beslut senare. Det har föreskrivits att myndigheten får bevilja tillstånd för genomförande av ett projekt eller fatta andra jämförbara beslut först efter att MKB-förfarandet har slutförts.

De viktigaste stegen i MKB-förfarandet visas i figuren nedan (Bild 6-2) och i följande stycken i detta kapitel.

Copyright © AFRY Finland Oy

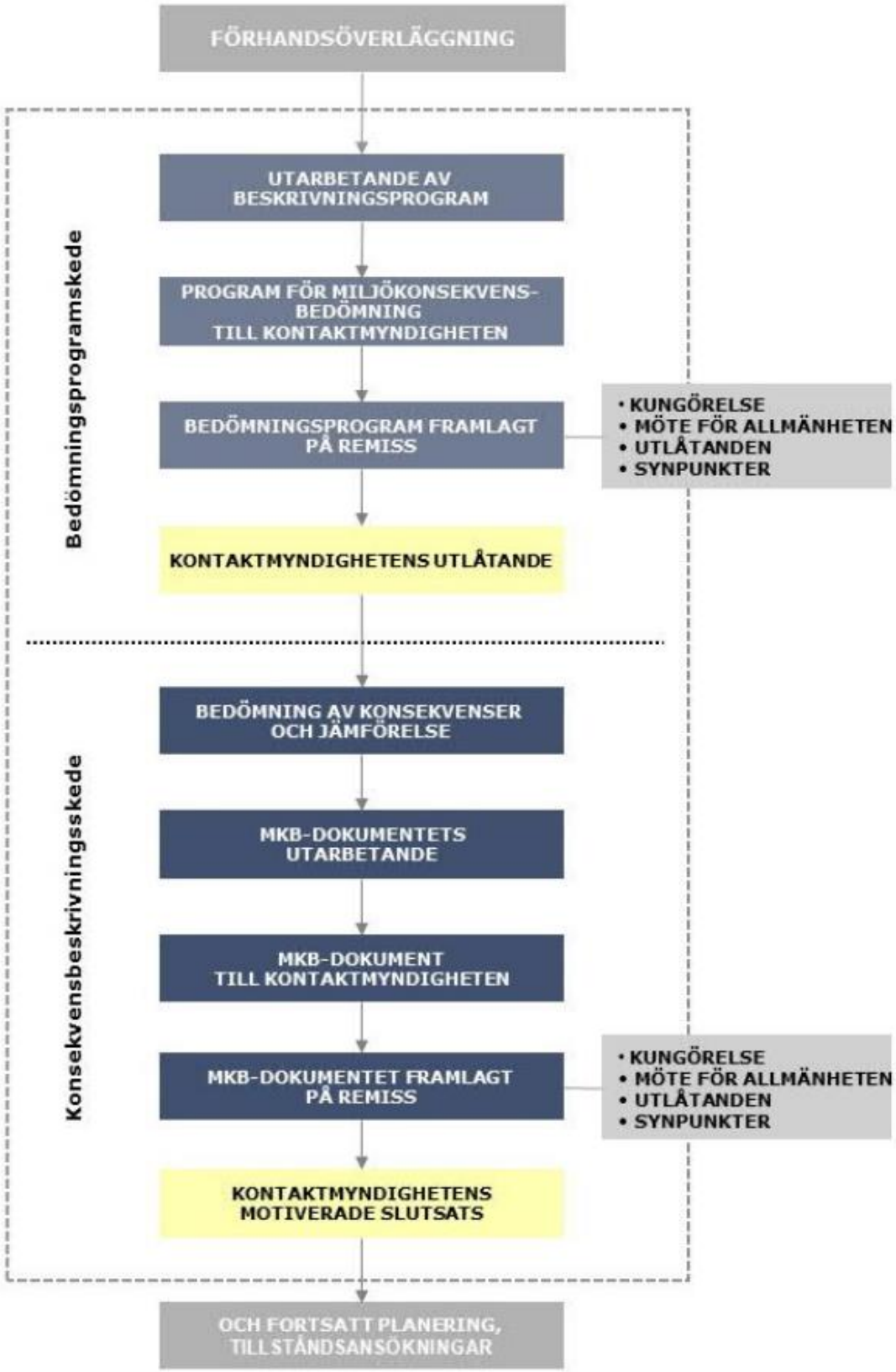


Bild 6-2. *De olika faserna i MKB-förfarandet.*

Copyright © AFRY Finland Oy

6.2.1 Förhandsöverläggning

Förhandsöverläggning kan ordnas före eller under MKB-förfarandet i samarbete med projektledaren och de centrala myndigheterna. Syftet med förhandsöverläggningen är att främja hanteringen av de bedömnings-, planerings- och tillståndsförfaranden som projektet förutsätter, informationsutbytet mellan projektledaren och myndigheterna, att förbättra kvaliteten och användbarheten i utredningar och dokument samt att göra förfarandena smidigare.

I detta projekt hölls förhandsöverläggning den 14.6.2024. Förutom kontaktmyndigheten, projektledaren och MKB-konsulten bjöds representanter för olika myndigheter in till förhandsöverläggningen.

6.2.2 MKB-program

I det första skedet av förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarandet) utarbetas ett program för miljökonsekvensbedömning (MKB-programmet), som är en plan (arbetsprogram) för organiseringen av MKB-förfarandet och de utredningar som krävs för det.

MKB-förfarandet inleds officiellt när MKB-programmet lämnas in till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten meddelade den 21.8.2023 att MKB-förfarandet har inletts och att MKB-programmet finns tillgängligt för kommentarer och utlåtanden 21.8.2023–19.9.2023. Kontaktmyndigheten sammanställde åsikter och utlåtanden om programmet och gav ett eget utlåtande 20.10.2023 UUDELY/6927/2023.

6.2.3 MKB-beskrivning

Rapporten om miljökonsekvensbeskrivningen (MKB-beskrivning, detta dokument) utarbetas på grundval av bedömningsprogrammet och kontaktmyndighetens utlåtande om det. MKB-beskrivningen ska beskriva hur kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet har beaktats. Behandlingen av beskrivningen av MKB-programmets fas bifogas som bilaga 2 till denna MKB-beskrivning. MKB-beskrivningen innehåller bland annat information om projektet, en beskrivning av det aktuella miljötillståndet, en beskrivning av projektets och dess alternativs sannolika betydande miljöpåverkan, begränsningen av dem, en uppföljning och jämförelse av alternativen, information om genomförandet av MKB-förfarandet och ett översiktligt sammandrag av förfarandet. Kontaktmyndigheten informerar om publiceringen av miljökonsekvensbeskrivningen på motsvarande sätt för MKB-programmet. Miljökonsekvensbeskrivningen ska finnas tillgänglig för granskning i minst 30 dagar och högst 60 dagar. Under denna tid, frågas de berörande myndigheter om utlåtanden. Därtill har invånare och övriga intressegrupper även en möjlighet att framföra sina åsikter till kontaktmyndigheten. Kontaktmyndigheten tar hänsyn till de avgivna åsikterna och utlåtanden i sin motiverade slutsats om MKB-beskrivningen.

6.2.4 Motiverad slutsats

Kontaktmyndigheten kontrollerar att miljökonsekvensbeskrivningen är tillräcklig och av god kvalitet och drar sedan en motiverad slutsats om projektets betydande miljöpåverkan. I den motiverade slutsatsen sammanfattas övriga yttranden och yttranden som avgetts om MKB-beskrivningen.

Den motiverade slutsatsen ska avges inom två månader från utgången av den period som reserverats för åsikter och utlåtanden. Kontaktmyndigheten vidarebefordrar den motiverade slutsatsen för kännedom till de myndigheter som arbetar med projektet, kommunerna i det område som påverkas av projektet och, i förekommande fall, de regionala råden och

Copyright © AFRY Finland Oy

andra berörda myndigheter. Därtill offentliggörs den motiverade slutsatsen på kontaktmyndighetens webbplats.

Tillståndsansökan åtföljs av en miljökonsekvensbeskrivning och en motiverad slutsats. Tillståndsmyndigheten säkerställer att den motiverade slutsatsen är uppdaterad då beslutet fattas i tillståndsärendet. Vid behov ger kontaktmyndigheten ett utlåtande om miljökonsekvensbeskrivningens aktualitet. Om det till exempel har skett större förändringar i planeringen av projektet kan kontaktmyndigheten begära att projektledaren ska komplettera MKB-beskrivningen. Den kompletterade MKB-beskrivningen ska vara tillgänglig för granskning, för vilken kontaktmyndigheten begär kommentarer och en möjlighet att framföra åsikter. Efter granskningen ger kontaktmyndigheten en uppdaterad motiverad slutsats varmed tillståndsbehandlingen är möjlig att slutföras.

6.3 Tidplan för MKB-förfarandet

Tidsplanen för MKB- processens visas i bilden nedan (Bild 6-3).

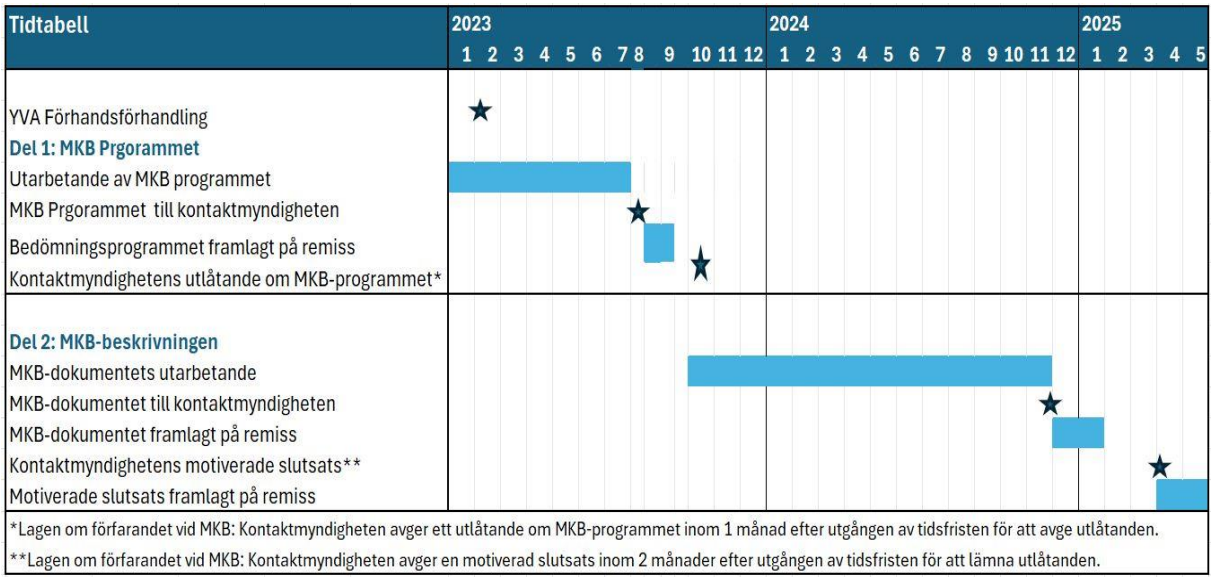


Bild 6-3. *Tidsplan för MKB-förfarandet.*

6.4 Samordning av MKB-förfarandet med planläggning

6.5 Deltagande, växelverkan och information

MKB-förfarandet är en öppen process där ett av målen är att öka tillgången till information och möjligheterna för alla parter att delta. Med deltagande i MKB-förfarandet avses växelverkan i MKB-förfarandet mellan den projektansvarige, kontaktmyndigheten, andra myndigheter och dem vars omständigheter eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan påverkas av projektet. Deltagande omfattar bland annat information, konsultation, framförande av åsikter och utlåtanden samt avgivande av utlåtanden under förfarandet (*Pölönen och Perho 2018*).

I tabellen nedan har sammanställts aktiviteter för att främja deltagande och växelverkan i Blastr Green Steels MKB-förfarandet i Ingå. (Datumen som visas i tabellen är vägledande.)

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 6-1. *Främjande av deltagande för Blastr Green Steel Oy's stålverk för att producera grönt stål i Ingå med anknytning till MKB-förfarandet.*

Event	Datum
MKB-programmet	
Evenemang för kommunfullmäktige	29.5.2023
Evenemang för representanter för organisationer	30.5.2023
Publikevenemang under programskedet	29.8.2023
Stugkväll	10.10.2023
Vem som helst kunde ge sin åsikt om MKB-programmet, som NTM-centralen hade ställt till förfogande för påseende. Det utskrivna MKB-programmet finns framlagt i Ingå (stadshuset), Helsingfors (Böle kontorscentrum, gemensam entréhall)	21.8.2023- 19.9.2023.
MKB-beskrivningen	
Evenemang om hur MKB-förfarandet framskrider	30.5.2024
Stadsplaneringsevenemang i Joddböle	14.8.2024
Evenemang arrangerat av kommunen	9.9.2024
Vem som helst kan ge sin åsikt om MKB-utredningen, som NTM-centralen tillhandahåller. Den tryckta MKB-beskrivningen finns tillgänglig i Ingå (stadshuset), Kyrkslätt (stadshuset), Raseborg (stadshuset) och Helsingfors (Böle kontorscentrum, gemensam entréhall)	December 2024 och januari 2025
Information vid ett offentligt evenemang i samband med MKB-beskrivningen, där vem som helst kan delta och framföra sina åsikter. **Svenskspråkigt möte.**	14.1.2025
Information vid ett offentligt evenemang i samband med MKB-beskrivningen, där vem som helst kan delta och framföra sina åsikter. **Finskspråkigt möte.**	15.1.2025
NTM-centralen informerar på sin webbplats om MKB-förfarandet för projektet: *https://www.ymparisto.fi/sv/medverka/miljokonsekvensbedomning/blastr-green-steel-oy-gront-stalverk-inga*	
Den projektansvarige informerar om projektet på sin webbplats	

6.5.1 Kungörelse av bedömningsbeskrivningen samt framläggande

Kontaktmyndigheten tillkännager MKB-beskrivningen på sin webbplats. Av kungörelsen framgår var MKB-beskrivningen finns tillgänglig i kommunerna och när utlåtanden och åsikter på beskrivningen ska lämnas in. Under granskningsperioden kan sammanslutningar, invånare och övriga intressegrupper till projektets närområde framföra sina åsikter till exempel om behovet av att utreda projektets konsekvensbedömning och om huruvida de uppgifter och planer som presenteras i MKB-beskrivningen är tillräckliga.

6.5.2 Informations- och diskussionstillfällen för allmänheten

Under MKB-förfarandet kommer två informations- och diskussionstillfällen att ordnas. Dessa är öppna för alla berörda parter. De offentliga tillställningarna sammankallas av kontaktmyndigheten, här Nylands NTM-central och informerar därtill om dessa på webbadressen för MKB:n.

Det första evenemanget för allmänheten ordnades i samband med MKB-programmet den 29.8.2023 i Ingå. Projektet och MKB-programmet presenterades på tillfället och deltagare fick möjlighet att framföra sina åsikter och frågor.

Efter att miljökonsekvensbeskrivningen har färdigställts och offentliggjorts ordnas informations- och diskussionstillfällen om miljökonsekvensbeskrivningen, där även resultaten av miljökonsekvensbeskrivningen presenteras. Deltagarna har möjlighet att framföra sina synpunkter på det miljökonsekvensbeskrivningen som gjorts och dess tillräcklighet. Evenemanget hålls på svenska den 14.1.2025 och på finska den 15.1.2025

6.5.3 Övrig kommunikation

Förutom de allmänna tillfällena och diskussionsmöten som anordnas av ELY har Blastr ordnat ytterligare två informationskvällar under projektets gång. I dessa har projektet status samt det pågående arbetet för miljökonsekvensbeskrivningen presenterats. På Blastrs webbplats har dessutom de mest angelägna frågorna besvarats.

6.6 Beaktande av MKB-programmet

I denna beskrivning har hänsyn tagits till åsikter och utlåtanden som framfördes i MKB-programfasen. Beaktandet av dessa presenteras i Bilaga 2.

Copyright © AFRY Finland Oy

7 BESKRIVNING AV UTVÄRDERINGSARBETET

7.1 Miljöpåverkan som ska bedömas

Med miljöpåverkan avses direkta och indirekta verkningar som ett projekt medför på miljön. I bedömningen granskas konsekvenserna under både byggande och drift. I enlighet med 2 § i MKB-lagen granskas projektets följande miljökonsekvenser:

- befolkningen och människors hälsa, levnadsförhållanden och komfort,
- mark, jord, vatten, luft, klimat, vegetation, organismer och biologisk mångfald,
- stadsstruktur, materiella tillgångar, landskap, stadsbild och kulturarv,
- utnyttjande av naturresurser, och
- växelverkan mellan dessa faktorer.

Fokus ligger på sådana konsekvenser som har bedömts som betydande och som intressenterna anser vara viktiga. I beskrivningen för att bygga ett stålverk för att producera koldioxidsnålt stål och en ny kaj redovisas därtill följande områden:

- Buller
- Trafik
- Vattenförekomster, vattennatur och vattenkvalitet
- Luftkvaliteten
- Naturen
- Människors levnadsförhållanden

7.2 Begränsningar i gransknings- och verkningsområden

Med granskningsområde avses det område som definierats för varje typ av miljöpåverkan som undersöks och utvärderas. Omfattningen av det undersökta området beror på den utvärderade påverkan och betydelsen för dess konsekvenser. För verkningsområdet har det eftersträvats att avgränsa områdena tillräckligt stort så att inga betydande miljöeffekter förväntas uppstå utanför verkningsområdet. På bilden nedan (Bild 7-1) illustreras avståndszoner från projektområdet.

De områden som påverkas av miljökonsekvenser presenteras i samband med de specifika utvärderingarna.

Copyright © AFRY Finland Oy

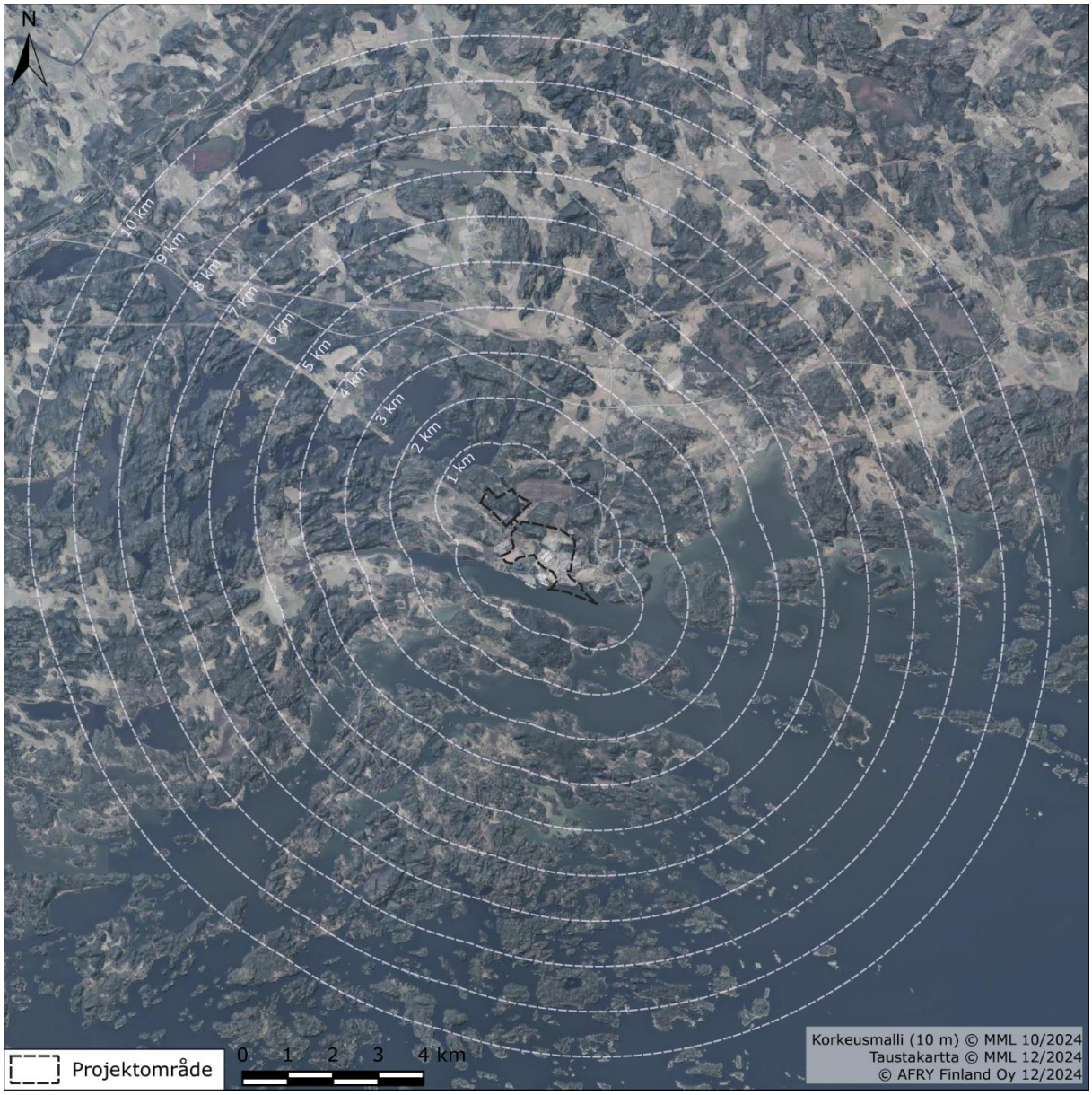


Bild 7-1 *Avståndszoner från projektområdet.*

7.3 Jämförelse av olika alternativ och bedömning av konsekvensernas betydelse

Miljökonsekvensernas betydelse bedöms genom att jämföra miljötoleransen för varje enskild miljöbelastning. Den nuvarande miljöbelastningen i området beaktas även. För att värdera konsekvensernas betydelse används i tillämpliga delar en så kallade flermålsättnings bedömningsmetod samt verktyg som utvecklats inom EU:s LIFE+IMPERIA-projektet (*Marttunen m.fl. 2015*).

Konsekvensernas betydelse består av områdets eller objektets känslighet och omfattning av den förändring som projektet orsakar. Uppskattningsmetoden visas i figuren nedan (Bild 7-2). Känsligheten hos det drabbade objektet beskriver egenskaperna hos det berörda objektet eller området. Här tillhör även den rättsliga styrningen av verkningarna (lagar, program, anvisningar, markplanering), områdets eller frågans sociala betydelse och områdets känslighet för förändringar. Den samhälleliga betydelsen påverkas bland annat av områdets rekreationsanvändning och naturvärden, antalet människor som påverkas av

konsekvenserna och risken för konflikter. Benägenheten att förändras påverkas i sin tur av förmågan att tolerera förändringar och antalet känsliga objekt. Förändringens storlek beskriver egenskaperna hos den förändring som projektet orsakar, där förändringens kan vara antingen negativ eller positiv. Storleken består av förändringens styrka och riktning, dess regionala omfattning och varaktighet.

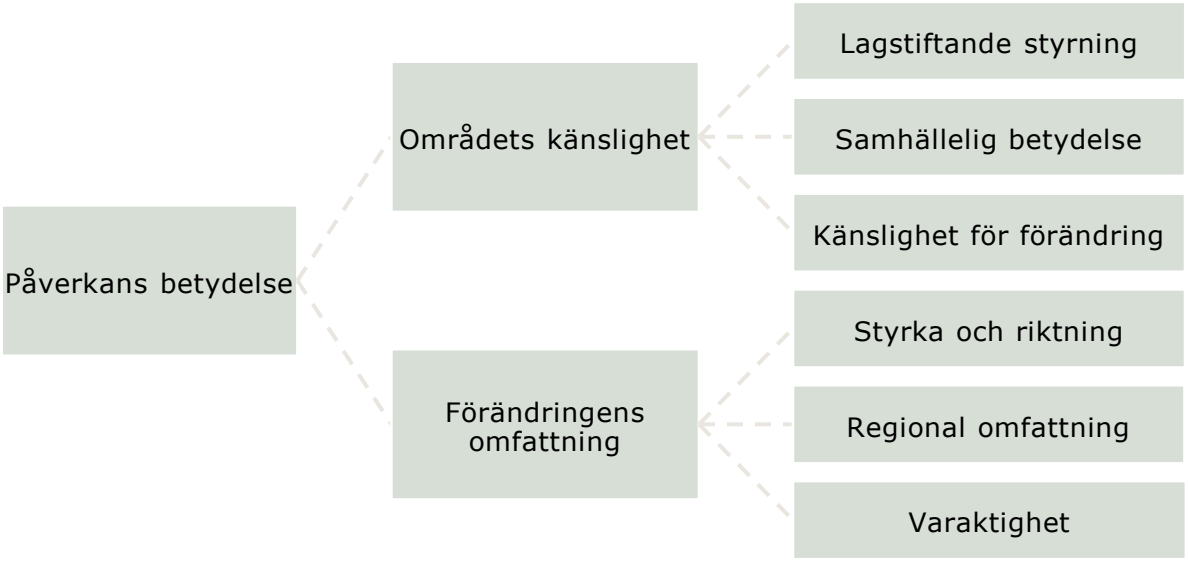


Bild 7-2. *Metoden för bedömning av konsekvensens betydelse enligt EU:s LIFE+IMPERIA-projektet (Marttunen et al. 2015).*

Den övergripande betydelsen av projektets miljöpåverkan beskrivs i en sammanfattande tabell i varje avsnitt om konsekvensbedömning. Vid bedömningen av effekternas betydelse beaktas effekternas varaktighet och omfattning samt hur känsligt effektobjektet är. Konsekvensernas betydelse har bedömts utifrån känsligheten i det ovan beskrivna projektområdet och omfattningen på den förändring som projektet orsakar med hjälp av den bedömningsram som utvecklats inom IMPERIA-projektet. Bedömningen visas i tabellen nedan. Tabellen beskriver den negativa effekten med nyanser av rött och den positiva effekten med nyanser av grönt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 7-1. *Tabell över den övergripande betydelsen av effekterna som används i utvärderingen (omskriven från den tabell som tagits fram av IMPERIA-projektet).*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	**Stor**	**Mode-rat**	**Liten**	**Ingen effekt**	**Liten**	**Mode-rat**	**Stor**	**Mycket stor**
Målets känslighet	**Liten**	Stor ---	Mo-derat --	Liten -	Liten -		Liten +	Liten +	Måttlig ++	Stor +++
	Moderat	Stor ---	Stor ---	Mode-rat --	Liten -		Liten +	Måttlig ++	Stor +++	Stor +++
	Stor	Mycket stor ----	Stor ---	Stor ---	Mode-rat --		Mått-lig ++	Stor +++	Stor +++	Mycket stor ++++
	Mycket stor	Mycket stor ----	Myck et stor ----	Stor ---	Stor ---		Stor +++	Stor +++	Mycket stor ++++	Mycket stor ++++

Alternativen har jämförts med hjälp av både differentierande och kombinerande metoder. Alternativens konsekvenser har jämförts med hjälp av en kvalitativ jämförelsetabell, som på ett åskådligt och enhetligt sätt redovisar alternativens viktigaste miljökonsekvenser, både positiva, negativa och neutrala. Samtidigt har alternativens miljömässiga genomförbarhet bedömts på basis av resultaten av miljökonsekvensbeskrivningen. Bedömningen av konsekvensernas betydelse grundar sig på tabellen nedan (Tabell 7-2)

Tabell 7-2. *Kriterier som använts för att bedöma alternativens betydelse.*

	Mycket stor ++++	Projektet kommer att medföra en mycket märkbar, positiv och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag och den omgivande naturen.
Effekternas betydelse	Stor +++	Projektet kommer att orsaka en tydligt märkbar, positiv och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Måttlig ++	Projektet kommer att leda till en tydligt märkbar positiv förändring som kommer att ha en lokal inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Liten +	Den positiva förändring som projektet har medfört är märkbar, men den orsakar inga större förändringar i människornas dagliga aktiviteter eller i den omgivande naturen.
	Ingen effekt	Förändringen är så liten att den praktiskt taget inte märks och orsakar ingen skada eller nytta alls.
	Liten -	Den negativa förändring som projektet orsakar är märkbar, men orsakar inte någon större förändring i människors dagliga aktiviteter eller i den omgivande naturen.
	Moderat--	Projektet kommer att orsaka en klart märkbar negativ förändring som kommer att ha en lokal inverkan på människors dagliga liv eller den omgivande naturen.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Stor---	Projektet kommer att orsaka en klart märkbar negativ och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.
	Mycket stor ----	Projektet kommer att orsaka en mycket märkbar negativ och långsiktig förändring som kommer att ha en regional inverkan på människors vardag eller den omgivande naturen.

Projektets miljöpåverkan per bedömningsområde sammanfattas i bilaga 4 för jämförelse i en tabell som sammanfattar och klassificeras i positiva, negativa och neutrala miljökonsekvenser. Projektets miljökonsekvenser har granskats genom att jämföra de förändringar som genomförandet av projektet medför i förhållande till den nuvarande situationen. Alternativen har jämförts så att de viktigaste miljökonsekvenserna för alternativen har beaktats. Samtidigt har projektets och alternativens miljömässiga genomförbarhet bedömts utifrån resultaten av miljökonsekvensbeskrivningen.

7.4 Separata studier som genomförts i projektet

Följande utredningar och separata studier som genomfördes for denna miljökonsekvensbeskrivning:

Blastr Green Steel Oy, MKB-beskrivning separata utredningar	
Bilaga nr.	**Separat utredning**
Bilaga 5	Afry Finland Oy: Spridningsmodellering av luftutsläpp för stålverket i Ingå.
Bilaga 6	Luode Oy: Ingå Blastr- 2024 resultat från provtagning av sediment- och bottenprovtagning.
Bilaga 7	Luode Oy: Modellering av undervattensbuller från stålverksprojektet Blastr.
Bilaga 8	Afry Finland Oy: Bilaga till klimatbedömningen
Bilaga 9	Afry Finland Oy: Modellering av värmeutsläpp i Ingå havsområde
Bilaga 10	Afry Finland Oy: Modellering av vattenkvaliteten i Ingå havsområde.
Bilaga 11	Afry Finland Oy: Vattenkvalitet, grumlighet orsakad av muddring
Bilaga 12	Kala ja vesitutkimus Oy: Ingå stålverks rapport för yngelproduktionsområde år 2024
Bilaga 13	Kala ja vesitutkimus Oy: Kommersiellt fiske i havsområdet utanför Ingå
Bilaga 14	Afry Finland Oy: Identifierade olycks- och störningssituationer, deras effekter, sannolikhet samt förebyggande och beredskap
Bilaga 15	Alleco Oy: Kartläggning av vattenvegetation i Fagerviken, Ingå

Ovanstående studier beskrivs mer detaljerat i inkommande kapitel enligt typ av konsekvens. De fullständiga rapporterna är bilagor till MKB-beskrivningen.

Copyright © AFRY Finland Oy

8 KONSEKVENSER FÖR SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING

SAMMANFATTNING

- Projektet kommer inte att ha några betydande negativa konsekvenser för samhällsstrukturen eller markanvändningen. Området kommer även i fortsättningen att huvudsakligen användas för industri- och hamnverksamhet.
- Projektet begränsar den omgivande markanvändningen och placeringen av verksamheter på ett visst avstånd.
- Projektet ligger i linje med de nationella målen för markanvändningen och främjar uppnåendet av målen.
- Projektet är i enlighet med den gällande landskapsplanen och hindrar inte att de mål som anges i landskapsplanen uppnås.
- Generalplanen motsvarar inte helt industriell verksamhet av projektets storlek. I samband med detaljplaneringen ska projektets konsekvenser utredas för att säkerställa att kraven på innehållet i generalplanen uppfylls samt för att beakta och åtgärda eventuella begränsningar i den omgivande markanvändningen och i det område som påverkas av projektet.
- De indirekta effekterna av projektet kan förutsätta en mer omfattande utveckling av markanvändningen och samhällsstrukturen i Ingå och kranskommunerna.
- Projektet står delvis i konflikt med gällande detaljplan. Genomförandet av projektet kräver detaljerad planering. Beredningen av detaljplanen har inletts parallellt med MKB-förfarandet.
- De totala effekterna av genomförandet av projektet på markanvändningen och samhällsstrukturen uppskattas vara försvarliga (moderat negativa).

8.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Bedömningen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen baserar sig på gällande markanvändningsplaner och annat material för markanvändningen och registren i projektområdet och dess omgivning samt på kart- och flygbildsgranskningar. Bedömningen har också fått stöd av andra delrapporter i miljökonsekvensbeskrivningen, såsom trafik-, buller- och olyckskonsekvensbedömningar.

Projektets effekter på samhällsstrukturen och markanvändningen kan vara antingen direkta eller indirekta. Projektet kan orsaka förändringar i miljön som påverkar den nuvarande markanvändningen eller ändra utgångspunkter eller ramvillkor i anslutning till den kommande planeringen av markanvändningen. Direkta effekter på markanvändningen kommer att synas i närheten av projektområdet i form av förändringar i den nuvarande markanvändningen och utvidgning av befintliga verksamheter. Indirekta effekter kan till exempel uppstå till följd av förändrade miljöstörningar, såsom ökad trafik och ökat buller.

I konsekvensbedömningen beskrivs projektets förhållande till de landsomfattande målen för områdesanvändningen, planläggningen och samhällsstrukturen samt det aktuella läget för markanvändningen. Särskild uppmärksamhet har fästs vid objekt som är utsatta för störningar, såsom bosättningar och objekt i natur, kulturmiljöer och landskap. Projektets direkta konsekvenser för markanvändningen har utretts på projektområdet och i ett cirka två kilometer brett område runt det.

Copyright © AFRY Finland Oy

Bedömningen har utarbetats som en expertbedömning av en expert med erfarenhet av markanvändning och planläggning.

Markanvändningen på ett fabriksområde ändras när ett obebyggt område blir ett bebyggt område. De effekter som begränsar produktionsanläggningens markanvändning är också relaterade till det buller och damm som det orsakar under byggandet och driften samt risken för olyckor i produktionen av väte. Anläggningen är klassificerad som en anläggning med risk för storolycka, och därför har den tilldelats en konsultationszon inom vilken Tukes (Säkerhets- och kemikalieverket) ska höras när verksamheten byggs eller planeras. Känsliga föremål kan inte placeras inne i konsultationszonen. Driften av anläggningen begränsar således markanvändningen på ett visst avstånd.

8.2 Nuvarande tillstånd

8.2.1 Planering och andra markanvändningsplaner

8.2.1.1 Nationella mål för markanvändning

De riksomfattande målen för markanvändningen är en del av planläggningssystemet i enlighet med markanvändnings- och bygglagen. Regeringen fattade beslut om de riksomfattande målen för markanvändningen 14.12.2017 och de trädde i kraft 1.4.2018. I och med detta beslut ersatte regeringen det beslut om nationella mål för områdesanvändningen som regeringen fattade år 2000 och som reviderades år 2008. (*Miljöministeriet 2018.)*

Syftet med målen för markanvändningen är bland annat att bidra till att uppnå målen i markanvändnings- och bygglagen samt planläggningen, av vilka de viktigaste är en god livsmiljö och hållbar utveckling. Enligt markanvändnings- och bygglagen ska målen beaktas och genomförandet av dem främjas i landskapsplaneringen, planläggningen av kommunerna och i de statliga myndigheternas verksamhet. (*Miljöministeriet 2018.)*

De förnyade målen är indelade i fem områden:

- Välfungerande samhällen och hållbar mobilitet
- Effektivt transportsystem
- Hälsosam och säker livsmiljö
- Levande natur-, kultur- och naturresurser
- Tillförsel av regenerativ energi. (Miljöministeriet 2018)

Förhållandet mellan projektet och de nationella målen för markanvändningen beskrivs i avsnittet om konsekvensbedömningen i 8.3.2 Projektets förhållande till nationella mål för markanvändning i tabellen (Tabell 8–2).

8.2.1.2 Regionala planer

Nylands plan 2050 gäller inom projektområdet, vilket framgår av figuren nedan (Bild 8-1). Nylands plan 2050 är en helhet av planer som består av regionala planer i olika faser för huvudstadsregionen, Västra Nyland och Östra Nyland. Nylands plan i sin helhet har trätt i kraft genom högsta förvaltningsdomstolens beslut 13.3.2023. Som en följd av rättegången ströks den del av planbestämmelsen som gällde den nedre gränsen för en stor regional detaljhandelsenhet som gällde den regionala detaljhandelsenheten från planen för Västra Nyland. (*Nylands förbund 2023*.)

Copyright © AFRY Finland Oy

Följande anmärkningar i landskapsplanen är giltiga i och kring planeringsområdet:

- Utvecklingsområde för produktions- och logistikverksamhet
- Hamn (Ingå hamn)
- Farled (Ingå farled)
- Väg av regional betydelse (väg 186)
- Vägledande linjeföring av den långfristiga anslutande järnvägen (Ingå hamnlinje)
- Naturgasledning (Baltic connector)
- Kraftledning
- Kultur- eller landskapsvårdsområde (Snappertuna – Fagerviks kulturlandskap)
- Viktigt för bevarandet av kulturmiljön eller landskapet (Stora Kustvägen)
- Skyddsområde (Bredsmossen)
- Skyddat område (Storramsjö)
- Ytvattenområde med högt värde för vattenförsörjningen (Marsjön)
- Grundvattenområde (Gripans). (*Nylands förbund 2023,*Tabell 8-1).

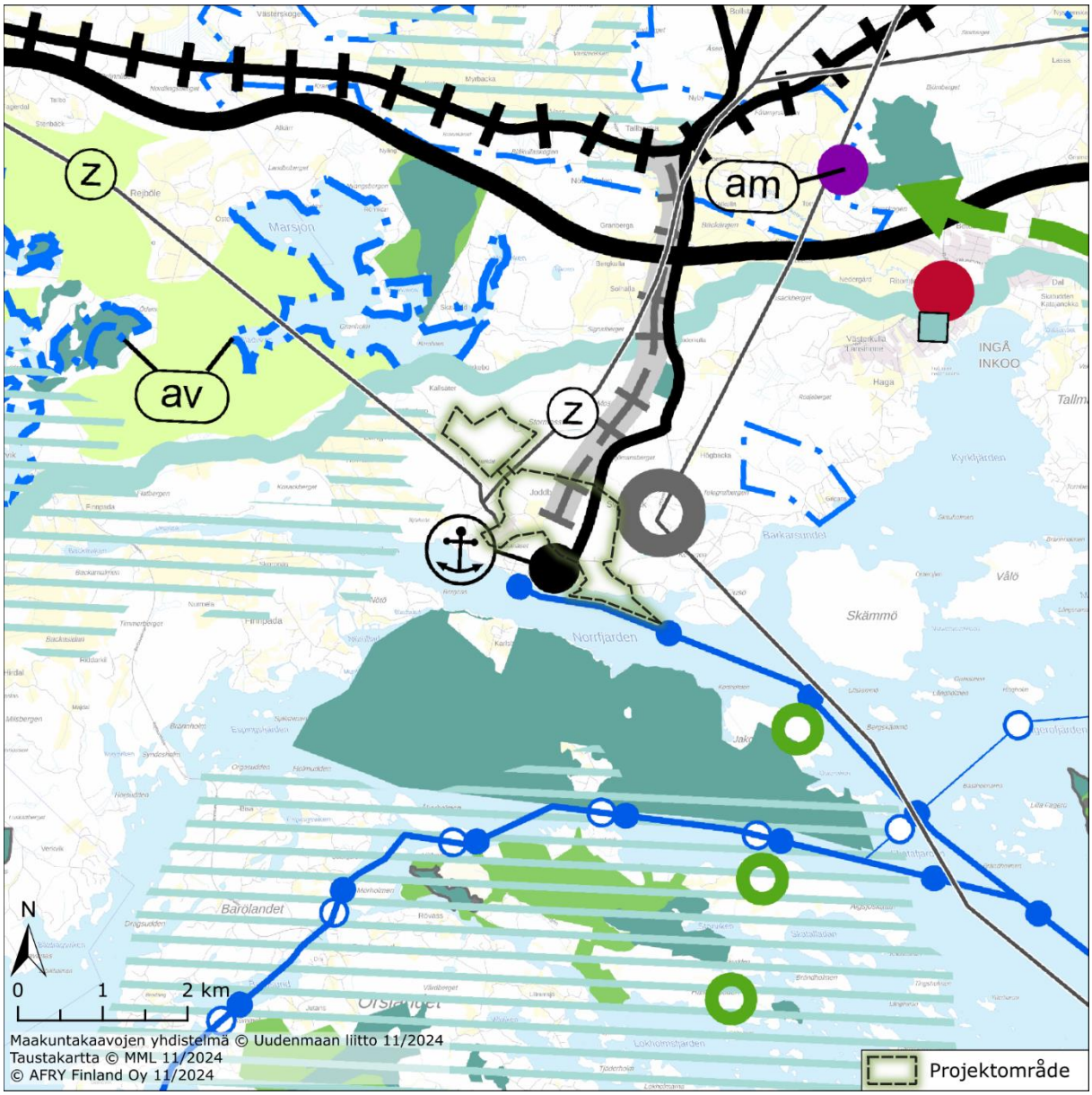


Bild 8-1. *Utdrag ur kombinationen av Nylands landskapsplaner (Nylands förbund 2023). Projektområdet visas också på kartan*

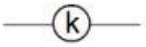
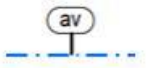
Tabell 8-1. *Markeringarna i Nylands landskapsplan och tillhörande planeringsbestämmelser för projektområdet och dess omgivning (Nylands förbund 2023).*

Inträde	Beskrivning	Förordning om planplanering
	Regionalt betydelsefull väg Linjemarkeringen används för att markera vägar och gator av regional betydelse. Den regionala betydelsen kan till exempel bero på ruttens betydelse som transportled för godstrafik eller kollektivtrafik. Märkningen är underkastad en konstruktionsbegränsning i enlighet med 33 § i gränsvärdet.	På farleden eller i dess omedelbara närhet får det inte vidtas åtgärder som försvagar kollektivtrafikens eller kollektivtrafikens servicenivå.
	**Vägledande sträckning av långfristiga förbindelselinjer** Markeringen med streckad linje anger en vägledande sträckning av en anslutande linje som ska genomföras mot slutet av planeringsperioden eller efter 2050, och vars genomförandevillkor inte får försämras.	I den mer detaljerade planeringen bör särskild uppmärksamhet fästas vid de regionala behoven av friluftsliv, rekreation och gröna förbindelser, naturskydd, kulturmiljö och kulturarv, landskap, skydd av grundvatten och ytvatten samt arters rörlighet. Dessutom måste man sträva efter att minimera buller, vibrationer och utsläpp från trafiken.
	**Farled** Linjemarkeringen används för att markera farleder av internationell, nationell eller provinsiell betydelse. Märkningen är underkastad en konstruktionsbegränsning i enlighet med 33 § i gränsvärdet.	
	**Hamn** Områdesmarkeringen används för att avgränsa områden för åtminstone provinsiellt betydande hamnverksamhet och annan relaterad verksamhet.	Läget och omfattningen av en hamn som anvisats med målmarkering ska fastställas i mer detaljerad planering så att området bildar en funktionellt sammanhängande helhet och området är tillräckligt stort för att trygga hamnens verksamhets- och utvecklingsförutsättningar. Hamnen ska planeras så att buller och andra miljöstörningar som orsakas av verksamheten är så små som möjligt. I den mer detaljerade planeringen av passagerarhamnarna bör rutterna reserveras för kollektivtrafiken och hållplatserna för omlastning, så att 17 smidigt kan överföras mellan kollektivtrafik och fartygstrafik.
	**Utvecklingsområde för produktions- och logistikverksamhet** Målbeteckningen används för att beteckna omfattande utvecklingsområden för produktion och logistik utanför utvecklingszonerna för stadsverksamhet. Områden anvisas för verksamheter som på grund av verksamhetens art, omfattning, miljöpåverkan eller andra	I den mer detaljerade planeringen kan man rikta en regional koncentration av produktions- och logistikverksamheten till det område som markeringen markerar. Betydande störningar i miljön ska förebyggas genom tekniska lösningar och/eller genom att lämpliga skyddszoner utses. I den mån bränslen eller andra farliga ämnen lagras och/eller tillverkas på området ska de miljörisker som lagringen medför beaktas i planeringen av området och dess omedelbara närhet. Nybyggen och annan

Copyright © AFRY Finland Oy

	orsaker inte kan lokaliseras i omedelbar närhet av bebyggelse. I den mer detaljerade planeringen kan man på basis av mer detaljerade utredningar identifiera ett område med betydande miljöpåverkan • Industrianläggningar • Anläggningar som hanterar farliga kemikalier • Logistikcenter • Logistikintensiv industri och stödjande verksamheter • Verksamhet med anknytning till markvård • Verksamhet inom cirkulär ekonomi	markanvändning ska anpassas till sin omgivning på ett sätt som värnar om miljö- och naturvärden och tar hänsyn till områdets kulturhistoriska och landskapsmässiga särdrag. I den mer detaljerade planeringen ska man fästa uppmärksamhet vid hanteringen av dagvatten och man ska förbereda sig på extrema väderfenomen. Områdets läge och omfattning ska definieras närmare i detaljplaneringen så att det bildar en tillräckligt omfattande funktionell helhet. I den mer detaljerade planeringen får inga bostäder eller annan verksamhet som är olämplig för området anvisas till området. Vid planeringen och genomförandet av området ska det reserveras tillräckligt med utrymme för parkering av tung trafik.
	**Skyddsområde** Med hjälp av områdesreservering anvisas områden som är skyddade med stöd av naturvårdslagen och områden som ska skyddas. Det kan till exempel vara nationalparker, naturskyddsområde och andra naturskyddsområde eller naturområden som annars har konstaterats vara av landskapsvärde. Märkningen används också för att markera områden som omfattas av naturvårdsprogram och Natura 2000-programområden i den utsträckning som naturvårdslagen har beslutats som genomförandemetod i samband med besluten. Märkningen anger inte småskaliga föremål. Ett skyddsområde kan också vara ett område för vilket en myndighet har fattat ett beslut om ett område som den ansvarar för och som tryggar ett annat skydd än det som grundar sig på naturvårdslagen. De exakta gränserna för skyddsområdet och skyddsbestämmelserna för området anges i det officiella beslutet. Märkningen är underkastad en konstruktionsbegränsning i enlighet med 33 § i gränsvärdet. Införseln omfattas inte av skyddsorder enligt § 30 i gränsvärdet.	För ett område som utsetts till skyddsområde får det inte planeras sådana åtgärder som äventyrar eller försvagar de natur- och miljövärden som ligger till grund för inrättandet av området eller som syftar till att inrätta ett skyddsområde.
	**Område av betydelse för bevarandet av kulturmiljön eller landskapet** Med hjälp av kännetecknet anvisas nationellt värdefulla landskapsområden och landskapsobjekt (statsrådets beslut 1995), nationellt betydelsefulla områden, vägar och objekt i den byggda kulturmiljön (RKY 2009),	Vid mer detaljerad planering, byggande och användning av områden ska man värna om värdena för kulturmiljöer och naturarv av nationell betydelse. Värdena i landskapsviktiga kulturmiljöer och naturarv ska beaktas i utvecklingen av områdena. Vid planeringen av området ska man bedöma och stämma av markanvändningen i enlighet med det ändamål som anges i landskapsplanen samt

Copyright © AFRY Finland Oy

	kulturmiljöer av landskapsbetydelse (Där länderna är bättre 2016) och riksomfattande landskapsvårdsområden (32 § LSL).	områdets landskaps- och kulturmiljövärden.
	**Kraftledning** Ledningsmarkeringen anger de befintliga 110 kV och 400 kV kraftledningarna och de betydande sjökablarna samt de anslutningar som ska utvecklas i den befintliga ledningsgatan. Märkningen är underkastad en konstruktionsbegränsning i enlighet med 33 § i gränsvärdet.	Vid planeringen av användningen av områden ska bestämmelserna om säkerhetsavstånd till kraftledningar beaktas.
	**Stamledning för naturgas** Ledningsmarkeringen anger befintliga överföringsledningar för naturgas under högt tryck. Märkningen är underkastad en konstruktionsbegränsning i enlighet med 33 § i gränsvärdet.	Vid planeringen av användningen av områden ska bestämmelserna om säkerhetsavstånd till naturgasledningar beaktas.
	**Ytvattenområde av högt värde för vattenförsörjningen** Den karakteristiska beteckningen ska användas för att identifiera ytvattenområden som är värdefulla på grund av sina egenskaper och som kan vara eller är viktiga för vattenförsörjningen till samhällen.	Mer detaljerat Vattenskyddsaspekterna ska beaktas i planeringen så att användningen av vattenområdet för vattenförsörjning inte äventyras.
	Grundvattenområde Den karakteristiska beteckningen anger grundvattenområden som är viktiga med tanke på vattenförsörjningen och som klassificeras som lämpliga för vattenförsörjning. Den karakteristiska märkningen anger också grundvattenområden som behöver skyddas med tanke på ytvattenekosystemen och de terrestra ekosystemen. Avgränsningen av grundvattenområden grundar sig på miljöförvaltningens utredningar.	Åtgärder som gäller området ska utformas så att de inte äventyrar grundvattnets kvalitet, kvantitet eller tillgång. Vid planeringen av markanvändningen av grundvattenområden ska man beakta förvaltningsplanen för avrinningsdistriktet och grundvattenskyddsplanerna för landskapet Nyland. Målet måste vara att minska de risker som hotar grundvattnets kvalitet och avkastning. I den mer detaljerade planeringen ska särskild uppmärksamhet fästas vid mark- och grundvattenförhållandena och skyddsområden för vattenuttag som är belägna i grundvattenområden ska beaktas. Det är bra att kontrollera med miljöförvaltningen att det finns aktuell information om grundvattenområdena.

Av de allmänna bestämmelserna i de gällande regionala planerna påverkas projektområdet dessutom särskilt av följande:

Miljöresurser och attraktionskraft

I den mer detaljerade planeringen och markanvändningen ska man beakta områdenas värdefulla särdrag och värna om natur-, landskaps- och kulturmiljövärdena. Vid en mer detaljerad planering ska aktuella uppgifter om värdefulla områden, objekt och förbindelser, inklusive en mer detaljerad avgränsning av områden och

Copyright © AFRY Finland Oy

områden, kontrolleras i myndighetsbeslut, inventeringar eller register. Stora enhetliga natur- och kulturlandskap ska beaktas med tanke på begränsningen av och anpassningen till klimatförändringen, utvecklingen av jord- och skogsbruket och de näringar som stöder dem samt den biologiska mångfalden och rekreationsanvändningen. Fragmentering och minskning av stora sammanhängande outvecklade områden måste undvikas, särskilt i områden utanför stadsutvecklingszoner.

Energi och teknisk service

Omställningen till ett klimatmässigt hållbart energisystem ska främjas. I den mer detaljerade planeringen ska man främja en hållbar användning av naturresurser, cirkulär ekonomi och bioekonomi, produktion av förnybar energi och utnyttjande av spillvärme. Hållbar markvård ska främjas i byggandet.

Verksamhetsmöjligheterna och utvecklingsbehoven för infrastrukturens underhållsnät och -anläggningar ska beaktas i den mer detaljerade planeringen.

Miljöstörningar

I den mer detaljerade planeringen ska hänsyn tas till anläggningar och lagringsanläggningar som utgör en stor fara. I den mer detaljerade planeringen ska man kontrollera att Säkerhets- och kemikalieverket Tukes har aktuell information om dessa frågor och begära ett utlåtande av räddningsmyndigheten.

8.2.1.3 Generalplan

Generalplanen för Ingå fastland, som godkändes 2001, gäller i projektområdet, vilket framgår av figuren nedan (Bild 8-2). Projektområdet betecknas i översiktsplanen som ett verksamhetsområde med planeringsbehov (TC). Dessutom har man markerat en elledning (z) och en naturgasledning (G) i området samt en avgränsning av ett grundvattenområde som är viktigt med tanke på vattenförsörjningen (pv-1). I den norra delen gränsar projektområdet till det lantliga affärsområdet (M), i väster om projektområdet ligger bycentrumområdet markerat med AT och i norr bostadsområdet (A) och det lantliga affärsområdet (MT). (*Ingå kommun 2003*)

Copyright © AFRY Finland Oy

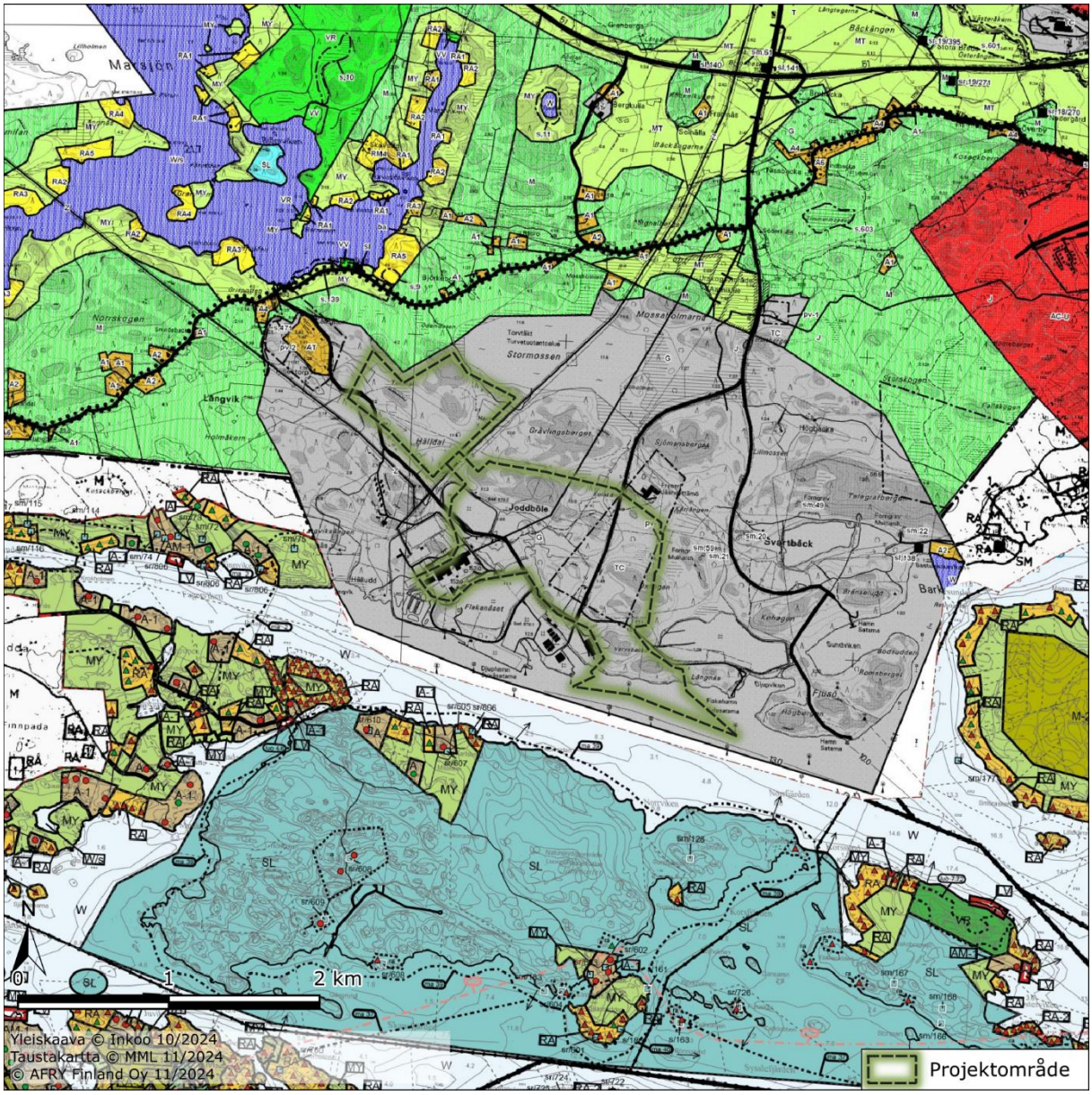


Bild 8-2. *Utdrag ur Ingås fastlands generalplan (Ingå kommun 2003). Projektområdets placering visas också på kartan.*

8.2.1.4 Detaljplan

Detaljplanen för Joddböle, som godkändes 2009, gäller i projektområdet, vilket framgår av figuren nedan (Bild 8-3). Projektområdet är delvis beläget i industri- och lagerkvartersområdet (grått, T-1) och delvis i jord- och skogsbruksområdet (grönt, M). T-1-området har utsetts till ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, reserverat för energiproduktionsbehov. På området får det byggas ångkraftverk och gasturbinenheter, bränsle- och underhållslager, dieselmotorenheter, hamnanläggningar och utrustning samt byggnader och lokaler som behövs för produktion och distribution av el, värme samt överföring och underhåll eller miljöskydd, verkstads-, laboratorie-, social-, undervisnings- och kontorslokaler samt inkvartering för personal under byggnads- och reparationsarbeten. Stenkol får lagras i området, men inte mer än +55,0 meter över havet. Områden bör skyddas i planteringsområdet. Planteringar ska utföras på ett sätt som godkänts av kommunen. Dessutom kommer projektområdet att placeras i kvartersområdet för industribyggnader (grå, TT), i området för byggnader och anläggningar som betjänar underhåll av

Copyright © AFRY Finland Oy

anläggningsarbeten (rosa, ET), i marktäktsområdet, som efter att utvinningen är klar kommer att reserveras som blockområde för industri- och lagerbyggnader (rosa, EO/T-2), motorväg (vit, LT), hamnspårområde (vit, LRT), hamnområde (vit, LS-1) och vattenområde (blå, W). (*Ingå kommun 2009*)

Dessutom har projektområdet och dess närhet fått följande markeringar:

- Del av området som är reserverat för förvaltning (z)
- Del av tomten reserverad för underjordiska ledningar (k)
- Preliminär körsträcka (körning)
- Riskområde (va)
- SEVESO Konsultzon (seveso)
- Del av det område där det får finnas en fast fornlämning som är skyddad enligt lagen om fornminnen (sm-n)
- Vägledande del av det område där stenkol får lagras (hk2)
- Område av särskild betydelse för den biologiska mångfalden (skapa)
- Vägledande område för underjordiska bränsletankar och kollagring
- Del av området som ska planteras eller bevaras i naturligt tillstånd
- Vägledande område för byggande av kontorsbyggnader (m)
- Uppförande av kraftverksbyggnader och lagerbyggnader, verkstäder, laboratorier, sociala och kontorslokaler samt byggnader för betjänar dessa (t-1)
- Byggande av bostäder och utbildningsanläggningar (ao2)
- Del av området där det finns en fast fornlämning som skyddas av lagen om fornminnen (sm-6)

Copyright © AFRY Finland Oy

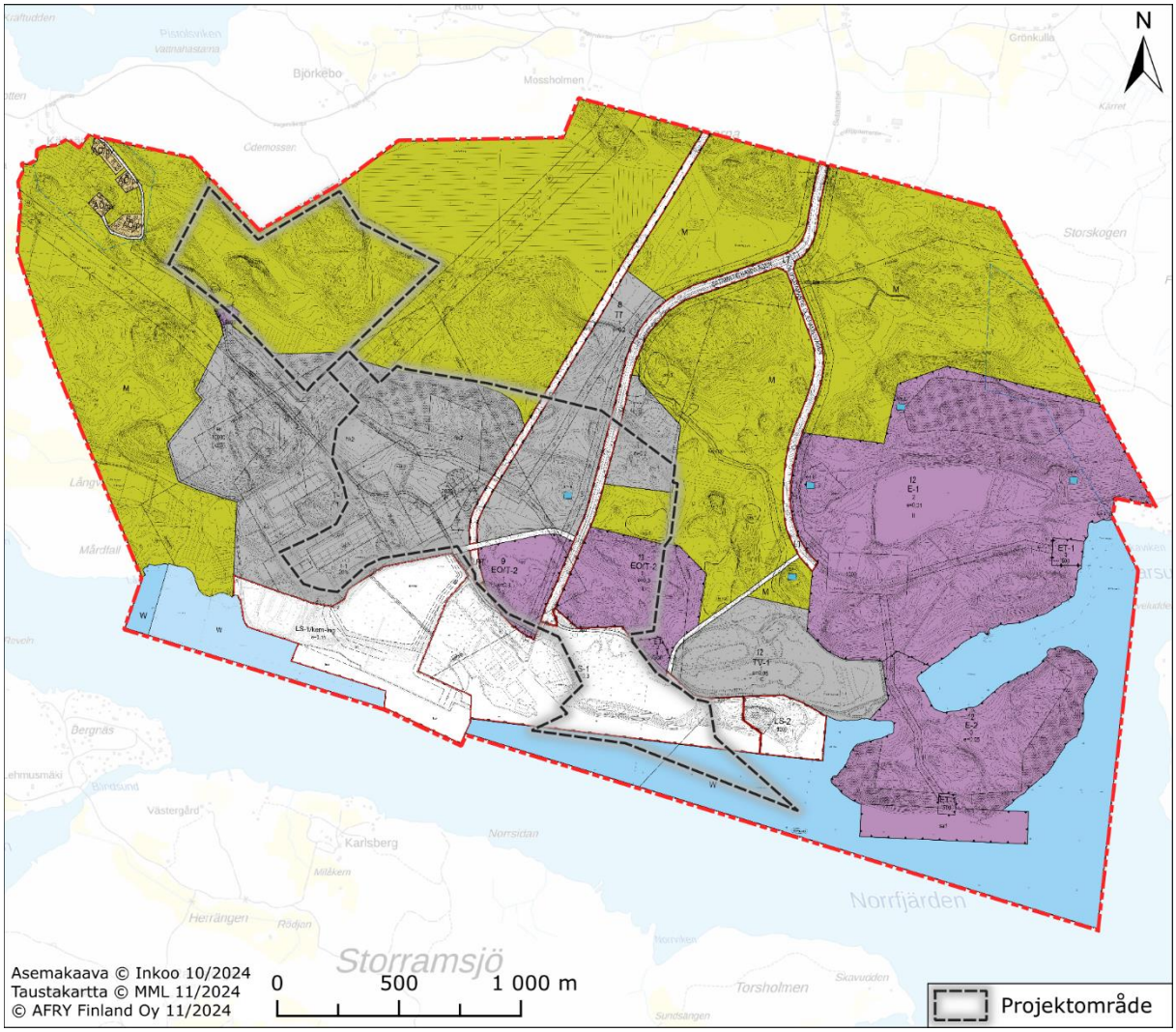


Bild 8-3. *Projektområdets läge i detaljplanen (Ingå kommun 2009)*

8.2.1.5 Pågående general- och detaljplaner

Kommunstyrelsen i Ingå beslutade 23.10.2023 att avbryta beredningen av detaljplaneändringen för Joddböle I-II på begäran av markägarens 194 §. På initiativ av markägarna beslutade Ingå kommunstyrelse 11.12.2023 att avbryta alla pågående stadsplaneprojekt i Joddböle (Joddböle III &; Joddböle IV) 11.12.2023, § 253.

En detaljplaneändring är under behandling på anläggningsområdet för projektet Joddböle V. Kommunstyrelsen i Ingå beslutade att inleda detaljplaneändringen 11.12.2023 § 253. Syftet med detaljplaneändringen är att göra det möjligt att bygga ett koldioxidsnålt stålverk i området. Deltagar- och utvärderingsplanen samt beredningsmaterialet för planprojektet var offentligt tillgängliga 24.6.2024–29.8.2024. I det planutkast som visas har produktionsanläggningens område anvisats som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där det kan finnas betydande anläggningar som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier (T/kem). I märkningens utformningsförordning anges att den huvudsakliga markanvändningen är produktion av grönt stål och produktion av väte som behövs i reduktionsprocessen av järnmalmspellets. Projektets deponi är betecknad som ett blockområde (T) för industri- och lagerbyggnader. En separat del av området (ej) som är reserverat för avfallshantering har anvisats till avstjälpningsplatsen. Anläggningsområdet ingår i sin helhet i avgränsningen av Sevesos konsultzon, medan en del av projektets deponiområde

Copyright © AFRY Finland Oy

är undantaget från Seveso-avgränsningen. Den ungefärliga markhöjden i projektområdet har angetts till +13 meter över havsytan. Befintliga fornlämningar/fornlämningsområden och andra kulturarvsobjekt har utsetts för projektområdet.

Hamn- och kajområdet ingår inte i planändringsområdet. Den nuvarande detaljplanen gör det möjligt att utvidga hamn- och terminalområdet och kajen samt verksamhet i anslutning till hamnen, såsom råvaru- och produkttransporter samt lossning och lastning av fartyg.

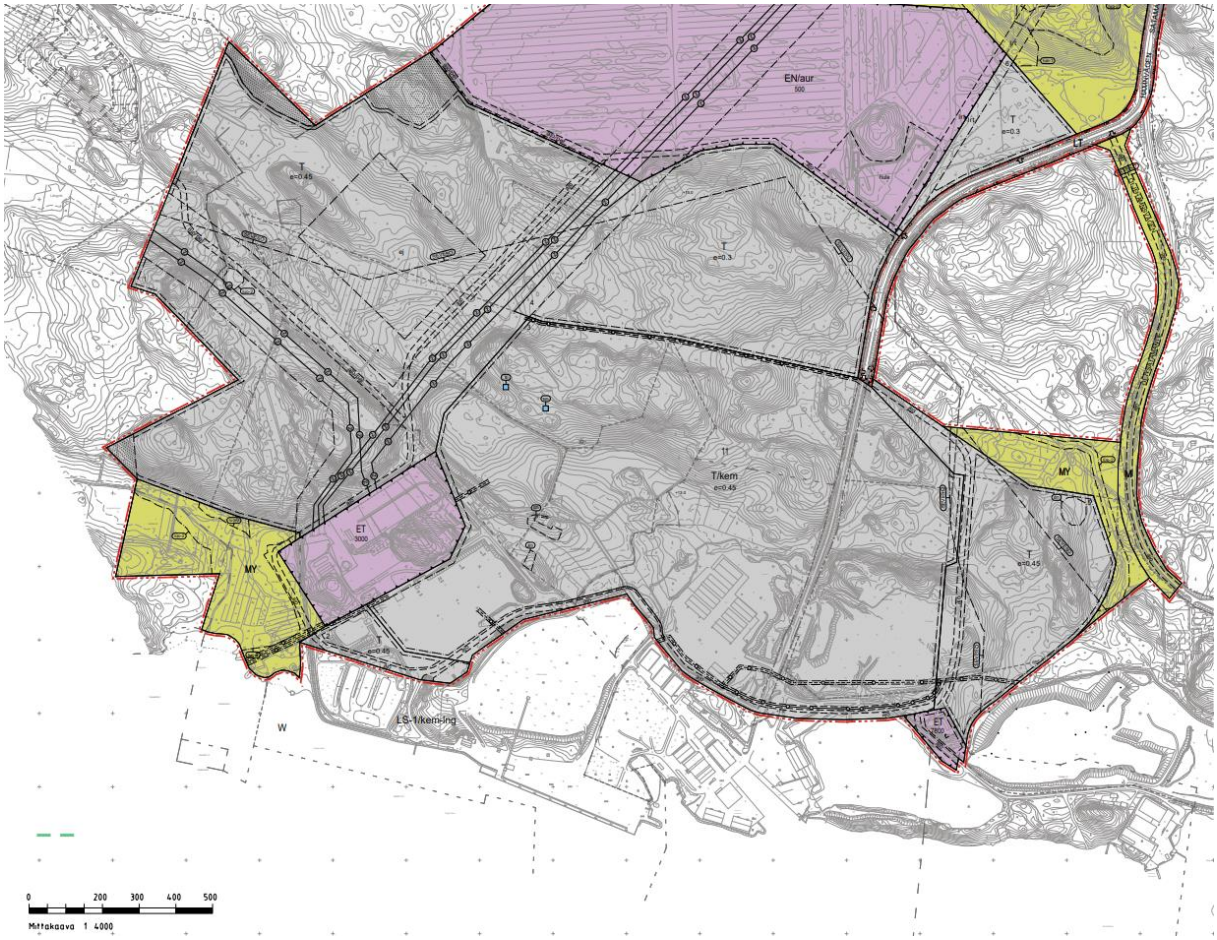


Bild 8-4. *Ingå kommun Joddböle V. Detaljplanändring, utkast.*

8.2.2 Samhällsstruktur, markanvändning och markägande

Projektområdet är beläget i Ingo kommun, i Joddböle-området. Projektområdet ägs för närvarande av Fortum Oyj, Inkoo Shipping Oy och Rudus Oy.

De centrala och västra delarna av projektområdet består i huvudsak av oexploaterade skogsområden. Två 400 kV kraftledningar och två 110 kV kraftledningar går genom den västra delen av projektområdet i nordost-sydvästlig riktning. I planeringen har man beaktat eventuella ytterligare kraftledningar i området. Fortum Power and Heat Oy:s kolkraftverk har tidigare varit i drift i den sydvästra delen av projektområdet. Kraftverksbyggnaderna har rivits i området (*Fortum Oyj 2019*). I den östra delen av projektområdet kommer det att finnas utvinningsområden för stenmaterial från Rudus och Inkoo Shippings lagerbyggnader. Den östra delen av projektområdet delas av riksväg 186 i nord-sydlig riktning, som betjänar hamnens trafik. Det har skett markutvinning i hamnområdet som omfattas av projektet. I den östra delen av projektområdet och längre öster om det placeras Balticconnector-gasledningen mellan Finland och Estland.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektområdet gränsar i nordväst till torvproduktionsområdet Stormossen, där torvproduktionen har upphört. Norr om projektområdet, mindre än 300 meter från kanten av projektområdet, finns anslutningsväg 1130 (Fagerviksvägen). Projektets egentliga anläggningsområde ligger drygt en kilometer från Fagerviksvägen.

I sydväst finns en transformatorstation i anslutning till projektområdet.

Söder om projektområdet ligger djuphamnen och Ingå sjöfarts hamn. Ett LNG-terminalfartyg kommer att placeras på hamnområdet i slutet av 2022. Terminalen har tagits i kommersiell drift i januari 2023. I hamnområdet finns dessutom ett lager för brandfarliga flytande stenar som drivs av Wega Group Oy. Söder om viken, cirka en kilometer från projektområdet, ligger ön Storramsjö. I sydost, intill projektområdet, längs Fiskehamnvägen, ligger Ingå kommuns avloppsreningsverk och cirka 300 meter från projektområdets kant det så kallade avloppsreningsverket. Fiskehamn och båthotell.

Öster om projektområdet, cirka 100 meter bort, ligger Fortums avstjälpningsplats och deponi för aska i Ingå. Området ligger i byn Svartbäck i Ingo kommun. På Grundvikens avfallsområde har flyg- och bottenaska, gips och filterkaka deponerats. En deponi är en deponi för icke-farligt avfall.

8.2.3 Bebyggelse och känsliga områden

Enligt Lantmäteriverkets uppgifter kommer det att uppföras ett bostadshus på projektområdet. Byggnaden i fråga har använts av Fortum och används inte som bostad.

Den närmaste permanenta bosättningen i förhållande till projektområdet ligger nordväst om projektområdet längs Kraftverksvägen, cirka 150 meter från projektområdets kant och i norra Björkeboområdet cirka 400 meter från projektområdets kant. Avståndet till Ingå centrum är cirka fem kilometer och till Ingå centrum cirka 3 kilometer. De närmaste byområdena är de små byarna Långvik nordväst om projektområdet, Kvarnkärr cirka två kilometer väster om projektområdet och byn Söderkulla cirka en kilometer nordost om projektområdet. De närmaste skolorna och daghemmen kommer att ligga i Ingå centrum, mer än 4 kilometer från projektområdet. Sydväst om projektområdet, i Hälludds strandområde, på ett avstånd av 150 meter från kanten av projektområdet, kommer det att finnas en fritidsbyggnad som ägs av Fortum och som inte är i bruk. Enskilda semesterbostäder kommer att ligga söder om viken i området Storramsjö och Bergnäs och norr om Fagerviksvägen, cirka 800 meter från kanten av projektområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

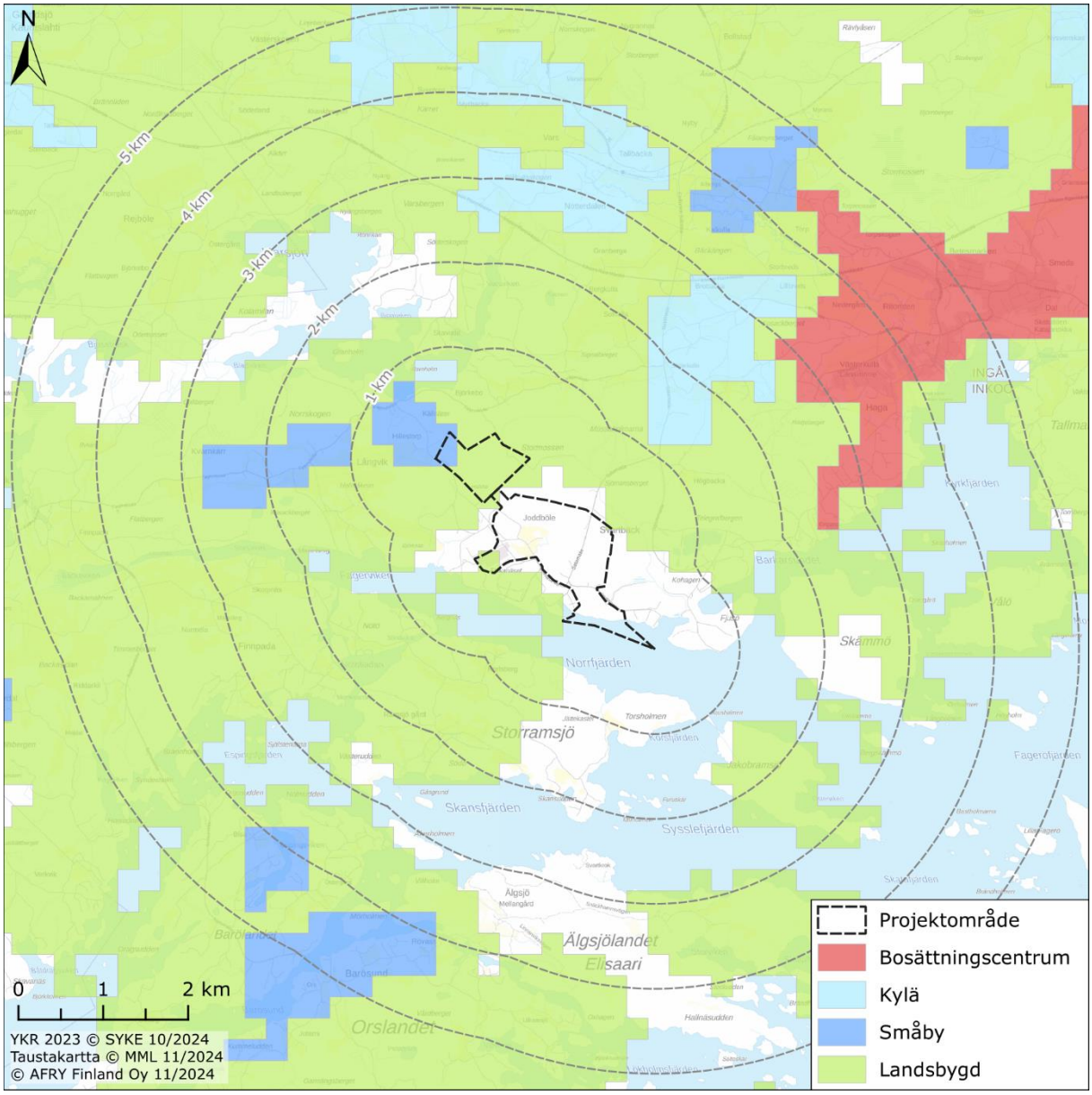


Bild 8-5. *Projektområde och samhällsstruktur.*

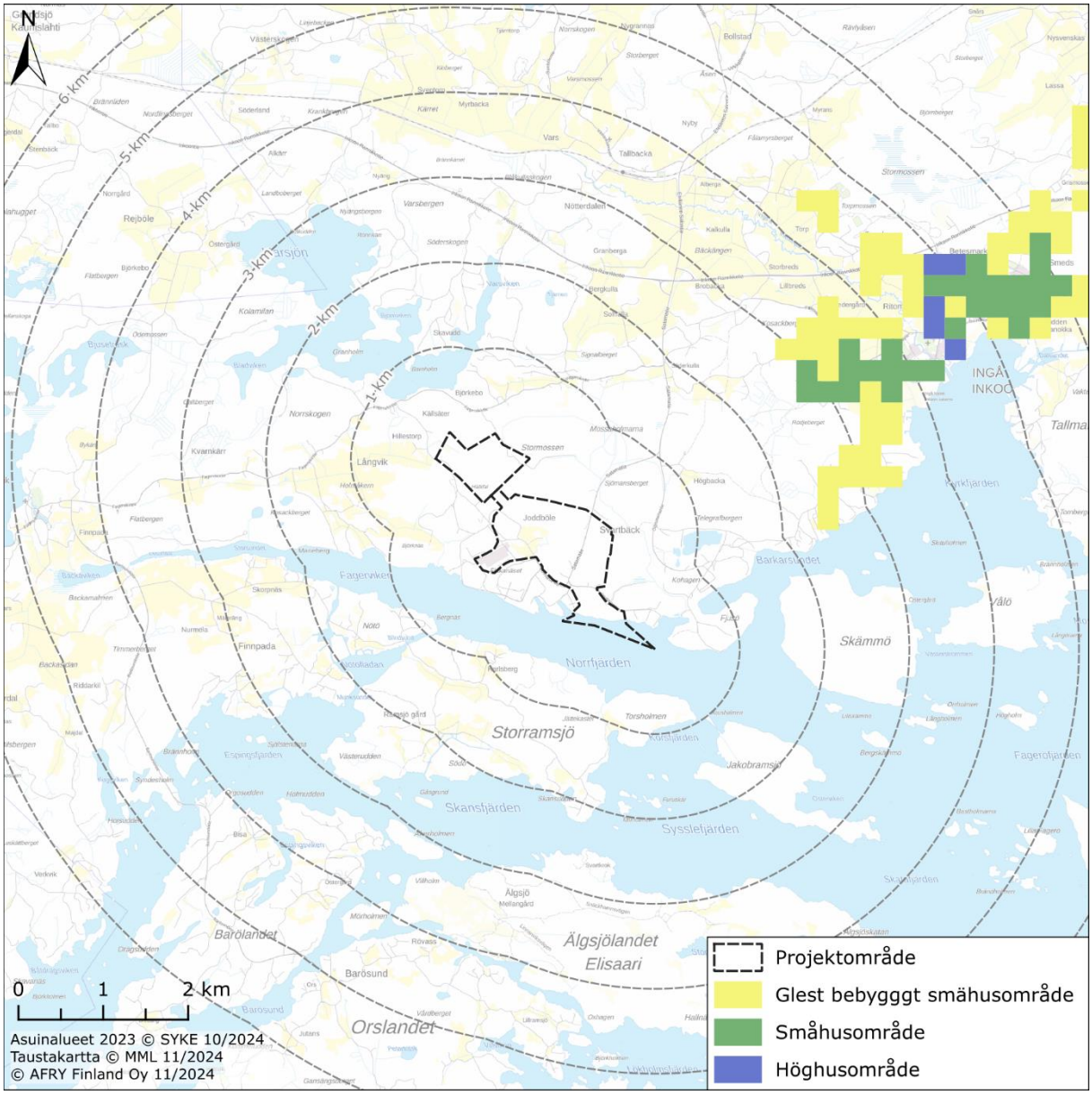


Bild 8-6. *Projektområdet och de närmaste bostadsområdena*.

Copyright © AFRY Finland Oy

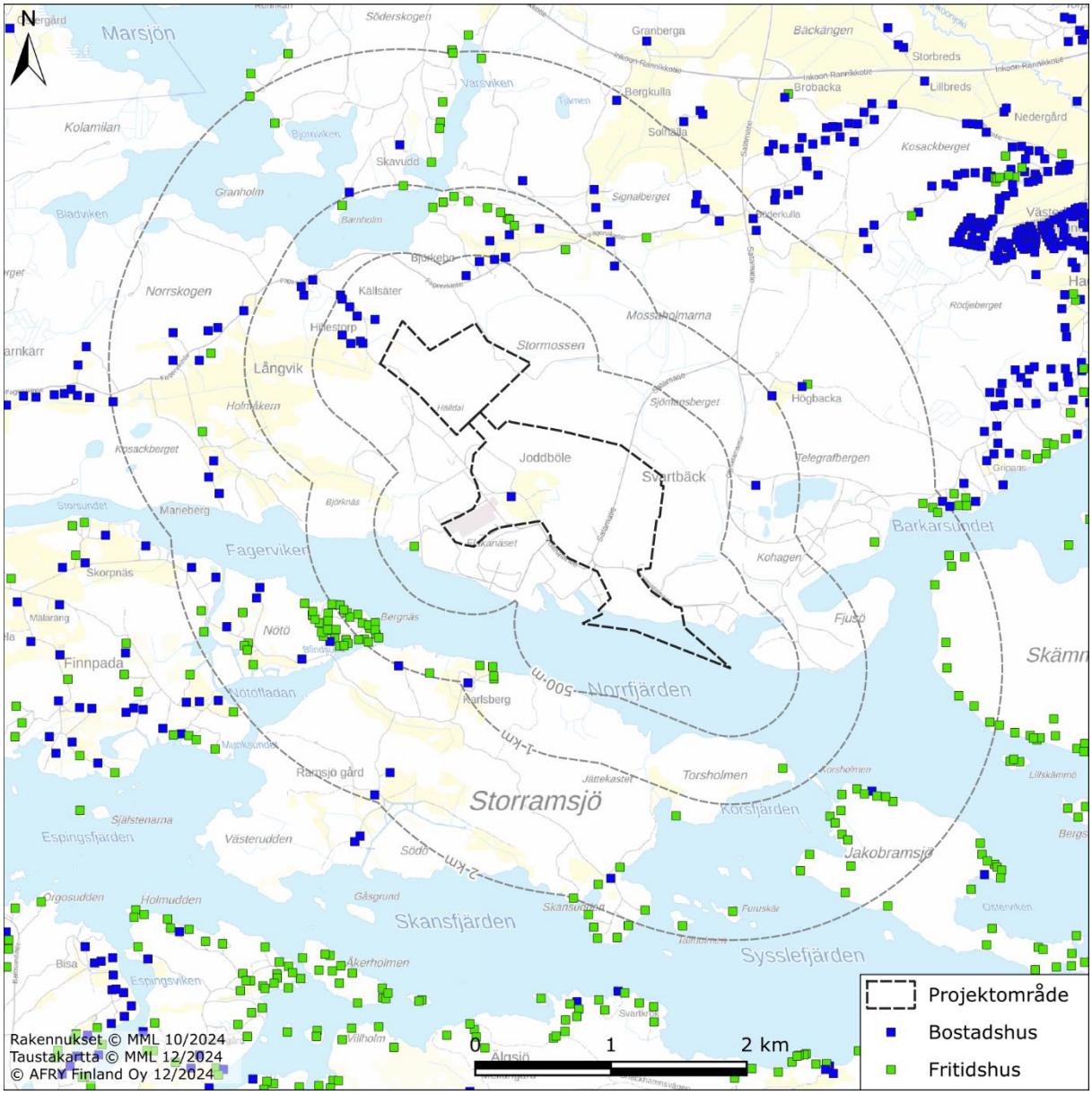


Bild 8-7. *Projektområdet och de närmaste bostads- och fritidshusen. Den blå markeringen (bostadshus) inom projektområdet är Stor Olars, som behandlas mer detaljerat i kapitel 9 (Effekter på landskapet och kulturmiljön). Fastigheten används inte som bostad.*

8.3 Bedömning av konsekvenser

8.3.1 Projektets förhållande till nuvarande markanvändning och samhällsstruktur

Projektområdet är beläget i en befintlig industrimiljö, i Joddböle industriområde, i Ingo hamn. Placeringen av den planerade verksamheten på projektområdet i anslutning till befintlig verksamhet och i närheten av vägnätet och hamnen kommer att möjliggöra utnyttjande och utveckling av den befintliga infrastrukturen i området. Projektet bygger på befintlig infrastruktur.

De viktigaste förändringarna i markanvändningen i området gäller omvandlingen av obebyggda områden till områden för industriell verksamhet. De nuvarande skogs- och åkerområdena, byggnaderna och konstruktionerna avlägsnas från projektområdet. Dessutom

kommer schaktning att utföras i området och området kommer att jämnas ut, vilket kommer att förändra markanvändningen i projektområdet avsevärt i detta avseende.

I hamnområdet avlägsnas det nuvarande området med smala träd och stenbarriären på stranden, och stranden ändras så att kajen blir verklighet. I och med ändringen genomförs en detaljerad plan för hamnområdet och den befintliga verksamheten. Det sker knappast någon förändring i markanvändningen i det egentliga hamnområdet.

Det finns inga bebyggelser, fritidshus eller andra känsliga platser i projektområdet. Det närmaste enskilda bostadshuset ligger 50 meter från projektområdets norra kant. Det närmaste området av flera bostadsfastigheter ligger i nordväst längs Kraftverksvägen, cirka 150 meter från projektområdets västra kant. Bosättningarna ligger dock cirka en kilometer från det egentliga fabriksområdet. På grund av närheten till bosättningar kan projektet ha en inverkan på bosättningar.

De mest betydande konsekvenserna av projektet gäller dess effekter som begränsar den omgivande markanvändningen. Genomförandet av projektet hindrar inte den nuvarande markanvändningen i närområdena, men kan begränsa utvecklingen av områdena, eftersom de direkta och indirekta effekterna av projektet begränsar den omgivande markanvändningen och lokaliseringen av verksamheter. Effekterna består av det buller som projektet ger upphov till och risken för en allvarlig olycka. Anläggningen är klassificerad som en anläggning för säkerhetsprövning och den har tilldelats en konsultationszon. Samrådszonen ska beräknas utifrån den verksamhet som utgör en allvarlig fara. När en plan utarbetas inom ett samrådsområde ska man be räddnings- och säkerhetsmyndigheterna om utlåtanden för att säkerställa tillräckliga säkerhetsavstånd mellan farliga anläggningar och riskobjekt, såsom bostadsområden, läroanstalter, sjukhus och områden som är särskilt viktiga för naturen. Konsekvenserna för markanvändningen och samhällsstrukturen kan anses vara betydande, eftersom känsliga objekt inte kan placeras i samrådszonen i framtiden.

Projektets indirekta effekter på till exempel trafik, tjänster och boende kan också förutsätta en mer omfattande utveckling av markanvändningen och samhällsstrukturen i Ingå och kranskommunerna.

8.3.2 Projektets förhållande till nationella mål för markanvändning

I tabellen nedan beskrivs förhållandet mellan projektet och de nationella målen för markanvändningen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 8-2. *Projektets förhållande till de nationella målen för markanvändningen*.

Mål	Förverkligande
Välfungerande samhällen och hållbar mobilitet	
Skapa förutsättningar för utveckling av affärsverksamhet och affärsverksamhet	Projektet skapar förutsättningar för att diversifiera och utveckla affärsverksamheten, främjar näringslivet i Ingå och stärker ekonomin. Projektet främjar utvecklingen av tjänster och affärsverksamhet i anslutning till anläggningsdriften. Projektet stöder utvecklingen och diversifieringen av verksamheten i Ingå hamn.
Vi tryggar kontinuiteten och utvecklingsmöjligheterna för internationellt och nationellt betydande trafik- och kommunikationsförbindelser samt utvecklingsmöjligheterna för hamnar, flygplatser och gränsövergångsställen av internationell och nationell betydelse.	I projektet utnyttjas det befintliga vägnätet och vattendragen och utvecklingen av dem som en del av transportkedjorna. I projektet utnyttjas Ingå befintliga hamn och främjas utvecklingen av hamnen.
Man förbereder sig på extrema väderfenomen och översvämningar samt på effekterna av klimatförändringen. Nybyggen placeras utanför områden med översvämningsrisk eller så säkerställs hanteringen av översvämningsrisker på annat sätt.	Översvämningsrisker beaktas vid planeringen av anläggningen. I detaljplanebestämmelserna anges den lägsta byggnadshöjden, under vilken inga fasta konstruktioner eller funktioner som skadas eller orsakar skada vid väta får placeras.
Förebygg miljö- och hälsorisker som orsakas av buller, vibrationer och dålig luftkvalitet.	Projektets konsekvenser för buller, vibrationer och luftkvalitet har bedömts som en del av planeringsprocessen.
Det finns ett tillräckligt stort avstånd mellan verksamhet som orsakar ogynnsamma hälso- eller olycksrisker och verksamhet som är känslig för sådana effekter eller om riskerna hanteras på annat sätt.	Planeringen baserar sig på kartläggningar, utifrån vilka funktionerna har placerats på tillräckligt avstånd från känsliga objekt. Avståndet till Ingå centrum är cirka 4,5 kilometer och till Ingå centrum cirka 3 kilometer. Den närmaste bebyggelsen till projektområdet ligger cirka 250 meter från projektområdet. De närmaste enskilda bostadshusen ligger cirka 50 meter från kanten av projektområdet. Närmaste naturskyddsområde ligger cirka en kilometer bort. Det närmaste området med landskapsvärde avgränsas av projektområdets västra kant. I projektområdet finns två fasta fornlämningar och andra kulturlämningar. Konsekvenserna för objekten i landskapet och kulturmiljön har bedömts som en del av planeringsprocessen. Produktion, lagring och hantering sker i enlighet med gällande lagstiftning, myndighetsföreskrifter och andra anvisningar. Riskhantering beaktas vid planeringen av anläggningar för att förebygga dem och begränsa de negativa konsekvenserna.
Anläggningar som medför fara för allvarliga olyckshändelser, kemiska bangårdar och rangerbangårdar för transport av farligt gods ska vara belägna på tillräckligt avstånd från bostadsområden, områden för allmän verksamhet och områden som är känsliga för naturen.	Anläggningen kommer sannolikt att vara en Seveso III-anläggning, vars drift kräver tillstånd av Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes). Tukes fastställer s.k. samrådszoner för anläggningar som är farliga för storolyckor och deras omgivningar, där man ska be Tukes och räddningsmyndigheterna om ett utlåtande om planläggning och betydande byggande.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vi ska se till att de nationellt värdefulla kulturmiljöerna och naturarvets värden tryggas.	Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet (VAMA) ligger 3,5 kilometer från projektområdet. Den närmaste nationellt värdefulla byggda kulturmiljön (RKY) ligger 1,5 kilometer från projektområdet. Andra platser ligger mer än 3 kilometer från projektområdet. De närmaste objekten enligt byggnadsarvsregistret ligger mer än 5 kilometer från projektområdet. Projektområdet gränsar i väster till ett landskapsmässigt värdefullt landskapsområde. I projektområdet finns två fasta fornlämningar och andra kulturlämningar. I närheten av projektområdet finns fasta fornlämningar och andra kulturarvsobjekt samt naturskyddsområden. Projektets konsekvenser för landskapet och naturvärdena har bedömts som en del av planeringsprocessen. Det har redan funnits ett koleldat kraftverk i området och det är en del av den industriella miljön.
Vi kommer att främja bevarandet av områden med hög biologisk mångfald och ekologiska kopplingar.	Projektets konsekvenser för den biologiska mångfalden och de ekologiska sambanden har bedömts som en del av planeringsprocessen.
Vi skapar förutsättningar för bioekonomi och cirkulär ekonomi samt främjar en hållbar användning av naturresurser. Vi säkerställer att homogena jord- och skogsbruksområden som är viktiga för jord- och skogsbruket samt områden som är viktiga för samisk kultur och näringar bevaras.	Projektet främjar en hållbar användning av naturresurser genom gröna produkter. Det finns inga stora sammanhängande jord- eller skogsbruksområden i projektområdet. Under byggandet avverkas skog från området och berggrund schaktas bort.
Sträckningen av de kraftledningar och gasledningar som är viktiga med tanke på den nationella energiförsörjningen och som är viktiga för den nationella energiförsörjningen ska sträckas ut. Kraftledningsledningarna utnyttjar i huvudsak befintliga ledningsgator.	Projektområdet omfattar en befintlig transformatorstation och kraftledningar. I projektet beaktas kraftledningarnas behov och den ökande kapaciteten. I projektet utnyttjas det befintliga elnätet.

8.3.3 Projektets förhållande till giltiga och pågående planer

8.3.3.1 Landskapsplan

Nylands plan 2050 är i kraft på projektområdet. I landskapsplanen är projektområdet markerat som ett utvecklingsområde för produktions- och logistikverksamhet. Målet är att genomföra en grön stålproduktionsanläggning och de stödfunktioner som behövs i projektområdet, så att projektet implementerar den styrande effekten av landskapsplanen. I designföreskrifterna för märkningen anges också att man vid lagring och/eller tillverkning av flytande bränslen eller andra farliga ämnen ska beakta de miljöstörningar och miljörisker som lagringen medför både på projektområdet och i dess omedelbara närhet. Betydande störningar i miljön ska förebyggas genom tekniska lösningar och/eller genom att lämpliga skyddszoner utses. Uppmärksamhet bör fästas vid hanteringen av dagvatten och beredskapen för extrema väderfenomen. Bevarandet av miljö- och naturvärden ska värnas och områdets kulturhistoriska och landskapsmässiga särdrag ska beaktas. Inga bostäder eller andra verksamheter som är olämpliga för området får anvisas till området.

I projektet utnyttjas områdena vid Ingå hamn och farleden för sjöfarten samt den regionalt viktiga vägen väg 186 för transport av råvaror och produkter. Projektet stöder hamnens

operativa helhet och hamnens verksamhets- och utvecklingsförutsättningar. Buller och miljöstörningar som orsakas av hamnverksamheten ska minimeras.

I landskapsplanen anges den preliminära sträckningen av anslutningsbanan och den slutliga sträckningen av banan beslutas i samband med den mer detaljerade planeringen. Projektet kommer inte att försämra möjligheterna att genomföra den anslutande järnvägen.

Märkningen av stamledningen för naturgas anger befintliga överföringsledningar för naturgas under högt tryck. Säkerhetsavstånden för naturgasledningar måste beaktas vid planeringen. Naturgasledningen sträcker sig inte till projektområdet, så projektet påverkar inte landskapsplanen i detta avseende.

Vid planeringen av projektet ska man ta hänsyn till kraftledningen och de säkerhetsavstånd som den kräver samt behovet av att utveckla kraftledningen.

I väster avgränsas projektområdet till ett område som är viktigt med tanke på bevarandet av kulturmiljön eller kulturlandskapet (Snappertuna – Fagerviks kulturlandskap). Norr om projektområdet finns ett viktigt område för att bevara kulturmiljön eller landskapet (Stora Kustvägen). I den regionala utvecklingen ska man beakta kulturmiljöernas och naturarvets värden av regional betydelse, och de ska bedömas och samordnas med den planerade markanvändningen. Projektets konsekvenser på landskapet och kulturmiljön har bedömts i kapitel 9 (Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön).

Söder om projektområdet på motsatta stranden av Norrfjärden finns ett skyddat område (Storramsjö). Nordost om projektområdet finns ett skyddat område (Bredsmossen). Projektets konsekvenser på skyddade områden är bland annat: I kapitel 24.

Öster om projektområdet ligger grundvattenområdet (Gripans). Grundvattenområdet sträcker sig inte till projektområdet. Grundvattnets konsekvenser har bedömts i enlighet med 18 (Effekter på grundvattnet).

Projektet står inte i strid med landskapsplanen och dess mål.

8.3.3.2 Generalplan

Ingå generalplan för fastlandet från 2001 gäller i projektområdet. I projektet genomförs målen i den nuvarande generalplanen när det gäller lokaliseringen av industriell verksamhet. Generalplanens användningsändamål motsvarar dock inte helt och hållet industriell verksamhet av projektets storlek (T/kem). Generalplanen kan anses vara föråldrad när det gäller studier och dess styreffekt när det gäller studier har försvagats.

Beslutet att godkänna generalplanen för Ingå faststadsområden, som godkändes av Ingå kommunfullmäktige 3.5.2021, upphävdes av Helsingfors förvaltningsdomstol 19.7.2022. De överklaganden som ledde till ogiltigförklaringen avsåg inte Joddböle industriområde. I den upphävda kontinentala översiktsplanen betecknas projektområdet som ett industri- och lagerområde (T) och omfattas av följande bestämmelse: "Byggandet ska utgå från stadsplanen. Området reserveras som ett mångsidigt arbetsplatsområde. Stadsplanen ska innehålla närmare bestämmelser om byggande och lokalisering av verksamheter för att samordna olika verksamheter. Betydande störningar i miljön ska förebyggas genom tekniska lösningar och/eller genom att lämpliga skyddszoner utses. I den mån bränslen eller andra farliga ämnen lagras och/eller tillverkas på området ska de miljörisker som lagringen medför beaktas i planeringen av området och dess omedelbara omgivning.

Copyright © AFRY Finland Oy

Den generalplan som är under behandling och som upphävs 2022 och dess utredningar utgör en bakgrund för granskningen av generalplanen för projektområdet och dess omedelbara närhet. På grund av den försvagade styreffekten av den nuvarande generalplanen ska man dock i den mer detaljerade planeringen, såsom detaljplaneringen, säkerställa att kraven på innehållet i generalplanen uppfylls för att man ska kunna bedöma konsekvenserna och beakta och åtgärda eventuella begränsningar i den omgivande markanvändningen och i projektets avrinningsområde.

8.3.3.3 Detaljplan

Stadsplanen Joddböle från 2009 gäller i projektområdet, som i första hand har tagits fram för behoven av ett koleldat kraftverk och industriell markutvinning.

Anläggningens område i projektet står i konflikt med den gällande detaljplanen och genomförandet av projektet förutsätter en ändring i detaljplanen. Projektets inverkan på den omgivande markanvändningen förutsätter en ändring av detaljplanen för ett område som är större än projektområdet. När det gäller verksamheten i hamnområdet genomförs den nuvarande detaljplanen i projektet. På projektets anläggningsområde är en detaljplaneändring Joddböle V under behandling, vars syfte är att göra det möjligt att genomföra projektet som ett område för industriell verksamhet i enlighet med den regionala plan och generalplan som gäller i området. På grund av den försvagade styreffekten av den nuvarande generalplanen ska generalplanens innehållskrav beaktas i samband med detaljplaneringen, tillräckligt omfattande utredningar och konsekvensbedömningar ska säkerställas och projektets konsekvenser för den omgivande markanvändningen beaktas. Den detaljplaneändring som är under behandling utarbetas på ett område som är större än projektområdet och vid granskningen av generalplanen har de utredningar som utarbetats för detaljplane- och generalplanearbetet 2012–2024 utnyttjats.

8.3.4 Konsekvenser vid avveckling

När verksamheten avslutas elimineras de konsekvenser som projektets produktionsanläggning orsakar markanvändningen och samhällsstrukturen, och området kan tas i bruk i enlighet med den gällande detaljplanen eller vid behov också planläggas för annan användning. I och med att projektet avslutas blir det möjligt att utveckla eller utnyttja projektområdet i andra verksamheter.

Den begränsande effekten på produktionsanläggningens markanvändning upphör, vilket möjliggör en mer varierad utveckling av markanvändningen inom zonens territorium. Projektets indirekta konsekvenser för trafiken, boendet och servicen samt planläggningen för markanvändningen på ett område som är större än projektområdet försvagas eller elimineras helt. Att projektet avslutas kan indirekt ha en negativ inverkan på genomförandet av vissa planer för markanvändningen, till exempel om behovet av bostäder eller tjänster minskar.

8.4 Samverkande konsekvenser

I projektområdet bereds för närvarande en detaljplan för Joddböle V, där man utöver grönt stål och vätgas som integrerat med det utreder möjligheten att reservera det tidigare torvproduktionsområdet för solkraftsproduktion. Dessutom strävar Rudus Oy efter att utvinna stenmaterial från området och planera arrangemangen under byggandet av området, som hänför sig till utjämning av blocken och behandling av stenmaterial som bryts från området.

Copyright © AFRY Finland Oy

De mest betydande sammanlagda effekterna på markanvändningen och samhällsstrukturen hänför sig till buller och damm under byggande och drift samt olycksrisker till följd av vätgasproduktion, som begränsar markanvändningen och lokaliseringen av verksamheter till omgivande områden.

Projektets bullerkonsekvenser diskuteras i kapitlet 10. Bullret i området orsakas för närvarande av hamnverksamhet, bergbrytning, LNG-terminalfartyg samt väg- och fartygstrafik.

Risker, störningar och olyckor har bedömts i enlighet med 28 (Konsekvenser av störningar och olyckor, samt beredskap). En LNG-terminalfartyg är en anläggning med stor risk i den mening som avses i Sevesodirektivet, för vilken en samrådszon på 1 km har definierats, vilket begränsar den framtida markanvändningen inom samrådszonen. Projektets produktionsanläggning är också klassificerad som en säkerhetsprövningsanläggning och Tukes har fastställt en konsultationszon för den. Tukes utreder projektets lokaliseringskrav i tillståndsprocessen och tar ställning till om säkerhetskraven uppfylls. Projektets samrådszon begränsar den framtida markanvändningen och de verksamheter som finns i området inom samrådszonen. Tillsammans med andra samrådszoner för projektet kommer den konsultzon som fastställts för projektet att utvidga det område där markanvändningen och lokaliseringen av verksamheten är begränsad.

Gasgrid Finland Oy:s överföringsledning för naturgas under högt tryck går genom hamnområdet. I den verksamhet som förläggs till området ska säkerhetsavstånden till överföringsledningen beaktas i enlighet med naturgasförordningen. Projektet har inga samverkande effekter på markanvändningen eller samhällsstrukturen med naturgasledningen.

Inkoo Shipping byggnader och hallar flyttas från projektområdet till den östra sidan av projektområdet, som redan i huvudsak redan har schaktats ut. Det område som används för byggande kommer att utvidgas, men på grund av utvinningen av stenmaterial kommer den förändring som orsakas av den samverkande effekten att vara liten.

8.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Det finns inga skillnader i konsekvenser mellan de planerade genomförandealternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h när det gäller markanvändning och samhällsstruktur, eftersom alternativen gäller utsläpp av kyl- och processvatten och det inte finns några skillnader mellan alternativen i den faktiska produktionsverksamheten som skulle påverka markanvändningslösningen eller samhällsstrukturen i det område som påverkas av projektet. Projektet har inga betydande skillnader i inverkan på byggande och verksamhet i fråga om markanvändning eller samhällsstruktur, eftersom de mest betydande konsekvenserna för markanvändningen uppstår innan projektet genomförs, till exempel när anläggningens seve- zon definieras, då projektet har en begränsande inverkan på den omgivande markanvändningen redan innan projektet genomförs. Indirekta effekter skapas redan innan projektet genomförs och under byggnation och drift.

Projektområdets känslighet och dess omedelbara påverkansområde för förändringar i markanvändningen och samhällsstrukturen bedöms vara låg, eftersom området är planlagt för nästan liknande verksamheter, det inte finns några bosättningar eller fritidsbostäder i projektområdet, det inte finns några stora bostads- eller fritidshusområden eller känsliga objekt i närheten av projektet och antalet invånare i befintliga bostadsområden är litet.

Projektområdet är planlagt i form av planer på kommunal nivå (general- och detaljplaner), men projektet står delvis i konflikt med de nuvarande generalplanerna och stadsplanerna.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektet är förenligt med målen i den nuvarande landskapsplanen och landskapsplanen har trätt i kraft efter generalplanen. Landskapsplanen är vägledande när generalplanen utarbetas. Projektet anpassar sig till den nuvarande generalplanen som ett område för industriell verksamhet och följer den industriella verksamhet som sökts för området i den pågående generalplanen för Ingå fastlandsområden, som upphävdes 2022. Genomförandet av projektet förutsätter åtminstone att planerna i den gällande detaljplanen ändras på projektområdet och att kraven på innehållet i generalplanen beaktas vid utarbetandet av detaljplanen. Som en del av den förestående detaljplaneändringen förbereder Joddböle V en separat översiktsgranskning av detaljplaneändringen (Sweco). Behovet av detaljplaneändringar kan också riktas mot ett område som är större än projektområdet och dess omedelbara omgivning genom projektets indirekta effekter. De indirekta effekterna av projektet, såsom behovet av bostäder som skapas av nya arbetsplatser och ökningen av produktions- och leveranskedjorna eller trafikvolymerna, kan till exempel kräva detaljerad planering av bostads-, service- eller trafikområden utanför projektområdet.

Effekterna av projektet kommer att begränsa markanvändningen i produktionsanläggningens konsultzon. Förändringens storlek uppskattas vara måttligt negativ.

Projektets konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen som helhet bedöms vara liten, negativ.

Tabell 8-3. *Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning					Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten			VE1a, b, g och h		VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 8-4. *Betydelsen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen i olika projektalternativ under den tid som verksamheten pågår.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning					Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten			VE1a, b, g och h		VE0				
	Moderat									
	Stor									

Copyright © AFRY Finland Oy



8.5.1 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs sker inga förändringar i områdets samhällsstruktur och markanvändning, och projektet orsakar inga olägenheter. Att projektet inte genomförs ändrar inte den nuvarande markanvändningssituationen i området, utan användningen av området i enlighet med den nuvarande verksamheten fortsätter. I fortsättningen kan det finnas annan verksamhet i enlighet med de nuvarande planerna i området. Den väntande detaljplaneändringen Joddböle V i området kan genomföras trots att projektet inte genomförs.

Områdets generalplan är föråldrad, särskilt när det gäller utredningar, och därför kan utvecklingen av området senare kräva att generalplanen uppdateras. Innan generalplanen uppdateras ska kraven på innehållet i generalplanen beaktas vid ändringar i detaljplanen för området.

8.6 Osäkerheter i bedömningen

Man har strävat efter att bedöma projektets konsekvenser i så stor utsträckning som möjligt med beaktande av projektets karaktär och dess förhållande till närmiljön. Prognostisering av markanvändningens utveckling är förknippad med osäkerheter som delvis hänger samman med långdragna planeringsprocesser, till exempel vid planläggning av markanvändningen. Placeringen av de funktioner som används i bedömningen kan preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Man har strävat efter att utnyttja de senaste kartorna och geodatan i bedömningen, men det är möjligt att det finns felaktigheter eller brister i materialet. Den senaste miljöinformationen och miljörapporterna har använts i bedömningsarbetet, men det är möjligt att materialet kan ha uppdaterats innan MKB-beskrivningen publicerades.

Konsekvensbedömningen är inte förknippad med några större osäkerhetsfaktorer.

8.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Med hjälp av MKB-förfarandet och de utredningar som görs i samband med planläggningen identifieras förutsättningarna i planerings- och bedömningsområdet för att det under planeringsprocessen ska säkerställas att projektet inte orsakar oskälig olägenhet eller äventyrar olika skyddsgrunder.

Den planläggning som krävs för genomförandet av projektet ska säkerställa samordning och en hållbar lokalisering av olika former av markanvändning.

I den fortsatta planeringen kan de negativa effekterna av projektet lindras med hjälp av områdesbestämmelser och markeringar. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid bestämmelserna om bestämning av tillräcklig höjdnivå, principer för hantering och behandling av dagvatten, höjden på de högsta konstruktionerna samt den värdefulla kulturmiljön och landskapet. I den mer detaljerade fortsatta planeringen av projektet och projektområdena ska man beakta de markeringar och bestämmelser som finns i detaljplanerna för projektområdet. De olägenheter som orsakas av markanvändningen kan lindras genom noggrann fortsatt planering och genomförande av byggandet. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid riskhantering och räddningsberedskap i olyckssituationer.

Copyright © AFRY Finland Oy

9 KONSEKVENSER FÖR LANDSKAPET OCH KULTURMILJÖN

SAMMANFATTNING

- De mest betydande landskapseffekterna kommer att ske på närliggande bebyggelse söder om projektområdet, som erbjuder direkt utsikt mot fabriksområdet. Landskapets konsekvenser på bebyggelsen är måttlig.
- På vissa ställen kan man se höga växtstrukturer på långt håll. Landskapets konsekvenser är begränsad på grund av avstånd, terrängformer och vegetationszoner.
- På vissa ställen syns höga växtstrukturer i landskapsområden av landskapsvärde, men den totala effekten är liten på grund av objektets punktform, avstånd, terrängformer och vegetationszoner.
- De mest betydande konsekvenserna för kulturmiljön gäller objekt som ligger på projektområdet och som påverkas under genomförandet av projektet. Konsekvenserna på dessa objekt är större, men konsekvenser på andra objekt i kulturmiljön är liten.

9.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Syftet med landskapskonsekvensbedömningen är att fastställa särdragen och värdena i landskapet och kulturmiljön i projektområdet med den noggrannhet som MKB-förfarandet förutsätter. Utredningen har koncentrerats på nationellt, landskapsmässigt och lokalt värdefulla landskaps- och kulturmiljöobjekt samt arkeologiskt kulturarv och betydande konsekvenser inom projektets influensområde.

Anläggningens högsta byggstenar kan på vissa ställen ses långt borta i landskapet. I konsekvensbedömningen beskrivs bland annat hur projektet förhåller sig till landskapet i stort, de olika miljötyperna i närområdet samt landskapets och kulturmiljöns nationella och regionala värdeobjekt. Dessutom har man bedömt de förändringar i landskapet som projektet medför. I bedömningen har särskild uppmärksamhet fästs vid att granska ändringen, det vill säga hur området kommer att förändras till följd av projektet.

Bedömningen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön samt det arkeologiska kulturarvet grundar sig på kart- och flygbildsundersökningar, planeringsmaterial, illustrationer av anläggningen, befintligt undersöknings- och inventeringsmaterial samt registeruppgifter (t.ex. Museiverkets register över fornminnen). Området med närhet till landskapseffekterna sträcker sig till ett avstånd av ca 2 km från projektområdet. Projektets landskapskonsekvenser har utretts cirka 4 kilometer från projektområdet.

Landskapseffekter illustreras med fotografiska adaptrar som visar de förändringar i landskapsfotograferingen som orsakas av växten. Utsiktspunkterna, det vill säga var fotografierna tas, har bestämts utifrån expertbedömningar och respons från myndigheter och intressegrupper.

Solida lämningar finns i projektområdet. Fornlämningsinventeringar och flera relaterade fältarbeten har utförts i projektområdet. Fasta fornlämningar skyddas av lagen om fornminnen (295/1963). Lagen om fornminnen skyddar fasta fornlämningar som omfattas av lagen och förbjuder åtgärder som kan äventyra fornlämningens bevarande. Projektets inverkan på fornlämningarna kommer att ske under projektets byggskede och de fysiska

Copyright © AFRY Finland Oy

förändringar som byggandet orsakar i fornlämningarna i området. Nackdelar uppstår i en situation där reliken stannar kvar på byggområdet eller i det område som direkt påverkas av byggnadsarbetet.

Projektets konsekvenser för landskapet och kulturmiljön har granskats som en expertbedömning.

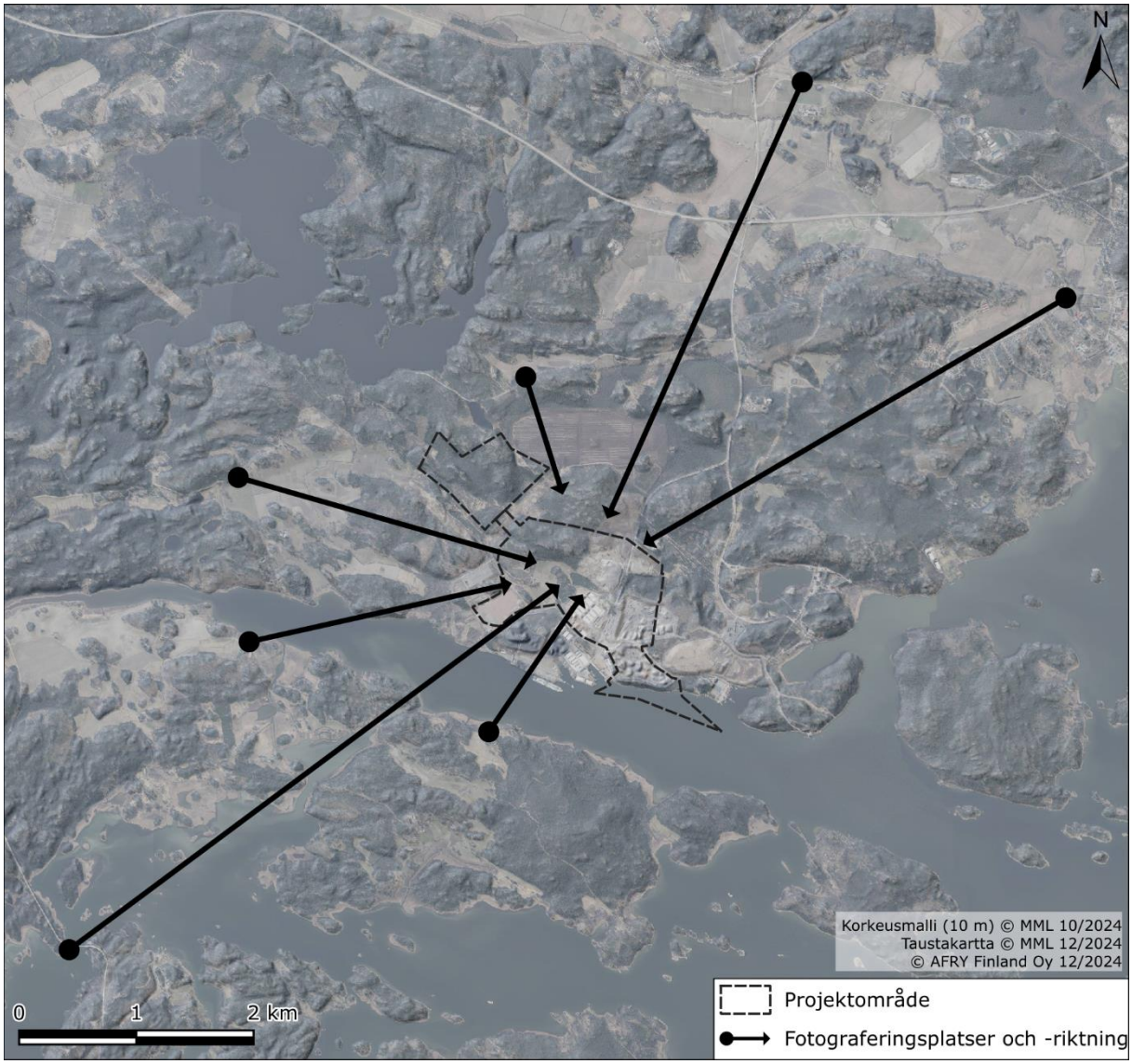


Bild 9-1. *Översiktsbild över var bilderna blivit tagna samt riktning.*

9.2 Nuvarande tillstånd

9.2.1 Landskapsprovins och landskapsstruktur

Inom landskapslandskapsområdet ligger projektområdet vid Finska vikens kustområde i det södra kustlandet, där kala och skogsklädda klippor växlar i landskapet. Det södra kustlandet är en gammal havsbotten. Typiska inslag i landskapet är floddalar, böljande skogsklädda klippor eller öppna klippområden. På vissa ställen dyker åsar upp. De få sjöarna i regionen är små. Klimatet är relativt milt och området tillhör den hemiboreala vegetationszonen. Vegetationen är relativt frodig och ädellövträd förekommer ställvis i grandominerade skogar. I kustområdet vid Finska viken är landskapet typiskt splittrat i skärgården, med småskaliga böljande klippor, längre förkastningslinjer och omväxlande dalgångar i

landskapet. I kustområdena består den inre skärgården av släta klippöar med tallskogar som är typiska för skärgården. I den yttre skärgården består öarna huvudsakligen av öppna klippor. I den västra delen av regionen finns också relativt många lundar. På fastlandet är bosättningen koncentrerad till åar och i den inre skärgården finns gruppbosättningar omgivna av öppna fält. I den yttre skärgården finns täta gruppbyar. Förutom jordbruk har området varit hem för trädgårdsodling, boskapsskötsel, fiske och maritim verksamhet. Finlandssvenska kulturtraditioner kan ses i de gamla byggnaderna och trädgårdarna i området. (*Miljödepartementet 1992*.)

Planeringsområdet ligger vid stranden av ett smalt sund som bildats i berggrundens sprickdal. Klipporna är vanligtvis branta. I sänkorna och dalgångarna på bergsryggarna har det samlats finare jordar, lera, torv, grov sand, sand och sandmorän. På den nordöstra sidan av planeringsområdet växlar åkerröjningar mellan åsar och i nordväst finns små sjöar. De omgivande klippiga åsarna reser sig upp till cirka 50–55 meter över havet.

Söder och öster om planeringsområdet är de högsta klipporna i skärgården Storramsjö och Skämmö, cirka 40 meter över havet. Stormossen ligger i den norra delen av planeringsområdet och ligger cirka 15 meter över havet. I norr ligger åkrarna och Ingå ås dal och dess odlingsområden cirka 10–15 meter över havet. I väster, i riktning mot Långvik, ligger åkrarna cirka 5–10 meter över havet. Klipporna mellan stranden och Stormossen ligger cirka 40–45 meter över havet.

Copyright © AFRY Finland Oy

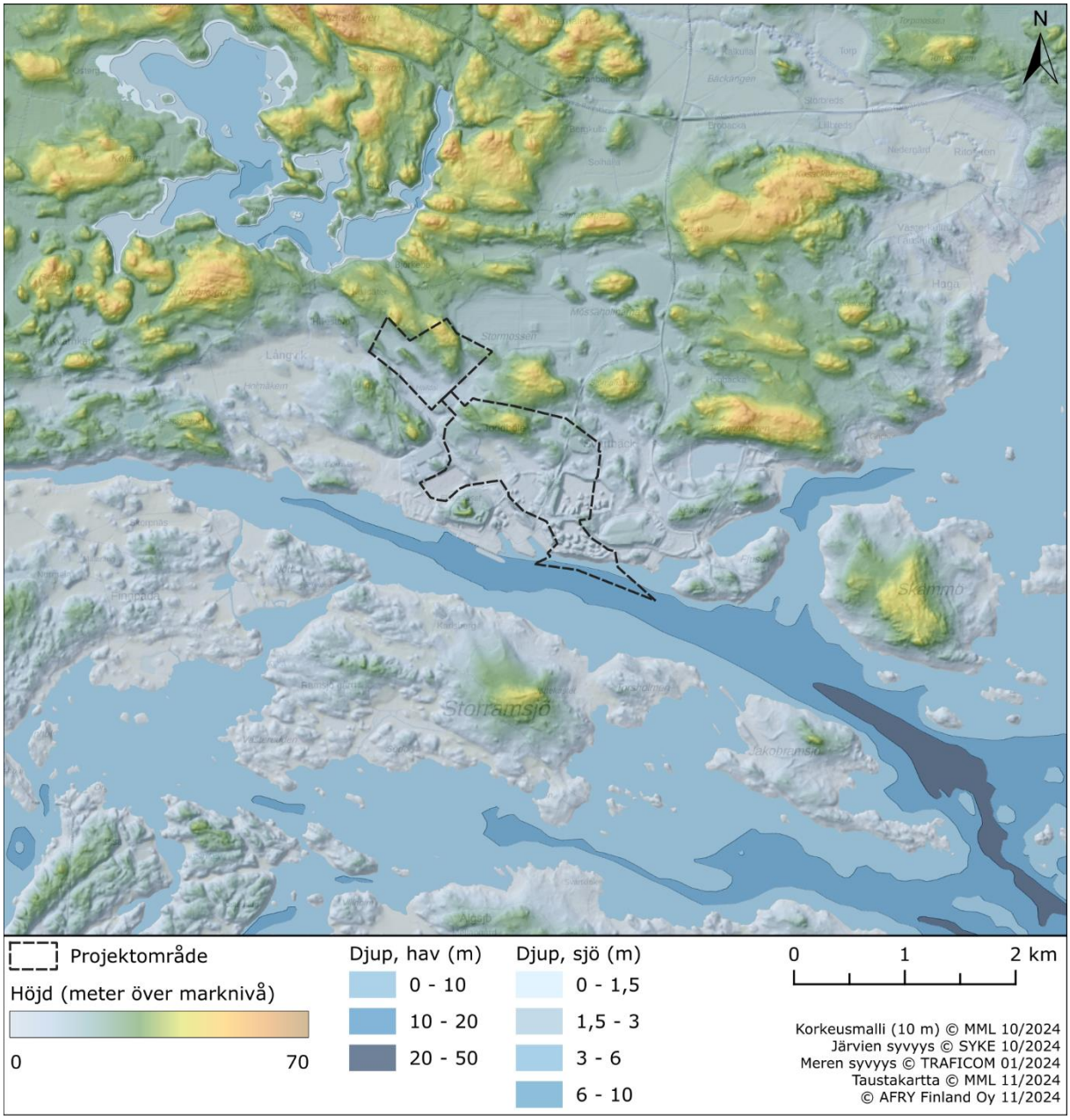


Bild 9-2. *Höjden på markytan i projektområdet och dess omgivningar.*

9.2.2 Lokala landskapet och landskapsbilden

Landskapet i projektområdet och dess omgivning består av skogsklädda bergsryggar och åkrar mellan dem samt havsområden samt industri- och hamnområden.

Projektområdet är beläget vid havet på Norrfjärdens norra strand i Ingå hamn, som för närvarande har omfattande bergbrytningsområden och industrihallar. På den norra stranden av den smala viken finns kajkonstruktioner som anknyter till verksamheten i Ingå djuphamn samt konstruktioner som anknyter till lastning av fartyg. Vid kajen ligger ett LNG-terminalfartyg förankrat, vilket syns särskilt i riktning mot farleden och på den motsatta stranden av viken. Bergtäktsområden bildar stora öppna ytor i det närliggande landskapet och förändrar den naturliga räntan. Området kännetecknas av sin industriella karaktär, även om det för närvarande inte upplevs som ett betydande industriområde, eftersom områdets byggnadsbestånd i huvudsak består av låga hallliknande byggnader som används för industri- och lagerbruk samt konstruktioner och kranar i hamnområdet samt

ett LNG-terminalfartyg. Godssjöfarten stärker områdets industriella karaktär. Området för det nedmonterade kolkraftverket som en öppen grusåker och kolfält kan fortfarande ses i området. Det koleldade kraftverket med sina höga skorstenar dominerade en gång i tiden landskapet och hade fortfarande en inverkan på landskapet 2019.

Norr om projektområdet ligger Stormossens tidigare torvproduktionsområde och norr om det ligger Fagervikens väg. I söder, på motsatta stranden av viken, ligger ön Storramsjö. Väster om området genomkorsas landskapet av kraftledningar i nordost och nordväst. Väster om projektområdet finns en transformatorstation och områden som används för jord- och skogsbruk. Långviks jordbruksområden sträcker sig nästan till den västra kanten av projektområdet. I norr och öster omges projektområdet av mer enhetliga skogszoner som korsas av lokala vägar.

I sitt nuvarande skick är projektområdet i huvudsak obebyggt, delvis öppet åkerlandskap, delvis mer skogsbevuxet. I området finns gården Stor-Olars gamla byggnader, som är förbundna med en skogsgård och det omgivande jordbrukslandskapet. I den västra delen av regionen finns industrihallar och ett virkeslager.

Vyer över projektområdet öppnas särskilt från den södra viken, eftersom det mellan projektområdet och kajområdena knappt finns någon vegetation, terräng eller bebyggelse som skulle skymma utsikten. På vissa ställen kan man se det öppna havet på avstånd. Från väster, norr och öster är projektområdet huvudsakligen omgivet av mer skogsområden, och projektområdet i sitt nuvarande skick tar inte form särskilt långt. Terrängen som omger projektområdet är kuperad och från norr skyddas projektområdet av högre kullar.

9.2.3 Värdefulla landskapsområden, kulturmiljö och fornlämningar

Det finns inga nationellt värdefulla landskapsområden på projektområdet eller i dess omedelbara närhet (*VAMA2021*). Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet, Fagervik och Snappertuna kulturlandskap, ligger 3,5 km väster om projektområdet. (*Miljöministeriet 2022*)

Den närmaste nationellt värdefulla byggda kulturmiljön (RKY) är Fagerviksvägen, som är en del av Stora Kustvägen, som ligger cirka 1,5 kilometer norr om planeringsområdet. Söder om projektområdet, cirka 3 kilometer bort, ligger Barösunds farled, och i öster, cirka 4 kilometer bort, Ingå kyrka och prästgård. Längre österut, ca 6 km bort, ligger byn och jordbrukslandskapet vid Österkullabäcken och byn Täkter ligger ca 7 km bort i nordost. (*Museiverket 2009)*

De landskapsmässigt värdefulla landskapsområdena i Nyland inventerades i Nylands kulturmiljöutredning år 2012. Kulturmiljöutredningen i Nyland utarbetades som en del av beredningen av den 2: a landskapsplanen för Nyland. Utredningen uppdaterades senast 2022, då statsrådets beslut om nya landskapsområden av riksintresse trädde i kraft. I Nylands plan 2050 har landskapsvärden anvisats som värdefulla landskapsområden. Projektområdet gränsar i väster till det landskapsmässigt betydelsefulla kulturlandskapet Snappertuna – Fagervik och Mariebergs herrgårdsmiljö. I norr, cirka 4 kilometer bort, ligger Västankvarns lantbruksskola med omnejd, och i söder, cirka 3 kilometer bort, ligger kulturlandskapet i Ingå skärgård – Barölandet, Barösund, Orslandet och Stor Ramsjö. I öster, 4,7 km bort, ligger byn Ingo och lite längre bort, ca 7 km bort, jordbrukslandskapet vid Österkullabäcken, Westerby och Lågnäs, och i nordost, 8,5 km bort, byn Täkter och byboet längs Ingarskilanjoki älv. (*Nylands förbund 2022.)*

Copyright © AFRY Finland Oy

Cirka 5,5 kilometer väster om projektområdet ligger Fagerviks järnverk. På Fagerviks bruksområde finns flera värdefulla byggnader som skyddas av byggnadsskyddslagen. Fagerviks bruk grundades 1646, men de äldsta byggnaderna är från andra hälften av 1700-talet. Vid mynningen av Ingå å finns en grå kyrka i Ingå, som är tillägnad sjöfararnas skyddshelgon Sankt Nikolaus. Kyrkan är en medeltida stenkyrka och skyddad enligt kyrkolagen. (*Museiverket 2024*.)

Den lokalt värdefulla gården Stor-Olars ligger i projektområdet, i anslutning till en gammal bytomt (fast relik Joddböle 1000023265). På gården finns en huvudbyggnad och ekonomibyggnader.

Det finns två fasta lämningar i projektområdet: residenset Joddböle (mj-kod 1000023265) och den historiska kolgruvan Joddböle 2 (mj-kod 1000023266). Dessutom har man i projektområdet observerat stenkonstruktioner som klassificerats som andra kulturarvsobjekt, Joddböle luode (mj ID 1000023633). (*Museiverket 2024a.)*

Utanför projektområdet i norr, cirka 600 meter från kanten av projektområdet, finns två fasta lämningar; kolgruvorna Stormossen NW 1 (ID 1000032491) och Stormossen NW 2 (ID 1000032506). I nordost, cirka 250 meter från kanten av projektområdet, ligger en solid relik; förhistorisk bostad Sjömansberget 1 (skylt 1000009752). Nära platsen, cirka 200 km från kanten av projektområdet, finns två andra kulturarvsplatser; den historiska stenbyggnaden Sjömansberget 3 (ID 1000023631) och stenstrukturen Sjömansberget 3 et. (MJ-kod 1000023632). (*Museiverket 2024a*)

Öster om projektområdet, cirka 270 meter från gränsen till projektområdet, finns två stenkonstruktioner som betecknas som solida fornlämningar: Nyängen, Oxhagaberet (skylt 149010021).

Copyright © AFRY Finland Oy

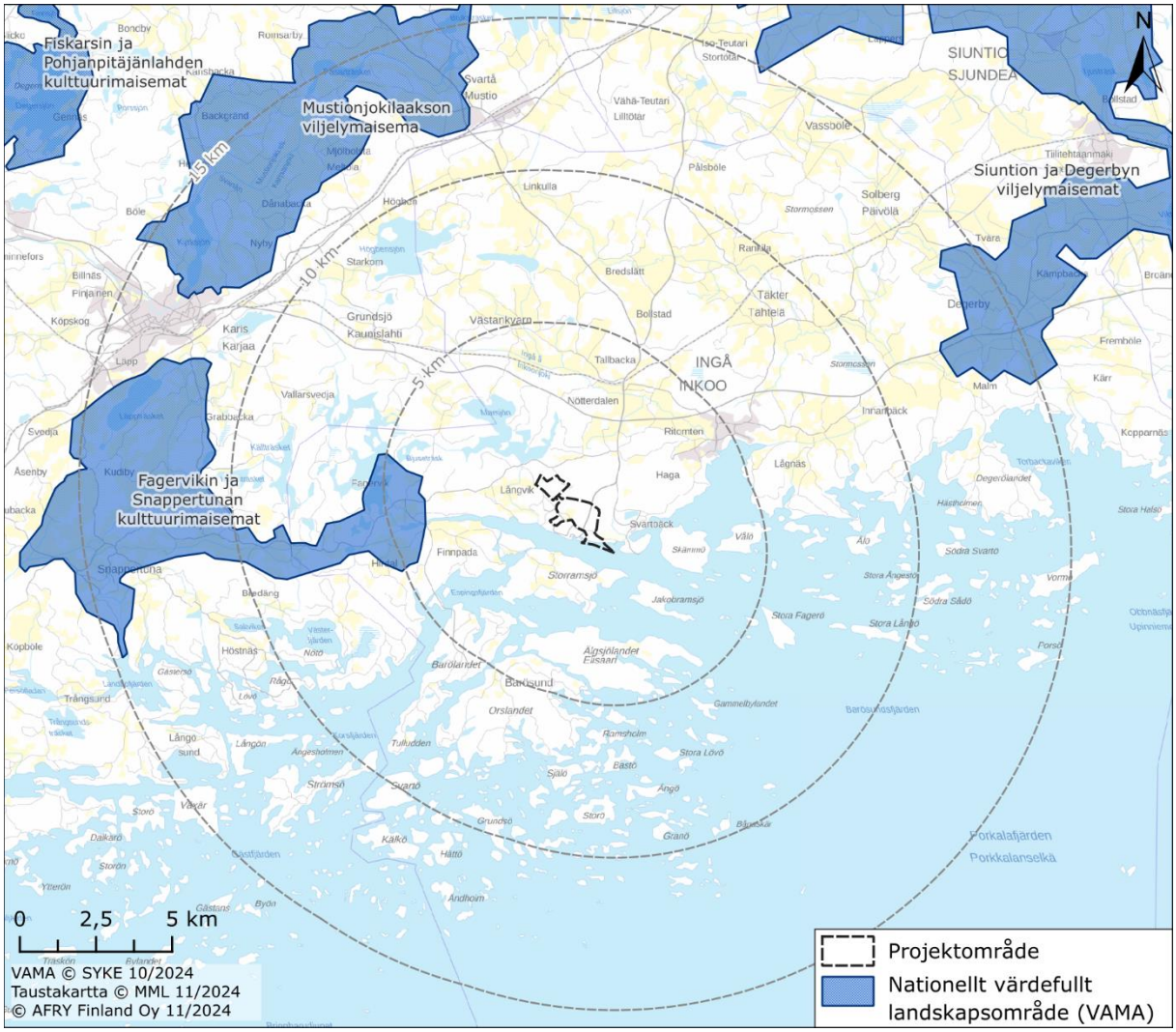


Bild 9-3. *Projektområde och nationellt värdefulla landskapsområden.*

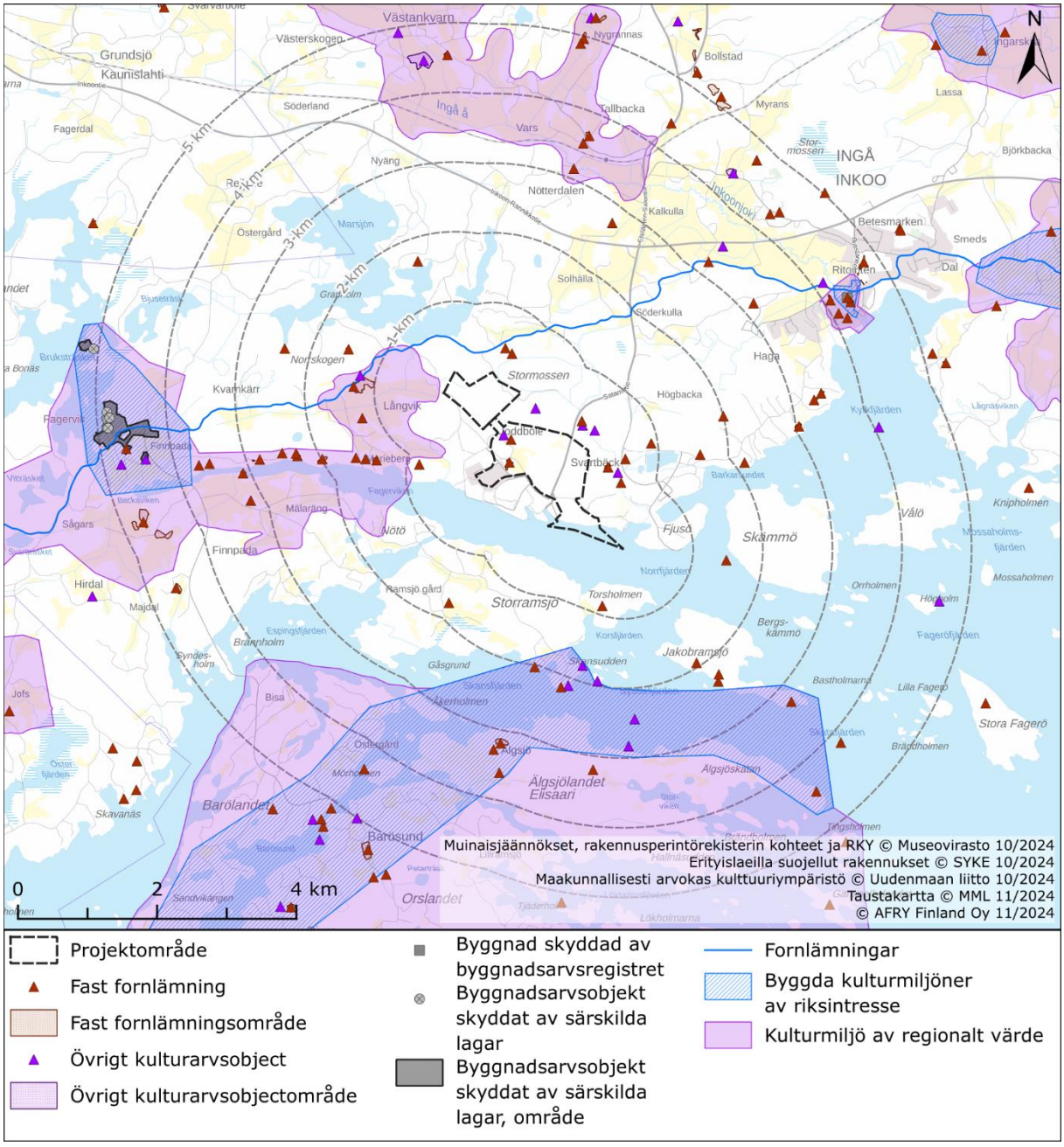


Bild 9-4. *Landskaps- och kulturmiljövärden i och kring projektområdet.*

9.3 Konsekvensanalys

9.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

9.3.1.1 Landskapsstruktur, närlandskap och landskapsbild

Landskapsmässigt påverkas området det område där man kan se konstruktionerna under uppförandet av anläggningen samt utrustning, såsom kranar, och byggnadselement. Konsekvenserna under byggnadstiden kommer särskilt att påverka projektområdet och dess omedelbara omgivning. Effekterna under byggnadstiden är tillfälliga.

För byggnation kommer vegetation och befintliga byggnader och strukturer att avlägsnas från projektområdet. Schaktning kommer att utföras i området och platsen kommer att jämnas ut, vilket kommer att förändra det lokala landskapet när de naturliga

Copyright © AFRY Finland Oy

ränteskillnaderna förändras och området blir ett öppet fält. Projektområdet kommer utvecklas och att bli bebyggt och utöka den bebyggda ytan avsevärt. I närheten av projektområdet finns det befintliga omfattande öppna områden och stenbrytning i anslutning till bergbrytning samt industriell verksamhet i hamnområdet, vilket mildrar landskapseffekterna av förändringen under projektets uppförande i det närliggande området.

På grund av terrängen och skogsområdena är projektområdet inte särskilt synligt i landskapet sett från öster, norr och väster. Under byggandet av projektområdet kan höga apparater, såsom byggkranar, och ofärdiga höga konstruktioner i anläggningen tillfälligt dyka upp i landskapet som punktliknande objekt. I söder är landskapet öppnare och den förändring som byggandet av projektområdet medför syns tydligare. Utvidgningen av hamnområdet och avlägsnandet av skyddsträd utvidgar utsiktsområdet redan i samband med genomförandet av området. De befintliga industriella funktionerna och strukturerna i hamnområdet, såsom hamnkranar och LNG-terminalfartyg, lindrar effekterna av förändringen sett söderifrån, och projektområdet kommer delvis att förbli i bakgrunden av hamnverksamheten. Genomförandet av projektet skiljer sig inte från projektområdets tidigare eller tilldelade industriella karaktär.

9.3.1.2 Kulturmiljö, byggnadsarv och fornlämningar

Visuella konsekvenser uppstår under byggnadstiden när anordningarna, såsom kranar, och de ofärdiga konstruktionerna på projektområdet tar form i byggda kulturmiljöer och betydande landskapsområden. Konsekvenserna är tillfälliga.

Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet (VAMA), Fagervik och Snappertuna kulturlandskap, ligger 3,5 kilometer väster om projektområdet. Projektområdet är inte synligt på grund av avståndet och terrängens konturer, så projektet kommer inte att ha några landskapseffekter på det värdefulla landskapsområdet under byggandet.

Den närmaste nationellt värdefulla byggda kulturmiljön (RKY) är Stora Kustvägen (Fagerviksvägen) som ligger norr om projektområdet. Projektområdet kommer att lämnas kvar efter skogsområden och kuperad terräng, så den förändring som orsakas av avskogning och utjämning i projektområdet förväntas inte synas särskilt mycket på Fagerviksvägen. Lyftanordningar och ofärdiga konstruktioner under byggnadstiden kan vara synliga på enskilda ställen, men på grund av avståndet och de individuella vyerna är konsekvenser på kulturmiljön som helhet liten. Barösundsleden ligger söder om Storramsjö. För största delen av den värdefulla kulturmiljön förväntas inte den förändring som orsakas av avskogning och utjämning i projektområdet, eller lyftanordningar eller ofärdiga byggnadsdelar under byggandet, att framhäva på grund av mellanliggande Storramsjö och avstånd. När man kommer till farleden österifrån från Jakobramsjö och österut på Elisaari kan lyftanordningar och delar av byggnader som inte är färdiga under byggnadstiden synas som punktliknande föremål i det avlägsna landskapet. Projektets konsekvenser på kulturmiljön i Barösund under byggnadstiden bedöms vara liten. Förändringen i andra nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer (RKY) under byggandets gång förväntas inte synas på grund av långa avstånd, terrängformer och skogszoner.

Väster om projektområdet ligger det landskapsmässigt kulturlandskapet Snappertuna - Fagervik, som från sin östra del sträcker sig till kanten av projektområdet. Den nordligaste åkerröjningen av de östra jordbruksområdena gränsar till projektområdet och den sydligare åkerröjningen sträcker sig nära projektområdet. Mellan projektområdet och kulturlandskapet finns skogsklädda kullar, vilket innebär att den förändring som orsakas av skogsavverkning och markändringar i projektområdet inte förväntas ta form särskilt starkt

Copyright © AFRY Finland Oy

bakom skogszonen. Lyftanordningar för höghus och ofärdiga byggnadsdelar kan ses på platser ovanför trädboden i bakgrunden av åkerröjningar. Landskapet visar också befintliga kraftledningar med höga stolpar. Som en följd av avskogning kan den östra delen av den nordligaste åkerröjningen erbjuda direkt utsikt över projektområdet. Utsiktsområdet är dock mycket litet i förhållande till kulturlandskapet som helhet. De långa fältvyer som är karakteristiska för kulturlandskapet bevaras trots att projektområdet genomförs. Under projektets gång kommer konsekvenserna för kulturlandskapshelheten att vara små och kommer inte att försvaga landskapshelhetens värden.

Söder om projektområdet ligger det landskapsmässigt värdefulla kulturlandskapet i Ingå skärgård – Barölandet, Barösund, Orslandet, Stor Ramsjö. Kulturlandskapet avgränsas från sin norra del av Storramsjö södra strand och mellan kulturlandskapet och projektområdet ligger öarna Storramsjö, Torsholmen och Jakobramsjö. För större delen av kulturlandskapsområdet förväntas inte förändringar under byggnationen av projektområdet synas bakom Storramsjö. I nordost till Sysslefjärdens farled och på den norra stranden av den östra delen av Elisaari kan man sticka ut höga lyftanordningar och halvfärdiga byggnadsdelar från enskilda punkter bakom öarna. Under projektets gång kommer konsekvenser på kulturlandskapet i Ingå skärgård att vara liten och kommer inte att försvaga objektets värden.

Det finns inga objekt som är skyddade med stöd av byggnadsarvslagen på projektområdet. De närmaste objekten är Ingå kyrka, cirka 4 kilometer öster om projektområdet, och Fagerviks bruksområde, cirka 5 kilometer väster om projektområdet. Projektområdet förväntas inte vara synligt för objekten, så projektet kommer inte att ha några effekter på byggnadsarvet under byggandet.

På projektområdet ligger det lokalt värdefulla Stor Olars gård och dess byggnader. Objektets känslighet bedöms som måttlig. Under byggnadstiden kommer byggnader och konstruktioner i projektområdet samt vegetation att avlägsnas. Konsekvenserna under byggnationen på den lokalt tomten i Stor Olars är negativa.

Effekterna på fornlämningarna under byggnadstiden kommer att påverka projektområdet. Arkeologiska kulturarvsobjekt som ligger utanför projektområdet kommer inte att påverkas under byggnadstiden. Objekt som ligger utanför projektområdet beaktas vid behov under genomförandet av projektet. Känsligheten på de platser som ligger i projektområdet bedöms vara hög. Under byggnadstiden avlägsnas vegetation och befintliga byggnader och konstruktioner från projektområdet. Schaktning utförs i området och området jämnas ut. Två fasta lämningar finns i projektområdet, det historiska residenset Joddböle och arbets- och tillverkningsanläggningen Joddböle 2. På projektområdet finns också stenkonstruktioner som klassificerats som andra kulturarvsobjekt. Som ett resultat av byggandet kommer de lämningar som finns på projektområdet att förstöras. Effekterna under byggnationen på det arkeologiska kulturarv som finns i projektområdet är mycket stora, negativa.

9.3.2 Konsekvenser under drift

9.3.2.1 Landskapsstruktur, närlandskap och landskapsbild

Konsekvenserna under verksamheten består av industribyggnader, konstruktioner i anslutning till verksamheten och belysning. Byggnadernas skala, höjd, färg och material påverkar deras synlighet i landskapet. Bygghöjden på det högsta byggnadselementet på stålverksområdet är följande: direktreduktionstornet 145 meter över marken, smältverket cirka 60 meter, gjut- och valsverksbyggnaden cirka 40 meter och efterbehandlingslinjerna

Copyright © AFRY Finland Oy

cirka 30 meter över marken. Rökgasreningens skorstenar är cirka 50 meter höga. I tillägg är det torn ovanpå smältverket, där varm järnsvamp från direktreduktionsanläggningen ankommer smältverks DRI-fickor via en transportör, cirka 80m högt. Stålverkets högsta konstruktioner kan ses på sina ställen i det avlägsna landskapet. De framstår dock som ett ganska punktliknande objekt. Området har reserverats för industriellt bruk och skorstenarna på det koleldade kraftverket i området var tidigare på en höjd av cirka 150 meter och övriga byggnadselement på en höjd av cirka 70 meter. År 2019 har det koleldade kraftverkets konstruktioner ännu tagit form i landskapet. Industrin har varit en del av det omgivande landskapet under lång tid, och den nya produktionsanläggningen kommer inte att skilja sig nämnvärt från projektområdets tidigare eller tilldelade industriella karaktär.

Konsekvenserna kommer särskilt att påverka projektområdet och dess omedelbara omgivning, men på vissa ställen kommer det också att synas högre konstruktioner längre bort från projektområdet. Projektområdet lämnas kvar av landformer och skogsområden när man betraktar området från öster, väster och norr. Mot söder är landskapet öppnare, och i och med att hamnverksamheten utvidgas avlägsnas skyddsträd från hamnområdet, vilket utvidgar utsiktsområdet och gör projektområdet mer synligt i söder och särskilt mot sydost. Särskilt drabbade är öar och havsområden söder om projektområdet, vilket på vissa ställen kan ge långa och vidöppna vyer över projektområdet, vilket belyser projektets landskapseffekter från havet och från Storramsjös håll. De höga byggnaderna och strukturerna i projektområdet framträder tydligt i landskapet även ovanför träden och de befintliga byggnaderna. Landskapsförändringen till bosättningar söder om projektområdet kan ställvis vara måttlig. Förändringen är långvarig, men hamnområdet har redan länge haft industriell verksamhet som påverkat landskapet och vyerna, vilket innebär att landskapsförändringen inte skiljer sig nämnvärt från områdets nuvarande industriella karaktär.

I nordostlig riktning, i riktning mot byn Ingå, framträder anläggningens direktreduktionstorn ovanför vedboden som ett enda element. Avståndet mellan byn och institutionen är mer än 4 kilometer. På grund av objektets punktbeskaffenhet, terrängen, avståndet och skogsområdena är projektets inverkan på landskapet på riktningen av kyrkbyn liten. Vy från nordost som visas med ett par bilder av det aktuella tillståndet och en illustration i. (Bild 9-5 och Bild 9-6).

I nordväst, mindre än 3 kilometer från projektområdet, ligger Björnvikens badstrand och Kavalahti lägercentrum på Marsjöns norra strand. På basis av kart- och flygbildsundersökningar bedömer man att växtens strukturer inte kommer att ta någon större form i landskapet på grund av avstånd, terrängformer och trädzoner. Projektet kommer inte att påverka landskapet på rekreationsanvändningen i områdena.

Norrut, över de långa öppna fälten, präglas Torpmalmsvägen av anläggningens direktreduktionstorn som ett enda element ovanför trädbeståndet. Avståndet till fabriksområdet är cirka 4,5 kilometer. De befintliga höga stolparna och ledningarna i kraftledningen som leder till hamnen sticker också ut i landskapet. På grund av objektets punktbeskaffenhet, terrängen, avståndet, befintliga landskapsstörningar (kraftledning) och skogsområden är projektets landskapskonsekvenser mot norr liten. Vyn från norr presenteras med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-7och Bild 9-8).

Norr om projektområdet på Fagerviksvägen, som är en nationellt värdefull byggd kulturmiljö, tar projektområdet knappast form utanför skogszonen. Avståndet till projektområdet är cirka en kilometer. I en situation där skogen föryngras genom kalhyggen är byggnaderna på projektområdet synliga mot Fagerviksvägen, men även då kan konsekvenser anses vara kortvarig, eftersom vegetationen snabbt skymmer sikten mot projektområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Projektets landskapskonsekvenser på den norra Fagerviksvägens landskap och på utsikten från vägen mot projektområdet är liten. Utsikten från norra Fagerviksvägen visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-9 Bild 9-10).

I nordväst, mot det landskapsmässigt värdefulla kulturlandskapet Snappertuna - Fagervik och Fagerviksvägen, avgränsas anläggningens direktreduktionstorn i landskapet bakom ett åkerhygge ovanför trädboden. Avståndet från Fagerviksvägen till projektområdet är cirka 2,5 kilometer. De höga stolparna och ledningarna i den befintliga kraftledningen sticker också ut i landskapet. Direktreduktionstornen stack ut punktvis från enskilda ställen på Fagerviksvägen, där vegetation eller terrängformer inte skymmer sikten. Från fältröjningen är siktförbindelsen bredare, men i det övergripande landskapet uppfattas objektet på avstånd och som en punkt. De långa fältvyerna som är karakteristiska för landskapet kommer att bevaras. Den nordligaste åkerröjningen av odlingsområdet sträcker sig till kanten av projektområdet, och från den östra delen av åkerröjningen kan byggnaderna i projektområdet få en starkare form. Spetsen på den långa åkerröjningen i Långvik längre söderut sträcker sig till kanten av projektområdet, och byggnaderna i projektområdet kan ta en starkare utsikt över den smala åkerröjningen från enskilda punkter. Utsiktsytorna är små i förhållande till jordbrukslandskapet som helhet. Projektet kommer inte att ha några betydande landskapskonsekvenser under driften på det värdefulla landskapsområdet som helhet eller på kulturmiljön på Fagerviksvägen. Vyn från nordväst visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-11 och Bild 9-12).

Det landskapsmässigt värdefulla kulturlandskapet Snappertuna - Fagervik fortsätter söderut över Fagerviken till Finnpada sydväst om projektområdet. Fagervikens södra stränder och dess semesterbosättning, cirka 2 kilometer från projektområdet, är i huvudsak synliga endast genom ett högt direktreduktionstorn bakom skogsområdet. Resten av projektområdet är täckt av terräng och träd. Växternas strukturer syns inte längre än till kustzonen till det inre av Finnpada, på grund av terrängen och träden. I sitt nuvarande skick kan man redan se byggnader och konstruktioner som anknyter till hamnverksamheten samt ett LNG-terminalfartyg i hamnområdet, och landskapet och vyerna mot projektområdet återspeglar den industriella karaktären i projektområdet och dess omedelbara närhet. Skorstenarna på ett kolkraftverk har också stuckit ut i landskapet tidigare. Projektet kommer att ha endast små landskapskonsekvenser på värdefulla landskapsområden eller semesterbosättningar under själva driften. Vyn från sydväst visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-13 och Bild 9-14).

Söderut, i riktning mot Storramsjö, en dryg kilometer bort, står stålverket i projektområdet starkare bakom den nuvarande hamnverksamheten. Framför projektområdet skyms sikten av Ingå hamns nuvarande funktioner och konstruktioner, såsom höga kranar och ett LNG-terminalfartyg. Utsikterna mot projektområdet har redan en industriell karaktär. I och med projektet kommer den industriella karaktären att stärkas. Projektet förväntas dock inte medföra någon betydande konsekvens söderut i riktning mot Storramsjö eller på farleden. Vyn från söder visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-15 och Bild 9-16).

I sydväst, mer än 5 kilometer till Korssundetbron, kan man i fjärran se den höga direktreduktionstornet i projektområdet som ett spetsliknande objekt. På grund av avståndet och den smala siktlinjen förblir konsekvenser på landskapet minimal. Vyn från sydväst över Korssundet visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-17 och Bild 9-18).

Copyright © AFRY Finland Oy

Avlägsnandet av skogsområdet från hamnområdet kommer att utvidga projektets landskapseffekter mot söder och sydost, och växtstrukturer som är lägre än direktreduktionstonet kommer också att framträda i dessa riktningar på grund av bristen på vegetation och terrängkonturer som skymmer utsikten. De befintliga industriella funktionerna och strukturerna i hamnområdet lindrar produktionsanläggningens inverkan på landskapet, och anläggningen lämnas delvis utanför hamnverksamheten. Från sydostlig riktning har man direkt utsikt över projektområdet, och över det öppna havet kan projektområdets höga strukturer ta form även långt mellan öarna. Kartgranskningen visar dock att de möjliga långa siktlinjerna är mycket smala och isolerade, och på grund av de långa avstånden mildras växtstrukturernas inverkan på landskapet längre bort från objektet.

9.3.2.2 Kulturmiljö, byggnadsarv och fornlämningar

Det närmaste nationellt värdefulla landskapsområdet (VAMA), Fagervik och Snappertuna kulturlandskap, ligger 3,5 kilometer väster om projektområdet. Projektområdet är inte synligt på grund av avståndet och terrängens konturer, så projektet har inga landskapseffekter på det värdefulla landskapsområdet.

Den närmaste nationellt värdefulla byggda kulturmiljön (RKY) är Stora Kustvägen (Fagerviksvägen) norr om projektområdet, till vilken reduktionstornet för reduktionsanläggningen på fabriksområdet kan ses från enskilda punkter. Det kolkraftverk och dess skorsten som revs 2019 kan också ha varit synliga från enskilda punkter på Fagerviksvägen och på så sätt påverkat väglandskapet ännu tidigare. Projektområdet lämnas till största delen kvar av skogsområden och tar inte form i kulturmiljön. På grund av avståndet och de punktvisa vyerna har projektet en minimal inverkan på kulturmiljön under den tid det är i drift. Vyn från Fagerviksvägen visas med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-9 och Bild 9-10).

Barösundsfarleden (RKY) ligger söder om Storramsjö. Inte ens de höga byggnadsdelarna av projektområdet förväntas vara synliga på grund av avståndet och den mellanliggande Storramsjön, men när man kommer till farleden österifrån från Jakobramsjö och till de östra delarna av Elisaari kan projektets direktreduktionsroen sticka ut i landskapet bakom öarna. Landskapets inverkan på kulturmiljön som helhet bedöms vara liten på grund av att utsiktsområdet är litet och ligger litet.

Andra nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer (RKY) bedöms inte vara synliga på grund av deras långa avstånd, terrängformer och skogszoner, och därför kommer projektet inte att ha landskapskonsekvenser på andra värdefulla objekt under driften.

Väster om projektområdet ligger det landskapsmässigt värdefulla kulturlandskapet Snappertuna - Fagervik. Det finns skogsklädda kullar mellan projektområdet och kulturlandskapet, och växten sticker inte ut i landskapet. Endast direktreduktionstornet kan ses på platser ovanför trämarken. Från Fagerviksvägen öppnar sig enskilda vyer, varav en direktreduktionstornet kan ses bakom skogszonen mot bakgrund av långa öppna fält. Den befintliga kraftledningen med sina stolpar sticker också ut i landskapet. Den nordligaste åkerröjningen av kulturlandskapets odlingsområden gränsar till projektområdet, och i och med att träd tas bort kan växten synas bättre från den östligaste delen av åkerhygget. Sett till landskapet som helhet är utsiktsområdet mycket litet. För Långviksängen i den västra delen av hygget längre söderut kan växten också ta form kraftigare på sina ställen, men även på denna sträcka är siktområdet litet, och skogszonen mellan växtområdet och åkerröjningen mildrar konsekvenser. Långa fältvyer, som är karakteristiska för landskapet, bibehålls under projektets gång. Under projektets gång är konsekvenser på kulturlandskapet

Copyright © AFRY Finland Oy

Snappertuna – Fagervik liten. Vyn illustreras med ett par bilder av det aktuella läget och en illustration (Bild 9-11 och Bild 9-12).

Söder om projektområdet ligger det landskapsmässigt värdefulla kulturlandskapet i Ingå skärgård – Barölandet, Barösund, Orslandet, Stor Ramsjö. Kulturlandskapet gränsar till Storramsjös södra strand i dess norra del, och mellan kulturlandskapet och projektområdet ligger öarna Storramsjö, Torsholmen och Jakobramsjö. Anläggningen förväntas inte synas från kulturlandskapsområdet bakom Storramsjö. I nordost om Sysslefjärdens farled och på den norra stranden av den östra delen av Elisaari kan anläggningens direktreduktionstorn ställvis sticka ut bakom öarnas skogszon och vid eventuella enskilda utsiktslinjer mellan öarna. Projektets inverkan på kulturlandskapet i Ingå skärgård under den tid det pågår är liten och försämrar inte dess värden.

Det finns inga objekt som är skyddade med stöd av byggnadsarvslagen på projektområdet. De närmaste objekten är Ingå kyrka, cirka 4 kilometer öster om projektområdet, och Fagerviks bruksområde, cirka 5 kilometer väster om projektområdet. På grund av avstånd, terrängformer och skogszoner förväntas anläggningen inte vara synlig för objekten, så projektet kommer inte att ha några konsekvenser för byggnadsarvet under byggandet.

Den normala driften av anläggningen har ingen inverkan på det arkeologiska kulturarvet.

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-5. *Vy från nordost i dess nuvarande skick.*

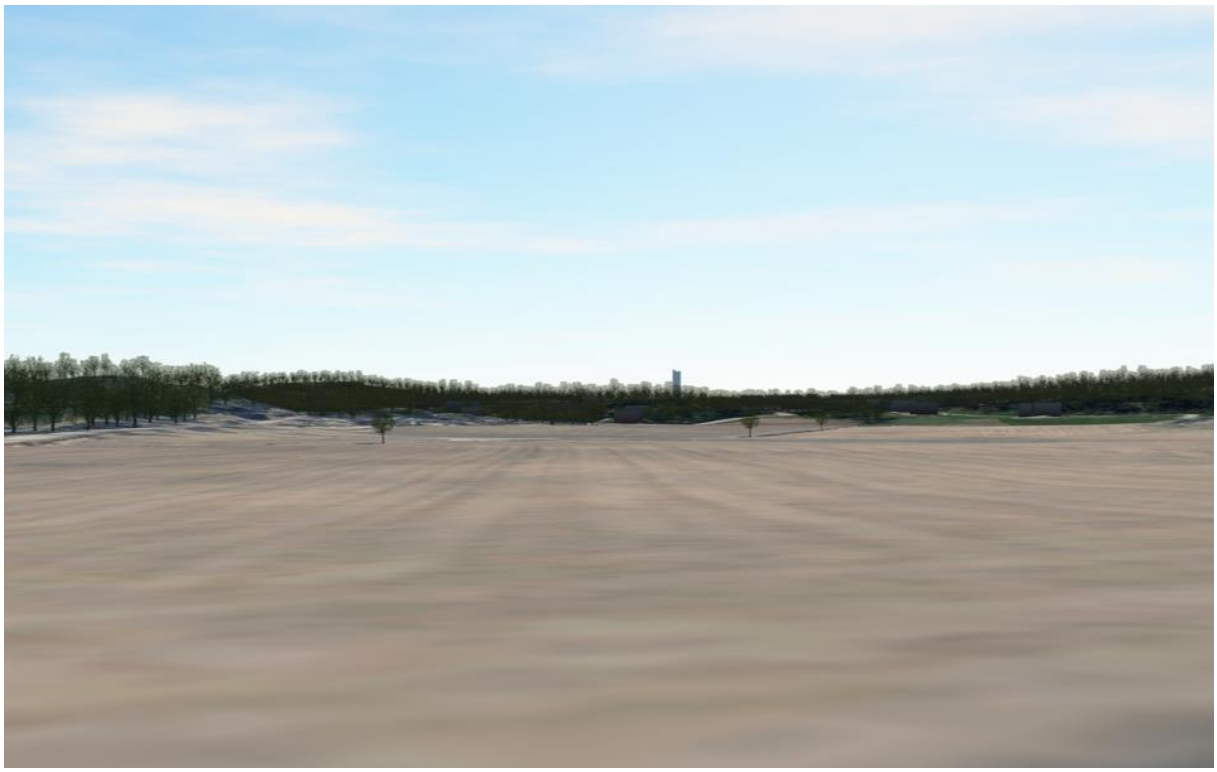


Bild 9-6. Illustration av nordost under drift. (Illustration ©FCG)

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-7. *Vy från norr i den nuvarande situationen.*



Bild 9-8. *Illustration av norr under drift. (Illustration ©FCG)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-9. *Vy från norra Fagerviksvägen i den nuvarande situationen.*



Bild 9-10. *Illustration av norra Fagerviksvägen under drift. (Illustration ©FCG)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-11. *Vy från nordväst i dagsläget.*

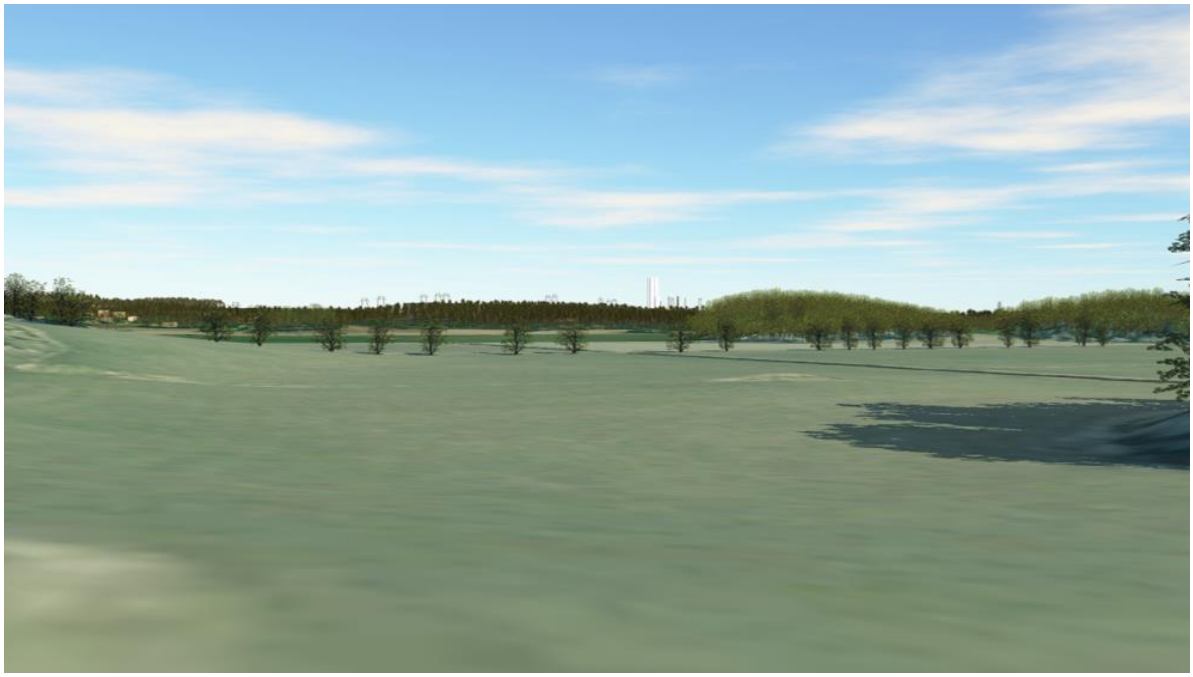


Bild 9-12. *Illustration av nordväst under operationen. (Illustration ©FCG)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-13. *Vy från sydväst i dagsläget.*



Bild 9-14. *Illustration av sydväst under operationen. (Illustration ©FCG)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-15. *Vy från söder i den nuvarande situationen.*



Bild 9-16. *Illustration av södern under operationen. (Illustration ©FCG)*

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 9-17. *Vy från sydväst från Korssundet i den nuvarande situationen.*



Bild 9-18. *Illustration av sydväst från Korssundets bro under operationen. (Illustration ©FCG)*

9.3.3 Konsekvenser vid avveckling

9.3.3.1 Landskapsstruktur, närlandskap och landskapsbild

Rivning av byggnader och strukturer gör landskapet mindre industriellt och bebyggt. Ett stort öppet område kommer att finnas kvar i det omgivande landskapet på projektområdet, och det kommer att bildas långa vyer inom området över projektområdet, vilket innebär

att de aktiviteter som finns kvar i området kommer att synas på olika sätt för olika delar av området, t.ex. hamnens funktioner kommer att ta form när man anländer längre norrut i området. Inom regionen är den förändring som orsakas av rivningen av fabriksbyggnaden ett stort minus.

I det avlägsna landskapet kommer de karakteristiska växtstrukturerna att försvinna i takt med att verksamheten upphör och byggnader rivs. Projektområdet syns inte längre i landskapet och är svårare att lokalisera på avstånd. För bebyggelse som ligger söder om projektområdet kan förändringen vara betydande på vissa platser. Ändringen minskar störningarna i landskapet och eliminerar landskapskonsekvenser på de värdefulla landskapsområden som projektet avser.

9.3.3.2 Kulturmiljö, byggnadsarv och fornlämningar

Kulturmiljöobjekten och lämningarna på projektområdet har förstörts redan under byggandet, vilket innebär att nedläggningen av verksamheten inte påverkar fornlämningarna.

Fornlämningar som ligger utanför projektområdet kommer inte att påverkas av att verksamheten upphör.

9.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Projektområdet består i huvudsak av oexploaterade åkrar och skogar. I projektområdet ingår fornlämningar och gården Stor-Olars. Fornlämningarna och herrgårdskomplexet Stor-Olars kommer att bevaras i en situation där projektet inte genomförs.

I den östra delen av projektområdet finns industrihallar, och då är projektområdet redan en byggd miljö som har jämnats ut och vegetation tagits bort.

I alternativ VE0 finns det ingen bebyggelse i området, så det finns inga konsekvenser på landskapet eller kulturmiljön.

9.4 Samverkande konsekvenser

I närheten av projektområdet finns redan omfattande bergbrytningsområden, vilket har format områdets naturliga landyta och gjort områdets inre landskap öppet under lång tid. Projektet utvidgar det område där den naturliga markytan förändras genom schaktning och utjämning och där landskapet öppnas upp genom avlägsnande av vegetation. Projektet kommer tillfälligt att utöka det öppna obebyggda området innan anläggningen byggs. De samverkande effekterna med bergkrossbrytning är riktade mot projektområdet och dess omedelbara närhet, och den samverkande landskapseffekten inom området är för tillfället mycket negativ. När fabriksbyggnaden är färdigställd kommer den att stänga det omgivande landskapet, vilket kommer att mildra synergieffekterna.

Utsikterna mot söder och sydost påverkas redan nu av hamnens industriella verksamhet, konstruktioner och LNG-terminalfartyg, bakom vilket projektets anläggningsområde kommer att förbli giltigt. Projektet kommer att skapa ett nytt industriellt element i landskapet och stärka hamnområdets industriella karaktär. De samverkande effekterna av projektet med annan industriell verksamhet i området kommer att stärka det industrilandskap som öppnar sig särskilt mot söder och sydost, men den sammanlagda effekten av förändringen kommer inte att vara betydande.

Som en följd av det område som projektet kräver kommer Ingå Sjöfarts nuvarande verksamhet att flyttas åt sidan till ett område där terrängen redan har förändrats kraftigt bland annat på grund av landuttag. Avlägsnandet av Ingå Sjöfart från projektområdet innebär

Copyright © AFRY Finland Oy

därför inte att det område där det är nödvändigt att ändra landskapet eller avlägsna vegetationen. I och med ändringen utvidgas det område som används för byggande och områdets inre landskap blir mer bebyggt. Projektet kommer att ha små negativa landskapssamverkan med Ingå Shipping, och förändringen kommer inte att ta form utanför hamnområdet på grund av terrängformer och skogszoner. Om det finns fasta fornlämningar i det område där Ingå Sjöfarts verksamhet överförs, kan flytten äventyra bevarandet av dem, och då kan projektet ha negativa synergier på det arkeologiska kulturarvet tillsammans med Ingå Sjöfart.

Projektet kommer att stärka områdets industriella karaktär, men synergierna kommer att mildras av det faktum att projektområdet och dess omgivningar redan är områden för industriell verksamhet.

9.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Det finns inga skillnader i miljöpåverkan mellan de planerade genomförandealternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h vad gäller landskap och kulturmiljö, eftersom det inte finns några skillnader mellan alternativen i den faktiska anläggningsbyggnaden.

Känsligheten för förändringar i projektområdet och dess omedelbara närhet bedöms vara måttlig med tanke på det visuella landskapet, eftersom det i omedelbar närhet av projektområdet finns ett landskapsvärdefullt landskapsområde och man på vissa ställen öppnar sig direkta vyer över projektområdet från omgivningen.

Med tanke på den byggda kulturmiljön bedöms projektområdets känslighet vara måttlig, eftersom det i området finns ett lokalt värdefullt byggnadsobjekt, två fasta fornlämningar och andra kulturarvsobjekt samt nationella och regionala landskaps- och byggnadskulturmiljöobjekt inom en radie av 4 kilometer från projektområdet.

Om projektet inte genomförs i enlighet med VE0 kommer det nuvarande miljötillståndet inte att förändras och det kommer inte att finnas någon inverkan på värdefulla objekt i landskapet eller kulturmiljön.

När det gäller det visuella landskapet bedöms förändringen under byggandets gång vara en liten negativ förändring, eftersom landskapsförändringen i omedelbar närhet av projektområdet är en stor negativ förändring av landskapet, men längre bort från projektområdet bildas endast små eller inga förändringar i landskapsbilden.

Med tanke på det visuella landskapet bedöms förändringen under åtgärdens gång bli något negativ, eftersom värdena på ett landskapsområde som klassificerats som landskapsmässigt värdefullt för landskapet försämras något och det endast görs små förändringar i landskapet, landskapets enhetlighet och karaktär. Direkt utsikt över projektområdet är i huvudsak öppen endast från söder från enskilda bostads- och fritidshustomter samt båtfarleden. Produktionsanläggningens höga konstruktioner kan ses i landskapet även på avstånd från projektområdet, men avståndet, terrängens former och vegetation samt objektens punktbeskaffenhet mildrar effekterna i det avlägsna landskapet. Regionens långa industriella historia och dess manifestation i landskapet mildrar omfattningen av förändringen.

Med tanke på den byggda kulturmiljön bedöms förändringen under byggandets gång i projektområdet vara mycket negativ, eftersom värdefulla objekt som finns på projektområdet kommer att förstöras till följd av byggandet av projektområdet. Längre bort i projektets påverkningsområde bedöms förändringen vara liten, eftersom förändringen tar form i de värdefulla landskaps- och kulturmiljöområdena i påverkningsområdet, men inte försämrar

Copyright © AFRY Finland Oy

bevarandet av landskapet eller kulturmiljöns särdrag. Som helhet bedöms förändringen i den byggda kulturmiljön i samband med byggandet vara måttligt negativ.

Den byggda kulturmiljöns inverkan på objekten under projektets gång bedöms vara liten, eftersom objekten på projektområdet har förstörts redan i byggskedet. En förändring i landskapet kan observeras på de närmaste objekten utanför projektområdet, men projektet bedöms inte ha några försämrande effekter på bevarandet av de värdefulla objektens egenskaper under driften.

Tabell 9-1. *Betydelsen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning					Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, b, g, h **	VE1a, b, g, h *	VE0* VE0**				
	Stor									
	Mycket stor									

**Visuellt landskap **Byggd kulturmiljö*

Tabell 9-2. *Betydelsen av konsekvenserna för landskapet och kulturmiljön i de olika projektalternativen under insatsen.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning					Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, b, g, h * **	VE0* VE0**				
	Stor									
	Mycket stor									

**Visuellt landskap **Byggd kulturmiljö*

9.6 Osäkerheter i bedömningen

Osäkerheterna i bedömningen är relaterade till den ständiga förändringen i landskapet. Landskapet förändras ständigt på grund av olika faktorer, så konsekvensbedömningen fokuserar på förändringar i landskapets nuvarande tillstånd, vilket kan orsaka viss osäkerhet i bedömningen.

Framtida förändringar i områdets närhet, såsom åtgärder i anslutning till skogsvård eller förändringar i trädbeståndet i projektområdet som orsakas av nya projekt, kommer att

Copyright © AFRY Finland Oy

påverka landskapet i området och synligheten för projektets effekter i närliggande och avlägsna områden. Ändringar av vyer och avlägsna landskap beror på trädområdena mellan projektområdet och utsiktspunkterna. Årstidsbundna konsekvenser på trädbeståndet kan förstärka effekterna under en del av året, då lövträdens skyddande effekt varierar. De illustrationer som utarbetats till stöd för landskapskonsekvensbedömningen är vägledande och återspeglar inte nödvändigtvis helt situationen enligt det slutliga genomförandet.

9.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Projektets landskapskonsekvenser kan lindras genom att lämna eller plantera träd som skyddar utsikten mellan värdefulla landskapsområden och bebyggelse och projektområdet. Effekterna kan också mildras genom att anlägga vallar, vilket innebär att en eventuell borttagning av träd inte har en lika stor inverkan på utsikten.

Färgsättningen av byggnader och konstruktioner kan användas för att anpassa nya byggnader och konstruktioner till miljön och mildra deras accentuering i landskapet.

Genom att rikta belysningen mot arbetsområden kan man minska spridningen av ljus på andra ställen i miljön eller på himlen.

Konsekvenserna för fornlämningar och den lokalt värdefulla kulturmiljön kan inte lindras i områden där byggandet anvisas ovanpå objekten. För att platserna ska kunna överleva och mildra effekterna av dem måste de uteslutas från det område som utsetts för byggande och tillräckliga buffertzoner måste utses runt dem. Noggrann dokumentation av platser kan ge och registrera värdefull ytterligare historisk information.

10 KONSEKVENSER FÖR BULLER

SAMMANFATTNING

- Det viktigaste skedet när det gäller omgivningsbuller under byggandet av stålverket är den förberedande byggnationen av området, som omfattar stenbrytning och stenbearbetning. De största bullerkällorna är borrning, brytning och krossning. Under förarbetena kan bullret överskrida riktvärdena om man inte tar hänsyn till bullret. I rapporten presenteras en preliminär bullerbekämpning som har genomförts med hjälp av bullerhinder. Förprojektering kan utföras på ett sådant sätt att riktvärdena inte överskrids i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna. I synnerhet bör uppmärksamhet ägnas åt placeringen av krossning.
- Under driften av stålverket orsakas buller i stor utsträckning från olika delar av anläggningskomplexet. De mest betydande bullerkällorna är stålverkets ljusbågsugn (inomhus), kyltorn, bullerkällor från vätgasanläggningen, skrothantering (inomhus) och hamnverksamhet. I planeringen av projektet har man gjort många bullerdämpande lösningar och val. Till exempel är väggarna i ett stålverk mycket ljudisolerade, skrotbearbetning sker inomhus och metallskrot tas inte emot på natten i hamnen.
- Bullret från själva stålverket beräknas bli samma både under dag- och nattetid, vilket är typiskt för en process som körs 24/7. Nattetid är ljudnivån för hela verksamhetsområdet något lägre eftersom det inte tas emot metallskrot i hamnen och på grund av mindre trafik. Bullerberäkningarna för vid de närmaste bostads- och fritidshusen ligger under riktvärdena för densamma. Närmaste fritidshusen söder om hamnen, som är det område mest störst påverkan, ligger det

Copyright © AFRY Finland Oy

modellerade bullret dagtid på riktvärdet (EOS-området). Andra kritiska bullerkällor uppstår från vägtrafiken.

- Även för den gemensamma bullermodelleringen är påverkan dagtid i söder om projektområdet mest kritisk då samverkansbuller sker mellan LNG-terminalen och stålverket. I andra riktningar orsakas samverkansbuller mellan stålverket och Rudus Oy:s verksamhet. Nattetid påverkas området främst av buller från stålverket, men även LNG-terminalen söder om området har en tydlig konsekvens nattetid.
- Stålverkets verksamhet kommer att medföra nya bullerkällor i hamnområdet: under dagen kommer metallskrot att tas emot, järnmalmspellets kommer att tas emot dygnet runt och stålverkets produkter kommer att lastas på fartyg. Verksamheten kommer att utvidga hamnområdet österut, det vill säga bort från de närmaste störda objekten. Med beaktande av bullerkonsekvenserna av aktörerna i det nuvarande läget kommer den nya hamnverksamheten dock inte att ha någon tydlig inverkan på den genomsnittliga bullernivån på de närmaste störda objekten.
- Stålverkets övriga verksamhet samt Rudus Oy:s brytnings- och ballastverksamhet orsakar buller i områden som för närvarande är relativt tysta. Förändringen från den nuvarande bullernivån är tydlig, men det buller som genereras ligger huvudsakligen på eller under riktvärdena för fritidsbostäder (45 dB på dagen, 40 dB på natten). I detta fall ligger bullernivåerna klart under riktvärdena för bostadshus (55 dB/50 dB).

10.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

10.1.1 Allmänt om omgivningsbuller

Buller är ett subjektivt begrepp som används för att förstå de negativa effekterna av ljud, oönskat ljud som är skadligt och där lyssnarens förnimmelser och förmåga att urskilja ljud är avgörande. Normalt omgivningsljud inkluderar samtidiga ljud från flera objekt, där frekvenser och våglängder ständigt förändras. I tabellen nedan visar typiska ljudtrycksnivåer från olika ljud- eller bullerkällor. (*Finlands Hörselförbund rf 2024*)

Tabell 10-1. *Typiska ljudtrycksnivåer orsakade av olika ljud- eller bullerkällor (Finlands Hörselförbund 2024)*

Ljudtrycksnivå [dB]	Ljud
0	Hörseltröskeln, det vill säga det tystaste ljud som en person kan uppfatta vid en viss frekvens
10–30	Blad prasslar
30–50	Dator
50–70	Konversation
70–85	Trafik
80–100	Restaurang
90–100	Konsert
125-	Smärttröskel
130–135	Jet

Copyright © AFRY Finland Oy

Hörselsinnets känslighet varierar för ljud med olika frekvenser, vilket innebär att även bullrets skadlighet, irritation och obehag varierar. Dessa beaktas genom att betona ljudets frekvenskomponenter. Den vanligaste är A-vägning, som bygger på modellering av hörselsinnets frekvensrespons och ofta anges med bokstaven A efter dimensionen, t.ex. dB(A) eller i mitten av bullerindikatorn, t.ex. A-vägd genomsnittlig ljudnivå LAeq.

Med ekvivalent ljudnivå (symbol Leq) avses en kontinuerlig ljudnivå med samma värde som en variabel ljudnivå (genomsnittlig ljudnivå) med ekvivalent ljudenergi. Eftersom ljud behandlas som en logaritmisk storhet har momentana högsta ljudnivåer en relativt stor effekt på den ekvivalenta nivån. Tillfälligt höga bullernivåer kan också uppskattas med hjälp av den maximala ljudnivån LAFmax, som beskriver det momentana högsta värdet för bullerhändelsen.

10.1.2 Beräkningsmetod för bullermodellering och terrängmodell

Bedömningen av projektets bullerkonsekvenser grundar sig på preliminära planeringsdata för anläggningskomplexet, transportvolymerna i samband med byggande och drift samt erfarenheter av buller från andra motsvarande anläggningar och verksamheter.

Bullermodellering utfördes med hjälp av datorstödd bullerberäkningprogramvaran SoundPlan v8.2, där ljudvågen som sänds ut från ljudkällan beräknas på en digital kartmall som ljudtryck vid mottagningspunkten med hjälp av raytracing-metoden. Som modelleringsalgoritmer användes nordiska modeller för industriellt buller och vägtrafik, och parametreringen av dessa anvisas i miljöministeriets anvisningar för bullermodellering (*Miljöministeriet 2007*). Beräkningsparametrarna för bullermodellering presenteras i tabellen nedan.

Tabell 10-2. *Beräkningsparametrar för bullermodellering.*

Ursprungliga data	Beskrivning
Typ av modellering	Nordiska modeller för industri- och vägbuller
Bullerkälla	Punkt-, yt- och linjekällor
Utsläppsvärde	Minsta oktavbandsvärden från 63 Hz till 8000 Hz
Väderförhållanden	Lufttemperatur 10 ºC, barometertryck 1013 hPa, relativ luftfuktighet 70 %
Datornätverk	Beräkningspunkt var 20 x 20 m på en höjd av 2 m beroende på marknivån.
Markens hårdhet	0,0 = hård markyta över vägar, berg, vatten och industriområden 1,0 = mjuk markyta i skogs-, åker- och myrområden
Reflektivitet hos föremål	1 Reflektion av föremål
Digitala kartdata	Lantmäteriverket, höjdmodell 2 m, höjddataupplösning 0,2 meter i projektområdet och närliggande områden, längre bort 0,5 m

I modelleringen beaktas ljudemissionen från varje ljudkälla, den geometriska dämpningen av ljudutbredningen, höjdskillnader i terrängen samt dämpningseffekterna av mark- och atmosfärsbuller. I modellen har man också tagit hänsyn till den ljudskuggande effekt som orsakas av byggnader och diffraktionen (spridningen) av ljud från byggnader.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utgångspunkten för modelleringen har varit en situation där alla bullriga funktioner sker samtidigt och med så långa drifttider som möjligt. Dessutom beräknar bullermodellering spridningen av buller så att förhållandena är goda med tanke på bullerutbredningen (t.ex. lätt medvind till observationspunkten). Bullrets inverkan på hälsa och trivsel har bedömts genom att jämföra situationen med riktvärden för hälsorelaterade bullernivåer.

10.1.3 Riktvärden för omgivningsbuller och jämförelse av resultat med riktvärden

I regeringsbeslut 993/1992 presenteras riktvärdena för den A-vägda ekvivalenta ljudnivån (LAeq) utomhus och inomhus. I tabellen nedan (Tabell 10-3) ges riktvärden för bullernivån utomhus.

Om bullret är av slagliknande eller smalbandsliknande karaktär ska 5 dB adderas till mät- eller beräkningsresultatet före jämförelsen i tabellen nedan.

Tabell 10-3. *Riktvärden för bullernivåer utomhus (statsrådets förordning 993/92)*

Region	**Maximal A-vägd ekvivalent ljudnivå (LAeq)**	
	Under dagen från 7 till 22	**På natten från 22 till 07**
Bostadsområden, rekreationsområden i och i omedelbar närhet av tätorter samt områden som betjänar vårdhem eller läroanstalter	55 dB(A)	50 dB(A)[1)2)]
Områden som används för fritidshus[4)], campingplatser, rekreationsområden utanför tätorter och naturskyddsområden	45 dB(A)	40 dB(A)[3)]
Undantag		
1)	I de nya områdena är nattvärdet för bullernivån 45 dB(A)	
2)	I områden som betjänar läroanstalter gäller inte riktvärden nattetid	
3)	Nattvärdet gäller inte i naturskyddsområde som inte är vanliga för att vistas eller observera naturen nattetid	
4)	I områden som används för fritidshus i tätorter kan riktvärden för bostadsområden tillämpas	

Jämförelsen av resultaten med de riktvärden för omgivningsbuller som statsrådet fastställt har gjorts i enlighet med miljöministeriets anvisning 1/1995 (punkt 6.2 i direktivet). I tabellen nedan innehåller jämförande riktvärden.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 10-4 *Instruerad jämförelse med riktvärden för utomhusbuller (Miljödepartementet 1995)*

Jämförelse med riktvärde	Beräkning	Osäkerhet
Prisunderskridande	modelleringsresultat ≤ (riktlinje (L0) – osäkerhet (ΔL))	Hänsyn tas till
Korsning	modelleringsresultat > (riktlinje (L0) + osäker (ΔL))	Hänsyn tas till
Gränsvärde/riktvärde	(riktvärde – osäkerhet) < modelleringsresultat ≤ (riktvärde + osäkerhet)	≤ 2 dB
Eos ("vet inte")	(riktvärde – osäkerhet) < modelleringsresultat ≤ (riktvärde + osäkerhet)	> 2dB

De närmaste störda objekten som undersöks i projektet ligger på ett avstånd av cirka 1 km eller längre bort från de mest betydande bullerkällorna. Anläggningskomplexet är också mycket omfattande, vilket innebär att osäkerheten i modelleringen vid de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna har fastställts till ±4 dB. De riktvärden som gäller för bostadshus är 55 dB dagtid (07–22) och 50 dB på natten (22–07). För semesterhus och naturskyddsområden har riktvärden på 45 dB på dagen och 40 dB på natten tillämpats. Nattvärdet gäller inte i naturskyddsområde som inte vanligtvis används för att vistas eller observera naturen nattetid.

10.2 Nuvarande tillstånd

I närheten av anläggningskomplexets designområde finns det för närvarande flera industriaktörer i Joddböle-området som orsakar omgivningsbuller. Verksamheten i hamnområdena Inkoo Shipping Oy och Fortum Power and Heat Oy är de största källorna till omgivningsbuller sett från de närmaste störda objekten. De bullerkällor som hänför sig till hamnens verksamhet är fartygstrafik samt lastning och lossning i hamnarna. Dessutom utför Rudus Oy stenbrytning och en krossanläggning på entreprenadbasis i närheten av hamnområdet. Annat buller orsakas av lätt och tung trafik på områdets vägar.

Bullerkällan i Fortums djuphamn är ett LNG-terminalfartyg (FSRU-fartyg), som placerades i hamnen i slutet av 2022 och fungerar som LNG-terminal. Det finns olika driftsstadier, och när det gäller buller sker förändringar under lossning och fyllning av last. Fyllningen av lagerskeppet utförs på ett annat fartyg. Terminalen är i drift dygnet runt och de olika faserna i verksamheten är långvariga. En aktivitet kan ses som en kontinuerlig bullerkälla, och då är ljudnivån densamma natt och dag.

Inkoo Shipping har redan länge verkat i sitt eget hamnområde och hamnen har specialiserat sig på hantering och lagring av olika typer av bulkgods. Hamnen trafikerar även på vintern.

Verksamheten vid krossanläggningen i Rudus är kontraktbaserad. Längden på en krossningscykel varierar från veckor till månader och det kan finnas flera cykler under året.

Bullerkonsekvenserna av det nuvarande läget har bedömts med hjälp av bullermodellering och i fråga om farleden inom sjöfarten som en expertbedömning. I Ingå hamn är det fråga om lastning av metall och skärning av metall i den modellerade situationen, dvs. modelleringen beskriver den mest betydande bullersituationen. Vid modelleringen av LNG-terminalfartyget har man beaktat den normala terminalverksamheten. Modellering bygger på modelleringsresultat (*Sitowise 2023*) så att resultaten av båda modellerna är konsekventa

Copyright © AFRY Finland Oy

vid de närmaste störda objekten. Rudus buller beaktades inte på grund av verksamhetens avtalsmässiga karaktär. Trafikbullermodelleringen tar hänsyn till trafikmängderna i nuläget, som presenteras i kapitlet13 (Konsekvenser för transportsektorn). De initiala uppgifterna för bullermodellering presenteras i tabellen nedan (Tabell 10–5).

Resultaten av bullermodelleringen av den aktuella genomsnittliga ljudnivån LAeq för dagtid mellan kl. 7 och 22 visas i figuren nedan (Bild 10-1) och nattetid mellan kl. 22.00 och 07.00 (Bild 10-2). De exakta resultaten för granskningspunkterna för MP1–MP10, dvs. de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna, presenteras i tabellen (Tabell 10–6). Bullerkartorna visar var kontrollpunkterna (blå cirkel) och naturskyddsområden finns (streckad grön linje). I miljötillstånden för verksamhetsutövare i områdets nuvarande tillstånd är gränsvärdena för den genomsnittliga ljudnivån 55 dB för dagtid och 50 dB för nattetid i bostads- och fritidsbyggnaders sittplatser.

Tabell 10-5 *Initiala data som används i nulägesmodellering av buller.*

Inkoo Shipping Oy				
Bullerkälla	Kvantitet	Drifttid	Ljudnivå Lw	Kommentar
Skärning av metall	1	12 h/dag	114	
Lastning av metall	1	16 h/dag	115	
LNG terminalfartyg				
Bullerkälla	Kvantitet	Drifttid	Ljudnivå Lw	Kommentar
LNG-fartyg - FSRU Exemplar	1	24/7	117	Bullernivån för LNG-fartyg har fastställts på basis av modelleringsresultat (*Sitowise 8/2023*).

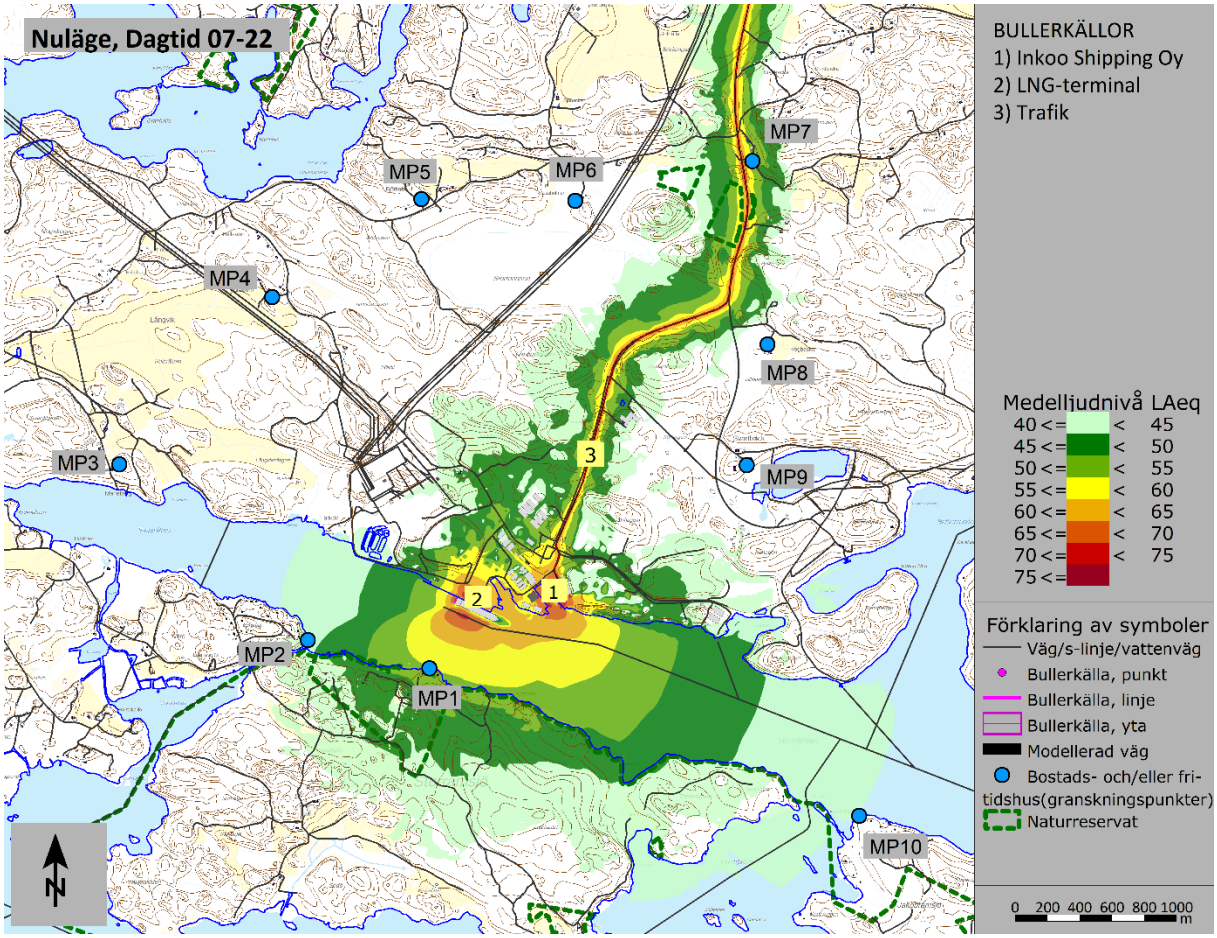


Bild 10-1. *Den nuvarande genomsnittliga ljudnivån LAeq, dagtid kl. 07–22*

Copyright © AFRY Finland Oy

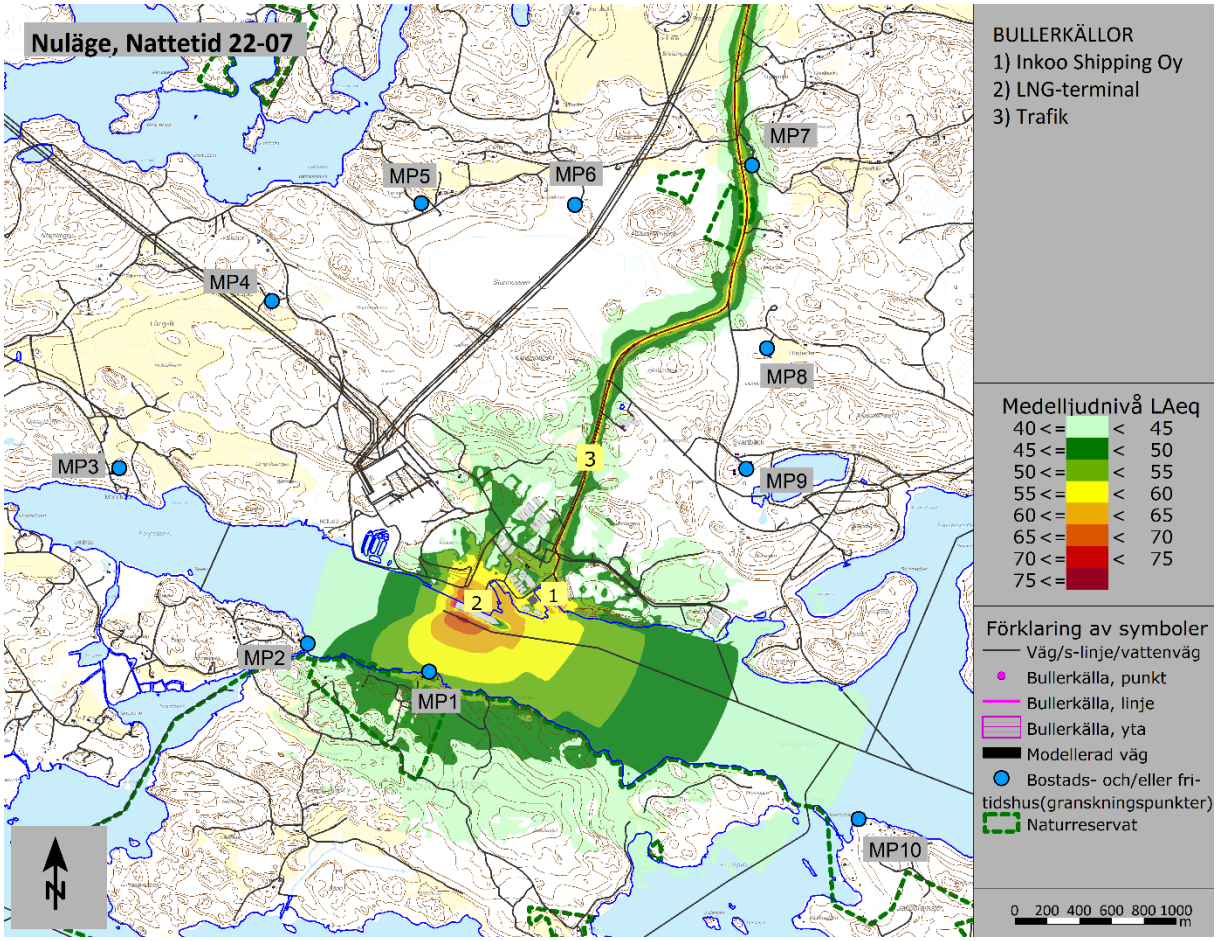


Bild 10-2. Den nuvarande genomsnittliga ljudnivån LAeq, nattetid kl. 22–07

Tabell 10-6. *Resultat av den genomsnittliga ljudnivån för det aktuella tillståndet vid referenspunkterna MP1-MP10.*

Destination	**Aktuell ljudnivå LAeq Dag 07–22**			**Aktuell ljudnivå LAeq Natt 22–07**		
	Vägtrafik	Industri	**Alldeles**	Vägtrafik	Industri	**Alldeles**
MP1 Karlsberg (A,L)	26	55	**55**	<20	54	**54**
MP2 Bergnäs (L)	22	44	**44**	<20	43	**43**
MP3 Marieberg (A)	<20	28	**28**	<20	25	**26**
MP4 Hillestorp (A)	<20	30	**30**	<20	28	**28**
MP5 Björkebo (A,L)	25	32	**33**	<20	31	**31**
MP6 Mosshol-men (A,L)	27	30	**32**	20	30	**30**
MP7 Söderkulla (A)	54	29	**54**	47	29	**47**

Copyright © AFRY Finland Oy

MP8 Högbacka (A)	39	33	**39**	32	33	**35**
MP9 Svartbäck (A)	25	29	**31**	<20	29	**29**
MP10 Korsholmen (A,L)	20	39	**39**	<20	38	**38**

A = bostadshus, L = fritidshus

Resultaten av bullermodelleringen visar att den genomsnittliga bullernivån för omgivningsbuller under dagtid ligger i linje med riktvärdet på 55 dB för bostadshus på de närmaste störda platserna vid Storramsjö strand (MP1). Bullret i området påverkas mest av LNG-terminalfartygets verksamhet. Nattetid överskrider bullret från terminalen riktvärdet på 50 dB nattetid i bostadshus med cirka 4 dB på närmaste störda plats. Det finns också fritidshus i området. Under fyllningen av kärlet är bulleremissionen från operationen något högre. Mer detaljerade undersökningar har gjorts av fartygens bullerkällor och en plan för bullerbekämpning har utarbetats för att tysta de mest betydande bullerkällorna. Enligt planen ska dämpningsåtgärderna vara klara i slutet av våren 2025 (*Gasgrid 2024*).

Söder om Joddböle hamnområde ligger Stor-Ramsiö naturskyddsområde (YSA014191), där det nuvarande bullerområdet enligt riktvärdet för dagtid på 45 dB för naturskyddsområden breder ut sig till ett avstånd av cirka 550 meter från områdesgränsen. Nordost om hamnområdet ligger den västligaste delen av det tredelade naturskyddsområdet Bredsmossen (ESA300711). Området är främst drabbat av vägtrafikbuller, vars bullerzon på 45 dB breder ut sig cirka 250 meter från vägen. Det kommer att finnas områden i naturskyddsområde där bullernivån dagtid ligger under riktvärdet.

För närvarande består bullret i farleden av fartygstrafik till hamnen, som i genomsnitt består av ett fartygsanlöp per dag (2 tur- och returresor). Farledsbuller kan uppskattas på en grov nivå baserat på antagandet om körbuller som orsakas av ett genomsnittligt fartyg och förenklingar av bullerkällans egenskaper och verkningstiden ur det enskilda objektets synvinkel. Om man antar att fartygets totala ljudeffektnivå Lw under drift är 111 dB (låg hastighet) och antar att bullerkällan är punktliknande och icke-riktad (med hänsyn till vattennivån). I detta fall skulle den momentana (högsta) ljudnivån på ett avstånd av 125 meter vid en enda observationspunkt vara ungefär 63 dB. När omkörningens bullriga fas (bullernivå 63 dB) antas vara i 2 minuter är den genomsnittliga dagliga ljudnivån på 125 m för två omkörningar cirka 35 dB. Uppskattningen är vägledande och innefattar osäkerheter om fartygets genomsnittliga bulleremission och den förväntade varaktigheten av den bullriga fasen. Fartygsbuller kan separeras under en mycket längre tidsperiod. Fartygsbuller kan i vissa fall urskiljas även på flera mils avstånd (fartygsegenskaper, gynnsamma förhållanden). De närmaste störda platserna (semesterhusen) ligger cirka 160 meter från farleden i östra delen av Jakobramsjö. Fartygstrafiken förväntas inte orsaka att riktvärdena överskrids i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna.

10.3 Konsekvensanalys

10.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Faserna under byggandet är indelade i markarbeten (förkonstruktion), byggande av byggnader och konstruktioner, installation av utrustning och olika efterbehandlingsuppgifter. Schaktningsarbeten i området och stenhantering som ingår i markarbetena antas vara det

Copyright © AFRY Finland Oy

mest betydande byggskedet med tanke på omgivningsbuller, och därför har bullereffekterna av detta preliminära byggskede bestämts med hjälp av modellering.

Under förarbetena förändras omgivningsbullret ständigt på grund av rörliga bullerkällor, vilket innebär att den mest betydande bullersituationen har modellerats i bullerutredningen. Den bullrigaste situationen bedöms vara utgångsläget vid brytningen, när brytningen av berg utförs utan det skydd som brytningsfronten ger och bullerkällorna är placerade på de högsta terrängpunkterna i området. Under schaktningen utförs också återfyllning och utjämning av projektområdet, samt att stenmaterial bryts och krossas. Förbyggandet framskrider i etapper, och den modellerade situationen beskriver förbyggnadsarbetet på olika platser i projektområdet så att bullerpåverkan på de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna är som störst.

Uppgifterna om bullerkällor i förarbetena på stålverksområdet baserar sig på Rudus Oy:s bedömning av den verksamhet som bedrivs i området. Bullret från förkonstruktion i området består av källor till schaktningsbuller (borrning, sprängning), buller från stora maskiner (grävmaskin, hjullastare, dumper etc.), brott och krossning. De bullerkälldata som användes i modelleringen för förkonstruktionsperioden presenteras i tabellen nedan (Tabell 10-7). För transporter används följande siffra 13 (Konsekvenser för transportsektorn) om trafikvolymer under byggfasen. I modelleringen beaktas också det verksamhetsområde som flyttar öster om Inkoo Shipping Oy:s stålverk, vars preliminära byggande kan ske samtidigt som stålverket byggs.

Tabell 10-7. *Initiala data som används vid bullermodellering under byggtiden.*

Stålverk, förbyggnad av området				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Kommentar**
Borrning	5	7–21	122	
Sprängning	6/ dygn	8–18	130	
Schaktning	3	8–18	118	
Krossning	4	7–22	124	Den enskilda krosslinjen består av en för-, mellan- och efterkross + såll, Krossning utförs på 2–4 krosslinjer (4 i modellering)
Arbetsmaskiner	20	6–22	110	Grävmaskin, hjullastare, dumper. Buller hanteras som en områdeskälla
Inkoo Shipping, förberedande byggande av det nya området				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Kommentar**
Borrning	1	7–21	122	
Sprängning	2/ dygn	8–18	130	
Schaktning	1	8–18	118	
Arbetsmaskiner	5	6–22	110	Grävmaskin, hjullastare, dumper. Buller hanteras som en områdeskälla

Resultaten av bullermodelleringen av den genomsnittliga bullernivån LAeq för förberedande arbeten under dagen utan bullerminskande åtgärder visas i figuren nedan (Bild 10-3).

Copyright © AFRY Finland Oy

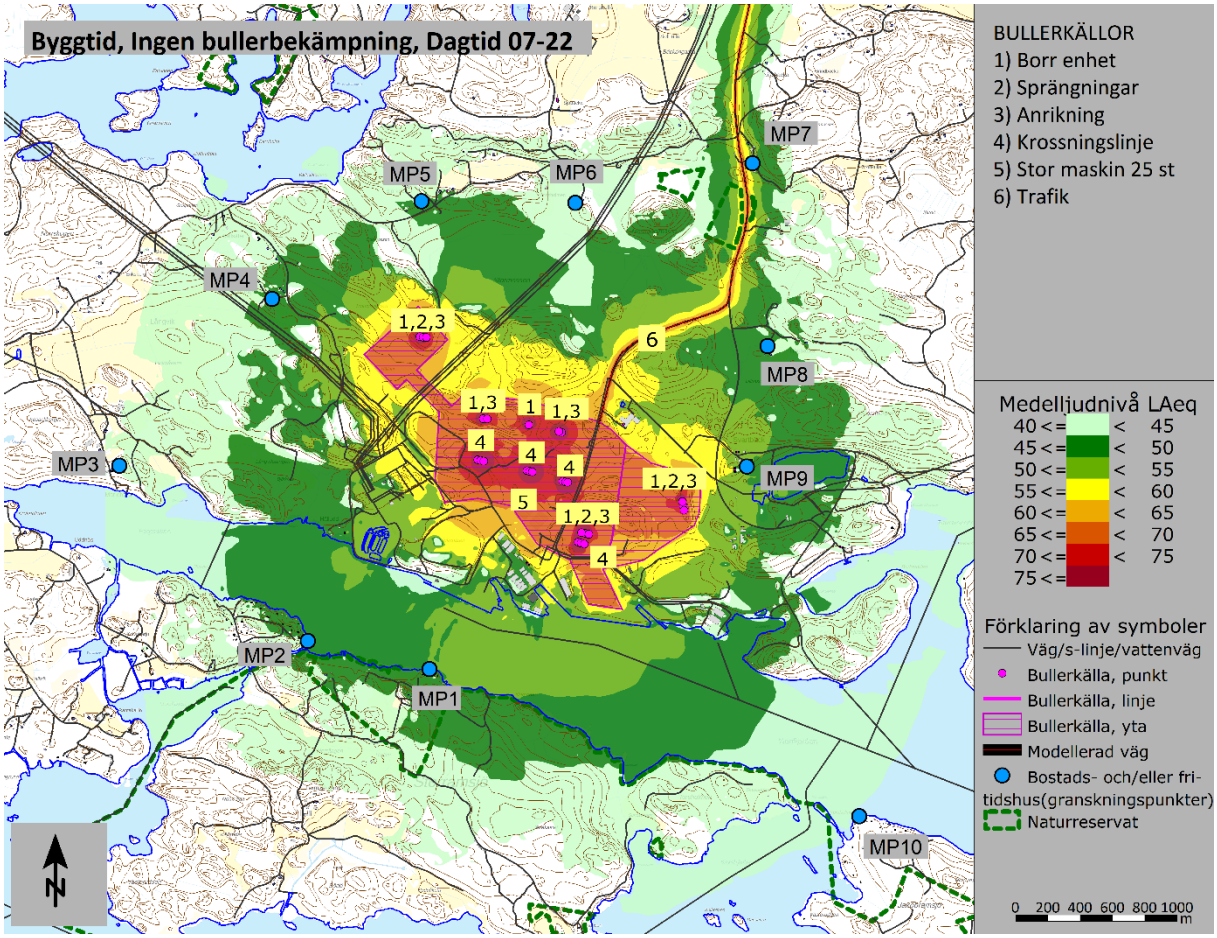


Bild 10-3. *Den genomsnittliga ljudnivån LAeq under byggnadstiden för stålverket (den bullrigaste fasen), dagtid kl. 07–22*

Utan bullerdämpande åtgärder kommer omgivningsbuller under byggtiden att ligga nära riktvärdena för dagtid vid flera av de närmaste bostads- eller fritidshusen och överskrider riktvärdet för dagtid vid fritidsboende för observationspunkt MP1. Buller kan begränsas på många olika sätt, och i denna konsekvensbedömning har den preliminära bullerbekämpningen genomförts med bullerhinder. Bullret från krossarna begränsas genom att placera en 6 meter hög bullerskärm på södra sidan av krossarna. Dessutom kommer bullret från borraggregatet och brytningen i de nordvästra och östra delarna av området att begränsas i riktning mot de närmaste störda platserna med hjälp av en 4 meter hög bullerskärm. Alla vallar är placerade på ett avstånd av 10 meter, vilket innebär att det arbetsutrymme som maskinerna kräver har beaktats i modelleringen. Bullerbarriären för krossar kan konstrueras från krossad sten. Ett bullerhinder för borrning och brytning kan byggas till exempel i samband med att brytningen ovan jord framskrider. Den föreslagna bullerbekämpningen är en preliminär bedömning – i takt med att schaktningsplanen preciseras kommer den faktiska bullerbekämpningen att fastställas, vilket kan genomföras på flera olika sätt. Metoderna beskrivs i kapitlet i detta kapitel 10.7 (Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser).

Den genomsnittliga ljudnivån under byggnadstiden för stålverket (den bullrigaste fasen) med föreslagen bullerbekämpning, dagtid kl. 07–22, visas i Figuren nedan.. De exakta resultaten för granskningspunkterna för MP1–MP10, dvs. de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna, presenteras i tabellen nedan för dag- och nattetid. Bullerkartorna visar var kontrollpunkterna (blå cirkel) och naturskyddsområden finns (streckad grön linje). De

Copyright © AFRY Finland Oy

modellerade resultaten har jämförts med riktvärdena för omgivningsbuller i enlighet med miljöministeriets anvisningar med beaktande av den osäkerhet som presenteras i kapitel 10.1. Resultaten i (Tabell 10-4) visar att bullret i genomsnitt understiger riktvärdena (grön: underskärning, gul: EOS-intervall, röd: överskridande). EOS-intervallet avser en situation där det inte är möjligt att utifrån modelleringsresultatet avgöra om resultatet överskrider eller underskrider riktvärdet, med beaktande av osäkerheten i det modellerade resultatet, dvs. det beräknade resultatet är vid riktvärdet men med den plus minus osäkerhet som alltid finns i en modelleringsberäkning kan det resultera i att nivån ligger antingen direkt under eller direkt över den uppskattade bullernivån.

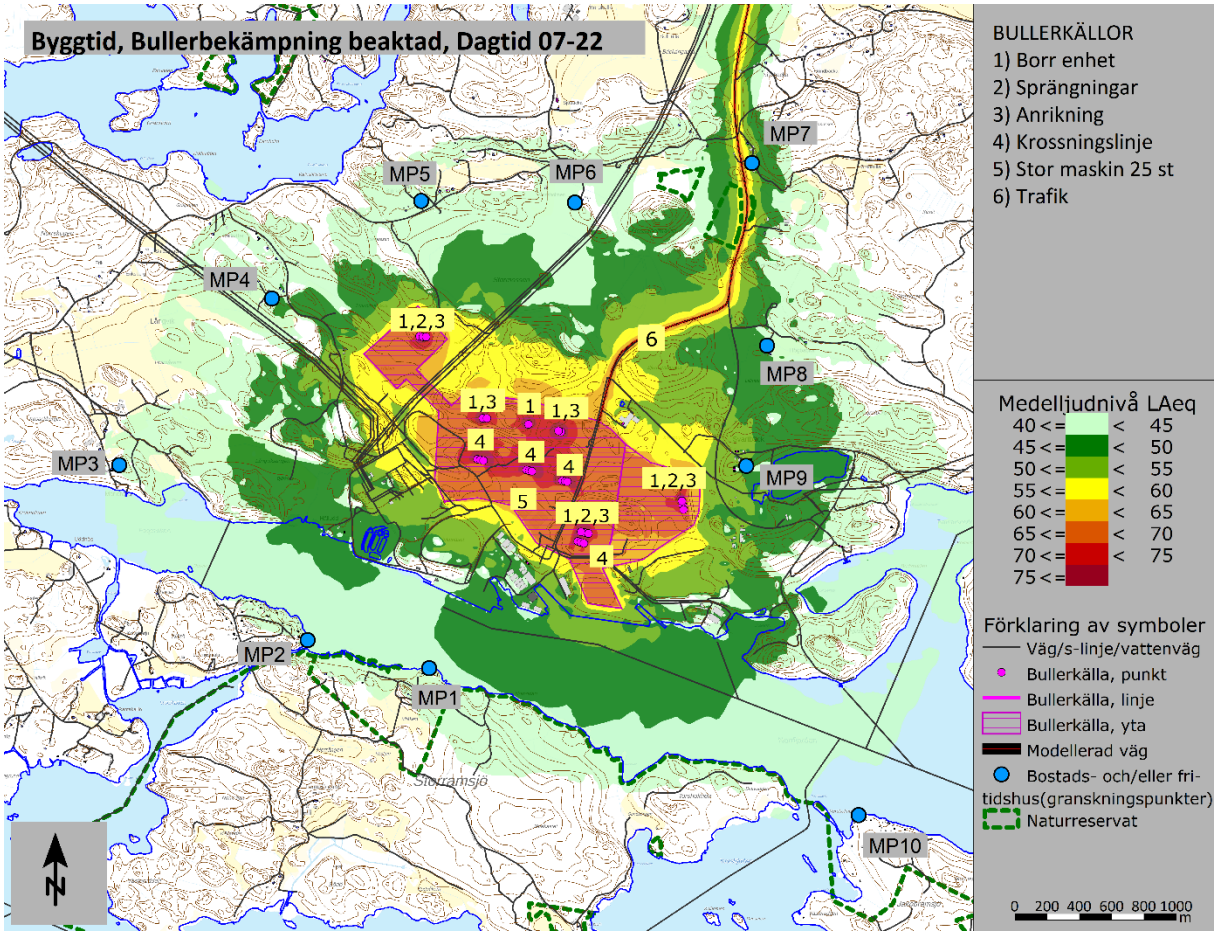


Bild 10-4. *Den genomsnittliga ljudnivån LAeq under byggnadstiden för stålverket (den bullrigaste fasen) med föreslagen bullerbekämpning, dagtid kl. 07–22*

Resultaten av samverkande bullerunder byggnadstiden har också beräknats. Dvs utöver byggnation av stålverket så fortgår Inkoo Shipping Oy och LNG-terminalen sin nuvarande verksamhet i området. Operatörernas inverkan på de ökande bullernivåerna framgår av Tabell 10-8 (effekten av samverkande buller anges inom parentes).

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 10-8. *De genomsnittliga bullernivåerna under byggtiden på de närmaste störda platserna. Inom parentes anges effekten av samverkande buller för området (dvs. inklusive buller från Ingå Shipping Oy och LNG-terminalens verksamhet).*

Destination	Ljudnivå under byggnadstiden LAeq Dag 07–22			Ljudnivå under byggnadstiden LAeq Natt 22–07		
	Vägtrafik	Industri	**Alldeles**	Vägtrafik	Industri	**Alldeles**
MP1 Karlsberg (A,L)	<20	44	**44** (+11)	<20	30	**30** (+24)
MP2 Bergnäs (L)	<20	42	**42** (+4)	<20	27	**27** (+16)
MP3 Marieberg (A)	<20	41	**41** (+0)	<20	22	**23** (+4)
MP4 Hillestorp (A)	<20	44	**44** (+0)	<20	28	**28** (+3)
MP5 Björkebo (A,L)	28	42	**42** (+1)	21	26	**27** (+5)
MP6 Mossholmen (A,L)	28	41	**41** (+0)	20	23	**25** (+6)
MP7 Söderkulla (A)	53	38	**53** (+4)	46	21	**46** (+4)
MP8 Högbacka (A)	35	40	**41** (+1)	28	22	**29** (+3)
MP9 Svartbäck (A)	24	51	**51** (+0)	<20	35	**35** (+3)
MP10 Korsholmen (A,L)	<20	38	**38** (+3)	<20	22	**22** (+16)

A = bostadshus (55 dB/50 dB), L = fritidshus (45 dB/40 dB)

Förarbetena kommer att ske i etapper över ett stort område, vilket innebär att bullerkonsekvenser på störda platser som ligger i olika riktningar också kommer att variera beroende på var området som ska byggas ligger. Enligt modelleringen av den bullrigaste situationen under förbyggandet kan en viss bullerpåverkan förväntas under dagtid i alla receptorpunkter, dock så är bullernivån i EOS-området eller betydligt under riktvärdena. Nattetid ligger riktvärdena under riktvärdena på alla närliggande störda platser. Markarbetena tar sammanlagt cirka 14 månader.

Samverkande buller under byggtiden har en mest tydlig effekt under dagtid vid inspektionspunkterna MP3-MP6 och MP8-MP9 eftersom nulägesnivån i dessa platser i är lågt, vilket innebär att det kan upplevas lätt att urskilja dessa nya bullerkällor.

Buller frånborrutrustning, krosslinjer och trafik är relativt konstant källa för ljud. Impulsiva ljudkällor inkluderar sprängning och brytning. Enligt modelleringen är dessa bullerkällor inte de mest betydande bullerkällorna vid någon av kontrollpunkterna, vilket innebär att resultaten från kontrollpunkterna inte har påförts någon impulsivitetssanktion.

Annan verksamhet under byggskedet, såsom eventuell pålning samt uppförande av byggnader och konstruktioner, kan också orsakabuller. Dessa moment är kortare av sin natur än förkonstruktionsfasen, och bullerkonsekvenserna är med stor sannolikhet betydligt lägre än de modellerade värdena.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.3.1.1 Byggande av hamnområdet

Byggandet av hamnområdet framskrider stegvis. Arbetet inleds med muddring och därefter schaktning under och ovan jord. Efter utjämningen av området kommer en ny kaj att pålas och byggnaderna i hamnområdet kommer att uppföras.

Av byggskedena bedöms brytningsfasen ovan jord vara den mest betydande med tanke på buller, och de bullerkonsekvenser som den orsakar har bedömts med hjälp av bullermodellering. Schaktningen kommer att utföras i området för AWT-terminalen. I den modellerade situationen har schaktningen förlagts till den västra ändan av landskapsbanken, som anses vara den mest betydande situationen när det gäller buller på störda platser. Vid brytning måste man fästa uppmärksamhet vid borriggens buller och i modelleringen beaktas en 4 meter hög bullerskärm i närheten av borriggen som skyddar i riktning mot de närmaste störande föremålen (MP1). Andra bullerkällor är sprängning (2 st/dygn) och stora maskiner (8 st.). Bullerkällornas drifttider och bulleremissioner motsvarar de uppgifter om bullerkällor för byggtiden som presenteras i föregående tabell (Tabell 10-7).

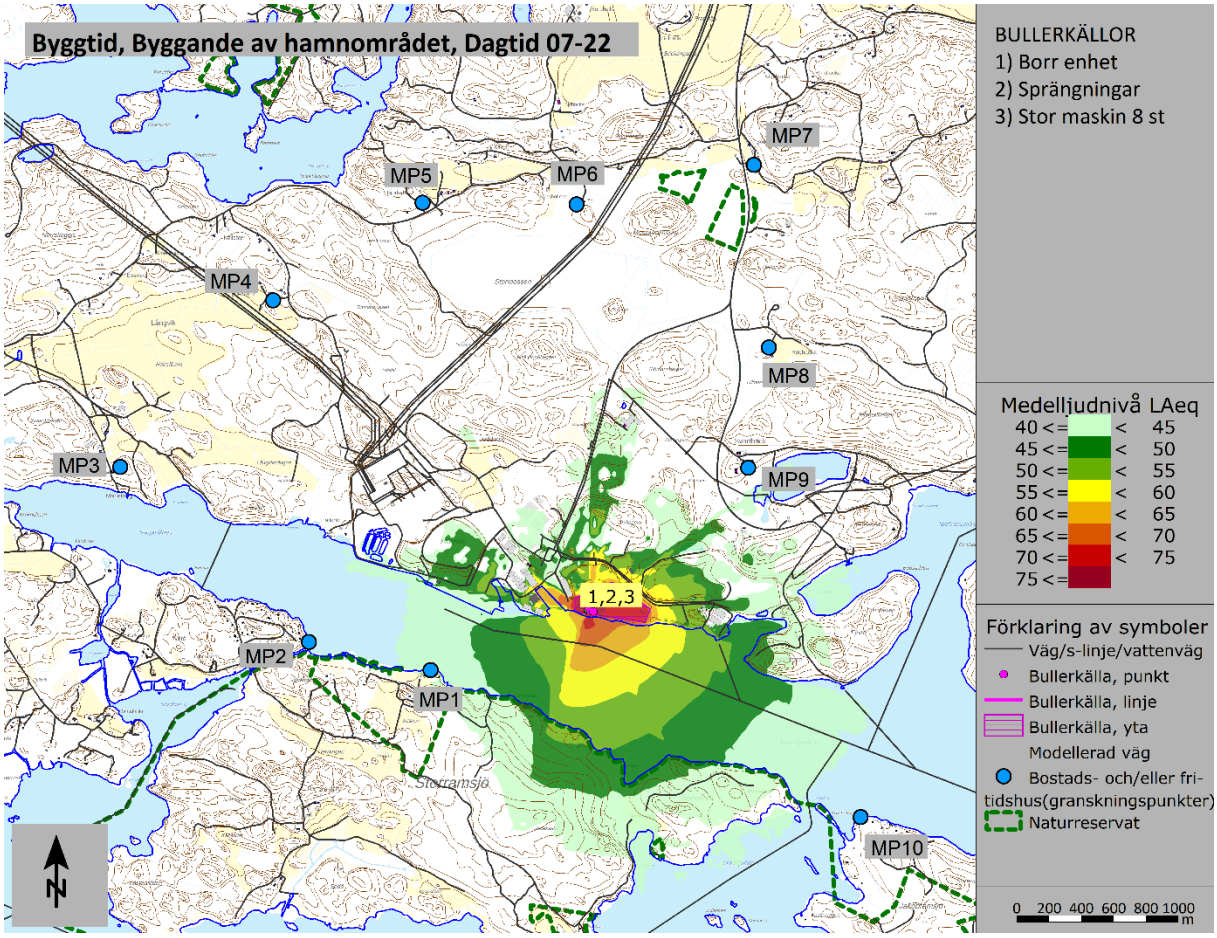


Bild 10-5. *Genomsnittlig ljudnivå LAeq under byggperioden (bullrigaste fasen) i stålverkets hamnområde (bullerbekämpning beaktad), dagtid kl. 07–22*

I bullerkonsekvenserna av schaktning beaktas bullerbarriären som begränsar spridningen av buller från borrutrustning, som kan byggas upp till exempel av matjord. I modelleringen är borriggens avstånd till bullerskärmen 10 meter, vilket innebär att man tar hänsyn till det driftsutrymme som maskinerna kräver. Utan bullervallen skulle resultatet vid kontrollpunkten MP1 vara 48 dB. Vid bergborrning i hamnområdet ska en motsvarande

Copyright © AFRY Finland Oy

bullerbarriär användas eller så ska spridningen av buller begränsas med hjälp av andra verifierade bullerbekämpningsmetoder. Andra sätt kan till exempel vara att använda en tystare borrigg. Som regel utförs inte brytning i hamnområdet, utan massor överförs till byggplatsen från stålverksområdet där brytning sker. Om man vill bryta eller krossa i hamnområdet ska det göras en detaljerad bullerbedömning av det buller som uppstår och åtgärder vidtas så att riktvärdena inte överskrids. I hamnområdet kommer brytningen vid AWT-terminalen att ta cirka 6 månader. I samband med utjämningen av landskapsvallen finns det ingen exakt information om behovet av schaktning och dess varaktighet.

Under muddringsskedet transporteras jordmassorna till avstjälpningsplatsen med pråmar. Buller orsakas av lastning av pråmen och dess körbuller i närheten av trafikleden. Bullerkonsekvenserna av belastning bedöms vara klart mindre än de modellerade bullerkonsekvenserna av schaktning och de bedöms inte orsaka betydande buller på de närmaste störda objekten. Pråmtrafiken ökar antalet fartyg i farleden från nuvarande ett fartyg till fyra fartyg per dygn. Om man antar att bullret från en pråm är detsamma som från ett genomsnittligt fartyg i farleden, skulle pråmtrafiken öka den genomsnittliga bullernivån från farleden med cirka 6 dB. Med tanke på den genomsnittliga bullernivån i farleden är förändringen märkbar. Utöver den nuvarande situationen skulle den genomsnittliga dagliga bullernivån i farleden vara cirka 41 dB på ett avstånd av 125 meter, med beaktande av pråmtrafiken. De närmaste störda platserna (semesterhusen) ligger cirka 160 meter från farleden i östra delen av Jakobramsjö. Fartygstrafiken förväntas inte orsaka att riktvärdena överskrids i de närmaste bostads- och fritidshusen. Pråmtrafiken under byggnadstiden torde bedrivas i tre skift, varvid arbetsskedet beräknas pågå i cirka 1,5–4 månader.

Vid byggandet av kajen utförs pålning, vilket kan vara en betydande bullerkälla. Den typ av pålning som väljs är borrad pålning, vars bullereffekt är betydligt lägre än slagpålning. Bullret genom borrad pålning är betydligt lägre än det förväntade bullret under brytningsskedet, vilket innebär att borrning och pålning inte förväntas leda till att riktvärdena överskrids på de närmaste störda objekten.

10.3.2 Konsekvenser under drift

Stålverkskomplexets verksamhetsområde är relativt omfattande med flera fristående anläggningar. När det gäller buller är de mest betydande bullerframkallande helheterna stålverket, vätgasanläggningen, skrot- och slaggbehandlingen samt hamnverksamheten. De viktigaste enskilda bullerkällorna är ljusbågsugnen i stålverket, vätgasanläggningens tryckutjämningar, kyltorn och hamnens skrotmottagning. Bullermodelleringen tar också hänsyn till direktreduktionsanläggningens kontinuerliga fackling, som beskrivs närmare i kapitel 3.1.2 (Tillverkning av direktreducerad järnsvamp). I takt med att planeringen framskrider kommer man att utreda möjligheten att utnyttja restgas i stället för att fackla. Gasen kan istället ersätta användning av naturgas exempelvis som bränsle till brännare i ljusbågsugnen, brännare för torkning och värmning av skänkar och gjutlådor. Många av enhetsprocesserna orsakar buller men många bullerreducerande åtgärder har redan inkluderats, vilka presenteras i kapitel 10.7.

Projektalternativen skiljer sig åt när det gäller omgivningsbuller beroende på kylbehovet. Kyltorn är betydande källor till buller, och bullermodellering beskriver projektalternativ VE1h, där kylningen utförs helt utan havsvattenkylning. Miljöpåverkan för de andra projektalternativen är mindre än vad som modellerats.

Den mest kritiska bullerdatan har inhämtats från utrustningsleverantörerna för motsvarande anläggningar. Det kan tilläggas att leverantörerna har ett hundratal referenser för

Copyright © AFRY Finland Oy

liknande anläggningar, så utgångsläget är gott. I övrigt är informationen baserad på information från liknande projekt eller litteratur. Bullerkällorna är behandlade så att de kontinuerligt producerar den givna maximala ljudnivån, vilket är ett konservativt angreppssätt varvid det verkliga bullret mycket väl kan vara lägre.

Tabell 10-9. *Stålverkets bullerkällor under drift.*

Stålverk				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Ytterligare information**
Stålverk / Smältverk	1	24/7	105	Förutom buller utomhus beaktas även den bullernivå inomhus som beaktas: genomsnittlig ljudnivå inomhus Lp = 100 dB i hela byggnaden, väggisolering 40 dB
ESP-byggnad / gjutning och varmvalsning	1	24/7	98	Förutom buller utomhus beaktas även den bullernivå inomhus som beaktas: genomsnittlig ljudnivå inomhus Lp = 95 dB i hela byggnaden, väggisolering 40 dB
DR anläggning, toppfackla	1	24/7	109	
DR-anläggning, kompressorbyggnad	2	24/7	-	Ljudnivå inomhus 98–101 dB, väggisolering 30 dB
Regenerering av betningssyra	1	24/7	102	
PGL-byggnaden (betning och beläggsningslinje)	1	24/7	107	
Anläggning för luftgas	1	24/7	110	
Kompressorstation	1	24/7	103	
Kyltorn	35	24/7	99–107	Beläget i ett stålverk, DR-anläggning och vätgasanläggning
Transformatorstationer - Transformatorer	5	24/7	-	Ljudnivå inomhus 95 dB, väggisolering 30 dB, finns i stålverk, DR-anläggning och vätgasanläggning
Byggnad för behandling av restprodukter	1	24/7		Inomhus ljudnivå 80 dB, väggisolering 30 dB
Vätgasanläggning				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Ytterligare information**
Elektrolys	7	24/7	98	
H2 gasreningsstation	7	24/7	102	
Handling av skrot				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Bullernivå**	**Ytterligare information**
Maskin för materialhantering	5	24/7		Genomsnittlig ljudnivå inomhus Lp=105 dB i hela byggnaden, väggisolering 30 dB
Skärare för järnskrot	1	24/7		
Handling av slagg				
Bullerkälla	Kvantitet	Drifttid	Ljudnivå Lw	Ytterligare information

Copyright © AFRY Finland Oy

Krossning av slagg	1	24/7		Genomsnittlig ljudnivå inomhus Lp=90 dB i hela byggnaden, väggisolering 30 dB
Hamnverksamhet, för stålverket				
Bullerkälla	Kvantitet	Drifttid	Ljudnivå Lw	Ytterligare information
Materialhanteringsmaskin, utgående produktterminal	2	24/7	110	Bullerkällor inomhus, ljudet sprider sig genom fartygets ingång
Materialhanteringsmaskin, lossning av skrot från fartyg/lastning av skrot på lastbilar	1	24/7	116	
Materialhanteringsmaskin för lossning av pellets	1	24/7	110	
Inkommande kalktransportör	160 m	24/7	75/m	
Pelletstransportörer från hamn till stålverk	800 m	24/7	75/m	

I modelleringen beaktas också den bullerkonsekvenser som orsakas av vägtrafiken. Volymen av intern trafik finns redovisat i den tekniska beskrivningen 3.10 (trafikmängder och rutter för tung trafik). Intern trafik antas ske jämnt över dygnet. Volymen av extern trafik har angetts i stycke 3.10.2 (Trafik under fabrikens drift). Vägtrafikmodelleringen tar hänsyn till en situation där stålverkets transporter koncentreras till vägtransporter (200 tunga fordon per dygn). För extern trafik antas att 90 % av trafiken kommer att ske under dagtid mellan 07 och 22.

Bullermodelleringen av LAeqs genomsnittliga ljudnivåresultat har beräknats upp till 40 dB-zonen. Resultaten av bullermodelleringen av den genomsnittliga ljudnivån LAeq under dagen från kl. 7 till 22 visas i figuren nedan (Bild 10-6) och nattetid mellan kl. 22.00 och 07.00 (Bild 10-7). Bullerzonerna visas i steg om 5 dB. De exakta resultaten för granskningspunkterna för MP1–MP10, dvs. de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna, presenteras i tabellen nedan. Bullerkartorna visar var kontrollpunkterna (blå cirkel) och naturskyddsområden finns (streckad grön linje). De modellerade resultaten har jämförts med riktvärdena för omgivningsbuller i enlighet med miljöministeriets anvisningar med beaktande av den osäkerhet som presenteras i kapitel 10.1. Resultaten är i huvudsak under riktvärdet eller inom EOS-intervallet (grön: underskärning, gul: EOS-intervall, röd: överskridande). EOS-intervallet avser en situation där det inte är möjligt att utifrån modelleringsresultatet avgöra om resultatet kommer att överskrida eller underskrida riktvärdet, med beaktande av osäkerheten i resultatet.

Copyright © AFRY Finland Oy

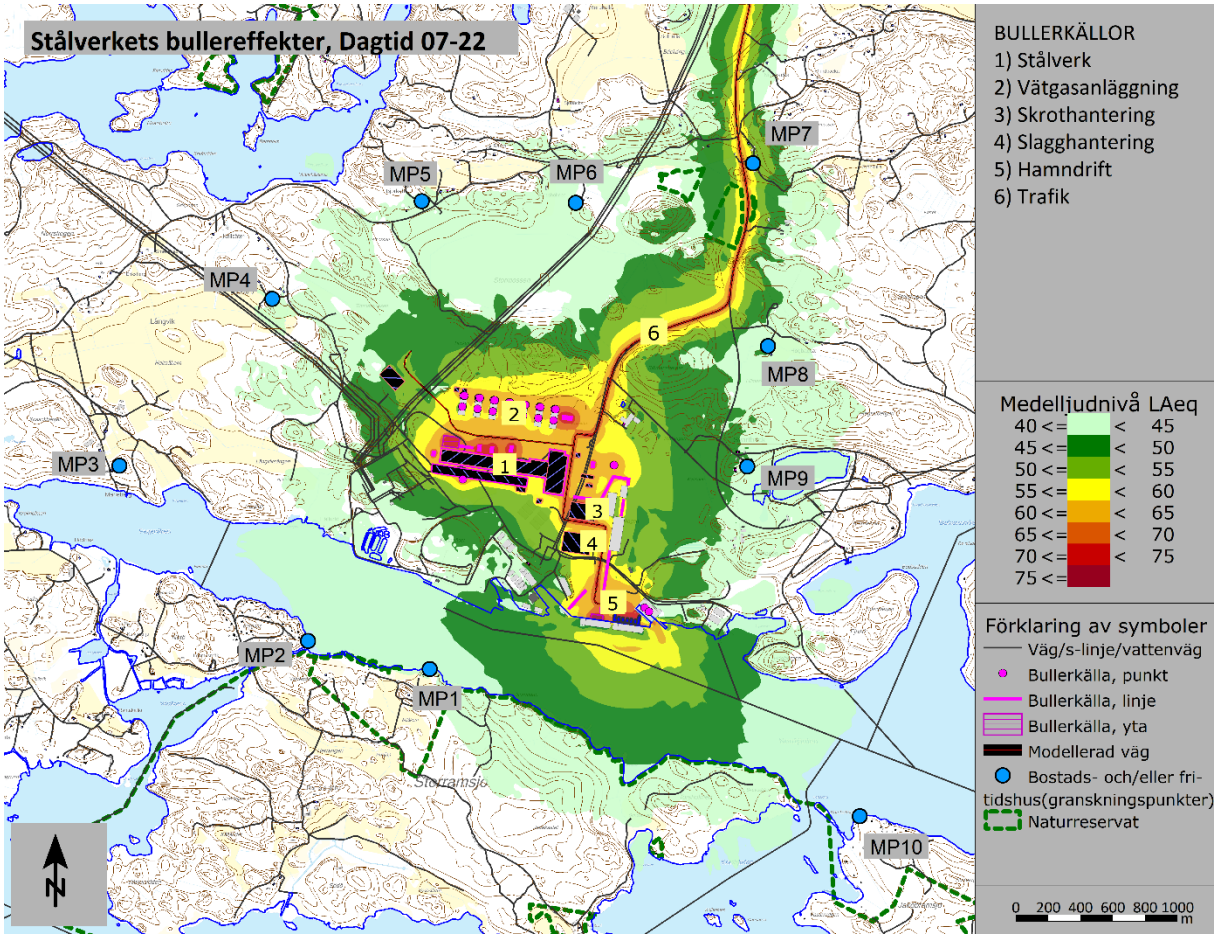


Bild 10-6. *Den genomsnittliga ljudnivån LAeq under driftstiden för stålverket, dagtid kl. 07–22*

Copyright © AFRY Finland Oy

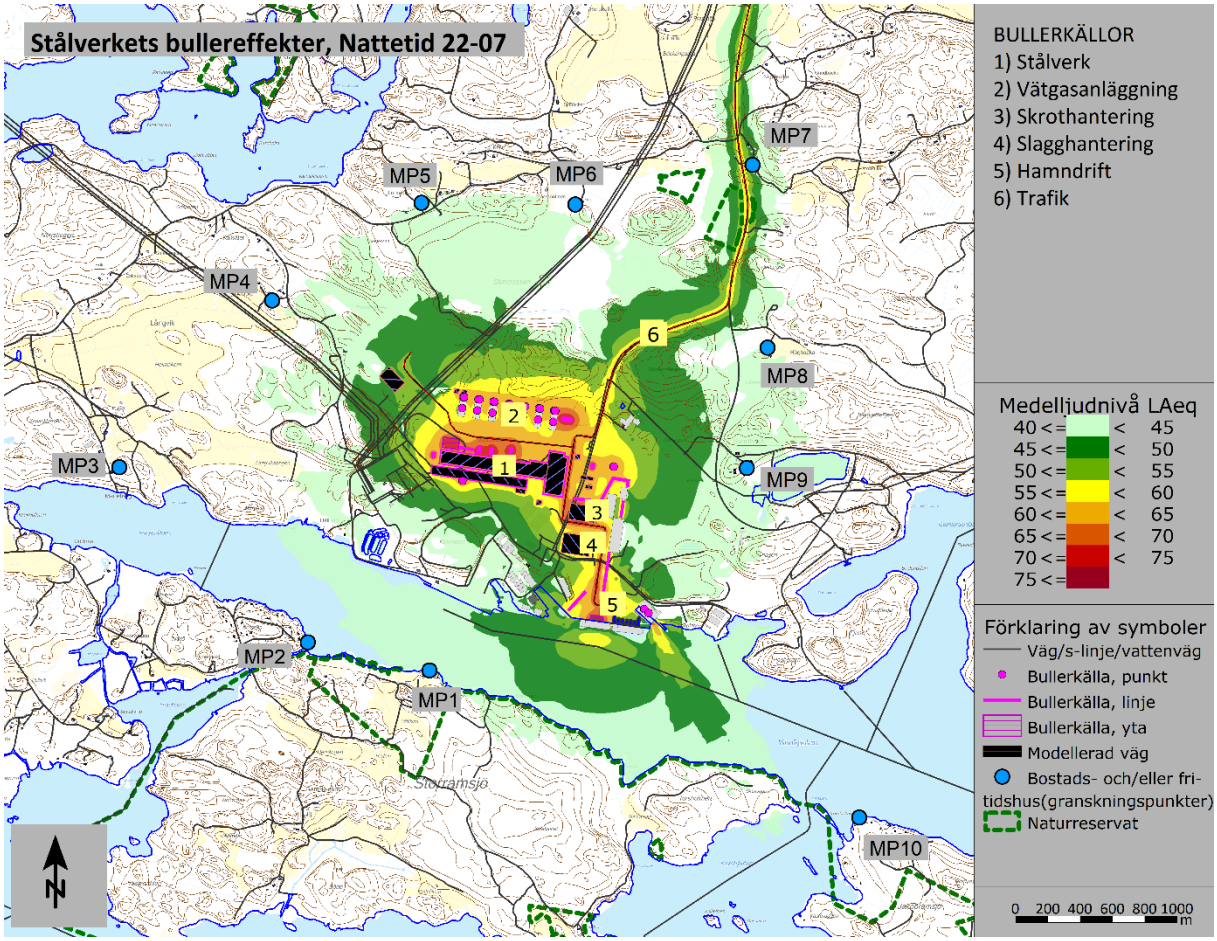


Bild 10-7. *Den genomsnittliga ljudnivån LAeq under driftstiden för stålverket, nattetid kl. 22–07*

Tabell 10-10. *Under driften av stålverket, genomsnittliga ljudnivåer på de närmaste störda platserna.*

Destination	Stålverkets ljudnivå LAeq Dag 07–22			Stålverkets ljudnivå LAeq Natt 22–07		
	Vägtrafik	Industri	Alldeles	Vägtrafik	Industri	Alldeles
MP1 Karlsberg (A,L)	35	42	**42**	34	40	**40**
MP2 Bergnäs (L)	29	40	**40**	28	38	**39**
MP3 Marieberg (A)	26	35	**35**	26	34	**34**
MP4 Hillestorp (A)	22	40	**40**	21	40	**40**
MP5 Björkebo (A,L)	29	40	**40**	24	40	**40**
MP6 Mossholmen (A,L)	30	39	**40**	23	38	**39**
MP7 Söderkulla (A)	55	39	**55**	48	36	**48**
MP8 Högbacka (A)	42	42	**45**	35	40	**41**
MP9 Svartbäck (A)	29	43	**43**	26	40	**40**
MP10 Korsholmen (A,L)	30	36	**37**	30	34	**34**

A = bostadshus (55 dB/50 dB), L = fritidshus (45 dB/40 dB)

Copyright © AFRY Finland Oy

Stålverkets verksamhet är en kontinuerlig processindustri och de modellerade genomsnittliga ljudnivåresultaten är desamma dag som natt. Nattetid är ljudnivån något lägre eftersom det inte tas emot metallskrot i hamnen och trafikmängderna är också lägre. Jämfört med riktvärdena för omgivningsbuller ligger nivåerna dagtid i huvudsak under riktvärden för bostads- och fritidshus. Vid referenspunkten MP1 ligger resultatet inom EOS-området, och den viktigaste faktorn vid punkten är bullerkällorna i hamnen. Punkt MP7 är också i EOS-området, som främst påverkas av det buller som orsakas av vägtrafiken på fabriksområdet. På natten, så understiger bullret riktvärdet för fritidshus i nästa samtliga områden, men i något enskilt fall inom EOS-området.

När det gäller naturskyddsområde är riktvärdet dagtid 45 dB, där Stor-Ramsiö naturskyddsområde (YSA014191) ligger söder om hamnområdet och inordost Bredsmossen (ESA300711). Områdena påverkas främst av buller som orsakas av fartygstrafik respektive vägtrafik under drifttiden. Bullernivåerna inom naturskyddsområdena ligger i huvudsak under riktvärdet.

10.3.2.1 Smalband, impuls och maximala ljudnivåer

Med impulsivt buller avses plötsliga, intensiva och upprepade ljudhändelser som upplevs som störande. Impulsiviteten kan analyseras till exempel med impulstestet NT ACOU 112 (*Nordtest 2002*), som tar hänsyn till de störande egenskaperna hos bullerhändelser från mätresultatet. Det finns inga riktvärden för den maximala ljudnivån LAFmax för sittgrupper i bostadshus eller fritidshus. I allmänhet har den maximala ljudnivån för liknande operatörer begränsats till 65 dB på de närmaste störda platserna. Med smalband avses buller som framhäver en viss frekvens, så att buller uppfattas till exempel som ringande eller visslande.

I stålverkets fabrikskomplex uppstår buller som varierar över tid i synnerhet vid lossning av fartyg i hamnområdet. Vid mottagningskajen för metallskrot lyfter en kran inkommande metallskrot från fartyget till en lagringshög eller direkt på lastbilens flak. Från hamnen transporteras skrotet till ett mellanlager som ligger i en byggnad nära smältverket. Hamnen tar också emot järnmalmspellets, men dess buller är mindre än vid hantering av skrot. Bullerkonsekvenserna av skrotmottagning har beaktats i med ett betydligt högre ljudemissionsvärde av 116 dB i stället för bulleremissionen från en konventionell kran. Mätningar av den maximala ljudnivån har utförts för liknande operationer när det gäller hantering av metallskrot, liksom undersökningar av den impulsiva karaktären hos det buller som genereras. De presenterade resultaten är från mätningar och modellering utförda vid skrotbearbetningsanläggning (*AFRY 2022*). Impulsivt buller konstaterades på ett avstånd av 180 m, på 500 m upplevdes inget impulsivt buller. Impulsmagnituden analyserades från mätningen med hjälp av impuls magnitude test NT ACOU 112. När det gäller den maximala ljudnivån LAFmax visade det sig att bullerområdet på 65 dB var fördelat över ett avstånd på cirka 200 m som bredast. Upptagningsområdet minskar klart på grund av bullerhinder eller byggnader som ligger i närheten av bullerkällan.

Avståndet från hamnens skrotplats till de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna (MP1 och MP9) är cirka 1200 meter. I riktning mot MP1-observationspunkten fortplantar sig buller över ett vattenområde som inte har beaktats i resultaten från den ovan nämnda anläggning. I vattenområden sprider sig bulleromården utanför den akustiskt mjuka marken. Å andra sidan skyddar den väggslösningen också det buller som orsakas av mottagning av metallskrot i riktning mot vattenområdet. Enligt expertens bedömning orsakar

Copyright © AFRY Finland Oy

stålverkets verksamhet (inkl. hamnen) inte störande impulsljud till de närmaste störda objekten. De maximala ljudnivåerna beräknas ligga under LAFmax 65 dB.

Smalbandsdrift vid ett stålverk kan orsakas av elektriska transformatorer, kompressorer och olika pumpar. Resultaten av bullermodelleringen skiljer inte enskilda särskilt betydande bullerkällor från dessa bullerkällor, vilket innebär att det buller som stålverkskomplexet ger upphov till kommer att vara bredband till frekvensinnehållet.

10.3.2.2 Buller från farled

Fartygsbuller orsakas av buller från traktionsmotorer och hjälpmotorer. När ett fartyg vänder sig i närheten av hamnen orsakar det dessutom bullerhändelser som avviker från det normala körbullret. På den smala delen av farleden är körhastigheterna relativt låga, medan hastigheterna på öppet hav är högre. Stålverkets verksamhet kommer att öka trafiken i farleden och även den miljöpåverkan som den orsakar. Enligt trafikprognosen kommer anläggningens verksamhet att högst fördubbla trafiken i farleden från ett fartygsanlöp till två fartygsanlöp per dag. Denna situation uppstår när metallskrot huvudsakligen transporteras med fartyg. En fördubbling av trafiken från ett fartyg till två per dygn ökar den genomsnittliga bullernivån från farleden med cirka 3 dB, förutsatt att bullret från de fartyg som deltar i stålverkets drift i genomsnitt ligger på samma nivå som de fartyg som är verksamma i nuläget. Sett till den genomsnittliga bullernivån i farleden är förändringen märkbar och dess inverkan uppskattas vara måttlig. Utöver den nuvarande situationen skulle den genomsnittliga dagliga bullernivån i farleden vara cirka 38 dB på ett avstånd av 125 meter under drift av stålverket. De närmaste störda platserna (semesterhusen) ligger cirka 160 meter från farleden i östra delen av Jakobramsjö. Fartygstrafiken förväntas inte orsaka att riktvärdena överskrids i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna. Med tanke på ett enskilt stört objekt som befinner sig i närheten av farleden observeras förändringen som flera enskilda bullerhändelser när fartyg passerar. Med beaktande av det nuvarande läget i fartygstrafiken kommer det att finnas i genomsnitt fyra passager per dag under stålverkets drift (2 fartygsanlöp per dag).

Störning

Situationer som inte är en del av den normala processen i ett stålverk kan orsaka bullerhändelser som skiljer sig från normalt buller i närheten av verksamhetsområdet. Sådana situationer inkluderar olika utblåsningar, såväl som användningen av en fackla med högt volymetriskt flöde. Buller är tillfälliga eller ibland kontinuerliga tillfälliga händelser som kan inträffa under driften av ett stålverk eller vätgasanläggning. Storleken på det buller som avges beror på det volymetriska flödet och, när det gäller facklor, även på sammansättningen av den gas som ska förbrännas. Typiska situationer för blowouts och fackling är upprampning eller avstängning av produktionsprocessen och olika störningar. I synnerhet fackling kan vara särskilt bullrig, och enligt utrustningsleverantörens uppskattning är den högsta ljudeffektnivån Lw för en fackla 122 dB. Bullret är klart högre än bullerkällorna för den normala processen under drift, och det buller som orsakas av en sådan särskild händelse kan tydligt urskiljas på de närmaste störda platserna.

10.3.2.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden

När stålverkets anläggningskomplex upphör kommer den bullerframkallande verksamheten och bullerpåverkan att upphöra. I området kommer det att finnas andra industriaktörer som bidrar till omgivningsbuller.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.3.3 Icke-genomförande av projektet VE0

Att inte genomföra direktivet kommer inte att förändra bullersituationen i området jämfört med den nuvarande situationen.

10.4 Samverkande konsekvenser

Under den tid som stålverket är i drift kommer andra aktörer att fortsätta sin verksamhet i Joddböleområdet. Samverkansbuller har därför undersökts med hjälp av bullermodellering. I modelleringen antas inga förändringar i driften av LNG-terminalen. För Inkoo Shipping Oy:s del har man i sammanlagda bullermodelleringen beaktat lastning som orsakar betydande buller, även om lastning/mottagning av metallskrot sannolikt inte kommer att vara nödvändigt efter att stålverket har färdigställts. Metallskärning kommer i fortsättningen inte att utföras på Inkoo Shipping Oy:s område och det har inte beaktats i modelleringen. I modelleringen har man beaktat Rudus Oy:s verksamhet, som ligger norr om stålverket. Rudus Oy:s modellerade bullerkällor beskriver inledningsskedet av verksamheten, det vill säga den bullrigaste situationen. Separata bullerbekämpningsåtgärder har inte beaktats för samverkande buller. Utöver bulleremissionerna från stålverket presenteras de uppgifter om bullerkällor som används i den samverkande bullermodelleringen i tabellen nedan. När det gäller vägtrafiken har man vid bedömningen av samverkande buller använt sig av stålverkets uppskattade trafikmängder och de faktiska trafikmängderna i nuläget.

Tabell 10-11. *Initiala data som används vid sammanlagda bullermodellering (exkl. stålverk) från bullerkällor.*

Inkoo Shipping Oy				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Kommentar**
Lastning av metall	1	16 h/dag	115	Beskriver i allmänna termer det buller som alstras av aktiviteten. Hamnen hanterar ett brett utbud av bulkgods.
LNG terminalfartyg				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Kommentar**
LNG-fartyg - FSRU Exemplar	1	24/7	117	Bullernivån för LNG-fartyg har fastställts på basis av modelleringsresultat (*Sitowise 8/2023*).
Rudus Oy				
Bullerkälla	**Kvantitet**	**Drifttid**	**Ljudnivå Lw**	**Kommentar**
Borrning	2	7–21	122	
Sprängning	2/dygn	8–18	130	
Schaktning	2	8–18	118	
Krossningslinje	1	7–22	124	Den enskilda linjen består av en för-, mellan- och efterkross + sikt
Tunga arbetsmaskiner	10	6–22	110	Grävmaskin, hjullastare, dumper Ljudnivå enligt användningsområde.

Copyright © AFRY Finland Oy

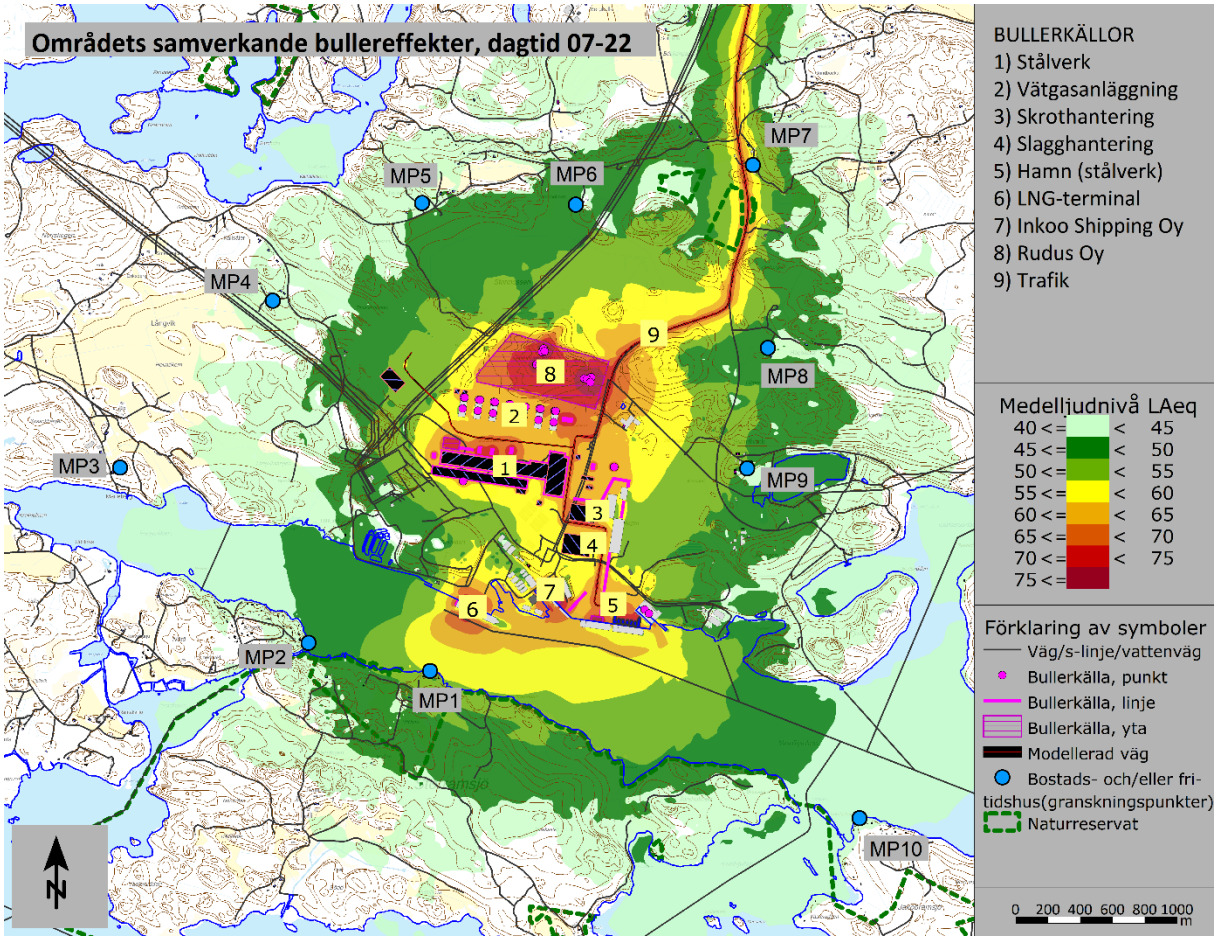


Bild 10-8. *Samverkande buller i Joddbölen-området när stålverket är i drift, genomsnittlig ljudnivå LAeq, dagtid kl. 07–22.*

Tabell 10-12. *De genomsnittliga ljudnivåerna för sammanlagda bullret (dagtid kl. 07–22) vid de närmaste störningskänsliga objekten. Tabellen visar också buller från enskilda aktörer vid varje referenspunkt.*

	Total ljudnivå LAeq, dag 07–22						
Destination	Sammanlagda bullret	Stålverk	LNG-Terminal-fartyg	Inkoo shipping	Rudus	Trafik, stål.	Trafik, övriga
MP1 Karlsberg (A,L)	**55**	42	**54**	43	38	35	<20
MP2 Bergnäs (L)	**46**	**40**	**43**	36	39	29	<20
MP3 Marieberg (A)	**38**	**35**	25	24	**33**	26	<20
MP4 Hillestorp (A)	**42**	**40**	27	25	**37**	22	<20
MP5 Björkebo (A,L)	**45**	**40**	31	25	**43**	29	25
MP6 Mossholmen (A,L)	**46**	39	30	<20	**45**	30	28
MP7 Söderkulla (A)	**58**	39	<20	<20	42	**55**	**54**
MP8 Högbacka (A)	**48**	**42**	33	<20	**42**	**42**	**39**
MP9 Svartbäck (A)	**48**	**43**	29	21	**46**	29	23
MP10 Korsholmen (A,L)	**42**	**36**	**38**	32	33	30	<20

A = bostadshus, L = fritidshus

Copyright © AFRY Finland Oy

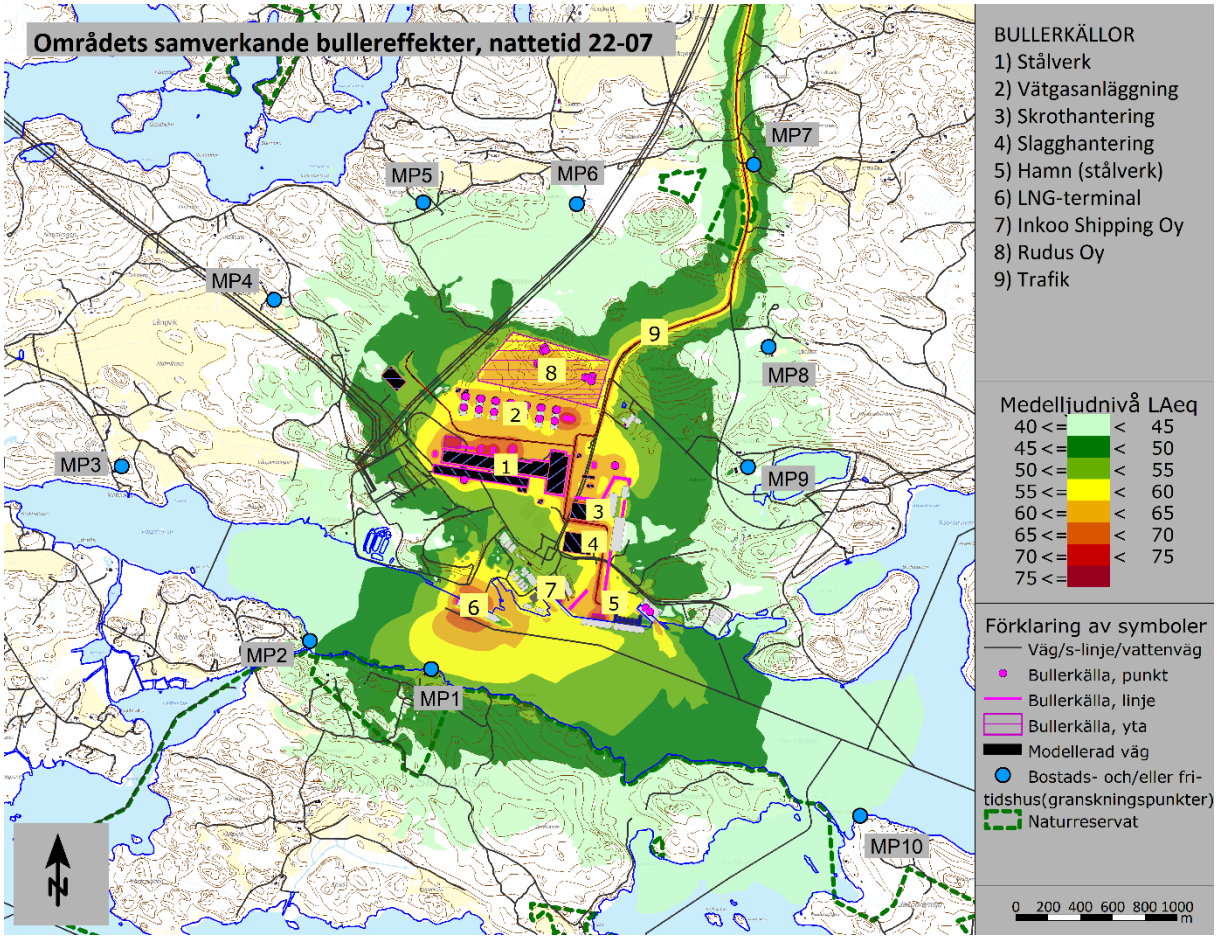


Bild 10-9. *Det sammanlagda bullret i Joddbölen-området under stålverkets drifttid, genomsnittlig ljudnivå LAeq, nattetid kl. 22–07*

Tabell 10-13. *Genomsnittliga bullernivåer (natt från 7 till 22) på de närmaste störda platserna. Tabellen visar också bullerpåverkan från enskilda operatörer per referenspunkt.*

	Total ljudnivå LAeq, natt 22-07						
Destination	Samverkans buller	Stålverk	LNG-terminal	Inkoo Shipping	Rudus Oy	Transport stålverk	Transport Övrigt
MP1 Karlsberg (A,L)	**54**	40	**54**	33	21	34	<20
MP2 Bergnäs (L)	**44**	38	**43**	27	21	28	<20
MP3 Marieberg (A)	**35**	**34**	25	<20	<20	26	<20
MP4 Hillestorp (A)	**40**	**40**	27	<20	23	21	<20
MP5 Björkebo (A,L)	**41**	**40**	31	<20	28	24	<20
MP6 Mosshol-men (A,L)	**39**	**38**	30	<20	27	23	21

Copyright © AFRY Finland Oy

MP7 Söderkulla (A)	**51**	36	<20	<20	21	**48**	**47**
MP8 Högbacka (A)	**42**	**40**	33	<20	25	35	32
MP9 Svartbäck (A)	**40**	**40**	29	<20	25	26	<20
MP10 Korsholmen (A,L)	**40**	34	**38**	22	<20	30	<20

A = bostadshus, L = fritidshus

Enligt den samverkande bullermodelleringen påverkas bullret under dagtid söder om projektområdet av bullret från LNG-terminalfartyget och stålverket. I andra riktningar orsakas buller inte bara av stålverket utan också av Rudus Oy:s verksamhet. Nattetid påverkas området främst av buller från stålverket, men söder om området har LNG-terminalfartyget också en tydlig inverkan.

De bullerkonsekvenser som orsakas av vägtrafiken orsakas både av stålverket och övrig verksamhet. Det samverkande vägtrafikbullret är 58 dB dagtid (riktvärde 55 dB) och nattetid 51 dB (riktvärde 50 dB) i bostadshus nära vägen (MP7), och faller därför inom EOS-området. Möjligheterna att minska trafikbullret diskuteras i kapitel 10.7.

Stålverkets verksamhet kommer att medföra nya bullerkällor i hamnområdet: under dagen kommer metallskrot att tas emot, järnmalmspellets kommer att tas emot dygnet runt och stålverkets produkter kommer att lastas på fartyg. Verksamheten kommer att utvidga hamnområdet österut, det vill säga bort från de närmaste störda objekten. Med beaktande av bullerkonsekvenserna av nuvarande verksamheter kommer den nya hamnverksamheten dock inte att ha någon tydlig inverkan på den genomsnittliga bullernivån på de närmaste störda objekten.

Stålverkets övriga verksamhet, tillsammans med Rudus brytnings- och ballastverksamhet, orsakar buller i områden som är relativt tysta i dagsläget. Förändringen från den nuvarande bullernivån är tydlig, men det buller som genereras ligger huvudsakligen på eller under riktvärdena för fritidsbostäder (45 dB på dagen, 40 dB på natten). I detta fall ligger bullernivåerna klart under riktvärdena för bostadshus (55 dB/50 dB).

I den gemensamma bullermodelleringen har man i enlighet med nuvarande kunskap beaktat bullerkonsekvenserna av LNG-terminalfartyget. För terminalfartyget har man planerat åtgärder för att minska bullret, och de ska genomföras under våren 2025. Som stöd för planeringsprocessen genomfördes en utredning för samverkansbuller (*AFRY 2024d*) där man beaktade olika framtida förbättringsåtgärder för LNG-terminalen.

- Ett scenario utgick ifrån att LNG-terminalens enskilda buller vid de närmaste störda platserna skulle minska till 50 dB, dvs. lika med riktvärdet för bostadshus nattetid. Enligt modelleringen var det samverkande bullret för ett sådant scenario då i huvudsak lika med eller under riktvärdena för fritidsbostäder (45 dB/40 dB). Ett undantag från detta är de närmaste störda platserna (MP1) på södra sidan, där ljudnivån är lika med riktvärdet nattetid för bostadshus.
- I en annan situation antog man att det inte fanns något LNG-terminal. Enligt modelleringen är terminalfartygets inverkan på störda platser i närheten av hamnen

Copyright © AFRY Finland Oy

3–9 dB på dagen och 5–13 dB på natten. Utan terminalfartyg ligger de samverkande bullernivåerna på eller under riktvärdena för fritidshus.

När det gäller bullret från trafiken i farleden ökar stålverkets fartygstransporter bullernivån med cirka 3 dB i närheten av farleden. Med tanke på ett enskilt stört objekt som befinner sig i närheten av farleden observeras förändringen som flera enskilda bullerhändelser när fartyget passerar. Fartygstrafiken förväntas inte orsaka att riktvärdena överskrids i de närmaste bostads- och fritidshusen.

10.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Tabell 10-14. *Betydelsen av påverkan på buller i olika projektalternativ under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, b, g och h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 10-15. *Betydelsen av påverkan på buller i olika projektalternativ under driften.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, b, g och h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

10.6 Osäkerheter i bedömningen

Effekten av årliga vädervariationer, särskilt vindriktningen, på den faktiska ljudnivån i området ökar i takt med att avståndet från bullerkällan ökar. Samtidigt ökar osäkerheten i beräkningen. Dessutom påverkas osäkerheten av uppskattningar av bulleremissioner och var de kommer ifrån. Vanligtvis är osäkerheten i beräkningen cirka ± 3 dB för en sträcka på en kilometer. De närmaste störda objekten som undersöks i projektet ligger på ett avstånd av cirka 1 km eller längre bort från de mest betydande bullerkällorna. Anläggningskomplexet är också mycket omfattande, vilket innebär att osäkerheten i modelleringen vid de närmaste bostads- och fritidshusen har fastställts till ±4 dB. Osäkerheten

Copyright © AFRY Finland Oy

har beaktats i resultatanalysen för omgivningsbuller i enlighet med miljöministeriets anvisningar gentemot riktvärdena, som presenterades i kapitel 10.1

10.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

10.7.1 Byggnadstiden

Enligt ovanstående resultat bör man fästa speciell uppmärksamhet för det buller som uppstår i byggfasens inledning. I takt med att stålverkets byggnadsfas preciseras måste man fortsatt bedäma konsekvenser och beakta och precisera ytterliggare bullerbekämpningsåtgärder. I konsekvensbedömningen föreslogs att bullerbekämpning under byggnadstiden skulle genomföras med hjälp av bullerhinder. Förutom bullerhinder kan bullret dämpas till exempel genom att placera bullriga funktioner på lägsta möjliga terrängpunkter, genom att använda tystare borrutrustning eller krossar och genom att välja schaktningsriktning så att schaktningslutningen fungerar som bullerhinder. För att minimera bullerstörningar är det viktigt med aktiv kommunikation, särskilt när det gäller sprängningstider. Schaktningsarbeten kan utföras på ett sådant sätt att riktvärdena inte överskrids på de närmaste störda objekten.

10.7.2 Under drift

Uppmärksamhet har fästs vid stålverkskomplexets bullerpåverkan redan i ett tidigt skede av projektplaneringen. Anläggningens läge kan påverka det faktiska bullret, och betydande bullerkällor har placerats långt bort från de närmaste störda platserna där det är möjligt. Omgivningsbuller har också beaktas under planeringen, till exempel genom att isolera byggnadernas ytterväggar, genom att överföra bullriga funktioner inomhus och genom att begränsa drifttiderna. Dessutom kontrolleras bullret genom att använda spjäll och välja enheter med låg ljudnivå. Följande åtgärder har hittills vidtagits i planeringen av projektet för att begränsa konsekvenserna av omgivningsbuller:

- **Stålverk.** Bullret inne i stålverket och i synnerhet utbredningen av buller från ljusbågsugnen har begränsats. Åtgärder är inbyggnad av ljusbågsugnen och strukturen på ytterväggarna i stålverks- och varmvalsverksbyggnaderna väljs på ett sådant sätt att tillräcklig luftljudsisolering uppnås.
- **Fackling.** Utformningen av processen syftar till att säkerställa att det inte finns något behov av kontinuerlig fackling. Ljudet från fackling kan påverkas av valet av brännartyp och spjäll. Målet för bulleremissionen är Lw 109 dB.
- **Produktion av vätgas.** I produktionsanläggningen finns flera avluftningar bland annat tryckreduceringsventiler där dämpare beaktas.
- **Kyltorn.** Tornen kommer att utrustas med ljuddämpare.
- **Anläggning för luftgas.** De huvudsakliga bullerkällorna på fabriken kommer att dämpas.
- **Behanldling av skrot och slagg.** Verksamheten är förlagd inomhus.
- **Hamn**. Mottagningskajen för skrot som trafikerar hamnen kommer att byggas på ett sådant sätt att skrotet vid lossning kommer att sänkas ner bakom en betongvägg, på så sätt begränsas spridningen av buller i riktning mot de närmaste störda platserna. Skrotlossning sker endast under dagtid mellan kl. 7 och 22. Dessutom kommer kajerna att utrustas med landström, vilket gör att man inte behöver använda hjälpmotorer på bullriga fartyg.

Dämpningsåtgärdernas funktion har säkerställts genom samarbete med utrustningsleverantörer och teknisk planering.

Copyright © AFRY Finland Oy

När verksamheten väl har kommit igång är det möjligt att mäta emissioner från bullerkällor och uppdatera bullermodelleringen med information från faktiska ljudkällor och anläggningslösningar. Mätningar av omgivningsbuller kan utföras på de närmaste störda platserna. Utifrån mätningarna är det möjligt att kartlägga processer med högst buller och vidta bullerminskande åtgärder om de fortfarande är nödvändiga.

Trafik

Under driften av stålverket ligger bullervärdena på störda platser nära vägen över riktvärdena. Trafikbuller kan påverkas av olika bullerhinder (slänt, staket, räcke). Dessutom kan bullerstörningar minskas genom att sänka körhastigheten.

Copyright © AFRY Finland Oy

11 EFFEKTER AV UNDERVATTENSBULLER

SAMMANFATTNING

- De viktigaste orsakerna till undervattensbuller under byggandet är undervattensbrytning i hamnområdet, schaktning av AWT-terminalens markområde i närheten av vattenvägar och borrade pålar i hamnen. Effekterna av dessa aktiviteter har bedömts genom modellering av undervattensbuller
- I alla projektalternativ bedömdes effekterna av undervattensbuller som måttligt negativa.
- Den största påverkan kommer från gruvdrift i vatten. Schaktningen beräknas pågå i 6 månader.
- Konsekvenserna av brytning i landen (AWT-terminal) är klart mindre än effekterna av vattenbrytning. Effekterna av borrpålning var minst.
- Som ett sätt att minska buller från grävning kan man överväga att använda en bubbelgardin. Före det bullriga arbetsskedet kan man också försöka driva ut fiskar och marina däggdjur med avstötningsanordningar.
- I början av projektet kan även uppföljande mätningar göras för att bestämma vilka ljudtrycksnivåer i vatten som orsakas av de metoder som används.
- Under byggnadstiden och i drift kommer sjötransporterna att öka jämfört med den nuvarande situationen. Med tanke på undervattensbullret innebär förändringen en ökning av bullerhändelser och en minskning av tysta perioder. Fartygsbuller kan särskiljas från bakgrundsbuller (vågor) upp till ett avstånd av cirka 5 km.

11.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

En separat rapport om effekterna av undervattensbuller under byggandet av stålverksprojektet har utarbetats, vilken baserar sig på modellering och bifogas som bilaga 7 till denna konsekvensbedömning. Endast de funktioner som orsakar det mest betydande undervattensbullret under byggandet beaktades i modelleringen. Dessa aktiviteter inkluderar undervattensschaktning av hamnområdet, inklusive sprängning, schaktning av markområdet för AWT-terminalen nära vattenvägar och borrade pålar i hamnen.

De viktigaste punkterna i metoderna och resultaten för bedömning av undervattensbuller som presenteras i rapporten. Bedömningen av nuläget och verksamhetens varaktighet har gjorts som en expertbedömning på basis av rapporten från Trafikverkets pilotprojekt "Hantering av undervattensbuller" från 2018 (*Trafikverket 2018*).

Modelleringen av undervattensbuller under byggnadstiden har gjorts av konsultföretaget Luode Consulting Oy, som är specialiserat på undervattensbuller, och den konsekvensbedömning som presenteras här om byggande och verksamhet har gjorts av en akustiker som är specialiserad på buller.

11.1.1 Genomförandet av bullermodellering

För att modellera utbredningsområdet för undervattensbuller användes programvaran dBSea, som beräknar ljudets utbredning och dämpning i projektområdet som en tredimensionell beräkning. Programmet beräknar ljudfältets avstånd, djup och riktning som en funktion av ljudkällan. I modelleringen användes en kombination av två olika

Copyright © AFRY Finland Oy

beräkningsmetoder. För högre frekvenser (>500 Hz) användes ray tracing-metoden, medan för låga frekvenser (<500 Hz) tillämpades en parabolisk utbredningsekvation.

Flera faktorer bidrog till att minska avståndet till bullret, t.ex. havsbottnens sammansättning, djupförhållanden och vattnets ljudhastighetsprofil. Framsidan av Ingå hamn är mycket komplex. Små öar och grund ökar betydelsen av samspelet mellan vattenytan och havsbotten för reflektion, spridning och dämpning av ljud. I projektområdet bestod havsbottnens lager av lera, morän och sten.

I varje modelleringsscenario beaktades två olika vattenstratifieringssituationer. Den första situationen är från april, då ljudhastighetsprofilen var mycket jämn och ingen skiktning hade bildats. Den andra situationen var i september, då vattentemperaturen var 16 °C på ytskiktet och 9 °C på bottenvåningen. Speciellt den starka skiktningen som sker under hösten påverkar starkt ljudets utbredning och dämpning.

De mängder som används för att uppskatta undervattensbuller beror på vilken typ av bullerhändelse det rör sig om. För impulsiv körning, pålning och schaktning mäts oftast ljudexponeringsnivån SEL och toppljudtrycksnivån SPLpk, medan för kontinuerligt buller (t.ex. en fartygsmotor) används även ljudtrycksnivån SPL.

Resultatet av modelleringen påverkas i hög grad av de baslinjer och frekvensspektra som används i modelleringen. Bedömningen av utgångsvärden har gjorts konservativt, så i verkligheten kan effekterna också vara betydligt mindre. Ljudexponeringsnivån på 244 dB (maximalt värde 248 dB) användes för modellering av den genomsnittliga undervattensschaktningen och 225 dB (det högsta värdet 227 dB) för landbrytning vid AWT-terminalen. Den kumulativa ljudexponeringsnivån för borrad pålning (4–5 timmar per dag) var 218 dB.

11.1.2 Skadliga konsekvenser av buller på marina däggdjur och fiskar

Ljudets skadlighet påverkas förutom av bullrets intensitet även av exponeringstiden, ljudenergins frekvensfördelning, bullrets impulsivitet eller kontinuitet samt artens individuella känslighet. Buller har visat sig orsaka beteendeförändringar, fysiologiska stressreaktioner och till och med fysiska skador och fiskdöd hos marina djur. Buller stör uppfattningen och produktionen av naturliga signaler, vilket försvårar predation och kommunikation. Konstant bakgrundsljud kan maskera signaler från marina djur och störa kommunikationen, särskilt under parnings- och lekperioder.

Fysiska skador på marina däggdjur är ofta förknippade med skador på hörselorganen. Permanent Threshold Shift (PTS) kan leda till permanent hörselnedsättning. Hörselnedsättning kan också vara en tillfällig tröskelförskjutning (TTS), vilket innebär att djurets hörsel återgår till det normala efter en återhämtningsperiod. Faktorer som försämrar hörseln är bland annat volym, frekvens och exponeringstid. Hörselkänsligheten hos marina däggdjur är inte enhetlig vid alla frekvenser, utan varierar. Detta tas med i beräkningen i modelleringen med standardkurvor för ljudstyrka, som efterliknar känsligheten hos ett marint däggdjurs hörselsinne vid olika frekvenser.

Fiskar kan känna inte bara förändringar i ljudtrycket utan också partikelrörelser med hjälp av kustlinjen och otoliterna i innerörat. Att känna av partikelrörelser är särskilt användbart nära ljudkällan och vid låga frekvenser. Fiskar med simblåsa kan upptäcka förändringar i trycket och överföra dessa vibrationer till innerörat för att känna av. Karpfiskar har blivit särskilt känsliga för hörsel tack vare Webers ben som förbinder den främre delen av simblåsan med innerörat, vilket ger dem ett bredare hörselområde och en bättre hörseltröskel än många andra fiskar.

Copyright © AFRY Finland Oy

11.1.3 Gränsvärden

Gränsvärdena för bullrets skadlighet varierar beroende på vilken typ av buller det rör sig om (impulsivt eller icke-impulsivt) och artens individuella känslighet. Gränsvärdena för impulsivt buller hos marina däggdjur beskrivs i tabellen nedan och för icke-impulsivt buller i tabellen (Tabell 11–2).

Tabell 11-1. Gränsvärden för impulsivt ljud.

Sort	**TTS-gränsvärde - En kortvarig minskning av hörselskärpan och uppkomsten av en flyktreaktion.**	**PTS-gränsvärde - Permanent hörselnedsättning möjlig.**
Sälar, PW	170 SEL, dB re 1 µPa²s	185 SEL, dB re 1 µPa²s
Tumlare, HF	140 SEL, dB re 1 µPa²s	155 SEL, dB re 1 µPa²s

Tabell 11-2. Gränsvärden för icke-impulsivt buller.

Sort	**TTS-tröskel - Kortvarig hörselnedsättning och uppkomsten av en flyktreaktion.**	**PTS-tröskel - Permanent hörselnedsättning möjlig.**
Sälar, PW	181 SELcum, PW viktning	201 SELcum, PW viktning
Tumlare, HF	153 SELcum, HF-viktning	173 SELcum, HF-viktning

Tröskelvärdena för påverkan på fisk baserar sig på expertgranskade forskningsdata om fisk och havssköldpaddor. För undervattenssprängning har SPLpk 229–234 dB använts som gräns för dödliga skador för alla fisktyper. När det gäller icke-impulsivt ljud har fiskar en låg sannolikhet för dödliga skador.

11.2 Nuvarande tillstånd

Enligt studier av undervattensbuller i Östersjön för närvarande är bakgrundsbullret i havet proportionellt mot vindstyrkan och höjden på den resulterande vågen. Undervattensbuller som orsakas av mänsklig verksamhet kommer främst från sjöfarten. Enligt de undersökningar som gjorts är bullret från sjöfarten mycket synligt i Östersjöområdet, särskilt i de låga frekvenserna. Undervattensbullret från sjöfarten är högre än bakgrundsbullret (icke-mänskligt buller) när fartyget befinner sig på ett avstånd av fem kilometer eller närmare. I dagsläget tar Joddböle hamn emot ett fartygsanlöp per dygn, vilket orsakar undervattensbuller under anlöpet. Det finns också lugna perioder i närheten av farleden.

Copyright © AFRY Finland Oy

11.3 Konsekvensanalys

11.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Brytningsvolymerna och explosionsmängderna orsakar de största exponeringsområdena för marina däggdjur och fiskar, men stränder och grunda områden begränsar effektivt spridningen av buller. I nordost fortsätter bullret ytterligare, och de längsta exponeringsområdena sträcker sig mot sydost till Bastholmarna.

För undervattensschaktning i det nya hamnområdet var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning och flyktreaktion cirka 700 meter för tumlare, med ett maximalt avstånd på cirka 4730 meter. Det maximala exponeringsavståndet för permanent hörselnedsättning hos tumlare var cirka 4200 meter, med ett genomsnitt på cirka 610 meter. Hos sälar, å andra sidan, var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning eller flyktreaktion cirka 720 meter och det maximala avståndet var cirka 4510 meter. Exponeringsavstånden för permanent hörselnedsättning var i genomsnitt cirka 580 meter, med ett maximalt avstånd på cirka 1980 meter. På basis av modelleringen var exponeringsområdet för dödsfall eller dödsfall bland fisken i genomsnitt cirka 280 meter, med ett maximalt avstånd på cirka 690 meter. Undervattensbrytningen beräknas pågå i 6 månader.

Vid brytning (AWT-terminal) var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning och flyktreaktion cirka 570 meter för tumlare, med ett maximalt avstånd på cirka 2750 meter. Det maximala exponeringsavståndet för permanent hörselnedsättning hos tumlare var cirka 900 meter, med ett genomsnitt på cirka 360 meter. Hos sälar var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning eller flyktreaktion cirka 490 meter och det maximala avståndet var cirka 1160 meter. Exponeringsavstånden för permanent hörselnedsättning varierade i genomsnitt cirka 140 meter, med ett maximalt avstånd på cirka 300 meter. I all modellering var exponeringsområdet för död eller dödsskada av fisk mindre än 50 meter från modelleringspunkten. Schaktningsarbetena ovan jord beräknas pågå i 6 månader.

I modelleringen av borrpålning i samband med hamnbyggen var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning eller flyktreaktion cirka 190 meter för tumlare, med ett maximalt avstånd på cirka 410 meter. Det maximala exponeringsavståndet för permanent hörselnedsättning hos tumlare var cirka 340 meter, med ett genomsnitt på cirka 60 meter. Hos sälar, å andra sidan, var det genomsnittliga exponeringsavståndet för tillfällig hörselnedsättning eller flyktreaktion cirka 100 meter och det maximala avståndet var cirka 230 meter. Exponeringsavstånden för permanent hörselnedsättning vid borrning av pålar sträckte sig till mindre än 50 meter från modelleringspunkten. Exponeringsområdet för tillfällig hörselnedsättning hos fisk modellerades också under 50 meter i alla scenarier.

Pråmtransporter under byggnadstiden orsakar undervattensbuller, men bullernivåerna är betydligt lägre än till exempel vid stenbrott. Pråmtransporter transporteras tre lass per dygn, vilket orsakar undervattensbuller i omgivningen. Bullret från pråmar kan urskiljas på ett avstånd av cirka fem kilometer.

11.3.2 Konsekvenser under drift

Effekterna av undervattensbuller under driften av stålverket orsakas av stålverkets sjöfart. Undervattensbuller från sjöfarten är högre än bakgrundsbullret (vågorna) när fartyget befinner sig på ett avstånd av fem kilometer eller närmare. Fartygstransporterna till

Copyright © AFRY Finland Oy

Joddböleområdet orsakar undervattensbuller i närheten av farleden. Frakt minskar helt antalet tysta perioder.

11.3.3 Konsekvenser efter att driften upphört

När stålverkets verksamhet upphör, upphör även verksamheten som orsakar undervattensbuller.

11.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Att inte genomföra direktivet förändrar inte situationen i fråga om undervattensbuller i området jämfört med nuläget.

11.4 Samverkande konsekvenser

Under byggnadstiden kommer det inte att finnas någon annan motsvarande bullerframkallande verksamhet (schaktning eller pålning) i området. Fartygstrafiken med betydligt mindre påverkan jämfört med schaktning kommer att öka på grund av pråmtrafiken under byggandet. Pråmtrafik (3 laster/dygn) ökar bullret från fartygstrafiken inom transportledens område, som kan observeras inom en radie av cirka 5 km.

Under tiden kommer fartygstransporterna till Joddböleområdet att fördubblas när stålverket har tagits i drift. Med tanke på undervattensbullret innebär förändringen en fördubbling av bullerhändelserna (omkörning av fartyg) och en minskning av de tysta perioderna.

11.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Tabell 11-3. *Betydelsen av effekterna på undervattensbuller i olika projektalternativ under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten					VE0				
	Moderat			VE1a, b, g och h						
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 11-4. *Betydelsen av effekterna på undervattensbuller i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten					VE0				
	Moderat				VE1a, b, g och h					
	Stor									
	Mycket stor									

11.6 Osäkerheter i bedömningen

Utgångsvärdena för de bullerkällor som användes i modelleringen baserades på beräkningsmetoder och uppmätta data. Mätresultaten kommer dock från lite olika miljöer, och felmarginaler ingår i omräkningen av uppmätta nivåer som baslinjer. För att säkerställa konservatism användes en högre mängd av det uppskattade explosiva ämnet i modelleringen, vilket minskade risken för underskattning. Det bör också noteras att vid undervattensschaktning kan de tekniska detaljerna kring sprängningen och den person som utför sprängningen ha en betydande inverkan på den slutliga mängden explosionsenergi.

I djupmodellen användes öppna data, som delvis var generella inom det område som skulle modelleras. Exakt information om sedimentära lager erhölls dock genom lågfrekventa sonderingar, vilket förbättrade noggrannheten i modelleringen när det gäller botteneffekter. Ljudhastighetsprofilerna bestämdes baserat på tidigare data, vilket gjorde vattnets utbredningsegenskaper realistiska i modellen.

De beräkningsmetoder som används vid modellering är allmänt använda och väletablerade beräkningsmetoder inom området undervattensakustik. Metoderna ger god precision, särskilt i utmanande akustiska miljöer.

Sammanfattningsvis var de största osäkerheterna relaterade till definitionen av utgångsnivåer för bullerkällor och djupdata. En konservativ metod för att uppskatta utgångsvärden minskade dock effekten av dessa osäkerheter. Noggrannheten i sedimentdata och den goda hastighetsprofilen stärkte modellens tillförlitlighet när det gäller miljöpåverkan.

11.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Som ett sätt att minska bullret kan man överväga att använda en bubbelridå under schaktningen. Fiskar och marina däggdjur kan också drivas ut från arbetsområdet med akustiska avstötningsanordningar före en bullrig arbetsfas. Bullerstörningar kan minskas i tid eller rum genom att begränsa schemat för de mest bullriga arbetsfaserna, särskilt under parnings- eller lekperioden. I början av projektet kan även uppföljande mätningar göras för att bestämma vilka ljudtrycksnivåer i vatten som orsakas av de metoder som används.

Copyright © AFRY Finland Oy

12 VIBRATIONSEFFEKTER

SAMMANFATTNING

- Under byggandet kommer vibrationer att orsakas av schaktning av projektområdet och eventuell pålning.
- Grävvibrationer kan vara sensoriskt märkbara vid de närmaste byggnaderna utan dämpningsåtgärder. På grund av de mjuka områdena i jorden bör man vara uppmärksam på att kontrollera vibrationseffekter. När det gäller skador på konstruktioner utgör vibrationer ingen risk på grund av avståndet. Vibrationseffekter måste också beaktas för byggnader i Joddböle industriområde, särskilt för att undvika eventuella skador på känslig utrustning.
- Pålningsarbeten som kan utföras under byggandet medför ingen risk för skador på konstruktionerna i de närmaste bostadshusen och vibrationer är sannolikt svåra att upptäcka.
- Det finns inga maskiner eller utrustning som förorsakar vibrering i stålverkskomplexets processer. Vibrationseffekterna av tung trafik är begränsade till den omedelbara närheten av trafiklederna.
- Under byggnation och drift orsakar tung vägtrafik inte vibrationseffekter på bostadshus nära vägen när vägunderhållet sköts.

12.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

När det gäller vibrationer har man i utredningen granskat de vibrationseffekter som orsakas av byggarbete under byggnadstiden och transporter under byggnadstiden och i drift. Vibrationens omfattning har bedömts utifrån omfattningen av vibrationsingreppet utifrån befintlig kunskap och erfarenhet från tidigare liknande projekt. Vid bedömningen beaktas de byggnader och konstruktioner som finns i närheten av projektområdet samt vibrationernas utbredning på olika avstånd. Dessutom har möjliga störningseffekter på människor bedömts och åtgärder för att förebygga och mildra vibrationseffekter har undersökts. Bedömningen baserar sig på RIL 253–2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät (*RIL 2010*), Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa SY 25/2010 (BAT) (*SY 25/2010*) och VTT:s pressmeddelande 2278 (*VTT 2278*).

Vid brytning påverkas vibrationernas storlek samtidigt av den explosiva, (tillfälliga) mängden Q sprängämne, markens och berggrundens egenskaper, avståndet R samt byggnadens grundläggningssätt. Svängningens storlek är direkt proportionell med mängden explosivt ämne och på motsvarande sätt omvänt proportionell med avståndet mellan detonationsplatsen och observationspunkten. (*RIL 2010*)

Riktvärdena för vibrationer (rekommenderade värden) undersöks genom att fastställa det maximala riktvärdet för vibrationssvängningshastigheten v för en byggnad eller konstruktion med hjälp av formeln: v = Fk*v1, där Fk är byggmetodskoefficienten och v1 är grundvärdet för riktvärdet för vibrationssvängningshastigheten (mm/s). Variablerna kan användas för att beräkna riktvärden i brytningssituationer baserat på konstruktionens konstruktionsklass och markdata samt avstånden mellan vibrationskällan och observationspunkten. Riktvärdena för till exempel ett bostadshus med träkonstruktioner varierar mellan 6 och 38 mm/s när schaktningen utförs på 50 meters avstånd.

Den viktigaste variabeln för spridningen av vibrationer är markens och berggrundens egenskaper. De riktvärden som gäller i mjuka markområden är relativt låga när vibrationer

Copyright © AFRY Finland Oy

sprids längre bort i mjuk mark. På motsvarande sätt kan riktvärdena i hård berggrund vara många gånger högre på samma avstånd. Jordmånen i projektområdet beskrivs närmare i kapitlet 17. Berget och jordmånen i projektområdet består huvudsakligen av stenig jord i faser, mellan vilka det kan finnas lera, grov sand eller sandmorän. Bebyggda områden har ett lager av återfyllnadsjord av varierande tjocklek.

Med tanke på boendetrivseln upplever man ofta vibrationer som störande vid betydligt lägre värden än gränsvärdena för vibrationer i byggnader. Enligt Miljöledning i stenproduktionen SY 25/2010 (BAT) är vibrationsnivån knappt märkbar vid en svänghastighet på 2–5 mm/s, 5–10 mm/s märkbar och 10–20 mm/s obehaglig.

12.2 Nuvarande tillstånd

Det finns för närvarande ingen annan industriell verksamhet i området som orsakar betydande vibrationer förutom schaktning. Tung vägtrafik kan orsaka vibrationer om det finns gupp i vägnätet som orsakas av till exempel väglag. Även i detta fall bleknar vibrationerna omärkbara i närheten av vägen under de första tiotals meterna.

12.3 Konsekvensanalys

12.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Under byggandet orsakas vibrationer av förkonstruktionens brytning i fabriksområdet och eventuell pålning. Vid brytning uppstår vibrationer när sprängningen producerar energi under en kort tid i bergmassan. Längre bort från detonationspunkten observeras den producerade energin som vibration.

Rapporten SY 25/2010 baserar sig på flera vibrationsmätningar vid schaktningsarbeten, och som betydande vibrationer räknas vibrationshastigheter över 5 mm/s. De högsta svängningshastigheterna i undersökningen på 250 meters avstånd från schaktningen har varit cirka 8–9 mm/s. På motsvarande sätt fanns det svängningshastighetsvärden på mindre än 5 mm/s vid 500 m och värden under 3,5 mm/s vid 750 m från schaktet.

Grävningsarbetet för förbyggnaden av stålverkets anläggningskomplex är beläget i närmaste by, cirka 700 meter från närmaste bostadshus, då grävning sker på områdets östra sida. Utan dämpningsåtgärder kan vibrationer i de närmaste byggnaderna vara sensoriskt märkbara. Det är bra att vara uppmärksam på vibrationerna i den aktuella situationen, eftersom jorden i området innehåller lera som leder vibrationer bra. När det gäller skador på konstruktioner utgör vibrationer ingen risk på grund av avståndet. Vibrationseffekter måste också beaktas för byggnader i Joddböle industriområde, särskilt för att undvika eventuella skador på känslig utrustning. Vibrationsbegränsande åtgärder presenteras i kapitlet 10.7.

Om pålning är nödvändig påverkar drivutrustningens storleksklass och markens egenskaper den vibration den orsakar. När man slår hård mark orsakas vibrationer mer, men å andra sidan, i mjuk mark sprids vibrationer i större utsträckning.

Berget och jordmånen i projektområdet består huvudsakligen av varierande hällmark, mellan vilket det kan finnas lera, grov sand eller sandmorän. Jorden vid pålningsplatsen klassificeras som medelkompakt. För det närmaste bostadshuset är riktvärdet för vibrationsskador på byggnader, konservativt uppskattat, cirka 3–7 mm/s. Vibrationerna som orsakas av en pålningsrigg över genomsnittet (slagenergi 100 kNm) på ett avstånd av 500 meter är cirka 0,4 mm/s. Avståndet från den närmaste möjliga pålningsplatsen till bostadsbyggnaden är cirka 750 m, vilket innebär att pålning inte medför risk för skador på

Copyright © AFRY Finland Oy

konstruktionerna i de närmaste bostadshusen och vibrationer är sannolikt mycket svåra att upptäcka. (*RIL 253-2010*).

Vibrationerna som produceras av andra byggmaskiner dämpas i omedelbar närhet av arbetsplatsen. Enligt VTT:s pressmeddelande "Rekommendation om mätning och klassificering av trafikvibrationer" *(VTT 2004*) är vibrationer som orsakas av tung trafik mycket låga om det inte finns några gupp eller andra ojämnheter i vägen. Storleken på de vibrationer som orsakas av trafiken är direkt beroende av körhastigheten och gupphöjden. Trafikledena till projektområdet är belagda med asfalt. Enligt en expertbedömning orsakar vibrationer som orsakas av trafiken inte några effekter i de närmaste bostadshusen när vägunderhållet sköts.

12.3.2 Konsekvenser under drift

Det finns inga maskiner eller utrustning som orsakar betydande vibrationer i processerna i stålverkskomplexet. Vibrationer orsakas av tung trafik som är på väg till området, vars effekter liknar de som trafiken under byggandet har, vilket beskrivs i kapitlet i detta kapitel 12.3.1 (Konsekvenser under). Enligt experternas uppskattningar orsakar vibrationer från trafiken inga effekter i de närmaste bostadshusen när vägunderhållet sköts.

12.3.3 Konsekvenser efter att driften upphört

När stålverkets verksamhet upphör, upphör även verksamheten som orsakar vibrationer.

12.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Att inte genomföra direktivet kommer inte att förändra bullersituationen i området jämfört med den nuvarande situationen.

12.4 Samverkande konsekvenser

Under byggandet av stålverket kommer inga andra åtgärder som orsakar betydande vibrationer att utföras i området. Under verksamheten kommer Rudus Oy att fortsätta med bergbrytningen genom brytning norr om stålverket, men stålverkets verksamhet kommer inte att orsaka några betydande vibrationer.

12.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Tabell 12-1. *Betydelsen av effekterna på vibrationer i olika projektalternativ under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, b, g och h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 12-2. *Betydelsen av effekterna på vibrationer i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten					VE1a, b, g och h och VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

12.6 Osäkerheter i bedömningen

Bedömningen av vibrationseffekter är förknippad med osäkerheter, till exempel geologiska egenskaper som påverkar vibrationsutbredningen. Information om egenskaperna fås i ett tidigt skede av schaktverksamheten, när osäkerheten minskar. Detta beskrivs mer i detalj i kapitlet i det här kapitlet 12.7. Dessutom påverkar olika faktorer upplevelsen av vibrationer, störningar och eventuell uppkomst av skador.

12.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Sprängningens vibrationseffekter kan minskas och skadorna minimeras med hjälp av god brytningsplanering och korrekta arbetsmetoder. Faktorer som påverkar vibrationerna är bland annat förändringar i schaktningsriktningen, valet av sprängkapsel, mängden sprängämne som ska detoneras samtidigt och antalet hålladdningar. Tekniska variabler kan användas för att kontrollera vibrationseffekter så att strukturella skador inte uppstår och boendekomforten inte störs.

Vibrationerna vid pålning kan påverkas av valet av utrustning och påltyp. För att minimera störningarna av vibrationer är det viktigt att närboende informeras om sprängning, eventuell pålning och andra aktiviteter.

Den som ansvarar för schaktningen är också skyldig att skapa en responskanal där boende i närheten kan anmäla skador på konstruktionerna och inleda reparations- eller byteséåtgärder.

I takt med att konstruktionsdata blir mer exakta kan de slutliga vibrationsövervakningsåtgärderna bestämmas. Till att börja med föreslår MKB-konsulten att man i början av förbyggnadsfasen väljer ut cirka 2–4 av de närmaste bostadshusen eller platserna som är känsliga för vibrationer i Joddböle industriområde. Objekten väljs ut bland de närmaste byggnaderna eller konstruktionerna i varje riktning, och antalet objekt bör ökas vid behov. Grund- och slutinspektioner ska utföras på platserna för att identifiera vibrationseffekter. Dessutom bör vibrationsmätningar utföras på platser, särskilt under de första dagarna av schaktning. Jordmånens och berggrundens egenskaper kan undersökas genom kontrollerad provsprängning. Vibrationsmätningar bör utföras under hela brytningsprocessen eller tills det kan vara säkert att inga skadliga vibrationseffekter uppstår.

Copyright © AFRY Finland Oy

13 KONSEKVENSER FÖR TRANSPORTSEKTORN

SAMMANFATTNING

Trafik

- Byggandet av anläggningen beräknas öka den genomsnittliga dagliga trafikvolymen på vägnätet med cirka 1 820 fordon per dygn, varav cirka 60 fordon (3 %) beräknas vara tunga fordon.
- Den genomsnittliga dagliga trafikvolymen under driften av fabriksområdet uppskattas som mest uppgå till cirka 2 391 fordon per dygn, varav den tunga trafikvolymen uppskattas till cirka 200 fordon (8 %).
- Den trafik som uppstår både i samband med byggandet och verksamheten i fabriken beräknas först gå till Hamnvägen (väg 186), varefter cirka 60 procent av trafiken leds öster om riksväg 51, cirka 20 procent väster om riksväg 51 och cirka 20 procent till väg 186 norrut.
- Den ökning av trafikvolymen som orsakas av både byggandet och driften av fabriken anses ha den mest betydande och omedelbara inverkan på Hamnvägen (väg 186), som är föremål för den klart största procentuella ökningen av trafikvolymen. Byggandet och driften av anläggningen förväntas också öka trafikvolymerna på riksväg 51 betydligt.
- När det gäller transporter som utförs under driften av stålverket ligger huvudfokus på sjöfarten. Det är dock möjligt att en del av transportflödena kommer att ske som vägtransporter, vilket ökar volymerna inom den tunga trafiken kraftigt.
- Den ökning av trafikmängderna som orsakas av både byggandet och driften av fabriken har negativa konsekvenser för trafiksäkerheten. Effekternas omfattning beror på vilket transportsätt som används. Den ökning av mängden tung trafik på vägnätet som orsakas av brukets verksamhet är mer bestående än under byggnadstiden, även om den annars är av samma storlek. Den ökande tunga trafiken ökar risken för trafikolyckor, särskilt på Hamnvägen, men också på riksväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt, som redan i den nuvarande situationen är olycksdrabbad. Risken för olyckor med fotgängare och cyklister ökar också något.
- Under byggfasen och under driften kommer de ökande trafikvolymerna också att påverka trafikflödet, och det kommer att bli allt fler förseningar, särskilt i området kring de planskilda anslutningarna vid riksväg 51 och väg 186. Utvecklingen av anslutningarna spelar en viktig roll för att förbättra trafikflödet.
- Joddböle är ett industri- och hamnområde, och vägnätet som leder dit har byggts med tanke på tungtrafik. Det finns få bebyggelser i områdena nära projektområdet och längs huvudvägarna, och inga särskilda trafikkänsliga områden. Områdets känslighet för trafikpåverkan bedöms vara låg.
- Under byggskedet och under driften bedöms betydelsen av projektets trafikeffekter vara måttligt negativ.

Sjötransport

- Driften av projektet och byggandet av en ny kaj under byggnadstiden kommer att öka fartygstrafiken till Ingå hamn.
- Konsekvenserna för sjötrafiken under byggandet består av den ökade fartygstrafiken till följd av byggandet av den nya kajen (pråmtransporter) och effekterna under verksamheten av transporter av råvaror och färdiga produkter.
- Enligt preliminära uppskattningar kommer det att genereras uppskattningsvis 199 970 m^3ktr ren, mjuk muddringsmassa som kommer att transporteras med pråmar och deponeras i det marina deponiområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Byggandet av kajen (treskiftsarbete) beräknas ta cirka 50–100 dagar. Det uppskattas att det kommer att röra sig om cirka 100–150 laster, varav transporten (3 laster per dag) kommer att orsaka 6 enkelresor mellan projektområdet och deponeringsområdet för marint avfall. Totalt beräknas arbetet spridas ut över en period på cirka 1,5–4 månader.
- Effekterna av sjötrafiken under byggandets tid är tillfälliga, och prålmarna rör sig långsammare än den övriga fartygstrafiken och eventuellt ändrar rutter. Som helhet bedöms konsekvenserna för sjötrafiken under byggandets inverkan bli något negativa.
- Den operativa påverkan på sjötransporten består huvudsakligen av transporten av den färdiga produkten, dvs. varmvalsade stålrullar. Dessutom finns det effekter vid transport av råmaterial (järnmalmspelpellets, återvunnet skrot) till hamnen för processen.
- Det uppskattas att det kommer att finnas cirka 480 fartyg per år under driften, vilket innebär att det i genomsnitt anlöps ett fartyg (två enkelresor) till Ingå hamn per dag. Som en helhet bedöms sjötrafikens inverkan under verksamheten vara något negativ.
- Eventuella transporter av anläggningens sidoströmmar med fartyg som återvänder tomma utreds i takt med att planeringen framskrider.

13.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Projektets trafikkonsekvenser har bedömts med tanke på konsekvenserna under byggandet, under driften och efter att verksamheten har upphört. Trafikpåverkan under både byggandet och driften av stålverket kommer särskilt att påverka väg- och sjötrafiken, som spelar en nyckelroll i brukets verksamhet. Under brukets verksamhet kommer transporten av slutprodukter och råvaror i huvudsak att utföras som sjötransporter och transporten av kemikalie- och processavfall som vägtransporter till den del fraktionerna inte kan återvinnas. Inget avfall som klassificerats som farligt kommer att deponeras på den deponi som planeras i anslutning till bruket. Avfallsmängderna och avfallskvaliteterna samt därmed de transportmängder som krävs preciseras i takt med att planeringen framskrider. Inom fabriksområdet används en hel del transporter med gummihjul. Pendlingen till projektområdet kan också ses ha en inverkan på vägtrafiken.

Projektets konsekvenser har bedömts med tanke på väg- och sjötrafiken med beaktande av den befintliga trafiken i området och den tillväxt som den framtida verksamheten kommer att medföra. Spårtrafiken kommer inte att utredas, eftersom en eventuell järnvägsförbindelse inte är nödvändig med tanke på brukets verksamhet, och som en del av detta projekt kommer det inte att byggas någon järnvägsförbindelse i området. Trafiksäkerheten har bedömts med tanke på effekterna av de ökade trafikmängderna som projektet orsakar.

När det gäller vägtransporter ligger fokus på vägtransporter (tunga transporter) och passagerartransporter (pendling) i anslutning till projektet. I synnerhet kommer volymerna av tung trafik i området att öka betydligt under byggandet och driften av anläggningen. Vid utredningen har man särskilt fokuserat på trafiklederna i närheten av projektområdet och deras konsekvenser. Därför har man särskilt bedömt belastningen och smidigheten på Hamnvägen (väg 186) och riksväg 51 som leder till projektområdet. I utredningen beaktas också ett större upptagningsområde, förmodade trafikriktningar och förbindelser till Ingå hamnområde.

För sjötrafikens del bedöms effekterna genom att granska antalet fartygstransporter och de rutter som används i projektet. I bedömningen beaktas områdets nuläge, den pågående

Copyright © AFRY Finland Oy

byggtrafiken och den ökade fartygstrafiken till Ingå hamn på grund av verksamheten. Vid bedömningen beaktas hur säkerheten i hamnen och farlederna påverkas vid navigering. När det gäller pråmtrafiken under byggnadstiden har man fäst uppmärksamhet vid noggrann ruttplanering, särskilt om pråmarna passerar utanför det egentliga farledsområdet i samband med saneringsarbetena till havs. I bedömningen har känsliga objekt och Natura 2000-områden (Ingå skärgård, Kyrkslätt skärgård) beaktats. I avsnittet Effekter av sjötrafik diskuteras även sugeffekterna av fartygsrörelser, vågor, vågerosion och propellerströmmar i kapitel 13.2.2.3 (Inverkan av fartygsrörelser och propellerströmmar på sediment och marin miljö). Bullerpåverkan beskrivs närmare i 10 (Konsekvenser för buller) och kapitel 11 (Effekter av undervattensbuller) och utsläpp från sjötransporter och deras konsekvenser har beaktats i kapitlet om 14 (Konsekvenser på luftkvaliteten) 14.3.2.6 (Transporternas inverkan på luftkvaliteten).

Konsekvensbedömningen av väg- och sjötransporter har gjorts som en expertbedömning.

13.2 Nuvarande tillstånd

13.2.1 Vägtrafik

Det är mycket viktigt att vägtransportförbindelserna till projektområdet fungerar väl, eftersom det för närvarande inte finns någon direkt järnvägsförbindelse till Ingå hamn. De viktigaste vägsträckorna i projektet är stamväg 51, som går i öst-västlig riktning från Helsingfors till Karis, och den tillhörande länsväg 186, som går norrut från Ingås hamnområde. Projektet kan också ha små konsekvenser för trafiken på de öst-västliga förbindelsevägarna 1050 och 11116 norr om projektområdet.

I dagsläget går de största trafikflödena i närområdet på stamväg 51, varav en del leds via korsningen av väg 186 till hamnen eller det framtida projektområdet. Trafikvolymerna i närheten av projektområdet är för närvarande ganska låga. Andelen tung trafik på väg 186 på väg till projektområdet är dock betydande, cirka 47 procent av den genomsnittliga dygnstrafiken. Trafikmängderna på de vägar som ligger nära projektets upptagningsområde under 2022 presenteras i tabellen nedan och i figuren nedan (Bild 13-1). (*Trafikledsverket 2022*).

Tabell 13-1. *Genomsnittliga dagliga trafikvolymer och tunga trafikmängder samt andelar av rutter i närheten av projektets upptagningsområde år 2022 (Trafikledsverket 2022).*

Vägavsnitt	Genomsnittlig daglig trafik	Den genomsnittliga volymen av den tunga godstrafiken	Den tunga trafikens andel av den totala trafikvolymen
Stamväg 51, Väg 186 avfart österut	6 727 fordon/dag	506 fordon/dag	7,5 %
Stamväg 51, Väg 186 väster om avfart	5 039 fordon/dag	479 fordon/dag	9,5 %
Väg 186, Norra sidan av korsningen stamväg 51	1 556 fordon/dag	211 fordon/dag	13,5 %

Copyright © AFRY Finland Oy

Väg 186, Södra sidan av avfart 51	1 365 fordon/dag	269 fordon/dag	19,7 %
Väg 186, Hamnområde	563 fordon/dag	265 fordon/dag	47 %
Väg 1050, Väg 186 väster om avfart	867 fordon/dag	36 fordon/dag	4 %
Väg 11116, Väg 186 avfart österut	261 fordon/dag	10 fordon/dag	3,8 %
Väg 1121, Östra sidan av projektområdet	124 fordon/dag	51 fordon/dag	41 %

Copyright © AFRY Finland Oy



Bild 13-1. *Karta över Ingås trafikleder, trafikmängder för vägtrafik samt projektområdets läge. Andelen tung trafik anges inom parentes. (Väylävirasto 2022)*

I nuläget styrs pendlings- och logistiktrafiken i huvudsak till Ingå hamn, och därför står den tunga trafiken för en relativt stor andel av trafikmängderna i närheten av projektområdet (på väg 186). Det finns inga separata gång- och cykelvägar i närheten av projektområdet. Därför måste vägnätet i närheten av projektområdet i nuläget också användas till exempel som gång- och cykelväg. De närmaste hållplatserna för kollektivtrafiken finns i korsningen av väg 186 och Fagerviksväg (väg 1116). Det bedöms att personbilstrafiken kommer att bli det huvudsakliga sättet att pendla till och med den nya markanvändningen. Om det dock finns fungerande kollektivtrafikförbindelser till arbetsplatsområdena kan bilarnas andel av färdsätten minska något. *(FCG Oy 2024)*

Under 2019–2023 har inga trafikolyckor polisanmälts i närheten av projektområdet (söder om stamväg 51). Det har dock förekommit en del trafikolyckor på stamväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt samt på väg 186 norr om järnvägen. Området präglas av djurolyckor med materiella skador som följd. Det har också inträffat totalt 5 allvarliga dödsolyckor, där

bakgrunden varit antingen en frontalkollision eller en omkörningsolycka. *(Ramboll Finland 2024)*

13.2.2 Sjötrafik

Ingå hamn har varit i industribruk sedan 1962 och är indelad i hamnområdena för Inkoo Shipping Oy och Fortum Oyj. Den privatägda Inkoo Shipping Oy handelshamn har fem kajplatser (fyra kajer, djupgående 7,8–13 meter) och hamnens årliga transportvolym är cirka 2 miljoner ton. Det finns ingen reguljär linjetrafik till hamnen, utan trafiken är helt och hållet trampgods. Hamnen är specialiserad på hantering och lagring av torra bulkgods. Hamnen har 50 000 m3 lagerutrymme. *(Inkoo Shipping Oy 2024.)* Hamnområdet som ägs av Fortum Corporation har två kajplatser. Hamnen har använts för Fortums kolkraftverk, som tidigare låg på platsen, men kraftverket lades ner 2014. År 2022 anlände Finlands första flytande LNG-terminalfartyg, Exemplar, till den andra kajen. (*Fortum Oyj 2022*)

Ingå farled, som är ca 34 km lång och klassificeras som huvudfarled för handelssjöfarten, leder till Ingå hamn från baksidan av Porkala. Farleden har ett designdjup på 13 m och är konstruerad för fartyg av Panamax-typ 70 000 dwt. Ingå farled är ofta öppen nästan hela vintern. Farleden har en förbifarts- och mötesförbudszon, som ligger mellan Jakobramsjö (östra änden) och Bastholmarna. Norr om Jakobramsjö avviker farleden i Ingå oljehamn (farled nr 4365) från farleden till Fjusö hamn, som är klassificerad som huvudfarled för handelssjöfart och har ett dimensionerande djup på 10 meter. Ingå farled visas i figuren nedan (Bild 13-2). (*Trafikledsverket 2024*)

Trafiken till hamnen använder Ingå farled som rutt. Pråmtrafik under byggnadstiden kan också planeras att gå utanför de officiella farledsområdena. Det möjliga område till vilket pråmtrafik kan planeras att färdas anges i stycket på bilden (Bild 13-3).

Copyright © AFRY Finland Oy

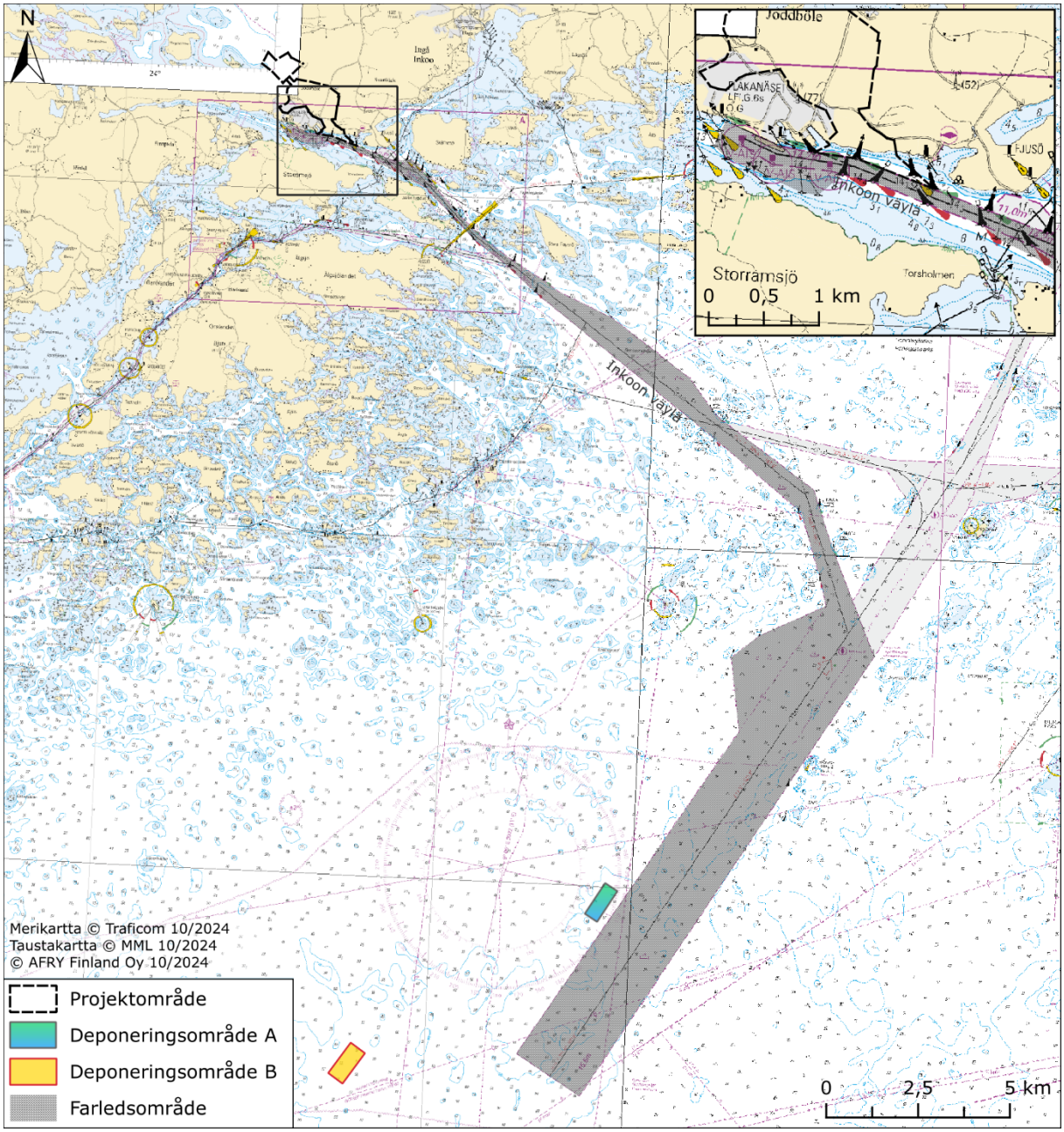


Bild 13-2. *Ingå farled. På bilden syns även havsdeponeringsområdena A och B*

Under åren 2019–2023 har 314–491 fartyg i utrikes sjöfart årligen besökt Ingå hamn. I slutet av augusti 2024 hade 216 fartyg anlöpt fartygen. Under åren 2019–2023 har mellan 8 och 74 fartyg i inrikes sjöfart anlöpt hamnen. I slutet av augusti 2024 hade 6 fartyg anlöpt fartygen. (*Statistikcentralen 2024*) I området har det pågått olika industriprojekt som tidvis har omfattat betydande sjötransporter. Till exempel passerade betydande mängder sten som användes vid byggandet av gasledningen Nordstream 2 genom hamnen. (*Södra Nyland 4 / 26.1.2023*). Den inhemska sjötrafiken till Ingå har dock minskat sedan 2020, vilket beror på transporterna inom ramen för projekten Nordstream 2 och Balticconnector, som avslutades 2020.

Det finns ingen passagerarfartygstrafik till Ingå hamn, men det finns gott om båttrafik på Ingå farled och dess närområden, särskilt med beaktande av fritidsbåtstrafiken. Till exempel är huvudrutten för båtliv på Finska viken som går från Helsingfors till Hangö en av de livligaste vattenvägarna i Finland och är särskilt populär bland båtfolk på sommaren. Enligt

Copyright © AFRY Finland Oy

den fiskeriutredning som utarbetats för projektet (bilaga 12) finns det inte mycket yrkesfiske och därtill hörande sjötrafik i närheten av projektområdet.

13.2.2.1 Havsdeponeringsområdena

I planeringsskedet har två potentiella marina deponeringsområden undersökts i projektet. De marina deponeringsområdena (område A och område B) visas i figuren nedan (Bild 13-2. Valet av område preciseras i takt med att planeringen framskrider. Båda områdena (område A och område B) ligger inom ett område på 50 meter, vilket är ett fiskedjup som är lämpligt för trålare. Enligt fiskeriutredningen (bilaga 12) finns det en viss fiskeverksamhet i området. Båda de marina deponeringsområdena ligger dock norr om de områden som huvudsakligen används av trålare, och jämfört med de sydligare områdena är fisket lågt (*Fisk- och vattenkartläggning 2024 i bilaga 12*).

13.2.2.2 Naturaområden och andra skyddade områden

Ingå farled går genom Ingå skärgårds Naturaområde (SAC/SPA) och som närmast cirka tre kilometer från Naturaområdet i Kyrkslätt skärgård (SPA). Dessutom finns det andra skyddsområden längs eller nära sjöfartslederna. De närmaste Natura-områdena visas på kartan i kapitel 13.3.1.2 (Bild 13-1). Andra skyddsområden visas på kartorna i kapitel 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden) (Bild 24-1 och Bild 24-2). Kapitel 24 beskriver även närmare de närmaste Natura- och skyddsområdena. Det närmaste Natura-området (Ingå skärgård) består av flera öar och skär. Området är skyddat enligt fågel- och habitatdirektivet. Som närmast går Ingå farled mellan Stora Fagerö och Ytterharun. Avståndet från farleden till Stora Fagerö är drygt 500 meter och till Ytterharun knappt en kilometer. Dessutom finns det andra skyddade områden längs med eller i närheten av sjötransportleder.

Det havsdeponeringsområde som ligger närmast Naturaområdet i Ingå skärgård är deponeringsområde A, från vilket det är knappt 8 kilometer till holmarna Hästen och Hästklackarna, Ingå skärgård. Naturaområdet i Kyrkslätts skärgård ligger över 10 kilometer från havsdeponeringsområde A. Havsdeponeringsområde B ligger mer än 10 kilometer från alla Naturaområden.

13.2.2.3 Inverkan av fartygsrörelser och propellerströmmar på sediment och marin miljö

Det har gjorts en del studier om fartygstrafikens inverkan på erosion och grumlighet. Till exempel i en undersökning som gjordes i Åbo skärgård orsakade passagerarfartyg starka strömmar. Starka strömmar kan orsaka bottenerosion och lyfta och transportera fasta ämnen (*Rytkönen et al. 2001*).

När det gäller miljöpåverkan är fartygens rörelser särskilt viktiga när det gäller vågbildning, propellerflöde och sugeffekt. När ett fartyg passerar land sker en sänkning av vattennivån (i flödesriktningen) nära stranden innan fartyget passerar och rörelsen intensifieras när fartyget är på plats. Efter att ha passerat fartyget stiger ytan snabbt, varefter vattennivån fluktuerar och långsamt börjar plana ut. Rörelsen påverkas av flera faktorer, såsom fartygets hastighet, form och djupgående. (*Madekivi, O 1993*) Den enskilt viktigaste faktorn som inverkade på variationer i vattenståndet och vattenföring var fartygets hastighet (*Mykkänen &; Kiirikki 2015*).

Sjöfartens inverkan på vattennaturen skiljer sig från naturfenomenen genom att den är plötslig och orsakar snabba och kraftiga förändringar i vågor och sedimentblandning. (*Linholma et al. 2001*). Rörelsen motsvarar med andra ord inte den naturliga rörelsen, även

Copyright © AFRY Finland Oy

om Luode Oy år 2015 bland annat undersökte våg- och sugeffekten hos fartyg i Nordsjö hamn (*Mykkänen och Kiirikki 2015*). Enligt undersökningen var de största vågorna som orsakades av fartyg i alla fall av samma storlek som naturliga vågor. Sugeffekterna framträdde däremot klart bland de naturliga nivåvariationerna, men med en hastighet på 10 knop var effekten i storleksordningen av naturfenomen. Inga förändringar i vattenkvaliteten (grumlighet, temperatur och salthalt) observerades när fartygen passerade mätpunkten. Fartygens hastighet förklarade 60 % av den observerade sugeffekten. De största sugeffekterna observerades när fartyg passerade mätpunkten i hastigheter över 16 knop. Fartygens djupgående påverkade inte storleken på sugeffekten. Den lägsta sugeffekten uppmättes på fartyget med det högsta djupgåendet (djupgående 9,9 meter).

Fartygens propellerströmmar kan orsaka grumlighet och erosion på hårt trafikerade vattenvägar både i och nära hamnar. Grumlighet på grund av omblandning kan till exempel påverka tillväxtförhållandena för fleråriga vattenväxter som lever djupare. Blandning sker ju lättare och starkare desto grundare och mjukare botten. (*Oulasvirta & Leinikki 2003*)

En av de viktigaste effekterna av hamnverksamhet och fartygstrafik på sediment är sedimentblandning till följd av fartygspropellerströmmar och rörelser. Detta kan leda till grumlighet i vattnet och frisättning av föroreningar och näringsämnen som är bundna i sediment. Påverkan på sediment beror på faktorer som bottenkvalitet, form och djup. Fartygets egenskaper spelar också en roll. (*Stårgård et.al. 2012*). Fartygstrafikens inverkan på resuspension av bottensediment, det vill säga upplösning av sediment tillbaka i vattnet, har utvärderats bland annat i samband med uppföljningen av byggandet och driften av Nordsjö hamn. (*Mykkänen & Kiirikki 2015)*

Fartygens rörelser påverkar undervattensmiljön. De potentiella effekterna av hamnverksamheten på undervattensnaturen har tidigare undersökts, till exempel i samband med NANNUT-projektet. Det finns dock få studier om hamnprojektens vattendrag, men det ovan nämnda NANNUT-projektet uppskattas ha ett potentiellt påverkningsområde på 500–1000 meter från hamnverksamheten. När fartygen rör sig i farledsområdena ökar fartygens hastigheter och till exempel vågeffekter som vågerosion kan intensifieras. (*Storgård et al. 2012.)*

Rönnberg m.fl. (1981) fann att vågor orsakade av båttrafik sköljde stranden ovanför vattenlinjen, vilket gjorde det möjligt för ettåriga alger att röra sig grundare och å andra sidan fick tångzonen att röra sig djupare, där vågeffekten är mindre. (*Rönnberg et al., 1981*). Tång drar nytta av vågeffekten till viss del, eftersom sediment inte samlas på den och sporer fästs bättre, men för starka vågor och sugeffekten av fartyg kan slita sönder växter. Sjöfarten kan ha en direkt inverkan på vegetationen genom att öka vågorna, orsaka strömmar och sugeffekter samt blanda och erodera botten (*Eriksson et al. 2004*). Längs farlederna i Skärgårdshavet har det konstaterats att fartygens aktervågor har minskat algtillväxten på stränderna betydligt (*Degerman &; Rosenberg 1981, Ritvanen 1976*).

Enligt mätningar som Mykkänen & Lindfors (2009) gjorde framför Nordsjö hamn år 2009 syntes de grumlighetseffekter som orsakas av fartygens propellerströmmar tydligast i vattenlagren nära bottnen på ett avstånd av cirka 1 km. Grumlighetsvärdena i närheten av hamnen (0–2 km) var i allmänhet något högre än bakgrundshalterna i hela vattenmassan vid vertikala sonderingar. Den genomsnittliga ökningen av grumligheten i den bottennära akviferen som orsakas av propellerflödena från fartyg som avgår från och ankommer till hamnen var 1,3 NTU. Grumligheten hos lätt grumligt vatten ligger i intervallet 1 till 5 NTU. Diset är ännu inte tydligt synligt i detta skede. Gränsen för synlig grumlighet anses i allmänhet vara 10 NTU. Utöver propellerflödena ökade turbiditetsvärdena på grund av

Copyright © AFRY Finland Oy

uppvällningssituationer i området. När bottenflödena ökar intensifieras bottenerosionen och undervattnet blir grumligt, samtidigt som temperaturen sjunker och salthalten stiger på grund av att vatten ersätts. Uppvällningssituationerna varade från sex timmar till ett och ett halvt dygn under mätperioden. Vid vertikala sonderingar konstaterades att grumligheten i hela vattenmassan längre bort från hamnen var mindre än 5 NTU-enheter. I närheten av hamnen (0–2 km) var värdena genomgående något högre, mestadels varierande mellan 5–10 NTU. De högsta halterna (ca 30 NTU) observerades i vattenskiktet nära botten under den första kilometern av fartygets avgång. Sammantaget uppskattades effekterna av propellerflöden på den allmänna grumligheten i vattnet som små.

I en undersökning som gjordes i Skärgårdshavet konstaterades att fartyg i närheten av 10–13 djupa farleder (på ett avstånd av cirka 700 meter) orsakade en ökning av mängden fasta ämnen i vattnet på minst en meters höjd från botten (*Virtasalo 2001*). Faktum är att de mängder material som avsattes i sedimentationsfartyg var störst för perioder under eller före vilka det varit starkare vindar än normalt, även om de beräknade vindinducerade vågorna och de naturliga vattenflödeskonsumtionskrafterna inte var i närheten av de förtärande krafterna från fartygsinducerade strömmar. Under starka vindar satte sig sand i sedimenteringskärl upp till 3 m över havsbotten.

Andra utsläpp från sjöfarten orsakas till exempel av gifter i fartygets primers. I slutet av år 2007 upphörde användningen av antifouling-båtbottenfärger helt i fartyg av alla storlekar Enligt lagen skulle TBT-haltiga färgbeläggningar antingen avlägsnas eller övermålas före den tidpunkten så att ytan inte längre avger tennföreningar i vattnet (*Miljöministeriet 2006*). Efter att tennblandningarna övergavs började man använda koppar- och zinkfärger, som i själva verket alltid har använts vid sidan av tennfärger (*Leppänen 2007*). Även om kopparfärger anses vara mer miljövänliga än gamla TBT-färger, har koppar visat sig vara giftigt framför allt för alger och vattenväxter (*Miljöministeriet 2006*). Koppar hindrar bland annat reproduktionen av blåstång. Många av de aktiva ingredienserna i kopparbaserade båtbottenfärger är också ackumulerande och långlivade. Även mycket låga koncentrationer av dessa föreningar kan orsaka en minskning av antalet alger och arter, vilket kan påverka de marina näringskedjorna (*Miljöministeriet 2006*).

Detta är också relaterat till de goda upplösningsegenskaperna hos koppar, på grund av vilka koppar rör sig mellan sediment och vatten och därför kan röra sig från en plats till en annan (*Saunders et al. 2000*). Zink är också mycket giftigt för kräftdjur och vissa fiskar. Det anses dessutom vara en ackumulerande förening. Båtliv är för närvarande den största källan till kopparutsläpp i vatten (*Miljöministeriet 2006).*

13.3 Konsekvensanalys

13.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

13.3.1.1 Trafik och vägtrafik

Bedömningen av trafikkonsekvenserna under byggandet av stålverket grundar sig på uppskattningar av förändringar i trafikmängderna och trafikriktningen i projektets påverkansområde i framtiden i enlighet med Joddböle trafikrapport (*FCG 2024*). Enligt den bedömning som gjordes i samband med utarbetandet av MKB-utredningen kommer anläggningen i huvudsak att byggas under åren 2026–2028 och beräknas ta cirka tre år. En mer detaljerad tidplan kommer att preciseras i takt med att tillståndet och planeringen av anläggningen framskrider. Avsikten med utjämningen av fabriksområdet är i regel att planeras

Copyright © AFRY Finland Oy

så att massbalansen uppnås så att det stenbrott eller jordmaterial som uppstår inte behöver transporteras bort, utan det utnyttjas för markarbeten och bankar i området.

Byggandet av fabriken kommer att påverka trafikmängderna i närheten av projektområdet, och i synnerhet volymerna av tung trafik kommer att öka. Trafik som avgår från eller är på väg till fabriksområdet under byggnadstiden kommer i huvudsak att använda förbindelsen via Hamnvägen 186 och stamväg 51. Byggandet av anläggningen beräknas öka den genomsnittliga dagliga trafikvolymen på vägnätet med cirka 1 820 fordon per dygn, varav cirka 60 fordon per dygn beräknas vara tunga fordon. Trafiken beräknas ledas över trafiknätet i enlighet med trafikrapporten i Joddböle, dvs. först till Hamnvägen (väg 186) och därefter beräknas cirka 60 procent ledas öster om stamväg 51, cirka 20 procent väster om stamväg 51 och cirka 20 procent norr om väg 186. (*FCG 2024)*

Hur mycket den tunga trafiken som byggandet medför ökar preciseras i takt med att planeringen framskrider. Trafiken under byggnadstiden är inte heller jämnt fördelad; Under de mest brådskande tiderna genereras trafiken mer än genomsnittet och trafikmängderna minskar mot slutet av byggandet. De största transportposterna är stålkonstruktioner, transport av utrustning och råvaror som levereras till betongstationer. Dessutom kommer enligt preliminära uppskattningar cirka 5 000 personer att arbeta i området under hela byggnadstiden, vilket bidrar till att öka passagerartrafiken. Det behövs dock olika mycket arbetskraft i olika skeden av byggandet.

I tabellen nedan har presenterat en uppskattning av den förändring i trafikvolymer som orsakas av trafiken under byggandet av projektet på Hamnvägen (väg 186), stamväg 51 och den norra delen av väg 186.

Tabell 13-2. *En uppskattning av hur stålverksbygget påverkar trafikmängderna på Hamnvägen (väg 186), stamväg 51 och norra delen av väg 186.*

Väg	**Vägens namn/del**	**Beräknad trafikvolym under byggnadstiden**		**Förändring från den nuvarande situationen**	
		Tung trafik (fordon/dag)	**Total trafik**, (fordon/dag)	**Tunga transporter,** förändring %	**Total trafik,** förändring %
Väg 186	Hamnområde	325	2 383	23 %	323 %
Väg 186	Söder om korsningen med 51:an	329	3 185	22 %	133 %
Stamväg 51	Öster om korsningen av 186:an	542	7 819	7 %	16 %
Stamväg 51	Väster om korsningen med 186:an	491	5 403	3 %	7 %
Väg 186	Norr om korsningen med 51:an	223	1 920	6 %	23 %

Copyright © AFRY Finland Oy

Ökningen av trafikmängden under byggandet av fabriken kommer att ha den mest betydande och omedelbara inverkan på Hamnvägen (väg 186), där den procentuella ökningen av både totaltrafiken och den tunga trafiken bedöms vara klart kraftigare jämfört med nuläget. Byggandet beräknas också öka volymen av både tung och total trafik något på den östgående delen av stamväg 51. Trafiken västerut längs 51:an anses tydligt ha minst påverkan på den aktuella situationen.

Med tanke på trafikflödet under byggfasen är det mycket viktigt hur trafikflödena sker samtidigt. Om största delen av trafiken anländer till fabriksområdet samtidigt påverkar detta funktionaliteten i bytesplatsen mellan Hamnvägen och 51:an. Riktningskorsningarna på stamväg 51 fungerar fortfarande på en god nivå, men det förekommer förseningar när man svänger in på Hamnvägen. När man svänger från den östra rampen till Hamnvägen mot byggarbetsplatsen är servicenivån tillfredsställande och när man svänger från den västra rampen är servicenivån dålig. När byggplatstrafiken lämnar området fungerar korsningen något bättre. (*FCG 2024*)

Den ökning av tung trafik som orsakas av byggandet av anläggningen kommer att ha en viss negativ inverkan på trafiksäkerheten under byggandet. Projektområdet är ett industriområde och vägnätet som leder till det har byggts med beaktande av de stora mängderna tung trafik, vilket innebär att den ökande mängden tung trafik på vägnätet under byggnadstiden har en ganska begränsad inverkan på vägnätet och miljön. Den ökande tunga trafiken ökar dock risken för trafikolyckor, särskilt på Hamnvägen, men också på stamväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt, som redan i den nuvarande situationen är sårbar för olyckor. Risken för olyckor med fotgängare och cyklister ökar också något, eftersom det inte finns något befintligt nät av gång- och cykelvägar.

13.3.1.2 Sjötrafik

Byggandet av hamnen omfattar muddring, varav cirka 199 970 m^3ktr lera eller lerjord som lämpar sig för bortskaffande till havs kommer att transporteras. I MKB-förfarandet betraktas två områden som marina deponeringsområden, det så kallade området A och område B. Områdena ligger på öppet hav, cirka 25–39 kilometer från projektområdet. Området för deponering av marint avfall preciseras i ett senare skede av projektet. På vägen till hamnområdena ska du passera farleden Sommarö-Smultgrund (från Ingå farled, söder om kantmarkeringen Fjärdgrund) och Kantviks farled (väster om Porkala udden till Kantviks hamn). Dumpning och muddringsmassor till havs beskrivs närmare i kapitlet 4 i stycket 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion).

Muddringsmassorna transporteras till deponeringsplatsen med självgående eller bogserade pråmar, vars maximala kapacitet antas vara 2 000 m3. Antalet enkelriktade pråmtransporter är cirka 100–150 laster, vilket sprids ut på en period på cirka 1,5–4 månader, beroende på arbetsplanen, då arbetet utförs i tre skift med två pråmar. Kajens konstruktion beskrivs närmare i kapitel 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion) Det rör sig om ungefär tre laster per dag, dvs. sex enkelresor till och från deponeringsområdet till havs. Pråmarnas hastighet när de är fullastade uppskattas till cirka 5–7 knop. Detta kommer tillfälligt att medföra cirka tre fler fartyg per dygn till den nuvarande situationen, det vill säga sjötrafiken under hamnbygget kommer tillfälligt att öka antalet fartyg från nuvarande ett fartyg per dygn till fyra fartyg per dygn.

Transporten av muddringsmassor planeras så att man undviker svårframkomliga områden, såsom smala och skarpa svängar, på muddringspråmarnas rutter, vilket minskar riskerna för den övriga farledstrafiken och säkerställer en smidig användning av farleden under

Copyright © AFRY Finland Oy

arbetet. Vid behov kan man planera trafiken med muddringspråmar så att den går utanför handelsfartygens farleder, till exempel farledsområdet i Ingå farled. Prårnarnas djup och hastighet är mindre än handelsfartygens. Om det konstateras att trafik som följer färdplanen hindrar fartygstrafiken eller annan användning av vattenområdet, kan rutten ändras under avtalets gång. Vid planeringen av eventuella prårnrutter utanför farleden fäster man också uppmärksamhet vid ovan nämnda säkerhetskrav och undviker smala och branta svängar samt alltför låga och steniga områden. På bilden nedan beskrivs hur till exempel prårntrafik till områden för deponering av marint avfall eventuellt skulle kunna färdas om prårnarna inte färdades längs farleden. Om leden inte följer de markerade lederna är det möjligt att öar eller holmar som tillhör ett Natura-område kan kringgås på ett mindre avstånd. Prårnarnas hastighet är dock långsam, vilket minskar höjden på den resulterande vågen. Trafiken under byggnadstiden är tillfällig till sin natur (varaktighet 1,5 – 4 månader). Rutten för deponering av marint avfall går i grunda områden huvudsakligen längs muddrade kanaler och annars på djupt vatten (cirka 15–30 meter). Rutten kan variera beroende på väderförhållanden, i vilket fall effekten av propellerströmmar och vågor på ett enda mål sannolikt är minimal. I öppna havsområden kan naturliga vågor också vara betydande. Bullrets påverkan under byggnadstiden bedöms vara liten och tillfällig till sin natur.

Copyright © AFRY Finland Oy

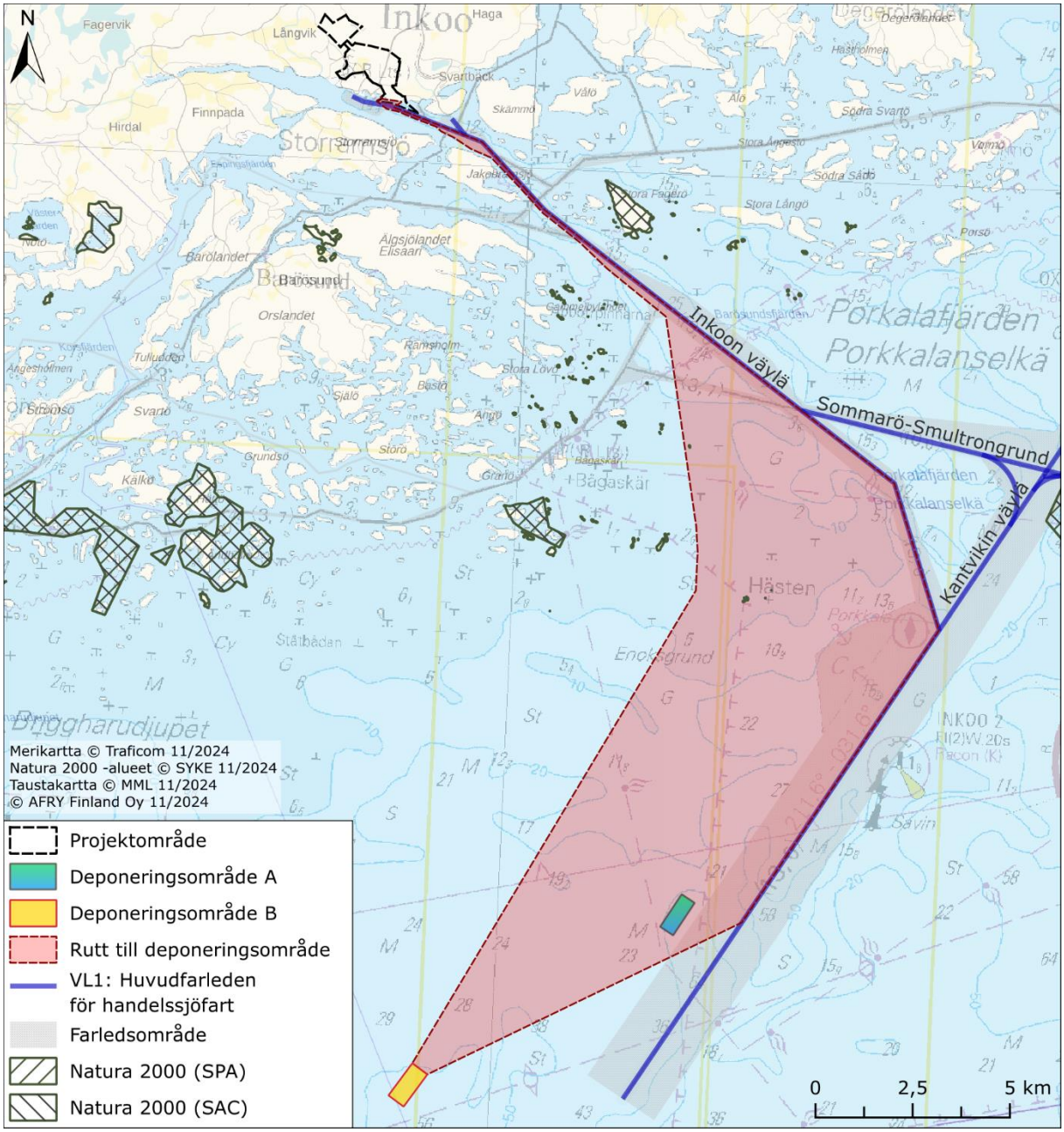


Bild 13-3. *En vägledande zon där rutter för långsamma pråmtransporter till deponiområdena A och B kan planeras vid behov, om havsområdet utanför farleden används. På kartan visas också de närmaste skär Hästen och Hästklackarna, som tillhör Natura 2000-området i Ingå skärgård (i det röda ruttområdet)*

13.3.2 Konsekvenser under drift

13.3.2.1 Trafik och vägtrafik

Bedömningen av trafikkonsekvenserna under driften av stålverket grundar sig på uppskattningar av förändringar i trafikmängderna och trafikriktningen i projektets påverkansområde i framtiden i enlighet med Joddböle trafikrapport (*FCG 2024*). Den genomsnittliga dagliga trafikvolymen på fabriksområdet under drift uppskattas till totalt 2 213–2 391 fordon per dygn, varav den tunga trafiken, dvs. transporterna, uppskattas stå för cirka 1–8 procent beroende på färdmedelsvikten. Den trafik som fabriksområdet ger upphov till beräknas först ledas till Hamnvägen (väg 186), varefter cirka 60 procent beräknas ledas öster

Copyright © AFRY Finland Oy

om stamväg 51, cirka 20 procent väster om stamväg 51 och cirka 20 procent norr om väg 186. (*FCG 2024*)

Enligt den uppskattning som gjordes i samband med utarbetandet av MKB-utredningen kommer råvarorna i huvudsak att anlända till Ingå hamn sjövägen under den tid som fabriken är i drift, och även de färdiga stålprodukterna kommer att transporteras till kunderna i huvudsak med fartyg. Å andra sidan har det också noterats att man måste överväga möjligheten att en del av transporterna av materialflöden kommer att delas upp i både fartygstrafik och gummihjulstrafik. Om man anser att transporten av materialflöden är koncentrerad till sjötransporter, uppskattas mängden tung trafik på vägnätet uppgå till cirka 22 fordon per dygn. Om tyngdpunkten i vägtrafiken däremot låg på vägtrafiken, uppskattas den tunga trafikvolymen uppgå till cirka 200 fordon per dygn.

Konsekvensbedömningen avseende vägtransporter genomfördes genom att två olika scenarier jämfördes; I den ena betonades sjötransporternas andel och den andra vägtransporternas andel av fabrikstransporterna. Tabellerna nedan visar (Tabell 13–3 och tabell 13-4) har presenterat uppskattningar av projektets inverkan på trafikvolymerna på Hamnvägen (väg 186), stamväg 51 och norra delen av väg 186, om tyngdpunkten ligger på sjötransporter eller om tyngdpunkten ligger på vägtransporter i fabrikstransporter.

Tabell 13-3. *En uppskattning av hur stålverkets verksamhet påverkar trafikmängderna på Hamnvägen (väg 186), stamväg 51 och norra avsnittet av väg 186, om tyngdpunkten ligger på sjötransporter.*

Väg	**Vägens namn/del**	**Beräknad trafikvolym under drift**		**VE Sjötransporter, förändring till den nuvarande situationen**	
		Tung trafik, (fordon/dag)	**Total trafik**, (fordon/dag)	**Tunga transporter,** förändring %	**Total trafik,** förändring %
Väg 186	Hamnområde	287	2 776	8 %	393 %
Väg 186	Söder om korsningen med 51:an	291	3 578	8 %	162 %
Stamväg 51	Öster om korsningen av 186:an	520	8 055	3 %	20 %
Stamväg 51	Väster om korsningen med 186:an	484	5 482	1 %	9 %
Väg 186	Norr om korsningen med 51:an	216	1 999	2 %	28 %

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 13-4. *En uppskattning av hur stålverkets verksamhet påverkar trafikmängderna på Hamnvägen (väg 186), stamväg 51 och norra delen av väg 186, om tyngdpunkten ligger på vägtransporter.*

Väg	**Vägens namn/del**	**Beräknad trafikvolym under drift**		**VE Vägtransporter, förändring till den nuvarande situationen**	
		Tung trafik, (fordon/dag)	**Total trafik**, (fordon/dag)	**Tunga transporter,** förändring %	**Total trafik,** förändring %
Väg 186	Hamnområde	465	2 954	76 %	425 %
Väg 186	Korsningen 51:an Syd	469	3 756	74 %	175 %
Stamväg 51	Öster om korsningen av 186:an	626	8 162	24 %	21 %
Stamväg 51	Väster om korsningen med 186:an	519	5 518	8 %	10 %
Väg 186	Korsningen 51:an Norr	251	2 035	19 %	31 %

Jämförelsen visar att effekterna av den ökade trafiken på Hamnvägen och på avsnitten av väg 186 är de mest betydande. Om transporterna under stålverkets drift i huvudsak ordnas med fartyg, kommer vägnätet att stå inför en viss ökning av de tunga trafikmängderna jämfört med den nuvarande situationen, med tyngdpunkt i synnerhet på väg 186. Om transporterna i huvudsak sker på gummihjul kommer vägnätet, och i synnerhet Hamnvägen (väg 186), att stå inför en kraftig ökning av den tunga trafikvolymen och en belastning som måste beaktas i den fortsatta planeringen. Också på stamväg 51 ökar trafikmängderna betydligt.

Beroende på huvudsakligt transportsätt kommer ökningen av de tunga trafikmängderna under anläggningens drift att ha vissa eller betydande negativa effekter på trafiksäkerheten. Effekterna av den ökande mängden tung trafik på vägnätet under den tid som anläggningen är i drift kommer att vara mer bestående än under byggandet, även om de annars är av samma storlek. Den ökande tunga trafiken jämfört med den nuvarande situationen ökar risken för trafikolyckor, särskilt på Hamnvägen, men också på stamväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt, som redan i den nuvarande situationen är sårbar för olyckor. På motsvarande sätt ökar också riskerna för olyckor med fotgängare och cyklister något, särskilt om det nuvarande vägnätet för fotgängare och cyklister inte utvecklas. I och med att verksamheten fortsätter och de allt mer permanenta trafikmängderna färdas på vägnätet är det sannolikt att problemen med smidigheten i korsningen mellan stamväg 51 och väg 186 också kommer att öka i takt med att verksamheten fortsätter och att genomförandet av de planer som utarbetats för att utveckla korsningen blir allt viktigare för att trygga trafiksäkerheten även i framtiden (*FCG 2024*).

Copyright © AFRY Finland Oy

13.3.2.2 Sjötrafik

De mest betydande transportvolymerna som beräknas för projektet kommer att komma från transport av råvaror (järnmalmspellets och återvunnet skrot) och färdiga varmvalsade stålrullar. Största delen av hamnens fartygstrafik uppstår vid transport av den produkt som fabriken tillverkar, dvs. färdiga varmvalsade stålrullar, cirka 270 fartyg per år. Fartygen transporterar också råmaterial för processen, såsom metallskrot eller järnpellets, till hamnen. Antalet inkommande fartyg beräknas uppgå till cirka 210 per år. Det uppskattas att sammanlagt cirka 480 fartyg (inkommande och avgående gods) kommer att anlöpa varje år, vilket ökar fartygstrafiken till Ingå hamn med i genomsnitt cirka ett fartyg (2 enkelresor) per dag. Jämfört med den nuvarande situationen, som i genomsnitt ligger på cirka ett fartyg per dag, kommer det att finnas ett fartyg mer per dag.

När det gäller brukets sidoströmmar har man preliminärt utrett möjligheten att transportera tomma returfartyg (t.ex. möjligheten att transportera den fina materialfraktionen av pellets som genereras vid direktreduktionsanläggningen tillbaka till pelleteringsanläggningen med returpelletsfartygen). Transporterna av sidoströmmar preciseras i takt med att planeringen framskrider.

För mindre materialleveranser är det enligt preliminära planer också möjligt att använda andra närliggande hamnar, varvid material transporteras till Ingå med lastbil. Eventuell trafik till andra hamnar minskar fartygstrafiken till Ingå hamn.

Fartyg passerar längs markerade farleder. Den trånga passagen ut ur Fagerviken och omkörningsförbudszonen i farleden begränsar handelsfartygens hastigheter, som kan bli högre när farleden blir bredare mot ett öppnare havsområde.

Effekterna under drift består med andra ord av i genomsnitt ett fartygsbesök per dag (två enkelresor). Effekterna består av strömmar, propellerströmmar och vågerosion orsakad av fartygets rörelse. Propellerströmmarna och den resulterande grumligheten uppskattas vara större i hamn när djupet är grundare och fartyget måste använda mer propellerkraft när det svänger. När man kör ut ur hamnen fördjupas området och fartyget går jämnare, vilket minskar påverkan av propellerströmmar. Effekten av vågerosion är proportionell mot fartygets hastighet och ökar när fartygets hastighet ökar när det rör sig mot det yttre havet. När man kommer in i ett Natura-område kan det dock ibland uppstå naturliga vågor i öppna havsområden. Förutom att fartygstrafiken påverkar vattenförhållandena i närheten av Ingå hamn, orsakar den ibland starka naturliga resuspensionen som orsakas av vinden och den ökande fartygstrafiken inte några betydande negativa effekter på områdets marina miljö genom att grumligheten sprider sig.

Fartygstrafiken orsakar tidvis buller och vågor i närheten och kan orsaka störningar som i huvudsak bedöms vara skadliga för komforten. Sjötrafik under drift förväntas inte avsevärt att öka effekterna av fartygsbuller, vågerosion eller propellerströmmar i de närmaste skyddade områdena eller Natura-områdena. Buller från sjötrafik beskrivs i kapitlet 11 (Effekter av undervattensbuller).

Som helhet bedöms den ökning av sjötrafiken under drift (ett fartyg per dag) som projektet orsakar och den därav följande ökningen av vattenrörelser, propellerströmmar och vågerosion vara något negativ.

13.3.3 Konsekvenser vid avveckling

Enligt preliminära uppskattningar kommer stålverkets livslängd att vara cirka 30 år. Nedläggningen av verksamheten kommer att orsaka trafikkonsekvenser när de byggda

Copyright © AFRY Finland Oy

processanläggningarna och byggnaderna monteras ned och transporteras från fabriksområdet till andra platser för utnyttjande. Rivningsfasen kommer också att resultera i passagerartrafik, även om den kommer att vara lägre än under byggskedet eller under drift. Nedläggningen av verksamheten kommer att ha liknande trafikeffekter som i byggskedet, men i något mindre omfattning. Hamnen kommer att fortsätta sin verksamhet efter nedmonteringen av stålverket och kan fortfarande användas för sjötrafik. Hamnens drifttid uppskattas till cirka 50–100 år.

13.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs kommer trafiksituationen i området att förbli oförändrad och trafiken kommer inte att påverkas.

13.4 Samverkande konsekvenser

I dagsläget finns det redan många olika verksamheter i närheten av projektområdet. Ingå hamn går regelbundet genom trafiken, och stålverkets läge i området kan också öka hamnens betydelse ur andra aktörers synvinkel. Det är alltså möjligt att fartygsanlöpen i Ingå hamn kommer att öka och samtidigt öka volymerna av tung trafik jämfört med nuläget. På grund av hamnens utvidgning kan stålverkets byggskede ha en negativ inverkan på hamnens verksamhet, eftersom pråmar rör sig i området regelbundet. Konsekvenserna för hamnens och till exempel LNG-terminalfartygets verksamhet ska minimeras genom planering av byggandet.

I Joddböle-området finns också Rudus Oy:s område för brytning av stenmaterial, som i framtiden kommer att utvidgas norr om bruket. Området för utvinning av ballast kommer sannolikt att gynnas av en närliggande byggarbetsplats under byggnadstiden. Under operationen kommer effekterna att vara negativa, eftersom trafikmängderna i området kommer att öka klart jämfört med den nuvarande situationen, vilket medför trafikrelaterade risker för verksamheten. I Joddböle-området finns också Fingrids och Försörjningsberedskapscentralens verksamhet, som inte får störas under byggandet eller driften av stålverket. Dessa måste beaktas som en del av projektplaneringen. Trafikarrangemangen för verksamheten (lagerlokalerna) som överförs från Inkoo Shippings fabriksområde beaktas som en del av trafikarrangemangen på projektområdet.

13.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

När det gäller att bedöma påverkan på trafiken (vägnät och fartygstrafik) finns det inga signifikanta skillnader mellan de olika genomförandealternativen (VE1a, VE1b, VE1g och VE1h). Om stålverket byggs kommer omfattningen av trafikeffekterna (dvs. en betydande ökning av trafiken jämfört med den nuvarande situationen) att vara av liknande betydelse i alla genomförandealternativ. När det gäller effekternas betydelse är den enda skillnaden en situation där det nuvarande tillståndet inte förändras (VE 0) och inga effekter uppstår.

Joddböle är i nuläget ett industri- och hamnområde, där det ledande vägnätet har byggts med hänsyn till de stora volymerna av tung trafik. Det finns inga betydande bostadsområden i närheten av projektområdet och det finns till exempel endast enskilda bostadsfastigheter i närheten av Hamnvägen (väg 186), som är huvudgatan. Det finns inga trafikkänsliga platser, såsom skolor, i närheten av projektområdet eller på huvudlederna. På basis av dessa bedöms objektets känslighet för trafikpåverkan vara låg med tanke på vägtrafiken.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sjötrafiken till Ingå hamn går längs Ingå farled. Ingå farled går genom Ingå skärgårds Natura-område och går också förbi ett naturskyddsområde och öar med fritidsbosättningar. På dessa grunder bedöms objektets känslighet för sjötrafik vara måttlig.

Under projektets byggskede kommer vägtrafikmängderna i området att öka klart jämfört med den nuvarande situationen, särskilt på Hamnvägen, där trafikmängderna beräknas öka med 323 procent i hamnområdet och med 133 procent i huvudvägkorsningen. Volymerna för tung trafik kommer att öka mindre (23 % respektive 22 %), medan de redan är höga i den nuvarande situationen. På de övriga stora vägarna ökar trafikmängderna mer måttligt, men ökningen är ändå betydande. Den ökade trafikmängden orsakar små olägenheter för trafikflödet, och förseningar kan förekomma särskilt i korsningsområdet mellan Hamnvägen och stamväg 51 under trafiktoppar med de nuvarande anslutningsarrangemangen. Mängden trafik som genereras av byggskedet varierar dock mycket beroende på det pågående arbetsskedet. Som regel klarar den nuvarande trafikinfrastrukturen av att förmedla de växande trafikvolymerna på ett bra sätt. Ökande volymer av tung trafik ökar risken för allvarligare trafikolyckor på grund av stora massor. Byggfasens inverkan på trafiken är temporär och varar under hela byggarbetet. Omfattningen av förändringen i vägtrafikens påverkan under projektets byggfas uppskattas vara stor negativ.

Med tanke på sjötrafiken har områdets känslighet bedömts vara måttlig på grund av de närliggande fritidsbosättningarna, naturskyddsområdena och Natura 2000-områdena som kan påverkas av fartygstrafiken. Förändringens omfattning har å sin sida uppskattats vara liten både under byggnadstiden och under driften.

Under byggnadstiden ökar fartygstrafiken med tre fartyg (prålmar) per dygn, vilket är en betydande ökning av trafiken i området. Trafiken under byggandet kommer dock att ske på prålmar som rör sig långsammare och tar endast en kort tid (1,5–4 månader), vilket innebär att effekterna av sjötrafiken under byggnadstiden bedöms vara små negativa.

Som helhet bedöms betydelsen av vägtrafikens konsekvenser av projektets byggskede vara måttligt negativ, med beaktande av objektets känslighet och ändringens storlek, och mindre negativ för sjötrafiken.

Tabell 13-5. *Betydelsen av konsekvenserna för vägtrafiken i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning				Positiv		
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten		VE1a, VE1b, VE1g och VE1h			VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 13-6. *Betydelsen av konsekvenserna för sjöfarten i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h	VEO				
	Stor									
	Mycket stor									

Konsekvenserna för trafiken under projektets gång kommer att vara bestående och de kommer att förändra trafiksituationen i området avsevärt jämfört med den nuvarande situationen. Vid bedömningen av trafikeffekternas betydelse beaktas ett scenario där en allt större del av stålverkets transporter utförs som vägtransporter, dvs. ökningen av mängden tunga fordon med 200 tunga fordon per dygn. Som helhet kommer de totala trafikmängderna och de tunga trafikmängderna under driften att vara större än under byggskedet, vilket innebär att också trafikpåverkan kommer att bli större. Den största ökningen av trafikmängden kommer att ske på Hamnvägen, där ökningen beräknas vara 425 procent i hamnområdet och 175 procent i huvudvägkorsningen. Volymerna av tung trafik i området kommer att öka med cirka 75 procent. Det finns också en betydande ökning av trafikvolymen på andra större vägar. Under verksamheten kommer trafiken att vara mer regelbunden än under byggskedet, vilket påverkar trafikflödet, särskilt i korsningsområdet mellan Hamnvägen och stamväg 51 i samband med bytet av skift vid stålverket. Den stora mängden tung trafik har en liten inverkan på farbarheten på 51:an. Den nuvarande trafikinfrastrukturen möjliggör dock i regel en kraftig ökning av trafikvolymerna, men det är nödvändigt att utveckla korsningen mellan Hamnvägen och stamväg 51. I och med de nuvarande trafikarrangemangen kommer de ökande trafikmängderna och i synnerhet den ökande tunga godstrafiken att ha en negativ inverkan på trafiksäkerheten och risken för olyckor kommer att öka till följd av projektet. I och med de nya arbetsplatserna kommer också antalet fotgängare och cyklister att öka, och de befintliga förbindelserna kommer att vara osäkra för dem. För att förbättra säkerheten skulle det krävas en separat gång- och cykelväg för att komma till fabriksområdet. Omfattningen av förändringen i trafikpåverkan under projektets gång bedöms vara stor negativ.

Under verksamheten kommer fartygstrafiken att öka med i genomsnitt ett fartyg per dygn, vilket ökar det nuvarande antalet fartyg från ett till två fartyg per dygn. Förändringens omfattning bedöms därför vara liten.

Som helhet bedöms vägtrafikens inverkan på vägtrafiken vara måttligt negativ, med beaktande av objektets känslighet och förändringens omfattning, och mindre negativ för sjötrafiken.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 13-7. *Betydelsen av påverkan på vägtransporterna i de olika projektalternativen under insatsen.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten		VE1a, VE1b, VE1g och VE1h			VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 13-8. *Betydelsen av konsekvenserna för sjötransporten i de olika projektalternativen under insatsen.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h	VEO				
	Stor									
	Mycket stor									

13.6 Osäkerheter i bedömningen

I det här skedet av planeringen är det fortfarande förenat med många olika osäkerhetsfaktorer att genomföra. Volymerna inom transport- och persontrafiken till följd av byggandet och driften av stålverket uppskattas utifrån preliminära planer. Noggrannare uppskattningar av mängderna kommer att klarna när detaljplanerna är klara. Riktningen på trafiken inom både väg- och sjötrafiken är också förknippad med osäkerheter och baserar sig på antaganden som baserar sig på expertbedömningar. I verkligheten bestäms transportbehoven i slutändan av tillgången på nödvändiga material och efterfrågan på de resulterande produkterna, vars platser kan variera. Den resulterande passagerartrafiken beror också i slutändan på var arbetarna bor, vilket är svårt att förutsäga.

Copyright © AFRY Finland Oy

13.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Ur stålverkets synvinkel är det enskilt viktigaste projektet som ska utvecklas området för korsningen av 186 och 51, som är hårt belastat på grund av de ökande trafikvolymerna. En av de möjliga lösningarna är att komplettera den planskilda trafiken med en direkt ramp mot Ingå centrum. Förbättringen av korsningen kommer att ha en betydande positiv inverkan på trafikens framkomlighet och säkerhet. När det gäller Hamnvägen ökar trafikmängderna kraftigt, så åtgärder för att förbättra trafiksäkerheten bör övervägas även på detta område. Till exempel är förbättringar av korsningsområden med svängfiler och kanalisation samt sänkta hastighetsgränser möjliga alternativ.

Tidpunkten för stålverkets transporter kan ha en inverkan på den resulterande trafikpåverkan. De största trafikmängderna vid stålverket sker i samband med skiftbyten, och schemaläggningen av transporter utanför dessa tider förbättrar trafiksäkerheten och smidigheten. Genom att övervaka och handleda trafikföretagare kan man förbättra iakttagandet av trafikreglerna och vägmärkena och på så sätt förbättra trafiksäkerheten och smidigheten. Dessutom kan transporter och transportrutter kommuniceras lokalt.

Genom att utveckla stålverkets kollektivtrafikförbindelser och förbättra gång- och cykelvägarna kan man påverka mängden persontrafik i området och uppmuntra till mer hållbara färdsätt. En minskning av personbilstrafiken skulle förbättra trafiksäkerheten i området. Viktiga objekt i planeringen av nya cykel- och gångförbindelser är anslutningarna av väg 186 från järnvägsstationen till stålverket och anslutningen från Ingå centrum till stålverket. Vid planeringen ska särskild uppmärksamhet fästas vid säkra lösningar, till exempel i anslutningsområden. Inom fabriksområdet förbättras säkerheten genom att fotgängar-, cykel- och fordonstrafik separeras.

När det gäller sjötrafiken kommer den havsdeponeringen av sediment under byggandet att ske på ett sådant sätt att den normala trafiken i farlederna inte störs nämnvärt. Prålmarnas rutter planeras med tanke på säkerheten och väderförhållandena och man förbereder sig för eventuella dåliga väderförhållanden, då det inte är möjligt att dumpa havet. Enligt tidigare sonderingar finns det inga korsande kablar i området. Under drift kan man minska sjötrafikens påverkan och öka säkerheten genom att reglera fartygens hastighet och undvika onödig användning av propellrar i hamnarna.

Copyright © AFRY Finland Oy

14 KONSEKVENSER PÅ LUFTKVALITETEN

SAMMAFATTNING

- Stålverkets processer genererar luftutsläpp. I dispersionsmodellens beräkningar undersöktes halterna av svaveldioxid, kväveoxider, inandningsbara partiklar, bly och kvicksilver som främst frigörs i två utsläppspunkter. Andra luftutsläpp än de modellerade bedöms vara obetydliga i hänseende på luftkvalitet.
- Resultaten visar att halterna av dessa ämnen i utomhusluften fortfarande är låga. De högsta halterna förekommer enligt rådande vindriktningar främst på den nordöstra sidan av anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd.
- Luftgränsvärdena, vilka nivåer är satta av myndigheter för att säkerhetsställa människors hälsa, för svaveldioxid, kvävedioxid, respirabla partiklar och bly underskrids tydligt vid normal drift för hela kontrollområdet. Effekten av fabrikens utsläpp på kvicksilverhalten i luften kan under en kort tid ligga nära den naturliga bakgrundskoncentrationen, men är i genomsnitt endast några få procent av densamma i hela det modellerade området.
- De kritiska nivåerna av kvävedioxid och svaveldioxid som ges för att skydda vegetation och ekosystem underskrids tydligt i naturskyddsområdena i det granskade området.
- Spridnings- och utspädningsförhållandena för utsläppen är tillräckligt goda med tanke på luftkvaliteten, genom de cirka 50 meter höga skorstenarna.
- I samband med byggandet modellerades de dammutsläpp som uppstår vid utjämning av området och krossning av det schaktade stenmaterialet.
- Resultaten visar att gränsvärdena för koncentrationen av inandningsbara partiklar överskrids i industriområdet och att halterna är höga, särskilt i omedelbar närhet av stenkrossarna. Konsekvenserna är kortvariga och lokala, och alla konsekvenser under byggnadstiden är inte samtidiga.
- Mängden dammutsläpp under byggandet och deras spridning kan påverkas avsevärt av dammbekämpningsåtgärder som utförs på plats och vid krossningslinjerna.
- Betydelsen av projektets konsekvenser på luftkvaliteten bedöms vara litenbåde under drift och under byggtiden

14.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Under byggtiden kommer projektets inverkan på luftkvaliteten att bestå av bland annat markarbeten, byggnadsarbeten och trafik. Påverkan på luftkvaliteten under drift orsakas av stålverkets verksamhet och relaterad trafik. De mest betydande utsläppen till luft under drift är partiklar, svaveldioxid och kväveoxider ($SO2$, NO_x), som släpps ut i luften huvudsakligen genom anläggningens två skorstenar. Skorstenarnas placering visas på kartan i kapitel 3.1.5 Bild 3-2.

I utomhusluften minskar koncentrationerna av föroreningar snabbt när utsläppen blandas med utomhusluften, späds ut och sprids ut i miljön. De rådande väderförhållandena påverkar spridningen av utsläppen, och luftkvaliteten runt stålverket är inte konstant vid olika tidpunkter.

Utsläppen till luft uppskattades utifrån stålverkets konstruktionsdata. Konsekvenserna för luftkvaliteten i området bedömdes på basis av utsläppsdata och resultaten av

Copyright © AFRY Finland Oy

beräkningarna av utsläppsspridningsmodellen presenteras i form av kartbilder/figurer och tabeller. Haltresultaten jämfördes med de gränsvärden som fastställts för luftkvalitet i lagstiftningen (79/2017).

14.1.1 Beräkningar av dispersionsmodeller

Luftutsläpp från stålverket undersöktes med hjälp av en dispersionsmodell. Modelleringen gjordes med hjälp av beräkningsprogrammet AERMOD som utvecklats av United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA). AERMOD-modellering antar att utsläpp sprids vertikalt och horisontellt i atmosfären enligt normalfördelningen (Gaussisk fördelning) som bestäms av vindriktning och vindhastighet. Denna princip beräknar spridningssituationen som motsvarar väderförhållanden och utsläpp för varje timme under en treårsperiod. I detta arbete användes väderdata från 2020–2022 beräknade för projektområdet.

Markytans topografi baserade sig på Lantmäteriverkets höjdmodell (10 m × 10 m), som modifierades enligt den planerade planläggningen av marken. Byggnaderna som planerats för fabriksområdet beaktades som tredimensionella objekt som påverkar spridningen av luftutsläpp. Vid modelleringen av utsläppen under stålverkets drift användes två 50 meter höga skorstenar som utsläppskällor, från vilka stora majoriteten av alla verkets luftutsläpp frigörs, med undantag för små flyktiga stoftutsläpp. De utsläpp som undersöktes i modelleringen var svaveldioxid (SO2), kväveoxider (NOx), respirabla partiklar (PM10), bly och kvicksilver. De två skorstenarna ansattes i modellen till att släppa ut alla anläggningens utsläpp av tungmetaller och svaveldioxid, liksom mer än 90 % av anläggningens partikel- och kväveoxidutsläpp och en del av VOC-utsläppen. Små mängder partiklar och utsläpp av NO_X, VOC och HCl släpps ut genom andra skorstenar som finns vid bruket. Placeringen av och höjden på de mindre skorstenarna i området preciseras i samband med den fortsatta planeringen, och de totala utsläppen från dem kommer att förbli små. Andra utsläppsmängder än de som för närvarande modelleras bedöms vara obetydliga med tanke på luftkvaliteten. I modelleringen av utsläppen under byggandet undersöktes stoftutsläpp (PM_{10}), som bildas genom utjämning av området och krossning av schaktmassan.

För beräkning av koncentrationsfördelningar bestämdes ett regelbundet rektangulärt nätverk av receptorpunkter med ett inbördes avstånd på 100 m för ett område på 9,9 km × 9,9 km runt anläggningen. Sammanlagt 19 olika mottagningspunkter placerades ut på platser som är särskilt viktiga med tanke på inverkan på lokalbefolkningen, såsom bostadshus och fritidsbostäder i närheten av fabriken, Kirkkolahti skola och Knattebo daghem i Ingås centrum. Receptorpunkterna visas på följande kartan (Bild 14-1). De treåriga koncentrationstidsserier som modellen resuterade i användes också för att beräkna statistiska storheter som är jämförbara med gränsvärdena för luftkvalitet, vilka presenteras i form av regionala fördelningskartor och koncentrationstabeller. Alla resultat av beräkningen av spridningsmodellen presenteras i bilaga 5. Denna MKB-rapport sammanfattar de viktigaste resultaten i rapporten med kartor.

Copyright © AFRY Finland Oy

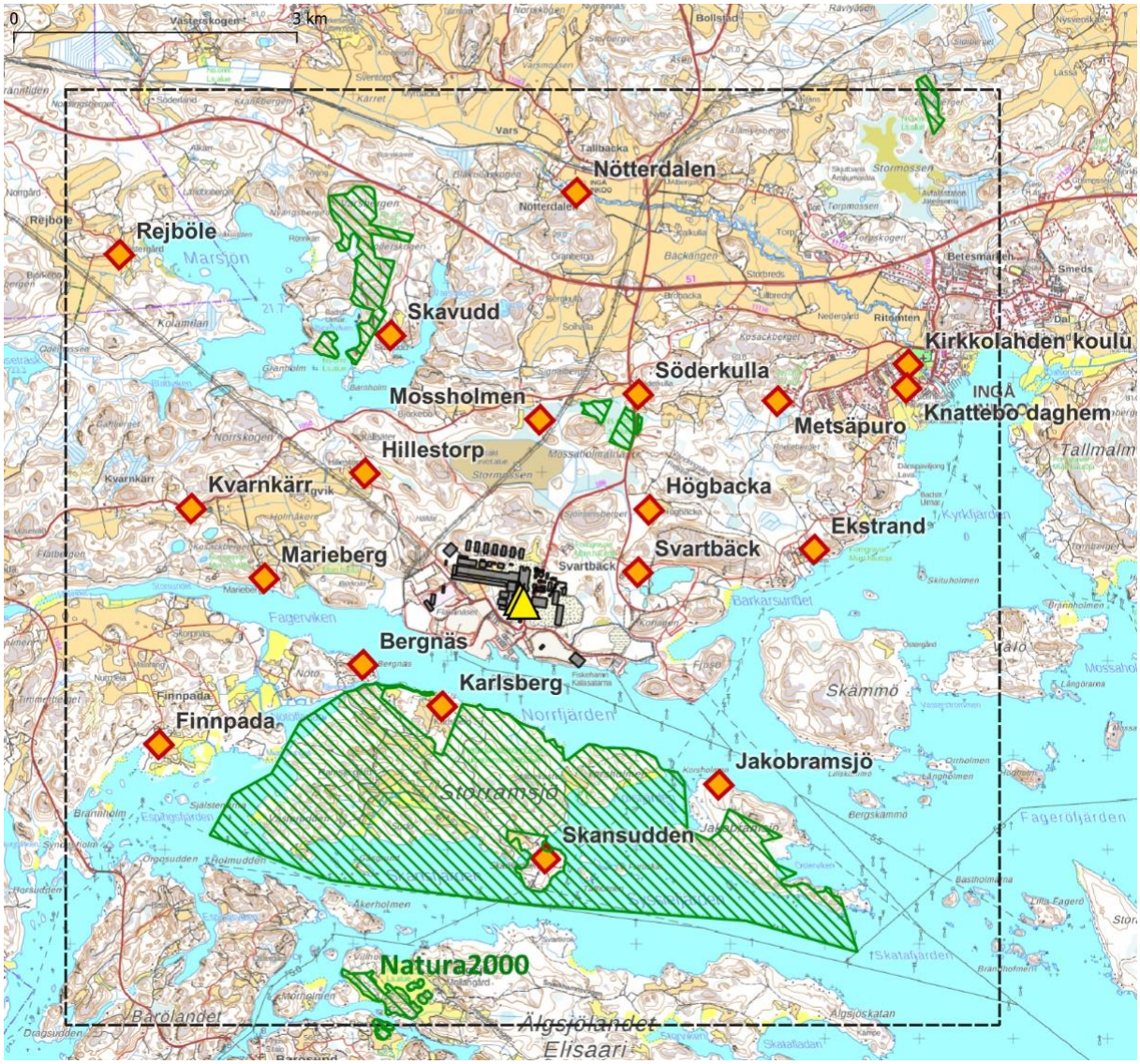


Bild 14-1. *Området som undersökts i spridningsmodelleringen av luftutsläpp: beräkningsnätets kanter (svart streckad linje), de planerade byggnaderna på fabriksområdet (grå), placeringen av de två skorstenarna som användes som utsläppskällor (gula trianglar), modellens separata receptorpunkter i Ingå och i Rejböle i Raseborg (röd-gula romber) och naturskyddsområden (grön streckning). Kartunderlag: Terrängkarta från Lantmäteriverket*

14.1.2 Gränsvärden för luftkvalitet

Gränsvärden för luftkvalitet är hälsobaserade maximala koncentrationer av luftföroreningar som måste ligga under tidsfristen. Gränsvärdena för luftkvalitet är bindande och fastställs i statsrådets förordning 79/2017 (den s.k. luftkvalitetsförordningen). Gränsvärdena anges i tabellen nedan. Gränsvärdena för luftkvalitet gäller inte på arbetsplatser eller fabriksområden, och efterlevnaden av dem bedöms inte på trafikleder eller i områden dit allmänheten inte har fritt tillträde och där det inte finns någon permanent bebyggelse.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 14-1. Hälsobaserade gränsvärden för luftkvalitet (statsrådets förordning 79/2017).

Luftförorening	Gränsvärde µg/m3 (1		Antal tillåtna överskridanden per kalenderår
Kvävedioxid NO2	200	1 timme	18
	40	Kalenderår	
Svaveldioxid SO2	350	1 timme	24
	125	24 timmar	3
Inandningsbara partiklar (PM10)	50	24 timmar	35
	40	Kalenderår	
Fina partiklar (PM2,5)	25	Kalenderår	
Bly (Pb)	0,5	Kalenderår	

För att skydda växtligheten och ekosystemen bör dessutom svaveldioxid eller kväveoxider (NO_x) får koncentrationerna i luften inte överskrida följande kritiska nivåer, såsom anges i tabellen nedan. Värdena tillämpas i områden utanför den byggda miljön, till exempel områden som är viktiga för naturskyddet och vidsträckta jord- och skogsbruksområden.

Tabell 14-2. Kritiska luftkvalitetsnivåer för att skydda vegetation och ekosystem (79/2017).

Luftförorening	Genomsnittlig beräkningstid	Kritisk nivå µg/m3
Svaveldioxid SO2	Års- och vintersäsong (1.10.–31.3.)	20
Kväveoxider NO_x	år	30

I oktober 2024 antog Europeiska unionens råd ett direktiv om uppdaterade luftkvalitetsnormer i hela EU (*Europeiska rådet 2024*). Dessa nya luftkvalitetsnormer måste uppnås senast 2030 och är mer i linje med WHO:s skärpta riktlinjer för luftkvalitet. Det nya direktivet skärper gränsvärdena, minskar tillåtna överskridanden, inför gränsvärden för nya tidsintervall och omvandlar målvärden till gränsvärden. Direktivet omfattar bland annat svaveldioxid, kväveoxider, partiklar (PM2,5 och PM10) och metaller. Det reviderade luftkvalitetsdirektivet träder i kraft i Finland genom nationell lagstiftning inom två år. Gränsvärdena i det nya direktivet anges i tabellen nedan (**Tabell 14-3**).

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 14-3. Gränsvärden för 2030 enligt det nya luftkvalitetsdirektivet. Direktivet ska ha införlivats i Finlands nationella lagstiftning senast 2026.

Luftförorening	Gränsvärde µg/m3		Antal tillåtna överskridanden per kalenderår
Kvävedioxid NO2	200	1 timme	3
	50	24 timmar	18
	20	Kalenderår	
Svaveldioxid SO2	350	1 timme	3
	50	24 timmar	18
	20	Kalenderår	
Respirabla partiklar (PM10)	45	24 timmar	18
	20	Kalenderår	
Fina partiklar (PM2,5)	25	24 timmar	18
	10	Kalenderår	
Bly (Pb)	0,5	Kalenderår	

I luftkvalitetsförordningen anges inga gränsvärden för nedfall. Det är inte meningsfullt att titta på nedfallet för en enskild anläggning. Nedfall från meteorologiska mätare vid bakgrundsmätstationer i Finland som en del av internationella uppföljningsprogram (t.ex. meteorologi). EMEP- och AMAP-övervakningsprogram. De komponenter som övervakas är metaller, kvicksilver, PAH och partiklar. Nedfallsövervakning utförs i årtionden i syfte att utreda långsiktiga trender och luftföroreningarnas långsiktiga effekter på naturen. Nedfallet är i allmänhet större i söder än i norr, eftersom avståndet till de stora europeiska utsläppskällorna är kortare i södra Finland och de lokala utsläppen är mindre också i norra Finland. Nedfallet av luftföroreningar har överlag minskat betydligt, och i Finlands bakgrundsområden har bl.a. Blynedfallet har minskat med 55–81 % och arseniknedfallet med 38–59 % mellan 1998 och 2018. Det finns ingen statistiskt signifikant trend för kvicksilvernedfall. (*Kyllönen, 2020*) Den årliga variationen i nederbörd påverkar nedfallsresultaten.

14.2 Nuvarande tillstånd

Ingå kommuns luftutsläpp år 2022 och utvecklingen av utsläppen under åren 2013–2022 presenteras i tabellerna nedan (14–4 och 14–5). I Ingå kommun var hamnen den största källan till kväveoxidutsläpp år 2022. Förbränning av ved i hushållen var i sin tur den största källan till utsläpp av partiklar, svaveldioxid och flyktiga organiska föreningar (VOC). Fram till 2013 påverkade utsläppen från Fortums kraftverk i Ingå luftkvaliteten i Ingå och västra Nyland, och de årliga utsläppen till luft från energiproduktionen var i hög grad beroende av kraftverkets driftsvolym. För närvarande finns det inga betydande punktkällor till utsläpp i Ingå område. (*Väkevä &; Loukkola 2024.)*

Copyright © AFRY Finland Oy

I Ingå hamns område orsakas damm av bearbetning av produkter som innehåller fina ämnen, såsom råmineraler och jord, samt av eventuell dammning av öppna fält, såsom gamla kolfält. De största stoftutsläppen i projektområdet och dess närhet orsakas för närvarande av Rudus stenmaterialsverksamhet.

Tabell 14-4. *Utsläpp av luftföroreningar i Ingå 2022 (i ton per år och i procent av de totala utsläppen). Utsläppen från vedeldning, oljeuppvärmning och maskiner har uppskattats för år 2015. Datakälla: Väkevä &; Loukkola 2024.*

	Nox		PM		SO2		VOC	
	t/a	%	t/a	%	t/a	%	t/a	%
Energiproduktion	2	1	2	5	0	3	-	-
Industri	7	4	7	21	0	0	-	-
Vägtrafik	37	23	1	3	0	4	3	2
Hamn	62	38	0	1	1	25	0	0
Vedeldning	9	6	19	59	1	35	41	35
Uppvärmning med olja	2	1	0	0	1	33	-	-
Arbetsmaskiner	44	27	3	10	0	1	17	14
Alldeles	**163**	**100**	**32**	**100**	**2**	**100**	**118**	**100**

Tabell 14-5. *Luftutsläpp till luften i Ingå 2013–2022. År 2013 påverkades utsläppen fortfarande av utsläppen från Fortums kraftverk i Ingå. Datakälla: Väkevä &; Loukkola 2024.*

Luftutsläpp i Ingå t/a										
År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Utsläpp från energiproduktion										
Nox	1294	26	26	21	3	2	2	-	2	2
SO2	864	34	25	25	1	0	0	-	-	-
Partiklar	33	1	1	1	1	2	2	-	-	-
VOC	27	0,4	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-
Industriella utsläpp										
Nox	-	-	35	-	-	-	-	23	3	7
SO2	-	-	1	-	-	-	-	0,5	0	0
Partiklar	-	-	15	8	9	9	8	9	7	7
VOC	-	-	-	-	-	-	-	60	57	56
Utsläpp från vägtransporter										
Nox	75	72	69	65	60	56	50	45	41	37
SO2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Partiklar	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
VOC	10	9	8	7	6	5	4	4	3	3
Utsläpp från hamnar										

Copyright © AFRY Finland Oy

Nox	14	10	10	10	28	43	32	36	26	62
SO2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Partiklar	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
VOC	-	-	-	-	0,7	1,1	0,6	0,8	0,2	0,3

Den närmaste mätstationen för luftkvaliteten ligger i Lojo centrum, på cirka 20 km avstånd. Koncentrationsnivåerna i projektområdet kan dock inte direkt uppskattas på basis av mätresultaten, eftersom mätstationen ligger i en helt annan miljö. Lojos mätresultat beskriver den koncentrationsnivå i stadsmiljön som människor vanligtvis utsätts för i bostadsområden i Nylands kommuncentrum. På basis av de luftkvalitetsmätningar som gjorts i huvudstadsregionen och på andra håll i Nyland kan man dock generellt uppskatta att luftföroreningshalterna i Ingå är rätt så låga och att luftkvaliteten är god.

Luftkvaliteten i hela kommunen påverkas mest av avgaser och gatudamm från vägtrafiken samt vedeldning i hushållen. Trafikens inverkan på luftkvaliteten orsakas främst av trafiken på stamväg 51, som går genom kommunen från väster till öster. I tätbebyggda småhusområden där det eldas mycket ved kan det ibland förekomma höga halter av partiklar och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) under eldningssäsongen.

Belastningen av luftföroreningar i Ingå kommun har bedömts med hjälp av lavar ungefär vart femte år. Undersökningen genomfördes senast 2020. De tydligaste förändringarna av lavarter är begränsade till närheten av industrianläggningar i norra delen av kommunen och nära den centrala bebyggelsen. I andra delar av kommunen kan belastningen av luftföroreningar anses vara liten på grund av förändringar i lavarter. (*Väkevä & Loukkola 2024*)

14.3 Konsekvensanalys

14.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Under byggnadstiden kommer projektets inverkan på luftkvaliteten att bestå av bland annat markarbeten, byggnadsarbeten och trafik. Den största konsekvenser på luftkvaliteten under byggnadstiden är dammbildning, det vill säga partikelutsläpp. Partikelutsläpp uppstår bland annat vid schaktningsarbeten som utförs för utjämning och vid drift av krosstationer. Utsläppen är lokala och intermittenta. Utjämningen av fabriksområdet planeras så att det inte finns något behov av att transportera bort sten eller jordmassor från området, utan de utnyttjas i mån av möjlighet i markarbeten / utfyllnad och till bullerskärmar i området. Damning som skulle kunna uppstå vid transport av massor från området elimineras därför helt.

Mängden dammutsläpp under arbetsskedet påverkas bland annat av stenmaterialets hårdhet, kornstorlek, densitet, fukt och mängd fint material samt de fallhöjder som används vid lastning och fordonens rörelser i området. De olika momenten i arbetsfaserna har en direkt inverkan på mängden dammutsläpp som uppstår, och dammutsläpp uppstår på olika ställen i projektområdet vid olika tidpunkter i takt med att utjämnings- och byggarbetet framskrider. Dessutom orsakas diffus damning av vinden över hela byggarbetsplatsen om den torra markytan inte är täckt av vegetation.

Faktorer som påverkar spridningen av stoft i omgivningen och storleken på de halter som bildas är bland annat väderförhållanden, årstid, partikelstorleksfördelning och terrängens konturer. Väderförhållanden, såsom vindriktning och vindstyrka, lufttemperatur och

Copyright © AFRY Finland Oy

luftfuktighet, har en avgörande inverkan på spridningen eftersom partiklar transporteras till sin omgivning med luftströmmar. Den härskande vindriktningen i Finland är i allmänhet från sydväst, vilket resulterar i att luftkvaliteten vanligtvis påverkas mest nordöstlig riktning om utsläppskällor. I still väder när vindhastigheterna är mycket låga förstärks konsekvenserna omedelbar anslutning till utsläppspunkten, varvid utsläppen får en mer begränsad spridning. Partiklar avlägsnas effektivt från atmosfären av regn som våtdeposition, och damning från ytor sker inte med fuktig luft.

De stoftutsläpp som uppstår i arbetsskedena vid markutjämning och krossning är i huvudsak relativt stort sten- och jorddamm, som endast transporteras relativt korta sträckor i luften. Det mesta jord- och stendammet är över 30 µm i diameter, vilket vanligtvis sedimenterar mindre än 100 m från utsläppsplatsen. Damm med en diameter på 10–30 µm transporteras över ett avstånd på cirka 250–500 m. Dessa större partiklar orsakar främst komfortproblem och föroreningar. Det finns inga gränsvärden för koncentrationer för de största partikelstorleksklasserna som definieras i lagstiftningen om luftkvalitet.

Halterna av partiklar med en diameter på mindre än 10 µm, dvs. respirabla partiklar (PM10), undersöktes under byggandet med hjälp av dispersionsmodellberäkningar. De högsta halterna förekommer på anläggningsområdet och i närheten av krosstationerna och vid avstjälpningsplatsen nordväst om anläggningen, i direkt anslutning till dessa punkter överskrids det årliga gränsvärdet (40 µg/m³) och det dagliga gränsvärdet (50 µg/m³) för inandningsbara partiklar. Halterna minskar snabbt i takt med att avståndet till utsläppskällorna ökar, och gränsvärdesnivån uppnås under ett mindre avstånd av cirka 200 meter från krosstationen. Hälsobaserade gränsvärden för luftkvalitet gäller inte i industriområden. Bild nedan (Bild 14-2) visar den regionala fördelningen av det modellerade årsmedelvärdet för den högsta PM10-koncentrationen.

Koncentrationerna av respirabla partiklar under byggnadstiden undersöktes också vid separata receptorpunkter. På dessa punkter är halterna fortfarande låga och gränsvärdena ligger långt under gränsvärdena. Halterna är som högst vid de närmaste mätpunkterna, där den halt som kan jämföras med dygnsgränsvärdet är som högst 13 procent av gränsvärdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

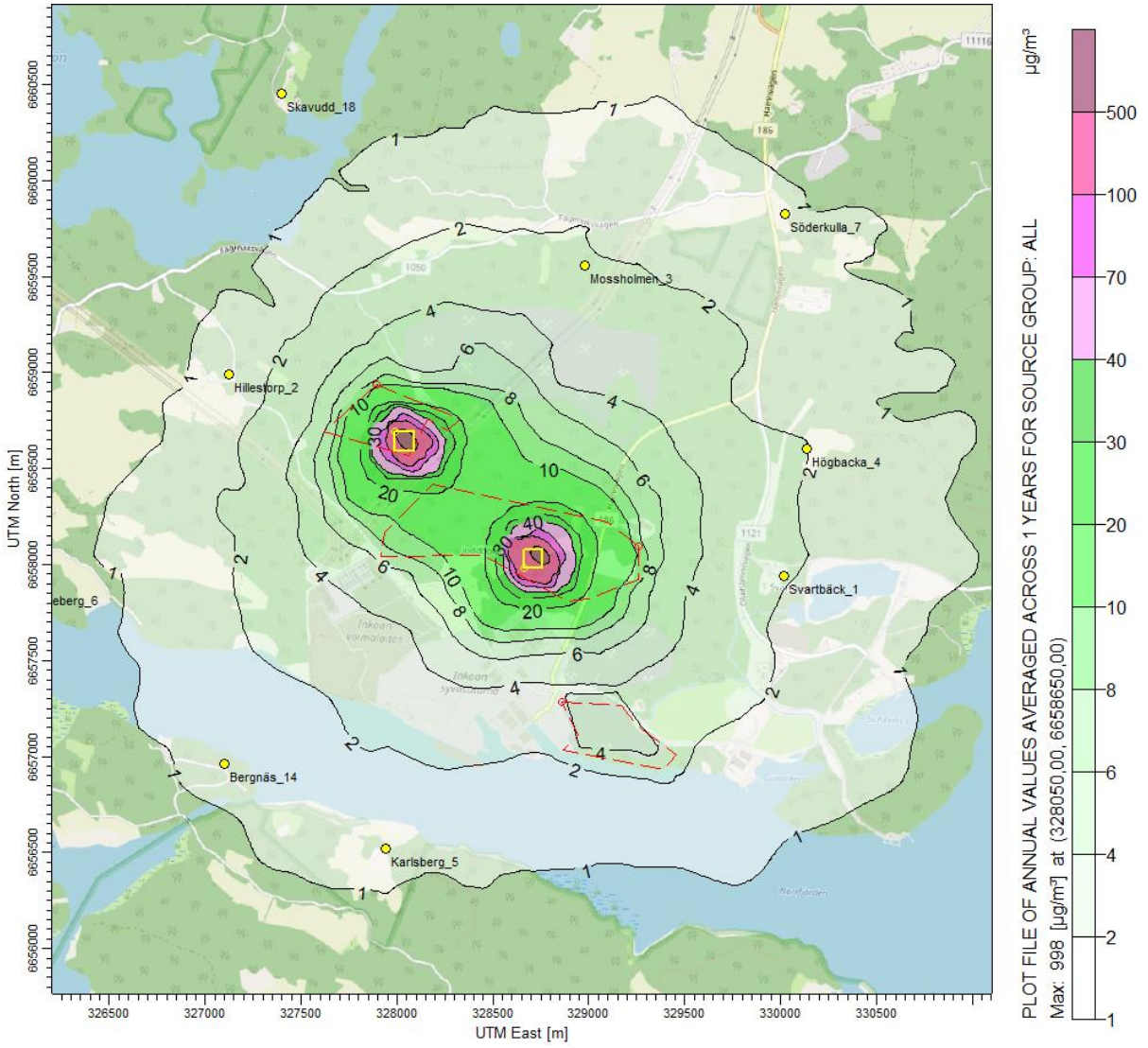


Bild 14-2. *Den modellerade koncentrationen av inandningsbara partiklar (PM10) jämförbar med årsgränsvärdet. I de röda områdena överstiger resultatet gränsvärdet på 40 µg/m³. De gula fyrkanterna visar de förmodade platserna för krossningsstationerna för stenmaterial och de röda streckade linjerna visar områden som ska jämnas ut genom sprängning och grävning.*

Den totala trafikvolymen under byggnadstiden beräknas till cirka 20 000 lastbilar, det vill säga i genomsnitt 24 lastbilar per dygn. Lastbilstrafiken är inte jämnt fördelad, men under de livligaste tiderna är trafiken mer än i genomsnitt och trafikmängderna minskar mot slutet av byggandet. Dessa transporter genererar försumbara mängder avgasutsläpp. Det område som påverkas av avgasutsläpp är hela transportsträckan, och utsläppen är en del av utsläppen från övrig vägtrafik i regionen. Den ökning av trafikmängden som byggandet medför är rimlig jämfört med de nuvarande trafikmängderna på vägnätet i området.

Enligt bedömningen kommer de aktiviteter som utförs under byggandet att påverka luftkvaliteten i området, främst i industriområdet och dess omedelbara närhet. Effekterna är kortvariga och lokala, och alla effekter under byggnadstiden är inte samtidiga.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3.2 Konsekvenser under drift

Spridningen av anläggningens avgasutsläpp i miljön modellerades med avseende på kväveoxider, svaveldioxid, respirabla partiklar, bly och kvicksilver. Utsläppsmängderna presenteras i kapitlet 3.11 (Luftutsläpp). De resultat som erhålls med dispersionsmodellberäkningar presenteras på kartbasis med koncentrationskurvor. Dessutom har halterna undersökts separat vid enskilda receptorpunkter. I detta kapitel granskas huvudsakligen årsmedelvärden för halterna, som anger luftkvalitetssituationen och de koncentrationsnivåer som orsakas av fabriksutsläpp som människor exponeras för på lång sikt medan anläggningen är i drift. De momentana kortvariga koncentrationerna som orsakas av brukets verksamhet (dygns- och timmedelvärden) presenteras i bilaga 5. Koncentrationerna jämförs med hälsobaserade gränsvärden för luftkvalitet och kritiska nivåer för skydd av vegetation och ekosystem som presenteras i kapitel 14.1.2 (Gränsvärden för luftkvalitet).

14.3.2.1 Kvävedioxidutsläpp under drift

Koncentrationsfördelningen i studieområdet visas i figuren nedan [Bild 14-3], som jämförelse är det årliga gränsvärdet för kvävedioxid (NO2) 40 µg/m³. De kvävedioxidhalter som orsakas av stålverkets utsläpp är låga och årsmedelhalten är som högst cirka 3 % av gränsvärdet. Spridningen påverkas särskilt av hur ihållande vinden är i en viss riktning under referensperioden. Enligt modellberäkningarna bildas de högsta kvävedioxidhalterna enligt rådande vindriktningar, koncentrerade till den nordöstra sidan av anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. Sydväst om anläggningen är halterna speciellt låga.

I Svartbäck och Högbacka, som är de receptorpunkter som ligger närmast i nordost, varierar årsmedelvärdena från 0,3 till 0,6 µg/m3, och vid övriga punkter klart under 0,3 µg/m3, för alla tre år som modellerats. Med andra ord är den årliga genomsnittliga kvävedioxidkoncentrationen i hela det modellerade området som högst inte mer än 3 % av det hälsobaserade gränsvärdet och som högst mindre än 2% vid närmaste receptorpunkt.

Copyright © AFRY Finland Oy

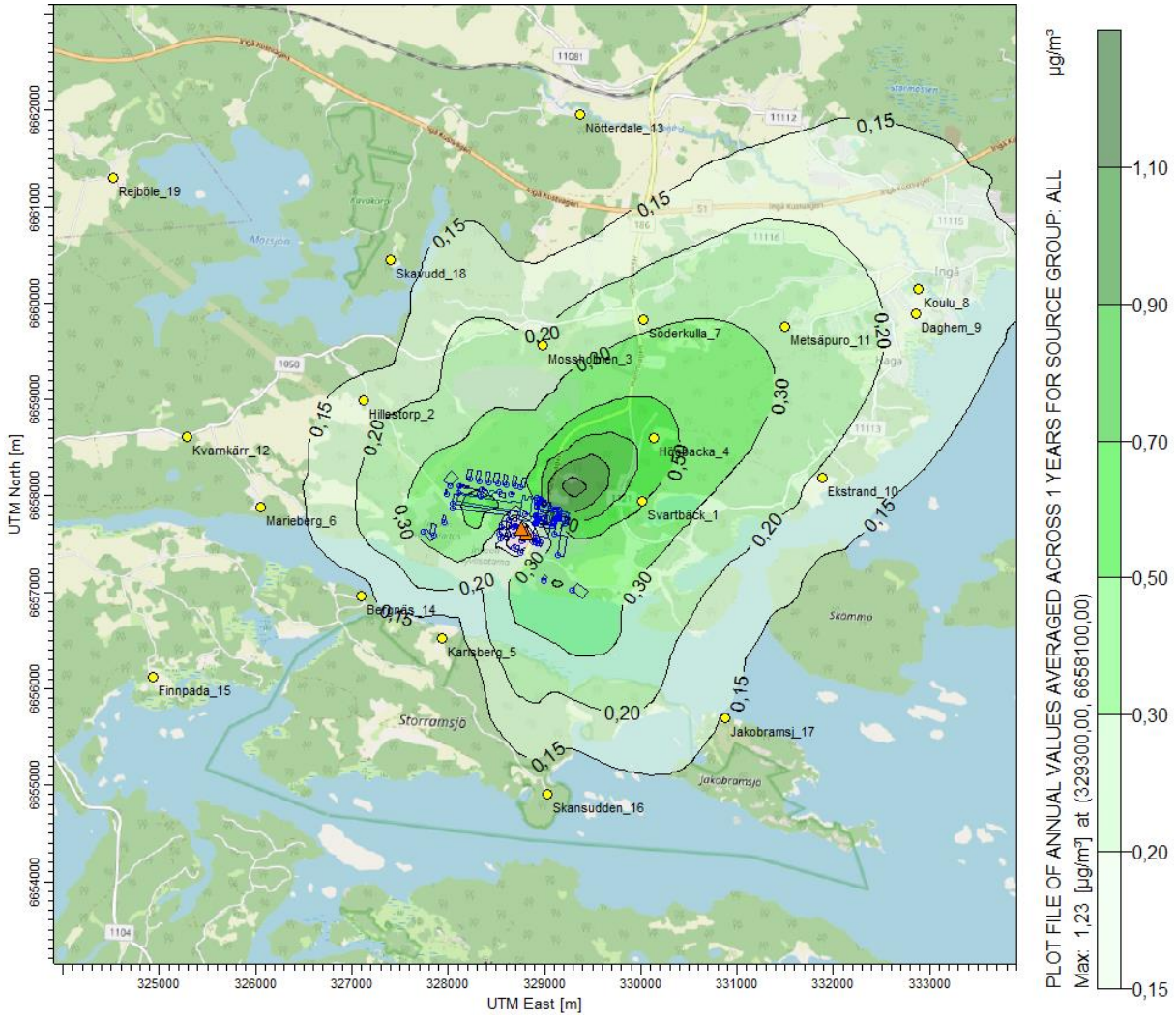


Bild 14-3. *Den modellerade koncentrationen av NO2 (µg/m³) med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (gränsvärde 40 µg/m³)*

Copyright © AFRY Finland Oy

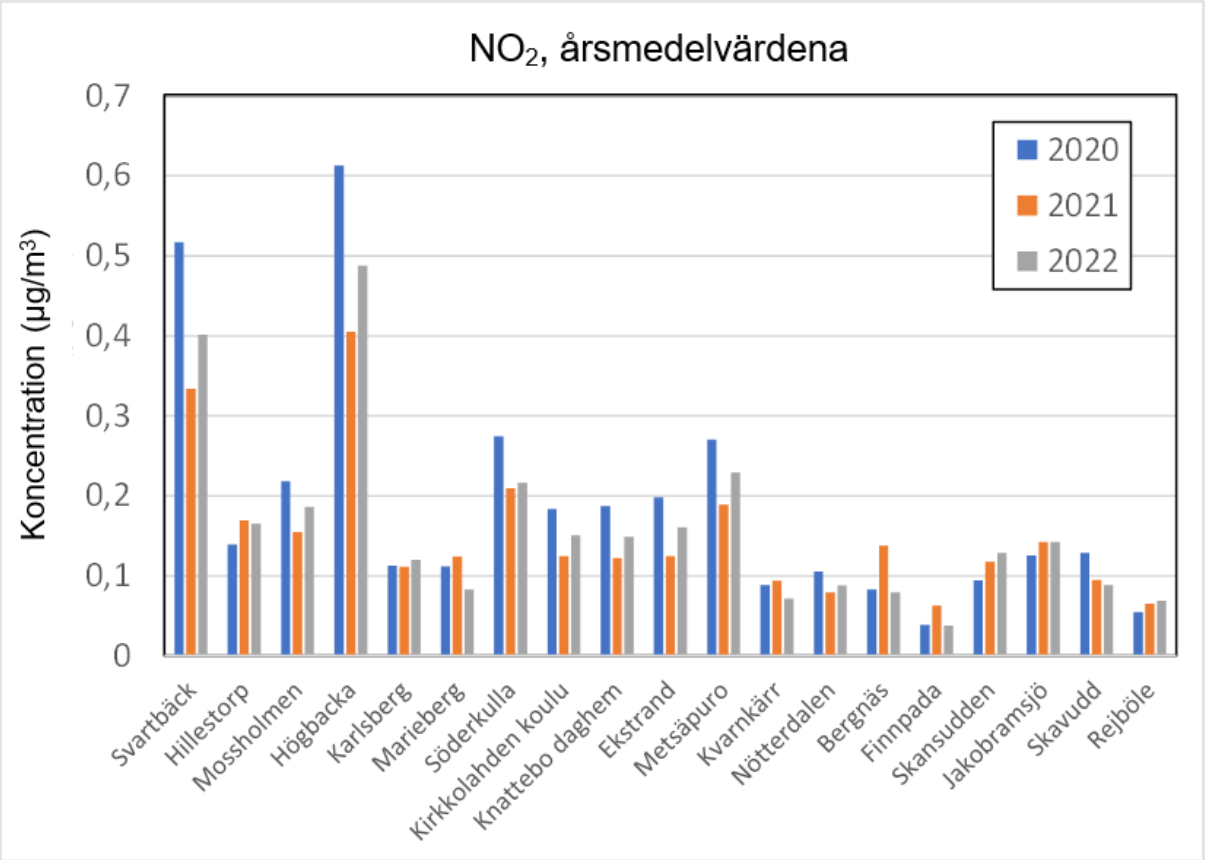


Bild 14-4. *De modellerade årsmedelvärdena av NO2-koncentrationer vid separata receptorpunkter (gränsvärde 40 µg/m³)*

Den regionala kväveoxidfördelningen av årsmedelkoncentrationen i studieområdet visas i figuren nedan (Bild 14-5). Koncentrationen av kväveoxider som orsakas av brukets utsläpp är låg och ligger långt under den kritiska nivå som fastställts för skydd av vegetation och ekosystem i hela studieområdet (30 µg/m³).

Copyright © AFRY Finland Oy

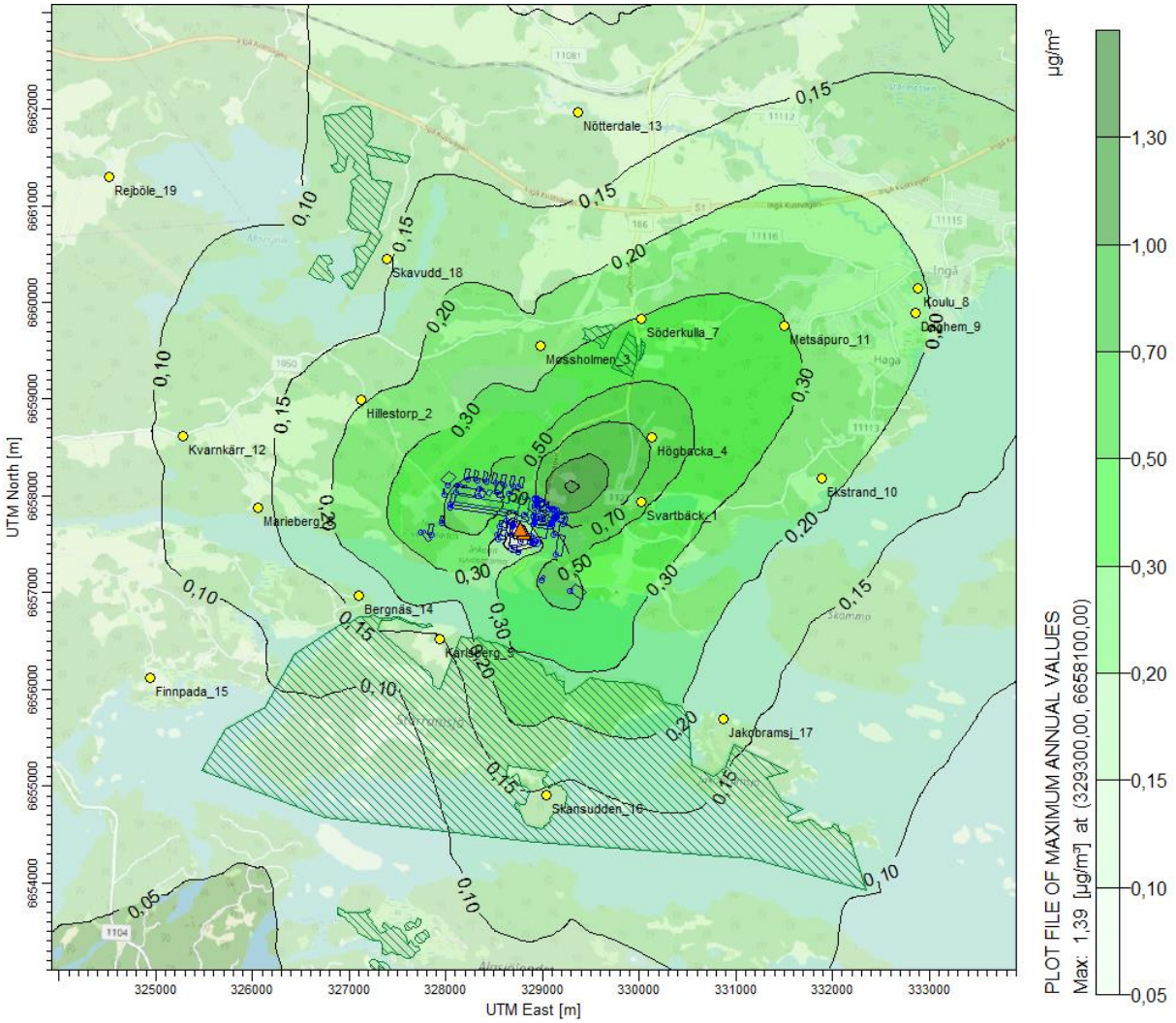


Bild 14-5. Den modellerade koncentrationen av kväveoxider (NOx) (µg/m³) med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (kritisk nivå för vegetation och ekosystem 30 µg/m³). Naturskyddsområden inom modellområdet är markerade med grön snedstreckning

14.3.2.2 Svaveldioxidutsläpp under drift

Koncentrationsfördelningen av svaveldioxid (SO2) i granskningsområdet visas i figuren nedan [Bild 14-6], som jämförelse är dygnsgränsvärdet 125 µg/m³. De svaveldioxidhalter som orsakas av anläggningens utsläpp är låga. Enligt resultaten är den halt som kan jämföras med gränsvärdet som högst 6 µg/m3 mindre än 1 km nordost om skorstenarna, i samma område där den modellerade kvävedioxidhalten också är högst. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. De högsta koncentrationerna är i receptorpunkterna närmast i nordost, Svartbäck och Högbacka, som ligger mellan 2 och 3 µg/m3. I övriga receptorpunkter ligger motsvarande värde på mellan 0,5 och 1,5 µg/m3 under alla tre år som modellerats. Den koncentration av svaveldioxid som är proportionell mot det dagliga gränsvärdet är därför mindre än 5 % av det hälsobaserade gränsvärdet för svaveldioxid och som högst mindre än 2,5 % vid närmaste receptorpunk.

Copyright © AFRY Finland Oy

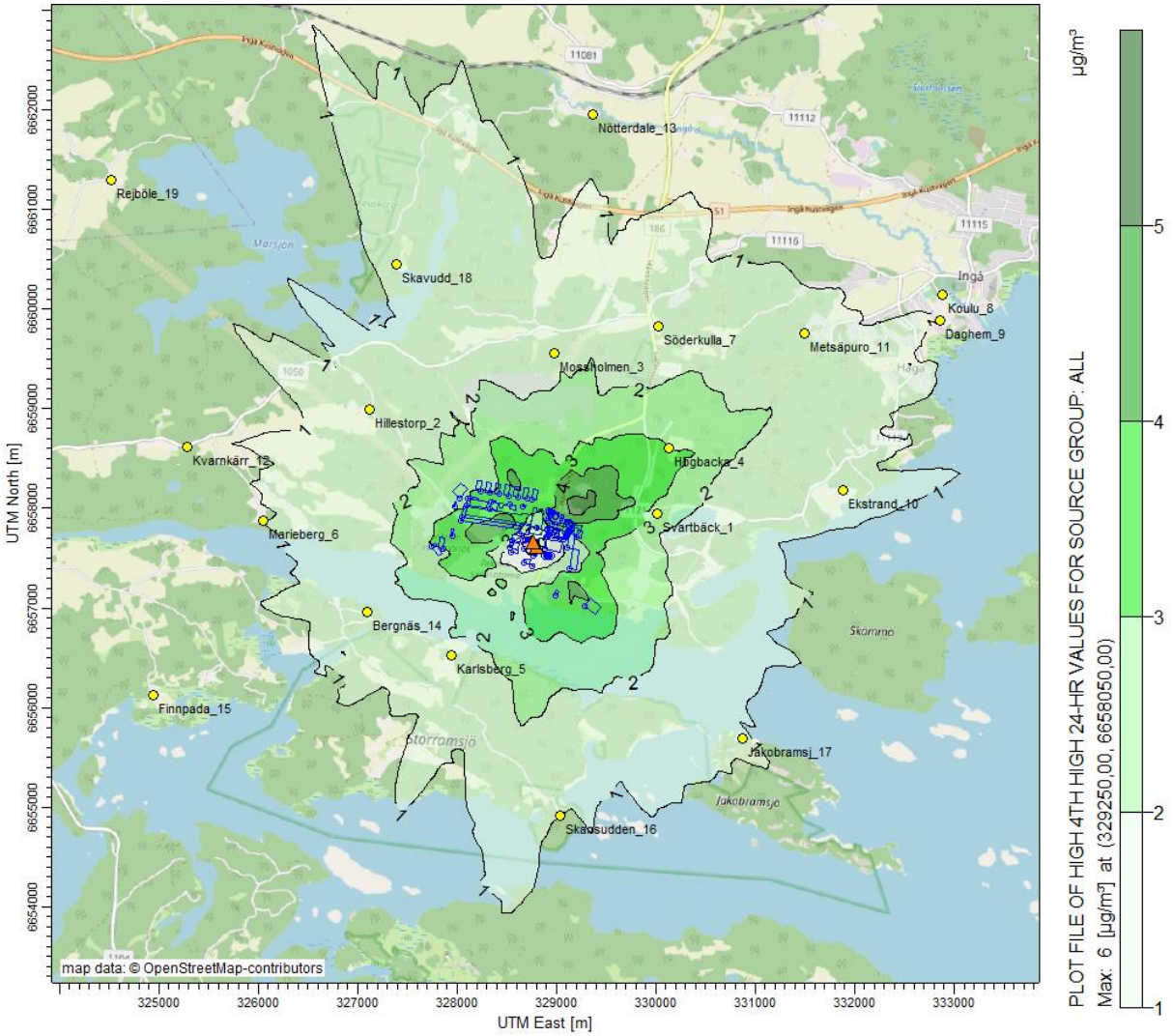


Bild 14-6. Den modellerade koncentrationen av svaveldioxid jämförbar med dygnsgränsvärdet (125 µg/m³) (gränsvärde 125 µg/m³)

Copyright © AFRY Finland Oy

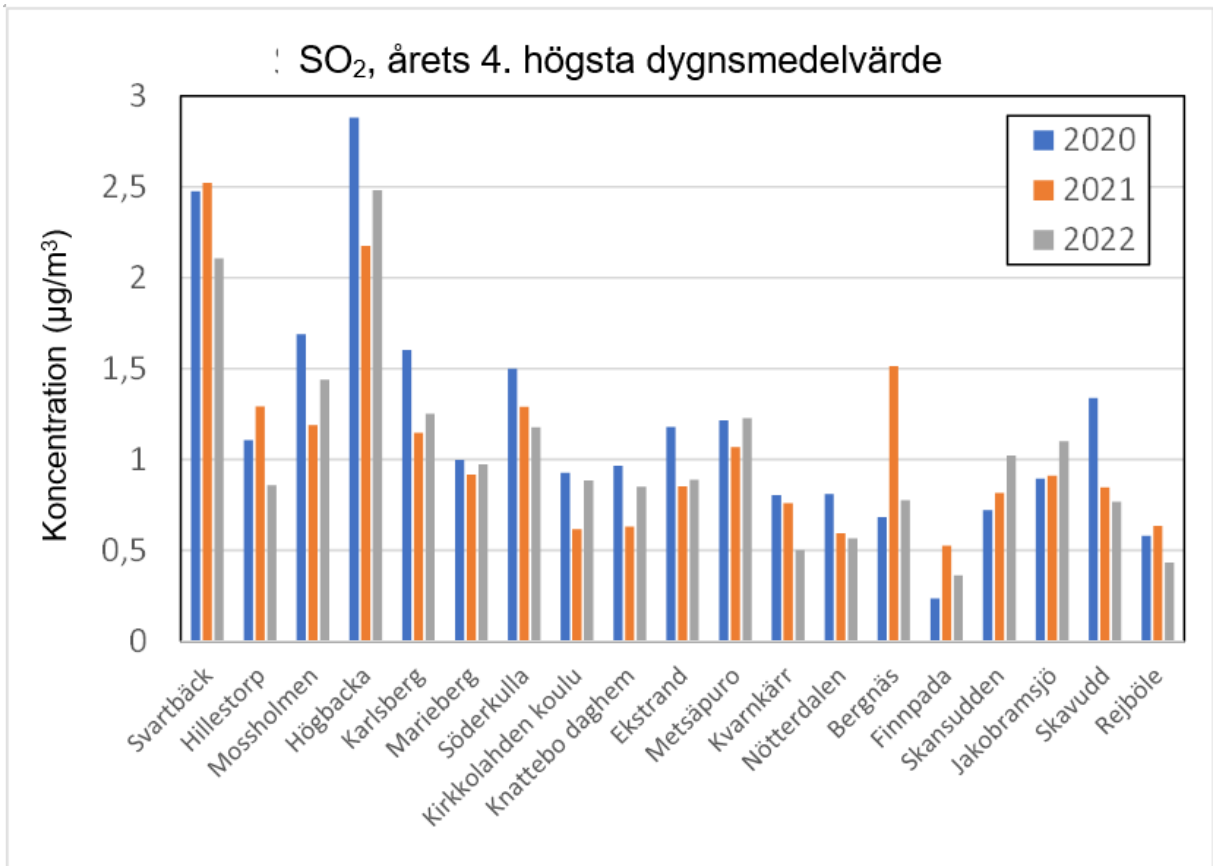


Bild 14-7. De modellerade koncentrationerna av svaveldioxid jämförbara med dygnsgränsvärdet (125 µg/m³) vid separata receptorpunkter.

Den regionala fördelningen av årsmedelvärdet för svaveldioxidhalten i det undersökta området visas i figuren nedan. Den årliga genomsnittliga svaveldioxidhalten som orsakas av stålverkets utsläpp är låg och ligger långt under den kritiska nivå som fastställts för skydd av vegetation och ekosystem i hela studieområdet (20 µg/m³).

Copyright © AFRY Finland Oy

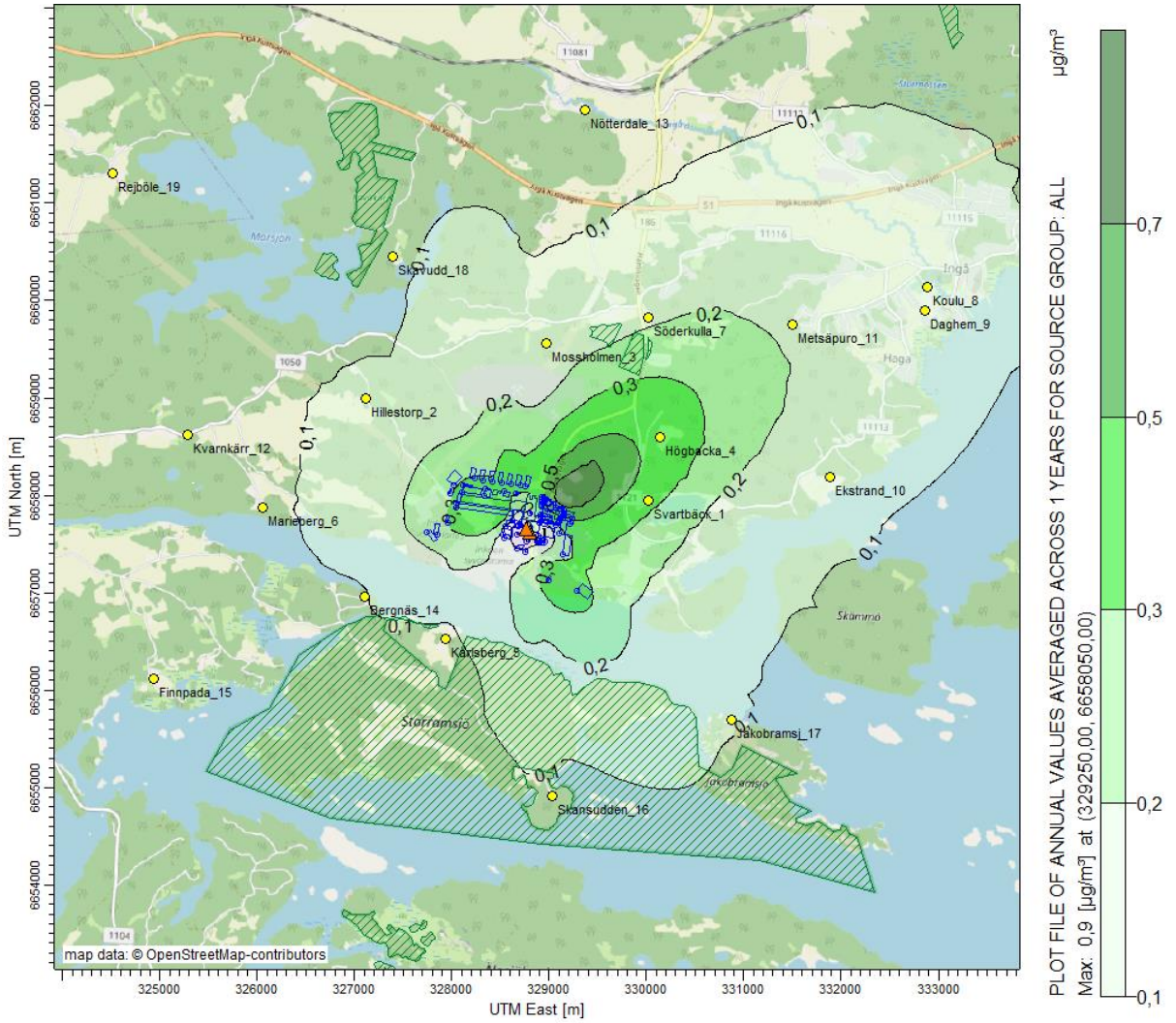


Bild 14-8. Den modellerade koncentrationen av SO2 med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (kritisk nivå 20 µg/m³). Naturskyddsområden inom modellområdet är markerade med grön snedstreckning.

14.3.2.3 Partikelutsläpp under drift

Koncentrationsfördelningen av respirabla partiklar (PM10) i studieområdet visas i figuren nedan (Bild 14-9), vilket kan jämföras med det årliga gränsvärdet på 40 µg/m³. De partikelhalter som orsakas av anläggningens utsläpp är låga och årsmedelvärdet är som högst mindre än 1 procent av det hälsobaserade gränsvärdet för inandningsbara partiklar. Spridningen påverkas särskilt av hur ihållande vinden är i en viss riktning under en lång referensperiod. Enligt modellberäkningar bildas de högsta partikelhalterna enligt rådande vindriktningar och koncentreras till den nordöstra sidan av anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. Sydväst om anläggningen är halterna mycket låga.

I den modellerade storleksklassen för respirabla partiklar ingår även fina partiklar, det vill säga partiklar med en diameter på mindre än 2,5 µm (PM2,5). Den årsmedelkoncentration av partiklar som nu modellerats ligger också under det gränsvärde som fastställts för fina partiklar som uppgår till 25 µg/m³. Den modellerade partikelkoncentrationen är som högst 1 % av detta gränsvärde.

Copyright © AFRY Finland Oy

I receptorpunkterna Svartbäck och Högbacka, som ligger närmast i nordost , varierar årsmedelvärdena från 0,06 till 0,12 µg/m3, medan motsvarande värde i de övriga punkterna ligger under 0,06 µg/m3 för alla tre år som modellerats [Bild 14-10]. Den årliga genomsnittliga koncentrationen av partiklar vid alla receptorpunkter är således lägre än 0,3 procent av det hälsobaserade gränsvärdet för den årliga koncentrationen av PM10 och under 0,5 procent för den årliga koncentrationen av PM2,5.

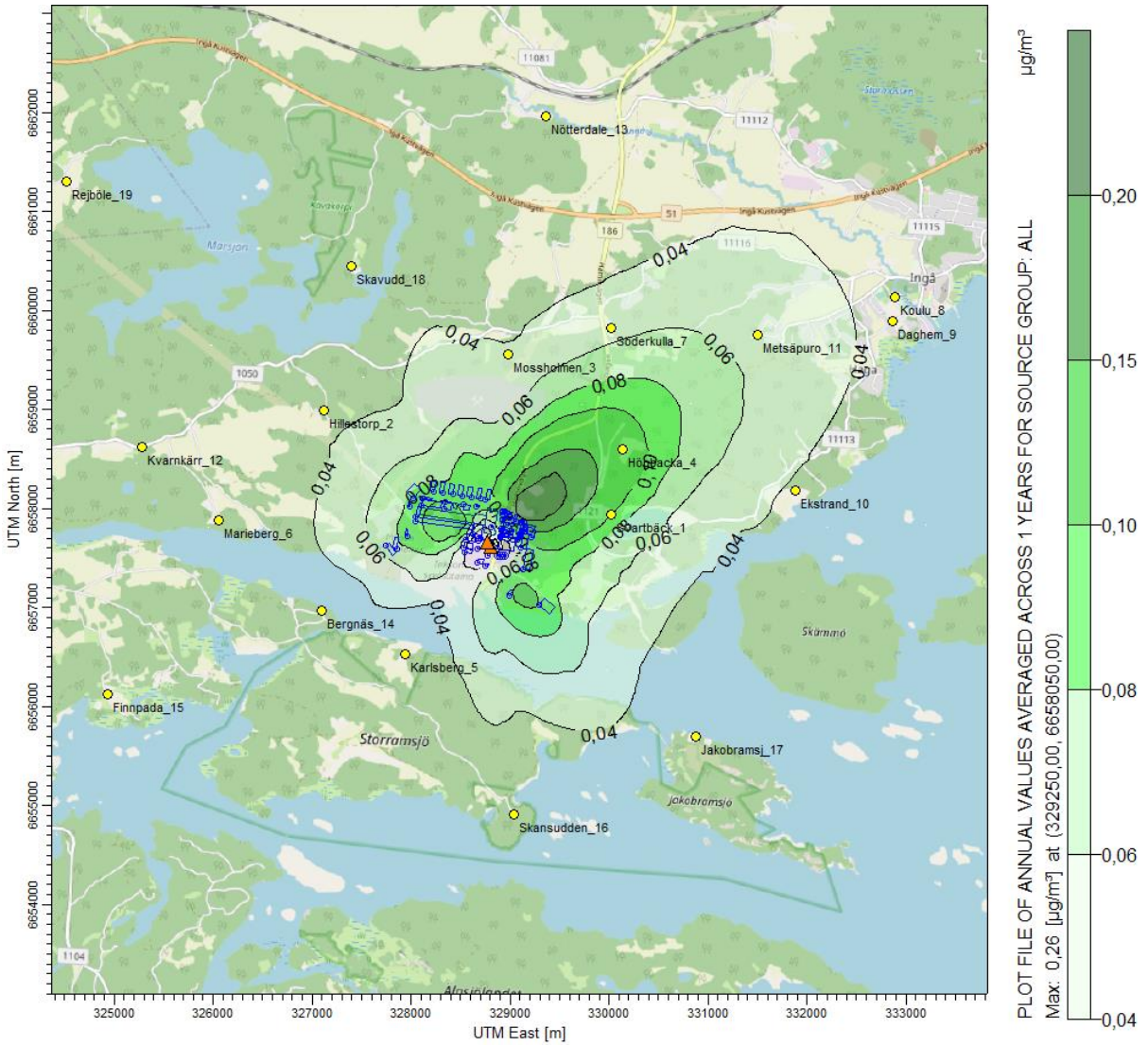


Bild 14-9. *Den modellerade koncentrationen av PM10 (µg/m³) med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (gränsvärde 40 µg/m³)*

Copyright © AFRY Finland Oy

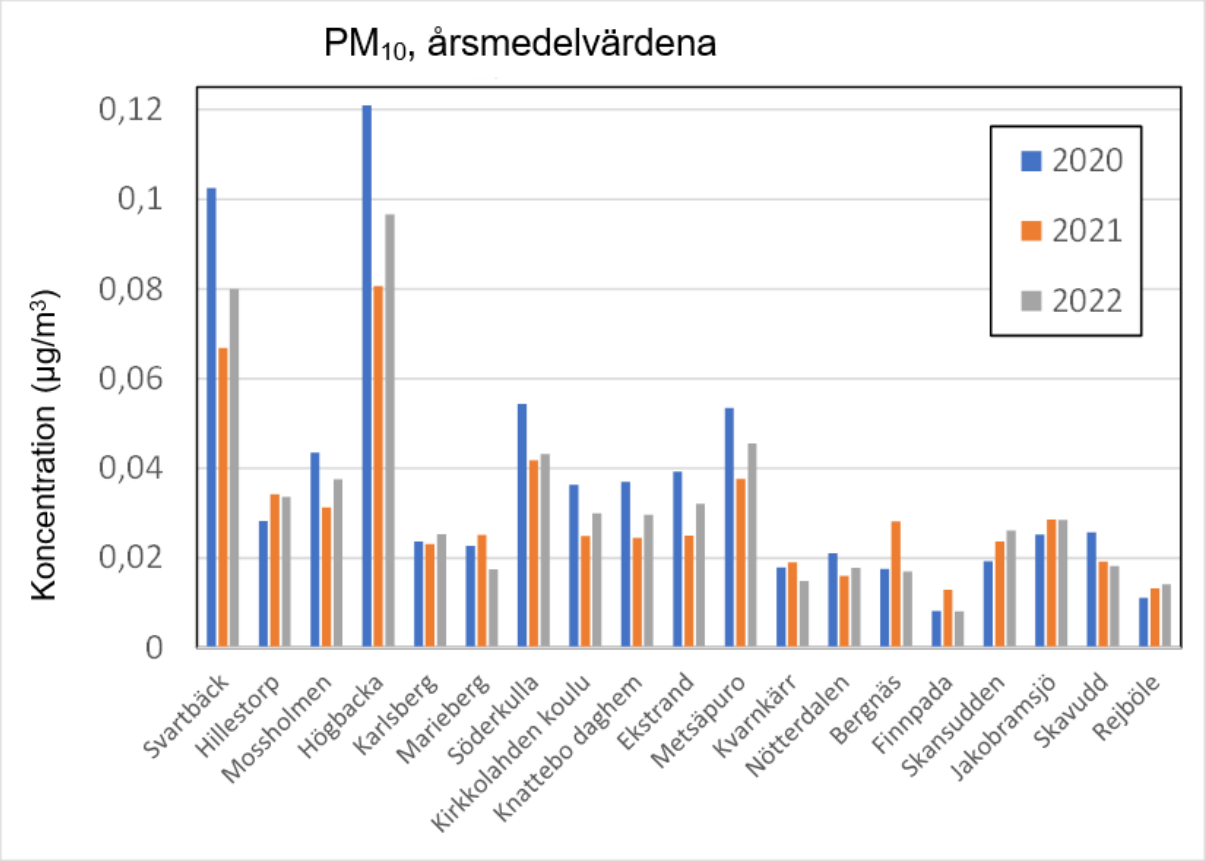


Bild 14-10. *De modellerade årsmedelvärdena av PM10-koncentrationer vid separata receptorpunkter (gränsvärde 40 µg/m³)*

14.3.2.4 Blyutsläpp under drift

Koncentrationsfördelningen för bly inom studieområdet visas i figuren nedan (Bild 14-11), vilket kan jämföras med det årliga gränsvärdet på0,5 µg/m³ = 500 ng/m³. De blyhalter som orsakas av stålverkets utsläpp är mycket låga och är som högst 0,2 ng/m³. Spridningen påverkas särskilt av hur ihållande vinden är i en viss riktning under en lång referensperiod. Enligt modellberäkningar bildas de högsta blykoncentrationerna enligt rådande vindriktningar till den nordöstra sidan av anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. Sydväst om anläggningen är halterna mycket låga.

Vid receptorpunkterna är den modellerade genomsnittliga årliga koncentrationen av bly mindre än 0,1 ng/m³ (Bild 14-12). Med andra ord ligger den årliga genomsnittliga blyhalten i hela det modellerade området långt under en tusendel av det tillåtna gränsvärdet. De högsta dygnsmedelvärdena i receptorpunkterna ligger mellan 0,3 och 1,6 ng/m³ och de högsta timvärdena mellan 1,1 ng/m och 3,1 ng/m³.

Copyright © AFRY Finland Oy

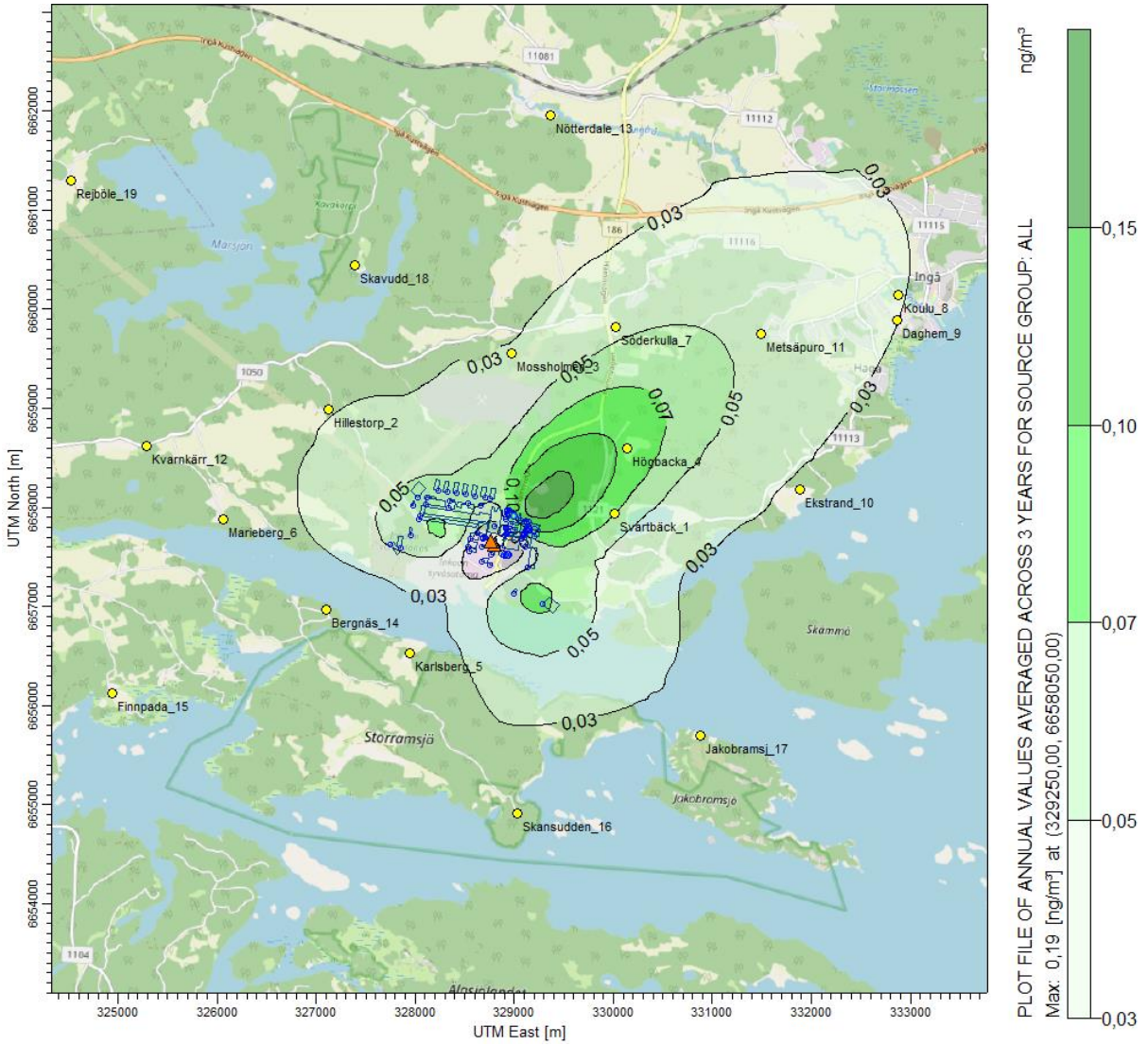


Bild 14-11 *Den modellerade koncentrationen av bly (ng/m³) med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (gränsvärde 500 ng/m³)*

Copyright © AFRY Finland Oy

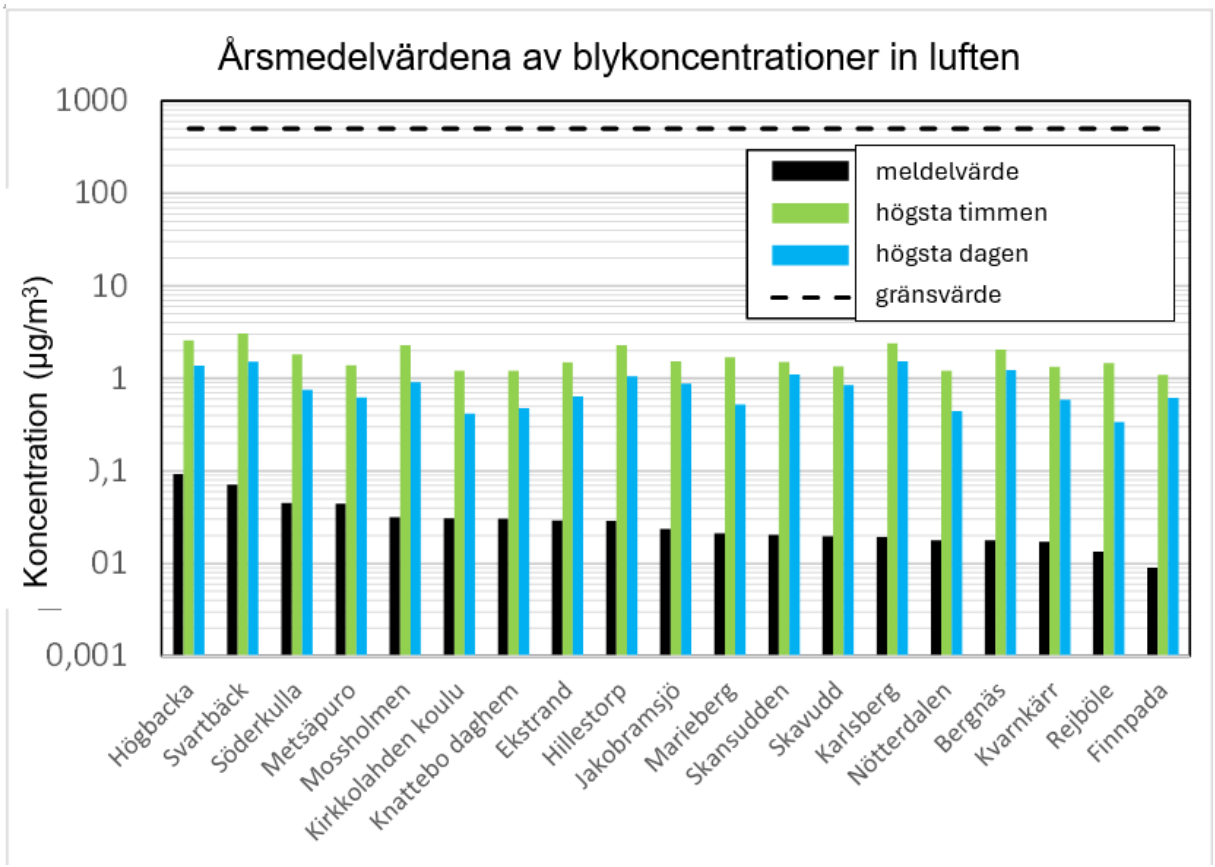


Bild 14-12. *De modellerade årsmedelvärdena av blykoncentrationer i luften samt de högsta tim- och dygnsmedelvärdena vid separata receptorpunkter och det fastställda gränsvärdet för blykoncentration. Koncentrationerna (ng/m³) presenteras på en logaritmisk skala*

14.3.2.5 Kvicksilverutsläpp under drift

Koncentrationsfördelningen av kvicksilver inom det studerade området visas i följande figur (Bild 14-13). De kvicksilverhalter som orsakas av stålverkets utsläpp är mycket låga och är som högst 0,04 ng/m^3. I luftkvalitetsförordningen fastställs inget gränsvärde för koncentrationen av kvicksilver i utomhusluften. Med hjälp av modellering kan man bedöma betydelsen av den beräknade kvicksilverhalten genom att jämföra den med mätningar av bakgrundshalten av kvicksilver. På norra halvklotet är den genomsnittliga kvicksilverhalten i atmosfären 1,5 ng/m^3 (*Sprovieri et al. 2018*).

Spridningen påverkas särskilt av vindstabiliteten i en viss riktning under en lång tidsperiod. De högsta kvicksilverhalterna bildas enligt rådande vindriktningar nordost om anläggningen. Halterna är som högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. Sydväst om anläggningen är halterna mycket låga.

Vid receptorpunkterna är det modellerade årsmedelvärdet för koncentrationen av kvicksilver mindre än 0,02 ng/m^3 (Bild 14-14). De högsta dygnsmedelvärdena i receptorpunkterna ligger mellan 0,05 och 0,25 ng/m^3 och de högsta timvärdena mellan 0,15 ng/m och 0,45 ng/m^3. Den genomsnittliga effekten av utsläpp på kvicksilverkoncentrationen i luften är därför mindre än 3 % av bakgrundskoncentrationen i hela beräkningsområdet. På kort sikt kan bakgrundskoncentrationen i närheten av stålverket ungefär fördubblas och vid de närmaste receptorpunkterna öka med 30 % jämfört med den långsiktiga bakgrundskoncentrationen.

Copyright © AFRY Finland Oy

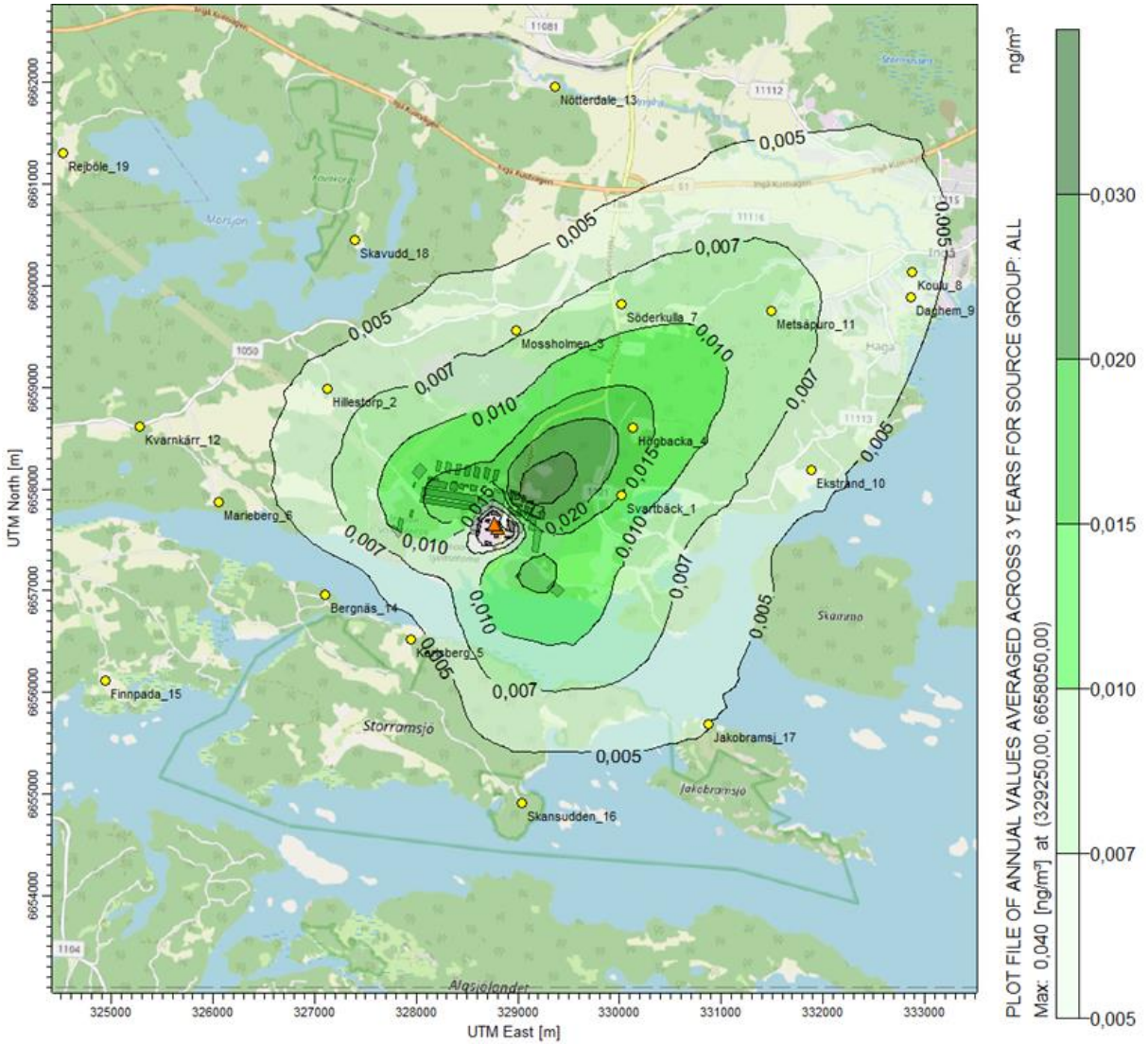


Bild 14-13. *Den modellerade koncentrationen av kvicksilver (ng/m³) med tre års medelvärde, regional fördelning*

Copyright © AFRY Finland Oy

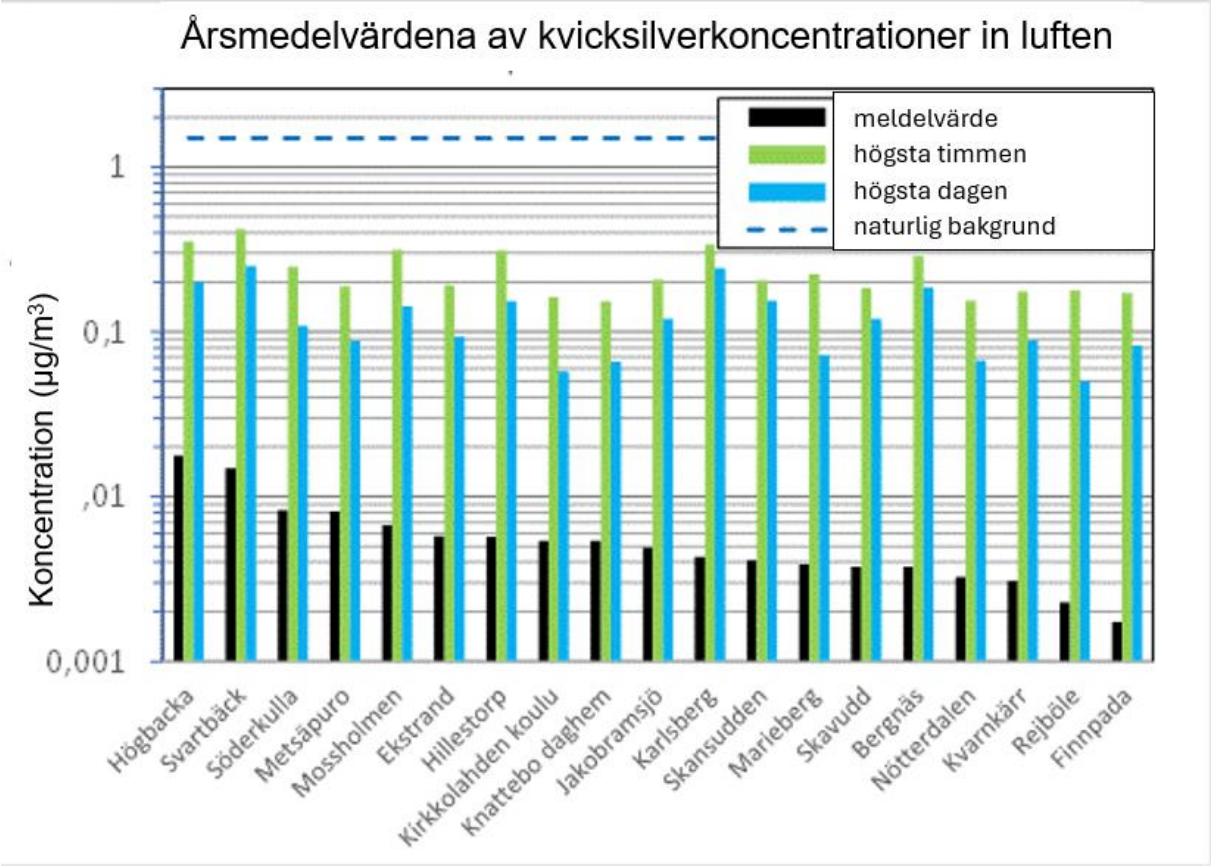


Bild 14-14. *De modellerade årsmedelvärdena av kvicksilverkoncentrationer i luften samt de högsta tim- och dygnsmedelvärdena vid separata receptorpunkter och den naturliga bakgrundskoncentrationen. Koncentrationerna (ng/m³) presenteras på en logaritmisk skala*

14.3.2.6 Transporternas inverkan på luftkvaliteten

Modelleringen av luftutsläpp under drift inkluderade inte avgasutsläpp från trafiken. Mängden tung trafik som anländer till och avgår från fabriken har uppskattats närmare i kapitlet 13 (Konsekvenser för transportsektorn). Den totala volymen av den tunga godstrafiken uppskattas till 5 500–36 500 lastbilar per år (enkelriktad trafik). De största trafikmängderna genereras av transporter av råvaror och färdiga stålrullar. Dessa transporter ger upphov till avgasutsläpp, vars utsläppsnivåer framgår av tabellen nedan.

Utsläppen från transporter till luft har beräknats på ett avstånd av 20 km från projektområdet. Lastbilen skulle köra tom i andra riktningen. Vägkörning uppskattades stå för 90 % av resan. Utsläppen från trafiken beräknades med hjälp av de genomsnittliga koefficienterna i VTT:s LIPASTO år 2016. Stålverkets utsläpp från trafiken till luft utgör 4–24 procent av kväveoxiderna och 1–9 procent av utsläppen från vägtrafiken i Ingå år 2022, beroende på den slutliga trafikvolymen (*Väkevä &; Loukkola, 2024*). Det område som påverkas av avgasutsläpp är hela transportsträckan, och utsläppen är en del av utsläppen från övrig vägtrafik i regionen.

Tabell 14-6. *Luftutsläpp (t/a) från trafiken vid stålverket, genomsnittliga utsläppsfaktorer för fordon per körd kilometer (g/km) och utsläpp från vägtrafiken i Ingå år 2022 (Väkevä &; Loukkola 2024).*

	Kväveoxider	**Partiklar**
Emissionsfaktorer, g/km		

Copyright © AFRY Finland Oy

Kombination med verklig släpvagn, last-kapacitet 40 ton. Körning på väg, tom till full last	4,7–6,5	0,04–0,062
Kombination med verklig släpvagn, last-kapacitet 40 ton. Gatukörning, tom-full last	8,3–14	0,15–0,18
Transporter av stålverk		
utsläpp, t/a	1,3–9	0,01–0,09
Vägtrafiken i Ingå kommun 2022		
utsläpp, t/a	37	1

Omfattningen av fartygstrafiken i anslutning till brukets verksamhet beskrivs närmare i kapitel 13 (Konsekvenser för transportsektorn). Under brukets verksamhet beräknas fartygsanlöpen uppgå till cirka 480 fartyg per år, vilket i praktiken innebär cirka ett fartyg per dygn. För närvarande är den genomsnittliga trafiken till Ingå hamn ett fartyg per dag. Under åren 2019–2023 har 314–491 fartyg i utrikes sjöfart årligen besökt Ingå hamn och 8–74 fartyg i inrikes sjöfart. Med andra ord skulle trafiken under anläggningens drift fördubbla antalet fartyg från ett till två fartyg per dygn.

Lastning och lossning av fartyg planeras att ske med hjälp av hamnens utrustning och landström. Genom att använda landström uppstår inga luftutsläpp under fartygens vistelse i hamn.

De nuvarande utsläppen från sjöfarten i Ingå hamn presenteras i följande tabell. Om vi antar att utsläppen ökar proportionellt i takt med att antalet fartyg ökar, kommer utsläppen i tabellen att ungefär fördubblas under brukets drift. Utsläppen från sjöfarten ökar koncentrationerna av utomhusluft utanför hamnar och längs farleder. Utsläpp från fartyg släpps ut från skorstenar på hög höjd, vilket innebär att utsläppen sprids och späds ut snabbt i omgivningen och förblir låga koncentrationer på marknivå.

Tabell 14-7. Luft från fartygstrafiken i Ingå hamn år 2022 (Källa: MEERI 2022 beräkningssystem).

Utsläpp från fartygstrafiken, Ingå hamn 2022	**t/a**
Kolmonoxid, CO	4:e plats
Kolväten, HC	1:a plats
Kväveoxider, NO_x	31
Partiklar, PM	1:a plats
Metan, CH_4	-
Dikväveoxid, N_2O	-
Svaveldioxid, SO_2	-

Copyright © AFRY Finland Oy

Koldioxid, CO_2	1,659

14.3.2.7 Slutsatser om hur luftkvaliteten påverkas under drift

Enligt spridningsmodelleringen av luftutsläpp orsakar inget av de undersökta utsläppen att gränsvärdena för luftkvalitet överskrids under anläggningens drift eller, när det gäller kvicksilver, marknära koncentrationer som väsentligt avviker från den naturliga bakgrunden. De kort- och långtidsmedelvärden som beräknats för halterna av kvävedioxid och svaveldioxid ligger kvar på några få procent av gränsvärdena, och halterna av bly och respirabla partiklar är ännu lägre. Alla modellerade koncentrationer ligger också under de strängare gränsvärdena i det nya luftkvalitetsdirektivet (*Den modellerade koncentrationen av NO2 (µg/m³) med högsta årsmedelvärde, regional fördelning (gränsvärde 40 µg/m³)*). Effekten av fabrikens utsläpp på kvicksilverhalten i luften kan under en kort tid ligga nära den naturliga bakgrundskoncentrationen, men i genomsnitt endast några få procent av den i hela det modellerade området. De utsläppsmängder som används i modelleringen är övre gränser som baserar sig på data från planeringsfasen, vilket innebär att de halter som anläggningen orsakar sannolikt skulle vara ännu lägre än vad som modellerats.

Enligt bedömningen kommer anläggningens verksamhet att påverka luftkvaliteten i området, främst i industriområdet och dess omedelbara närhet. På basis av modelleringsresultaten kan man bedöma att utsläppen av kväveoxider, svaveldioxid, bly och partiklar under driften av det planerade stålverket inte utgör någon hälsorisk för de närboende, eftersom halterna är låga och de gränsvärden för luftkvaliteten som fastställts för att skydda hälsan är klart lägre än utsläppen från anläggningens normala drift. De kritiska nivåerna av kvävedioxid och svaveldioxid som ges för att skydda vegetation och ekosystem ligger också långt under naturskyddsområden i det granskade området. Spridnings- och utspädningsförhållandena för utsläppen är tillräckligt goda med tanke på luftkvaliteten och skorstenarna är cirka 50 meter höga i enlighet med den nya anläggningens utformning.

14.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden

När anläggningens drift upphör eller utrustningen når slutet av sin livslängd stängs anläggningen av och utsläppen till luft från processerna upphör. Anläggningen kan rivas och tomten kan användas för annan verksamhet. Miljökonsekvenserna av rivning av byggnader och byggnader liknar dem som uppstår vid uppförandet av en ny anläggning. I olika stadier av demonteringsarbetet genereras damm. Effekterna kommer främst att påverka projektområdet och ske under dagtid. Rivningsarbetena orsakar både trafik och avgasutsläpp.

14.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs påverkas inte luftkvaliteten i projektområdet, men luftkvaliteten i området förblir oförändrad i enlighet med den nuvarande situationen.

14.4 Samverkande konsekvenser

Under byggandet av stålverket kan damningen samverka med nuvarande verksamheter då främst Ingå hamn och Rudus dagbrottsverksamhet. Rudus kommer att bygga en bullerskärm norr om projektområdet från bergtäkten.

Copyright © AFRY Finland Oy

De samverkande konsekvenserna för damning är mest sannolika på våren. I Finland stiger partikelhalterna i allmänhet kraftigt på våren i mars–april, när markytan torkar upp efter vintern i kombination med vind och trafik. Under vårsäsongen, liksom under torra sommarperioder, kan partikelkoncentrationerna vara förhöjda i stora områden i allmänhet, dvs. också långt från de faktiska källorna till partikelutsläpp, och situationen kanske inte påverkas av lokala åtgärder. Hur verksamhetens lokala stoftutsläpp kan påverkas beskrivs i kapitel 14.7.

Stålverket, närliggande industriverksamheter och hamnverksamheter kommer inte att ha någon betydande sammanlagd effekt på luftkvaliteten under stålverkets drifttid.

14.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Byggandet och driften av projektet kommer att förläggas till ett område i Ingå där det redan tidigare har funnits industri (Fortums kraftverk, torvproduktion) och där det fortfarande förekommer verksamhet som orsakar viss damning, främst Rudus ballastverksamhet samt Ingå hamn. Det finns inga bebyggelser eller semesterbosättningar i projektområdet. I närheten av projektområdet finns det främst enskilda bostadshus och fritidshus i olika riktningar, dock är den mesta av verksamheten planerad i södra delen av området varvid minsta avståndet från utsläppskällor till bebyggelse i många fall är minst 1km. Avståndet till Ingå centrum är cirka fem kilometer. Enligt resultaten av spridningsberäkningarna förekommer de högsta koncentrationerna nordost om projektområdet, främst inom fakbriksområdet eller i dess omedelbara närhet. Påverkan på luftkvaliteten bedöms i överlag vara låg.

De totala negativa konsekvenserna på luftkvaliteten under byggtiden uppskattas vara relativt små, även om utjämnings- och krossningsarbetet kommer att orsaka damning. Förändringen i luftkvaliteten bedöms ändå inte vara stor som helhet eftersom konsekvenserna av damningen främst påverkar industriområdet och dess omedelbara närhet, även om modellresultaten tyder på att gränsvärdet för inandningsbara partiklar i detta område överskrids,. Dessutom är konsekvenserna av damning kortvariga och uppstår inte samtidigt på hela byggarbetsplatsen. Mängden dammutsläpp under byggandet och deras spridning kan påverkas avsevärt av dammbekämpningsåtgärder som utförs på plats och vid krosstationer.

Projektets totala inverkan på luftkvaliteten under driftuppskattas till mindre negativ. Projektet kan ha små konsekvenser för luftkvaliteten, men de långsiktiga effekterna som orsakas av utsläpp till utomhusluften är små. Utsläppen från anläggningen under normal drift underskrider klart de gränsvärden för luftkvalitet som fastställts för att skydda människors hälsa, desamma gäller de gränsvärden för kvävedioxid och svaveldioxid som är satta för att skydda vegetation och ekosystem i närliggande naturskyddsområden.

Tabell 14-8. *Betydelsen av påverkan på luftkvaliteten i olika projektalternativ under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning				Positiv		
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten			VE1a, VE1b, VE1g och VE1h		VE0				

Copyright © AFRY Finland Oy

	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 14-9. *Betydelsen av effekterna på luftkvaliteten i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		**Negativ**			**Förändringens omfattning**				**Positiv**	
		Mycket stor	**Stor**	**Moderat**	**Liten**	**Ingen effekt**	**Liten**	**Moderat**	**Stor**	**Mycket stor**
Målets känslighet	**Liten**				**VE1a, VE1b, VE1g och VE1h**	**Ve0**				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

14.6 Osäkerheter i bedömningen

Tillförlitligheten hos de resultat som erhålls med dispersionsmodellberäkningar påverkas av ingångsdata och själva modellens funktion. Dispersionsmodellering ger aldrig exakta koncentrationsvärden, men modellberäkningar förenklar verkligheten i viss mån. Å andra sidan används modellering för att hitta storleksordningar av de halter som kan jämföras med de gränsvärden som fastställts för halter i lagstiftningen.

Rökgarening av anläggningens luftutsläpp ska utföras med allmänt använda och bevisat tillförlitliga metoder, som beskrivs närmare i kapitlet 3 3.11 (Luftutsläpp). Därför beräknas varken mängden utsläpp eller de tekniska konstruktionerna medföra någon större osäkerhet. Alla utsläpp av tungmetaller och svaveldioxid samt mer än 90 procent av anläggningens partikel- och kväveoxidutsläpp och en del av VOC-utsläppen kommer att släppas ut i atmosfären genom de två skorstenar som modellerats och diskuterats i detta kapitel. Små mängder partiklar och NO_x-, VOC- och HCl-utsläpp leds genom andra skorstenar som finns vid anläggningen, vars påverkans beräknas vara försumbara.

I praktiken varierar spridningen av utsläppen med vädersituationen. Det faktiska vädret varierar från år till år. I beräkningarna har osäkerheten som orsakas av vädervariationer minskats genom att undersöka väderdata över flera år, vilket inkluderar olika väderförhållanden för spridning. I detta arbete används treåriga väderdata med mer än 26 000 observationstimmar. Därför kan det uppskattas att faktorer som uppstår på grund av osäkerheter i väderdata inte påverkar de slutsatser som dras av de koncentrationer som erhålls som ett resultat av modellen.

Utsläppen från krossningen uppskattades på basis av data från Geologiska forskningscentralens MIMERA-projekt med hjälp av utsläppshastigheten för krossning av fuktig malm.

Copyright © AFRY Finland Oy

För schaktning användes den partikelutsläppsnivå som användes för gråberg och dagbrott i två gruvområden, vilket ger en viss osäkerhet. I verkligheten fluktuerar mängden partikelutsläpp och även den resulterande partikelstorleksfördelningen ständigt beroende på verksamhetens aktivitet, yttorrhet och väderförhållanden. Partikelkoncentrationerna under byggnadstiden kan påverkas av de begränsande åtgärder som presenteras i nästa kapitel.

14.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Stålverkets processbaserade utsläpp kommer att förebyggas och begränsas med tekniska metoder så att konsekvenserna på luftkvaliteten hålls på en lägsta möjliga nivå. Fabriken använder till exempel system för effektiv avskiljning av partiklar/stoft exempelvis våtskrubber, textil- och elektrofilter. Alla dessa teknologier är välkända och används i stor utsträckning i industrin. Tillförlitligheten hos dessa system säkerställs genom kontinuerligt underhåll. Under drift minimeras diffus damning som kan uppstå vid behandling av slagg, skrot, kalk och pellets genom att dessa enhetsoperationer till största delen byggs in.

Målsättningen är att minimera damningen under byggtiden så att den inte orsakar hälso- eller trivselrisker i omgivningen. På byggarbetsplatsen används olika metoder för dammkontroll för att minimera effekterna. Att byggarbetarna blir förtrogna med dammbekämpningsåtgärderna är en förutsättning för att de ska kunna genomföras effektivt och i rätt tid. Till exempel kan följande dammbekämpningsmetoder användas på plats:

- Vid torrt väder fuktas dammiga ytor med vatten. Vid behov kan även utspädd kalciumkloridlösning ($CaCl_2$) användas för dammbindning.
- Dammmaterialets fallhöjder ska hållas så låga som möjligt.
- Vatten kan tillföras krossen för att minska damning eller så kan den kapslas in.
- I torrt och dammigt väder vattnas de viktigaste körvägarna och deras kanter med vatten. I den mån det är möjligt byggs gångvägar med hårda ytor för att förhindra damning.
- Lämpliga hastighetsgränser har fastställts för byggarbetsplatsen, eftersom högrekörhastigheten ökar damningen.
- Trafiken på byggarbetsplatsen minskas genom planering och i mån av möjlighet genom att kombinera in- och uttransporter samt genom att optimera rutterna.
- Smutsiga däck och chassin på fordon tvättas med vatten innan de lämnar platsen.

Terrängens topografi och vegetationstäcket samt träden spelar en särskild roll för att minimera spridningen av de största partiklarna, eftersom de orsakar nedfall, dvs. avlägsnande av partiklar från atmosfären genom att fastna direkt på en yta. Under byggandet rekommenderas det att lämna träd och annan vegetation mellan de närmaste byggnaderna och de aktiviteter som kan ge upphov till damning. Små partiklar har mindre bindande effekt på vegetationen och transporteras därför lättare över längre sträckor. Det rekommenderas att plantera ny vegetation efter markarbeten för att minimera effekten av damning.

Copyright © AFRY Finland Oy

15 KONSEKVENSER FÖR SYSSELSÄTTNING OCH NÄRINGSLIV

SAMMANFATTNING

- Under byggskedet ökar behovet av arbetskraft med cirka 1280 årsverken. Största delen av den extra personalen under byggskedet uppskattas pendla till området.
- Den årliga skatteinkomsten från byggandet i Ingå är cirka 800 000 euro.
- Under verksamheten ökar behovet av arbetskraft med cirka 1 000 årsverken. Cirka 53 procent av denna ökning av arbetskraften riktas till Ingå. Uppskattningsvis 47 % av denna arbetskraft bor i kommunerna kring Ingå eller längre bort.
- Under verksamhetsperioden uppgår den årliga skatteutgiften i Ingå till cirka 7,1–11,8 miljoner euro.

15.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Den regionalekonomiska konsekvensbedömningen av det gröna stålverksprojektet Joddböle i Ingå baserar sig på en utredning som Sweco Finland Oy genomförde för Blastr Green Steel Oy år 2024 om projektets samhällsekonomiska konsekvenser samt på offentlig information om områdets näringsstruktur och andra nyckelpersoner för kommunen.

I samband med bedömningen av de regionalekonomiska konsekvenserna för projektet har man utrett nuläget i områdets näringsstruktur, de näringar som finns i projektets närområde samt bedömt konsekvenserna för näringarna och den regionala ekonomin. Konsekvenserna för den regionala ekonomin är bland annat direkta och indirekta effekter av projektet på sysselsättningen, köpen av lokala tjänster och de ökade skatteintäkterna. Effekterna har också bedömts med hjälp av resultaten av genomförda projekt och litteratur. En konsekvensbedömning har gjorts för hela projekthelheten.

Bedömningen har gjorts av en expert med sakkunskap om sociala och regionalekonomiska konsekvenser.

15.2 Nuvarande tillstånd

Projektområdet ligger i Ingå kommun. MKB-rapporten presenterar nyckeltal för Ingå kommun till den del de har erhållits från Statistikcentralen (*2024*) och Ingå kommuns webbplats.

Invånarantalet i Ingå uppgick år 2023 till 5379 personer. 58,8 % av invånarna, eller 3163 personer, var mellan 15 och 64 år. Tabellen nedan presenteras befolkningsstrukturen i Ingå och, som jämförelse, i hela Finland. År 2022 var andelen kommuninvånare som fyllt 15 år och som hade avlagt examen på minst mellannivå 73,9 procent och andelen examinerade på högre nivå 36,4 procent. I Ingå fanns det 1417 arbetsplatser och 2430 sysselsatta, dvs. arbetsplatssufficiensen var 58,3 %. I Ingå var 35,6 procent av de sysselsatta i Ingå sysselsatta, dvs. omkring två tredjedelar (1565 personer) arbetade utanför Ingå. På motsvarande sätt pendlade cirka 550 personer till Ingå från andra håll. De arbetslösas andel av arbetskraften var 6,3 procent, vilket är 3,3 procent lägre än arbetslöshetstalet i hela Finland år 2022. Antalet arbetsplatser inom primärproduktion och förädling i Ingå är något större än genomsnittet i Finland. Primärproduktion och förädling står tillsammans för 31 % av arbetstillfällena och tjänster för 66,7 %. Tabellen (Tabell 15–2) föreslås utbildningsnivå och arbetsfördelning samt självförsörjning på arbetsplatserna.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 15-1. *Ingå och Finlands befolkningsstruktur år 2023. (Statistikcentralen 2024)*

Nyckeltal, årets data	Ingå	Hela Finland
Befolkning, 2023	5 379	5 603 851
Folkmängdsförändring från året innan, %, 2023	-0,1	0,7
Under 15 år, %, 2023	14,2	14,9
15–64 år, %, 2023	58,8	61,8
Över 64 år, %, 2023	26,9	23,4

Tabell 15-2. *Utbildningsnivå, sysselsatta och arbetsplatser i Ingå och Finland 2022. (Statistikcentralen 2024)*

Nyckeltal, årets data	Ingå	Hela Finland
Personer som avlagt examen på minst andra stadiet, andel av personer som fyllt 15 år, %, 2022	73,9	74,7
Personer som avlagt examen på högre nivå, andel av personer som fyllt 15 år, %, 2022	36,4	33,3
Självförsörjning på arbetsplatsen, 2022	58,3	100,0
Sysselsatt arbetskraft bosatt i området, 2022	2 430	2 423 548
Personer sysselsatta i sin hemkommun, andel av de sysselsatta, %, 2022	35,6	64,3
Andelen arbetslösa av arbetskraften, %, 2022	6,3	9,6
Jobb i området, 2022	1 417	2 423 548
Andelen arbetsplatser inom primärproduktionen, %, 2022	7,6	2,5
Andel arbetsplatser inom förädling, %, 2022	23,4	21,0
Andelen arbetsplatser inom tjänstesektorn, %, 2022	66,7	75,3

Näringarna i samband med det gröna stålverket omfattar byggande, reparation och underhåll av maskiner och utrustning, markarbeten och boende. I allmänhet är de mest sysselsättande näringsgrenarna i Ingå byggverksamhet samt yrkesmässig, ekonomisk, vetenskaplig och teknisk verksamhet (t.ex. juridiska tjänster och redovisningstjänster, managementkonsulttjänster samt arkitekt- och ingenjörstjänster), men det finns gott om arbetsplatser även inom andra branscher. I slutet av 2023 fanns det totalt 612 arbetsställen, varav största delen (558) var små och sysselsatte högst 4 personer. Platserna sammanfattas i tabellen nedan. Antalet jord- och skogsbruksföretag uppgick till 50 och inom hotell- och restaurangverksamhet till 28. Det fanns 18 arbetsställen inom hälso- och sjukvård, sociala tjänster och 9 utbildningsinstitutioner (*Statistikcentralen 2024*). Den största

Copyright © AFRY Finland Oy

sysselsättaren är Ingå kommun med omkring 170 anställda (*Ingå 2024a*). De största privata arbetsgivarna var Inkoo Shipping Oy Ab och Team Electric Oy Ab, som båda hade omkring 50 anställda år 2023 (*Fonecta 2024*).

Tabell 15-3. *De mest betydande näringsgrenarna i Ingå sett till antalet arbetsställen, situationen i december 2023 (Statistikcentralen 2024).*

	Platser alldeles	Antalet personer Känd	0–4 personer	5–9 personer	10–19 personer	20–49 personer	50–99 personer
Byggverksamhet	101	1	89	5	5	1	0
Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik	90	4	83	3	0	0	0
Parti- och detaljhandel; reparation av motorfordon och motorcyklar	65	0	57	6	2	0	0
Uthyrning, fastighetsservice, resetjänster och andra stödtjänster	52	2	47	2	0	1	0
Jordbruk, skogsbruk och fiske	50	0	48	1	1	0	0
Industri	46	0	41	4	0	0	1
Kultur, nöje och fritid	37	0	36	1	0	0	0
Annan serviceverksamhet	34	1	31	0	1	1	0
Transport och magasinering	31	0	27	3	0	1	0
Hotell- och restaurangverksamhet	28	0	23	4	1	0	0
Alla branscher totalt	612	8	558	31	10	4	1

Copyright © AFRY Finland Oy

I Ingå uppgick kommunalskatteintäkterna år 2023 till cirka 12 miljoner euro, intäkterna från fastighetsskatten till cirka 3,2 miljoner euro och intäkterna från samfundsskatten till cirka 1,1 miljoner euro (*Ingå 2024b*).

15.3 Konsekvensanalys

15.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Byggandet av det gröna stålverket kommer att ha tydliga positiva effekter för andra företag som är verksamma i området, särskilt de som utför underleverantörer. Anläggningens bygg- och uppstartsfas beräknas ta tre år och den totala investeringen beräknas uppgå till cirka fyra miljarder euro. Enligt Swecos (2024) ekonomiska konsekvensbedömning av detaljplaneändringen för Joddböle V (2024) kommer bygget att medföra 277 årsverken i extra arbetskraft för underleverantörsföretagen och en omsättning på 43,7 miljoner euro. Samfundsskatten på köp av byggverksamhet som utförs av underleverantörer är cirka 100 000 euro per år och motsvarande kommunalskatt cirka 700 000 euro per år.

Under byggandet ökar den allmänna näringsaktiviteten i området, eftersom arbetskraft från andra håll stannar kvar och konsumerar produkter och tjänster i Ingå. De mest betydande effekterna av byggprojektet för en enskild bransch i Västra Nyland kommer att finnas inom byggbranschen, där det årligen uppstår en ny efterfrågan på arbetskraft till ett värde av cirka 1 000 personer under cirka tre års tid. I Ingå arbetade drygt 200 personer inom industrin år 2020. Eftersom byggprojektet är ett tillfälligt projekt förväntas ett betydande antal byggare pendla till platsen från andra håll. (*Ramboll 2024*)

Efterfrågan på tjänster som stöder byggprojektet ökar, särskilt inom inkvarterings- och restaurangverksamheten. Efterfrågan uppstår i synnerhet av personer som arbetar på byggarbetsplatser samt experter och annan personal längre bort. Den tillfälliga efterfrågan på aktörer är betydligt större än nuläget, vilket innebär att det kan uppstå nya aktörer inom branschen och befintliga aktörer kan ha möjlighet att utöka sin verksamhet. Dessutom finns det flera mindre fastighetsaktörer i Ingå samt lokala aktörer som tillhandahåller planerings- eller ingenjörstjänster och som sannolikt kommer att sysselsättas i projektet. Dessutom finns det ett större behov av grundläggande lokala tjänster (avfallshantering, hälso- och sjukvårdstjänster, administrativa tjänster). (*Ramboll 2024*)

15.3.2 Konsekvenser under drift

Enligt företags- och organisationsdatasystemet (27.9.2024) är stålverket i Ingå en del av Blastr Green Steel Oy:s bolagsstruktur, som beskattas i Helsingfors. Kommunens andel av samfundsskatten betalas alltså inte till Ingå kommun för den del av stålverkets vinst som anförs. Samfundsskatt för underleverantörer i Ingå betalas till Ingå på samma sätt som kommunalskatt för arbetstagare som är fast bosatta i kommunen. (*Sweco 2024*)

Enligt en uppskattning som Ramboll Finland Oy har gjort skulle stålverkets årliga fastighetsskatt uppgå till 6–9 miljoner euro. Under den tid som anläggningen är i drift har man uppskattat behovet av arbetskraft och dess multiplikatoreffekter till sammanlagt 1 000 årsverken (årsverken). I uppskattningen av förvärvsinkomsterna utgår man från att 53 procent av de arbetstagare som kommer till fabriken via multiplikatoreffekter bor och betalar kommunalskatt i Ingå och resten pendlar till området till exempel från grannkommunerna. Samfundsskatten på inköp som utförs av underleverantörer under tillverkningen är cirka 100 000 euro per år och motsvarande kommunalskatt cirka 500 000 euro per år. Det finns två olika modeller för befolkningstillväxt i Ingå: en modell för måttlig tillväxt i enlighet med kommunens strategi och en modell för snabb tillväxt som utvecklas i och med att

Copyright © AFRY Finland Oy

fabriken byggs och fungerar. I modellen för snabb tillväxt är befolkningstillväxten som består av fabriksanställda 530 personer genast från produktionsstarten och i modellen enligt kommunstrategin 261 personer inom 30 år. Kommunalskatten för fabriksanställda och anställda i andra relaterade företag uppgår till i genomsnitt 0,5–2,2 miljoner euro per år i olika tillväxtmodeller.

I Ingå finns turistnäring som är kopplad till havet och den övriga naturen. Destinationerna för naturturism ligger dock längre bort från projektområdet, så det är osannolikt att de kommer att drabbas nämnvärt. Däremot behöver tillfälliga arbetstagare som kommer till byggarbetsplatsen boende, vilket kan gynna lokala inkvarteringsföretagare. Dessutom kommer efterfrågan på bostäder och i viss mån i synnerhet fritidsbostäder sannolikt att öka i Ingå. Efterfrågan förväntas återspeglas i en ökning av inköpspriserna på intressanta fastigheter som möter behovet och en förkortning av försäljningstiderna jämfört med den situation som rådde mot slutet av 2024, där fastighetsmarknaden nästan har stannat av. Dessutom bedöms viljan att investera i nya bostäder och fritidsbostäder öka på grund av den köpkraft som uppnås genom arbetsplatser. (*Ramboll 2024, Sweco 2024*)

Driften av produktionsanläggningen förutsätter också användning av regionala stödtjänster och anskaffning av produkter som stöder produktionen, såsom reservdelar, antingen från regionen eller längre bort. I synnerhet metallprodukter, såsom reservdelar, anskaffas årligen från aktörer inom raffinaderiindustrin till ett värde av över 5 miljoner euro. Om företagen i Ingå regionen kan tillgodose dessa behov är det mycket möjligt att en stor del av efterfrågan kommer att riktas till lokala aktörer. Efterfrågan är mycket stor på reparation, underhåll och installation av maskiner och apparater, av vilka aktörerna i Ingå område kan nå en betydande del av den årliga efterfrågan på över 35 miljoner euro, medan lokaliteten, det vill säga snabb service, är en betydande konkurrensfaktor. Avfallshanteringstjänster och avfallshantering kommer också att behövas i området i mycket större utsträckning än för närvarande.

En stor del av råvaran till produktionsanläggningen kommer sannolikt att transporteras sjövägen, men även andra transport- och lagringstjänster kommer att behövas. Som ett resultat av driften av produktionsanläggningen förväntas dessa industrier möta en ny efterfrågan på drygt 10 miljoner euro per år. Inom servicesektorn kommer även hotell- och restaurangbranschen att synas under produktionen, särskilt inom måltidsverksamheten, bland annat på grund av de behov av mat som de anställda i produktionsanläggningen har på arbetsplatsen.

Det är sannolikt att många nya människor kommer att flytta till Ingå för att arbeta, både ensamma och med sina familjer. Detta kommer att öka behovet av t.ex. utbildning och hälso- och sjukvårdstjänster i kommunen. Som ett resultat av detta kommer det också att finnas en ny efterfrågan på fritidstjänster.

15.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden

Efter att verksamheten har avslutats sysselsätter demontering, sortering och transport av strukturer för återanvändning människor på samma sätt som i byggskedet. Påverkan från underleverantörsföretag motsvarar väl fabrikens byggfas.

15.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Icke-implementering av projektet (VE0) innebär att fabriken inte kommer att byggas. Det kommer inte att ha några positiva effekter på den ekonomiska aktiviteten i området eller på Ingås skatteinkomster.

Copyright © AFRY Finland Oy

15.4 Samverkande konsekvenser

I närområdena pågår flera andra betydande byggprojekt som befinner sig i mycket olika planeringsstadier. I omedelbar närhet av projektområdet planeras en utvidgning av det befintliga elöverföringsnätet och Rudus utvidgar sin stenmaterialverksamhet norr om projektområdet. Trafikverket planerar att muddra Ingås farled preliminärt år 2026. Det finns också planer på att bygga ett stickspår av industriellt järnvägsspår till Ingås hamn, förbättra stamväg 51 mellan Kyrkslätt och Ingå, bygga en solkraftspark i Joddböle samt Gasgrids vätgasrörledningsprojekt. Genomförandet av dessa projekt är ännu inte säkert, och det finns inga detaljerade planer tillgängliga för att kunna bedöma deras samlade effekter tillsammans med Blastrs projekt. Om alla projekt genomförs kommer de att ha en betydande positiv inverkan på sysselsättningen och näringslivet i Ingå och närliggande kommuner. Indirekt är påverkningsområdet större. Om projekten genomförs samtidigt kan det uppstå brist på kvalificerad arbetskraft, byggboende och andra tjänster. Å andra sidan kan Ingås attraktivitet som permanent bostadsort öka även bland byggpersonal om projekten överlappar varandra.

15.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Tabellen nedan och konsekvensbedömningen presenterar konsekvenserna under uppförandet i alternativen VE0 och VE1a, VE1b, VE1g och VE1h. I följande tabell och konsekvensbedömningen presenterar operativa konsekvenser i alternativen VE0 och VE1.

VE0

Det kommer inte att få några ekonomiska konsekvenser.

VE1a, VE1b, VE1 g och VE1h

Under byggskedet ökar behovet av arbetskraft på fabriksområdet och dess underleverantörsföretag med cirka 1280 årsverken. Kommunalskatten som byggverksamheten i Ingå genererar är årligen cirka 700 000 euro och samfundsskatten på underleverantörsköp av byggprojekt cirka 100 000 euro per år.

Den årliga fastighetsskatten under brukets verksamhet är cirka 6–9 miljoner euro. Under verksamheten ökar behovet av arbetskraft vid fabriken och dess underleverantörer med sammanlagt cirka 1 000 årsverken. Av denna ökning av arbetskraften beräknas 53 procent (530 årsverken) hänföras till Ingå. Samfundsskatterna som genereras av underleverantörsköp uppgår till cirka 100 000 euro per år och motsvarande kommunalskatter till cirka 500 000 euro per år. De kommunala skatteintäkterna från fabriken och de underleverantörer som direkt hänför sig till den beräknas uppgå till 0,5–2,2 miljoner euro, beroende på hur befolkningstillväxten utvecklas i Ingå. De årliga skatteinkomsterna per skatteslag under verksamheten beräknas uppgå till sammanlagt 6–9 miljoner euro i fastighetsskatt, 100 000 euro i samfundsskatt och 1–2,7 miljoner euro i kommunalskatt. Det bör noteras att det utöver de ovan nämnda skatteinkomsterna kommer att finnas fastighetsskatt på bostadsbyggande i Ingå, som inte har beaktats här.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 15-4. *Betydelsen av konsekvenserna för ekonomin och utkomstmöjligheterna i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten					VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									VE1a, b, g och h

Tabell 15-5. *Betydelsen av konsekvenserna för ekonomin och utkomstmöjligheterna i olika projektalternativ under verksamheten.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten					VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									VE1a, b, g och h

15.6 Osäker i bedömningen

Konsekvensbedömningar och prognoser för framtiden är alltid förknippade med osäkerhet. I detta arbete är de största osäkerheterna relaterade till källdata och den tekniska utvecklingen i framtiden. Dessutom är det osäkert att förutsäga människors beteende när det gäller till exempel bostadsbeslut.

Inget motsvarande projekt har genomförts i Finland, och därför kan effekterna av projektet inte jämföras med ett liknande projekt. Jämförelser har gjorts med andra befintliga och publicerade referensprojekt inom stålindustrin och stora industriella skalor. Publicerade data från liknande projekt har använts så långt det varit möjligt. När det gäller de regionalekonomiska effekterna används bedömningsmetoden allmänt och den baserar sig på vetenskapligt verifierade beräkningsmetoder och beräkningsmetoder. Bedömningsmetoden baseras på faktiska ekonomiska interaktioner och aktuella ekonomiska strukturer. Till följd av detta är granskningen av ett projekt som bygger på en ny teknik föremål för osäkerhet, eftersom den tekniska utvecklingen kan medföra förändringar som inte kunde ha förutsetts.

Copyright © AFRY Finland Oy

Det är osäkert hur lokala produkter och tjänster är. Upphandlingarna konkurrensutsätts, vilket innebär att framgången i konkurrensutsättningen avgör hur stor del av upphandlingen som gynnar de lokala aktörerna.

15.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

De positiva effekterna av projektet kan förstärkas genom kommunikation och samarbete. Det är möjligt att förhandla med andra genomförare av betydande industriella utvecklingsprojekt som planeras i området, byggplatsernas rytm, vilket skulle jämna ut arbetskraftseffekterna över en längre tidsperiod. Kommunikationsmetoder och partnerskap kan avtalas med lokala företag. Kommunikationen med kommunen förbättrar kommunens förmåga att förbereda sig för de behov som den stora befolkningstillväxten medför.

Copyright © AFRY Finland Oy

16 KONSEKVENSER PÅ MÄNNISKORS LEVNADSFÖRHÅLLANDEN OCH HÄLSA

SAMMANFATTNING

- De mest betydande konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel under byggandet kommer att bestå av ökad trafik och buller i närheten av projektet. Riktvärdena för omgivningsbuller överskrids inte i de närmaste bostads- eller fritidsbyggnaderna.
- Byggandets inverkan på människornas levnadsförhållanden och trivsel uppskattas vara måttligt negativ.
- Inga betydande hälsoeffekter beräknas uppstå under projektets byggfas.
- De mest betydande konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel under arbetet orsakas särskilt av den ökande trafiken och de ökande bullernivåerna i närheten av projektområdet. Bullret ligger nära riktvärdesnivåerna, med hänsyn tagen till osäkerheten i modelleringen, i många bostads- och fritidsbyggnader.
- Projektet beräknas direkt och indirekt sysselsätta cirka 1 000 årsverken.
- Befintliga betydande rekreationsområden går inte förlorade till följd av projektet, men trivseln och lugnet i naturen i närheten av projektområdet kan försämras genom ökad bullerpåverkan och trafik. I vattenområdet kan rekreationsanvändningen påverkas något av landskapseffekter från sydost och söder mot projektområdet och av ökat buller. Det kan förekomma små negativa effekter på fritidsfisket.
- Projektets konsekvenser för människornas levnadsförhållanden och trivsel under verksamheten bedöms vara måttligt negativa. Konsekvenserna kommer främst att påverka den omedelbara omgivningen kring bruksområdet.
- Projektet bedöms inte ha några direkta negativa hälsoeffekter. Risken för hälsorisker kan indirekt öka genom potentiellt ökande algblomningar i alternativ VE1a i Fagervikens påverkningsområde. Ökande buller kan upplevas som störande, särskilt om ljudnivån stiger nära riktvärdet eller om ökningen av bullernivån är betydande i redan tysta områden. Upplevelsen av buller som störande är individuell.

16.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Bedömningen av konsekvenserna för människor omfattar konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och komfort. Med konsekvenser för levnadsförhållanden och trivsel avses den inverkan som ett projekt har på människor, gemenskaper eller samhället och som orsakar förändringar i människors välfärd, välfärdens fördelning eller trivseln i livsmiljön. Med hälsoeffekter avses effekter på människors hälsa.

Projektets konsekvenser för människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel har bedömts med hjälp av beräkningsmässiga och kvalitativa bedömningar av luftkvalitet, buller och trafikkonsekvenser som gjorts i andra avsnitt av konsekvensbedömningen. Bedömningen riktar sig både till de konsekvenser som bedöms som betydande och till sådana som människor upplever som betydande och som kan ge upphov till oro.

I bedömningen har man granskat de förändringar som projektet medför i förhållande till den nuvarande situationen i området. Som bakgrundsmaterial har man använt information

Copyright © AFRY Finland Oy

som beskriver projektområdet, såsom bebyggelsens och rekreationsområdenas läge samt så kallade känsliga objekt, såsom daghem och skolor.

Intressegruppernas attityder till projektet har kartlagts, bl.a. genom 24 utlåtanden inkom om MKB-programmet. Dessutom granskades de 200 remissvaren på förslaget till detaljplaneändring för Joddböle V. I samband med projektets miljökonsekvensförfarande har det ordnats möten för intressegrupper. Återkoppling från berörda parter diskuteras i kapitlet i detta kapitel 16.2.

Som material för bedömning av konsekvenserna för människor har också gjorts en lägesbedömning av tvister som gäller markanvändningen i Joddböle och den utredning som gjorts utifrån den (*Akordi Oy 2024*).

Konsekvenserna för hälsan har bedömts genom att jämföra projektets uppskattade effekter med det hälsobaserade riktvärdet eller rekommendationen för varje effekt. Hälsoeffekter kan orsakas till exempel av trafik, buller, damm, andra luftutsläpp och effekter på yt- och grundvatten. I den preliminära riskbedömningen av projektet beaktas eventuella exceptionella situationer som kan påverka människors hälsa. Risker och störningar diskuteras i kapitel 28 (Konsekvenser av störningar och olyckor, samt beredskap).

Effekterna av faktorer som inverkar på boendeförhållanden och trivsel (buller, landskap, trafik) har utretts regionalt i den utsträckning som projektets konsekvensbedömningar visar att projektet kommer att ha en inverkan. Bedömningen tar också hänsyn till projektets sannolika betydande effekter på materiella tillgångar.

16.2 Interaktion och insamling av respons

16.2.1 Evenemang för intressenter

I samband med projektets MKB-förfarande ordnades flera möten för intressegrupper. I programskedet, innan programmet för miljökonsekvensbedömning blev klart, ordnades evenemang för kommunfullmäktige den 29.5.2023 och för representanter för organisationer den 30.5.2023 i Ingå. Projektet och miljökonsekvensbedömningen presenterades vid evenemangen. Deltagarna fick möjlighet att ställa frågor till projektoperatören och MKB-konsulten.

MKB-programmets evenemang för allmänheten ordnades i Ingå 29.8.2023. I evenemanget deltog representanter för projektoperatören, MKB:s kontaktmyndighet och, förutom AFRYs experter, 53 personer från allmänheten. Vid evenemanget presenterades det planerade projektet, planen för miljökonsekvensbedömningen och processen för miljökonsekvensbedömning. Ett antal frågor ställdes. De handlade bland annat om den värmelast som anläggningen producerade, vattenintag från Marsjö (som sedermera har tagits bort från MKB-förfarandet), luftutsläpp, planläggning av området, negativa effekter under byggnadstiden och hur miljöpåverkan bedöms.

Läget för MKB-förfarandet presenterades vid en husafton 10.10.2023. Förutom representanter för MKB-konsulten och projektoperatören deltog över 60 personer i evenemanget. Debatten var livlig och ett stort antal frågor ställdes. Frågor och bekymmer gällde bland annat finansieringen av projektet, beaktande av invånarnas åsikter, värmebelastningen och utsläppen i havet, tillräckligheten av den gröna energi som behövs för projektet, olägenheter för Ingå invånare, minskningen av stugor på grund av ökat buller och föroreningar, kulturförändringar i området på grund av fabriken samt luftutsläpp och damm.

Copyright © AFRY Finland Oy

Dessutom framfördes farhågor om tillgången på färskvatten, de risker och den säkerhet som är förknippad med anläggningen samt trafikmängderna under byggandet och driften.

Ett andra offentligt evenemang om hur miljökonsekvensbeskrivningen framskrider ordnades 30.5.2024. Vid evenemanget presenterades resultaten av modellering av luftutsläpp och buller, läget för stadsplaneringen, Rambolls regionala ekonomiska konsekvensbedömning, grön stålproduktion och miljökonsekvensbedömningens status. Mer än 50 personer deltog i evenemanget. Deltagarna hade möjlighet att be experterna om mer information om ämnena. Deltagarna hade också möjlighet att besöka Joddböle industriområde innan det egentliga publika evenemanget började.

Ett evenemang för allmänheten i anslutning till Joddböles planläggning ordnades 14.8.2024. AFRYs MKB-projektledare presenterade också status på miljökonsekvensbeskrivningen och svarade på frågor från publiken.

16.2.2 Yttranden om MKB-programmet

Sammanlagt 24 åsikter framfördes om programmet för miljökonsekvensbedömning. Utöver privatpersoner deltog förutom privatpersoner även föreningar (5) och ett företag i svaren. Åsikter från privatpersoner samlades in 18 st. I yttrandena framhölls i stor utsträckning de olika effekterna av projektet, särskilt den värmebelastning som släpps ut i havet, och dess effekter på vattendragen.

I många remissvar betonades att möjligheterna att utnyttja spillvärme bör utredas. Projektets påverkan på marina miljöer på vattendrag hade tagits upp i de flesta av de inlämnade yttrandena, liksom frågor som rör vattenuttag för Marsjösjön. Oro uttrycktes över det stora behovet av vattenintag och dess effekter på sjöns tillstånd.

Ungefär hälften av dem som svarade på enkäten betonade att projektets trafik- och bullerkonsekvenser bör utredas grundligt. I synnerhet invånarna i närliggande områden var oroade över det samverkande buller som orsakas av olika verksamheter i området. När det gäller trafiken (både intern och extern) framhävdes trafiksäkerheten utöver utsläpp och buller även ur fotgängares, trafikens smidighet och vägkapacitet. Människor rör sig till fots i närheten av projektområdet, och dålig belysning på vägarna påverkar redan nu i synnerhet fotgängarnas säkerhet.

Projektet konstaterades ha en inverkan på områdets attraktionskraft också genom en förändring i landskapet (t.ex. fabrikens höga skorstenar och utsikten över den motsatta stranden). Vikten av illustrationer från olika håll lyftes fram. Anläggningens luftutsläpp orsakade oro för hur människor skulle påverkas, särskilt för dem som bor i närheten och användare i närliggande områden. Ingå centrum upplevdes också ligga mycket nära och därmed utsättas för luftutsläpp under rätt vindförhållanden. Man hoppades att utsläppen skulle beskrivas så begripligt som möjligt och i mån av möjlighet jämföras till exempel med tidigare verksamhet i området (kolkraftverk). Man hoppades att man skulle utreda hur utsläppen påverkar både människors hälsa och den lokala naturen samt hur den används för rekreation (motion, bärplockning, svampplockning).

I något mindre än hälften av yttrandena lyftes olika säkerhets- och olycksrisker fram, och det ansågs vara mycket viktigt att beskriva beredskapen för dem (t.ex. oljeutsläpp till havs eller risker i anslutning till väteproduktion). Man lyfte också fram Ingå byliknande karaktär och den förändring som fabriken medfört i kulturmiljön. Anläggningens storlek ansågs vara för stor för den aktuella miljön, särskilt som projektet ansågs öka de samverkande effekterna av industriområdet som helhet avsevärt.

Copyright © AFRY Finland Oy

I yttrandena belystes dessutom konsekvenserna för regionens vattenförsörjning, skyddade områden och lokala försörjningsmöjligheter, såsom jordbruk och turism. Man hoppades att man i bedömningarna skulle beakta konsekvenserna av avstjälpningsplatsen, i synnerhet lukt som orsakas av och från vattendrag, damm- och ljusföroreningar nattetid, klimatpåverkan och eventuella vibrationseffekter. Projektet fick kritik för att det gav information, för att det inte fanns någon uppföljningsgrupp och för att det inte beaktades tvåspråkighet i olika skeden av projektet. Förhoppningen var att dessa skulle förbättras i takt med att projektet fortskred. Ekologisk kompensation sågs också i enskilda yttranden som ett viktigt sätt att mildra effekterna av projektet.

16.3 Nuvarande tillstånd

16.3.1 Rekreationsbruk och känsliga områden

De närmaste skolorna, daghemmen, serviceboendet och hälso- och sjukvårdstjänsterna finns i Ingå centrum, över fyra kilometer från projektområdet (Bild 16-1). Bebyggelsen i anslutning till projektområdet beskrivs i kapitlet 8 (Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning). Det kommer inte att finnas några officiella rekreationsobjekt eller -rutter eller kommunala rekreationstjänster på projektområdet eller i dess omedelbara närhet. Det finns dock fritidsbosättningar i närheten av projektområdet, och det omgivande området används för självständig rekreation och kusten för båtliv och fritidsfiske. Nordost om projektområdet, en dryg kilometer bort, ligger Måsens skogsstig. Nordväst om projektområdet, cirka 1,5 kilometer från projektområdet, finns Björnvikens strand samt en kurs- och lägergård vid Marsjös strand. Öster om projektområdet ligger ett båthotell. Jakobsbergs friluftsområde ligger i Jakobramsjö, cirka två kilometer sydost om projektområdet. Älgsjölandets friluftsområde ligger cirka tre kilometer söder om projektområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

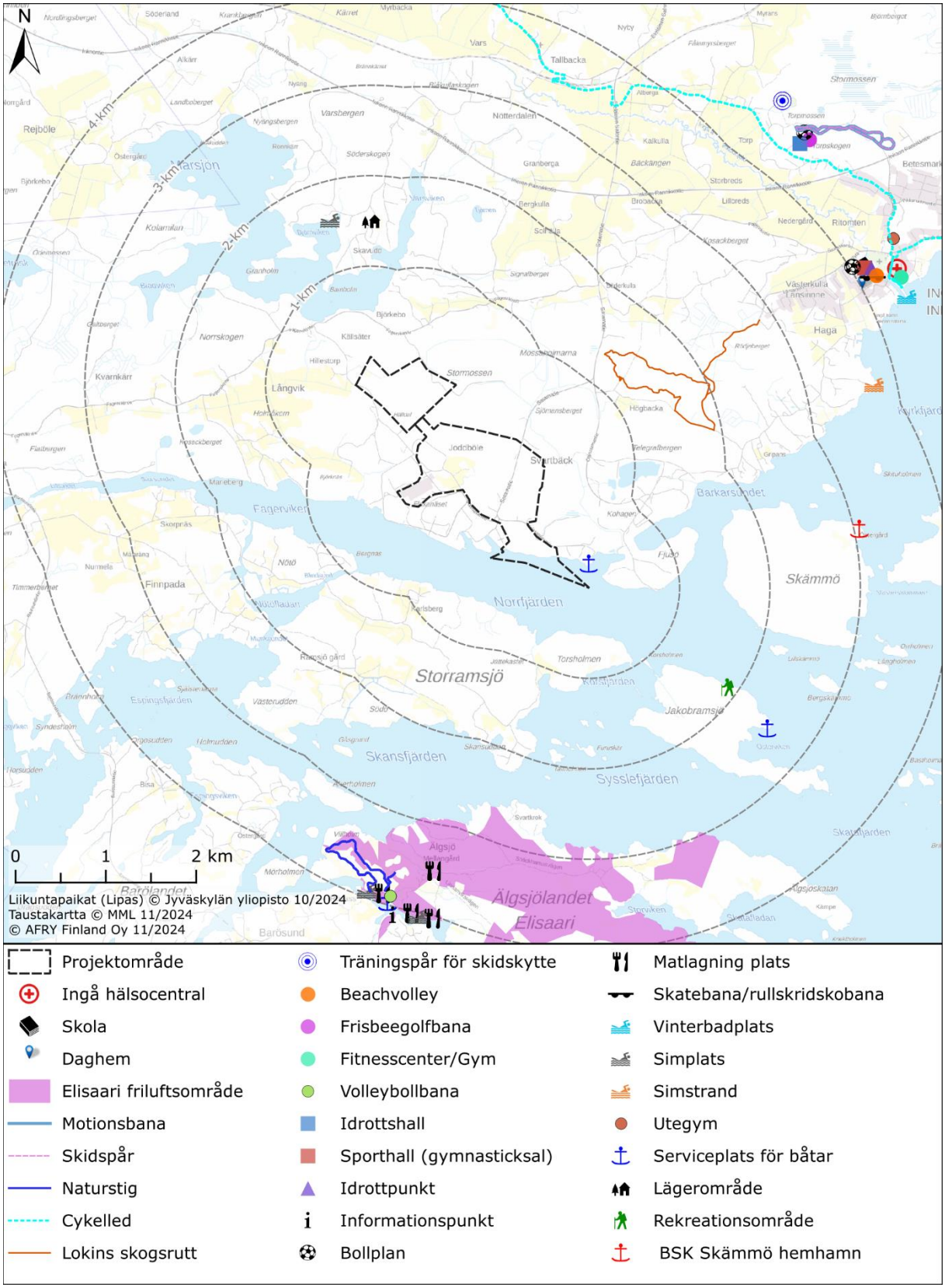


Bild 16-1. *Officiella rekreationsleder och platser i närheten av projektområdet samt känsliga objekt. Det finns fritidshus i närheten av projektområdet, så de närliggande områdena används också för självständig rekreation.*

16.4 Konsekvensanalys

16.4.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Under byggnadstiden för stålverket kommer trafikmängderna på närliggande vägar att öka betydligt i form av tung trafik och persontrafik. Byggandet av anläggningen beräknas öka trafikvolymen på vägnätet med i genomsnitt cirka 1 820 fordon per dygn, varav cirka 60 fordon (3 %) per dygn beräknas vara tunga fordon. Trafiken under byggandet är inte jämnt fördelad; Under de mest brådskande tiderna genereras trafiken mer än genomsnittet och trafikmängderna minskar mot slutet av byggandet. Den ökande tunga trafiken ökar risken för trafikolyckor. Mängden tung trafik kan orsaka en känsla av otrygghet bland fotgängare och cyklister, eftersom det inte finns några gång- och cykelvägar i närheten. Trafikbullret ökar längs Hamnvägen och kan orsaka trivselproblem för invånarna i närheten av vägen i Söderkulla.

Bullermodelleringen genomfördes för att beskriva bullret under förarbetet, när bullernivåerna är som högst under byggnadstiden. Enligt modelleringen överskrids inte gränsvärdena för buller dag- och nattetid i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna när man beaktar bullerbekämpningen. Schaktnings- och bergbearbetningsfasen av förbyggandet tar sammanlagt cirka 14 månader. Bullerpåverkan beskrivs närmare i 10 (Konsekvenser för buller)och kapitel 11 (Effekter av undervattensbuller).

Byggandet kan orsaka tillfälliga och lokala trivselproblem för både invånare och fritidsanvändare i närheten av projektområdet, särskilt under de mest bullriga arbetsskedena. Dessutom ökar pråmar som transporterar muddringsmassor den genomsnittliga bullernivån i farleden, vilket tillfälligt kan störa komforten i de fritidshus som ligger närmast farleden. Det finns tre tur- och returresor per dag med sjötransport. Sjötrafiken under byggnadstiden beräknas ta 1,5–4 månader, beroende på bland annat väderförhållanden och arbetsplanering. Arbetet är preliminärt planerat att utföras i tre skift. Områden för deponering av marint avfall ligger långt ute till havs där det inte finns några rekreationsområden eller öar, vilket innebär att dumpningens inverkan på människor är minimal. Dumpning till havs beskrivs närmare i kapitlet 4 i stycket 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion).

Muddring under byggskedet orsakar grumling i vattnet, vilket kan orsaka tillfälliga skador på komforten ur ett rekreationsperspektiv. Söder om Fagerviken bedöms dock grumligheten i vattnet framför fritidshusen vara mild. Mängden grumling beror på vilka tekniska skyddsåtgärder som finns tillgängliga för att begränsa spridningen av grumlighet.

Under byggandet kan vibrationer bildas från schaktningen av territoriet. Närmaste bostadshus ligger på ett avstånd av cirka 700 meter från grävarbeten. Utan vibrationsdämpande åtgärder kan vibrationer i de närmaste byggnaderna vara sensoriskt detekterbara. När det gäller skador på konstruktioner utgör vibrationer ingen risk på grund av avståndet.

Den negativa inverkan på fisket under byggnadstiden beror i hög grad på tidpunkten för vattenarbetena. De negativa effekterna på fritidsfisket har bedömts som måttligt negativa i Fagerviken. Nackdelen gäller nedsmutsning av fiskeredskap på grund av grumlighet i vattnet och effekterna på fisk, både när det gäller grumlighet och undervattensbuller. De potentiella skador som avyttringsverksamheten orsakar fisket bedömdes i huvudsak vara ringa. Projektets effekter på fisken samt yrkes- och fritidsfisket under byggnadstiden diskuteras i kapitlet 21 (Konsekvenser för fiskbestånden och fisket).

Inga betydande hälsoeffekter beräknas uppstå under projektets byggfas. Hälsoeffekter kan orsakas av buller och vibrationer, vilket kan mildras genom dämpningsåtgärder. De

Copyright © AFRY Finland Oy

gränsvärden för luftkvalitet som anges för att skydda hälsan ligger under de närmaste kontrollpunkterna (bostadshus eller fritidshus) enligt spridningsberäkningen. Effekter på luftkvaliteten diskuteras i kapitlet 14 (Konsekvenser på luftkvaliteten). Dammtorkningen under byggnadstiden bedöms i huvudsak vara begränsad till anläggningsområdet. Damm kan dock färdas på ett avstånd av cirka 100 till 500 meter från utsläppskällan, troligen i nordostlig riktning, beroende på rådande vindförhållanden, och kan orsaka intermittenta, kortvariga och lokala komfortproblem i enskilda bostadshus. Byggandet av projektet kommer inte att påverka den kvantitativa och kvalitativa statusen för grundvattnet utanför projektområdet. Effekterna på grundvattnet beskrivs i kapitlet 18 (Effekter på grundvattnet).

Under byggskedet förväntas största delen av arbetskraften under byggnadstiden att pendla till området utanför Ingå (*Ramboll 2024*), så projektets byggskede beräknas inte ha några betydande bestående konsekvenser för Ingå befolkning.

Under projektets byggfas kommer påverkan på materiella tillgångar att bestå av en eventuell rivning av Stor-Olars byggnad och konstruktioner. I den förestående detaljplaneändringen har det dock angetts två alternativ för den nya placeringen av huvudbyggnaden, dit den eventuellt kan flyttas. Alternativen för den nya platsen finns sydväst om projektområdet i hamnområdet eller bredvid fabrikens huvudport på fabriksområdet.

16.4.2 Konsekvenser under drift

Under drift kommer trafikmängderna att öka betydligt jämfört med nuläget. Om tyngdpunkten i trafiken ligger på sjötransporter, uppskattas den genomsnittliga dagliga trafikvolymen uppgå till cirka 2 200 tur- och returresor i närheten av projektområdet, varav den tunga trafikvolymen uppskattas till cirka 22 fordon (1 %). Om tyngdpunkten ligger på vägtransporter uppskattas den genomsnittliga dagliga trafikvolymen som mest vara cirka 2 400 tur- och returresor i närheten av projektområdet, varav cirka 200 fordon (8 %) uppskattas vara tunga fordon.

Den ökande trafiken ökar risken för trafikolyckor särskilt på Hamnvägen, men också på stamväg 51 mellan Karis och Kyrkslätt, där trafikökningen är cirka 20 procent. Denna vägsträcka är redan i dagsläget sårbar för olyckor. På motsvarande sätt ökar riskerna för olyckor med fotgängare och cyklister i närheten av projektområdet, särskilt om det nuvarande nätet av gång- och cykelvägar inte utvecklas. I responsen från intressegrupperna betonades behovet av att förbättra säkerheten i korsningarna mellan Fagerviksvägen och Hamnvägen på grund av de ökade trafikmängderna och att förbättra belysningen för att öka säkerheten på Hamnvägen. Enligt en expertbedömning orsakar vibrationer som orsakas av trafiken inte några effekter i de närmaste bostadshusen när vägunderhållet sköts.

Under arbetets gång kommer sjötransporterna att öka med i genomsnitt ett fartyg per dygn jämfört med nuläget, där i genomsnitt ett fartyg per dygn kommer att trafikera i området. I och med den ökade sjötrafiken ökar den genomsnittliga bullernivån i området och förändringen är märkbar. Med tanke på ett enskilt stört objekt som befinner sig i närheten av farleden observeras förändringen som flera enskilda bullerhändelser under omkörningen av fartyget. Den ökande sjötrafiken kan orsaka små, periodiska och lokala olägenheter för trivseln i de fritidshus som ligger närmast farleden.

Enligt bullermodelleringen ligger bullret på riktvärdet, med beaktande av osäkerheten i modelleringen, söder om projektområdet i Karlsbergsområdet, där bullret påverkas mest av bullerkällorna i stålverkets hamn, och längs Hamnvägen, där bullernivån i huvudsak höjs av vägtrafikbullret från stålverket. Nattetid ligger resultaten från fyra

Copyright © AFRY Finland Oy

semesterbyggnader och ett bostadshus från granskningspunkterna för bullermodellering nära riktvärdet för mörker, med beaktande av osäkerheten i modelleringen. Enligt en expertbedömning ger stålverkets verksamhet (inklusive hamnen) inte upphov till störande impulsljud på de närmaste störda platserna. Bullerpåverkan beskrivs närmare i 10 (Konsekvenser för buller) och kapitel 11 (Effekter av undervattensbuller).

Under drift ökar bullret i redan tysta områden nära bostadshus på nordvästra, norra och östra sidorna av projektområdet (upp till cirka 10–12 dB), där bullernivåerna ökar avsevärt. När ljudlandskapet i området blir bullrigare kan bullret upplevas som störande vid de närmaste bostads- eller fritidsbyggnaderna i projektområdet, även om bullernivåerna understiger riktvärdena. Enligt Institutet för hälsa och välfärd (*2024*) påverkas omfattningen av bullerstörningar bland annat av ljudets intensitet, frekvens och impulsivitet, exponeringens varaktighet och plats samt personens individuella egenskaper, såsom ljudkänslighet och inställning till ljudkällan. Olika ljud upplevs på olika sätt som obehagliga, pinsamma eller störande, och ljudets irritation är ofta situationsbetingad och upplevs individuellt. En ökning av bullernivåerna kan orsaka negativa konsekvenser för invånare som bor i områden som påverkas av buller, särskilt i områden där bullernivåerna stiger till riktvärdet. Det bör också noteras att för känsliga personer kan även små förändringar eller distraktioner orsaka skada. Om riktvärdena överskrids kan hälsoeffekter orsakade av buller inte uteslutas.

När det gäller bebyggelse kommer projektet att ha landskapseffekter främst på kusten söder om projektområdet, från enskilda bostads- och fritidshustomter8 (Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning). Till området hör fritidshusområdena Nötö, Karlsberg och Jakobramsjö. Landskapsförändringen för enskilda byggnader söder om projektområdet kan ställvis vara måttlig. Landskapsförändringen är tills vidare bestående, men den avviker inte nämnvärt från områdets nuvarande industriella karaktär. Kapitel 9 (Konsekvenser för landskapet och kulturmiljön) har illustrerat effekterna på projektområdet från olika håll. Samhällsstruktur och markanvändning beskrivs närmare i kapitlet 8 (Konsekvenser för samhällsstruktur och markanvändning).

Fabriksområdet är ordentligt upplyst. Innan bygglov beviljas utarbetas en generalplan för belysningen med illustrationer för fabriksområdet. I omedelbar närhet av kraftledningar, byggnader eller skyddsstängsel byggs inte starka ljusinstallationer, strålkastare eller starkt ljus som riktas mot himlen och inte heller på ett störande sätt mot befintlig bebyggelse, naturvärdesobjekt eller havet. Belysningen förändrar ljusförhållandena i området till viss del runt fabriksområdet. Det är osannolikt att det kommer att vara nödvändigt att belysa deponin i den norra delen av projektområdet. Vallarna och avstjälpningsområdena på avstjälpningsplatsen som ska byggas runt fabriksområdet samt träden som lämnats kvar i utkanterna av projektområdet förhindrar att en del ljus sprids ut i omgivningen. För bebyggelsen på västra, norra och östra sidan av projektområdet beräknas belysningens inverkan vara mer av en återspegling. Ljuseffekterna är större för semesterboende och fastboende på den södra sidan av projektområdet, men hamnområdet har redan belysts tidigare, vilket minskar förändringens omfattning. Anläggningen är mindre upplyst under sommaren, då ljuseffekterna är mindre än under den mörka årstiden. Den förändring i ljusförhållandena som projektet orsakar bedöms ha en liten negativ inverkan på människornas levnadsförhållanden och trivsel. Landskapspåverkan upplevs subjektivt, och det är också möjligt, åtminstone delvis sannolikt, att människan vänjer sig vid förändringar i livsmiljön med tiden och att eventuella störningar av dem begränsas.

Copyright © AFRY Finland Oy

Enligt bedömningen kommer projektet inte att påverka grundvattenområden utanför projektområdet eller dricksvattenbrunnarna nordväst och norr om projektområdet. Effekterna på grundvattnet beskrivs närmare i kapitlet 18 (Effekter på grundvattnet).

För att skydda människors hälsa ligger gränsvärdena för luftkvalitet för svaveldioxid, kvävedioxid, respirabla partiklar och bly långt under anläggningens utsläpp från normal drift inom och utanför anläggningen. Ökad trafik kan orsaka lokal påverkan på luftkvaliteten, kväveoxider och partiklar. De viktigaste är partiklar, det vill säga lokalt damm längs vägkanterna, som kan orsaka små skador på komforten. Effekterna på luftkvaliteten beskrivs närmare i kapitlet 14 (Konsekvenser på luftkvaliteten).

Ökningen av halterna av metaller i recipienterna har uppskattats vara något negativ enligt bedömningen av konsekvenserna för vattendragen. Alternativ VE1a bedöms orsaka en måttlig ökning av övergödningen i Fagervikenområdet, vilket skulle kunna öka algblomningen och därmed öka risken för hälsorisker. Dessutom kan det uppstå faktorer som påverkar människors hälsa om skadliga ämnen hamnar i fisk som används som livsmedel. Ackumuleringen av skadliga ämnen i fisk har utvärderats i alla varianter i kategorin måttligt negativa. Det kan inte uteslutas att det finns en risk för att skadliga ämnen och näringsbelastning påverkar fisken i recipienterna, och uppföljningen av skadliga ämnen bör beaktas i takt med att projektet framskrider. Vattnets påverkan beskrivs närmare i kapitlen 19 (Konsekvenser på vattenkvalitet och sediment) 20 (Konsekvenser på vattendrag och undervattensnatur) 22 (Vatten- och havsförvaltning) 21 (Konsekvenser för fiskbestånden och fisket).

Stålverkets värmelast i havet kan påverka frysningen av havsområdet framför projektområdet. Värmelasten kan påverka rekreationsanvändningen av området under vintern, till exempel vinterfiske huvudsakligen väster om hamnen eller andra rörelser på isen, särskilt i projektalternativet VE1a, där det isfria området omfattar området från Fagerviken på baksidan av Norrfjärden till Fjusö.

I och med projektet går de betydande rekreationsområden som redan finns inte förlorade, men rekreationsupplevelsen i närområdet, såsom utomhusaktiviteter, bärplockning och svampplockning, kan påverkas av det ökande bullret i närheten av fabriken och i närheten av Hamnvägen. Trafikbullret kan också sträcka sig till de västra delarna av Lokes skogsstig, vilket minskar det naturliga lugnet i området. Den ökande fartygstrafiken kan orsaka små negativa konsekvenser för fritidsanvändningen, såsom fritidsbåtslivet, och för dem som befinner sig närmast farleden, till exempel på Jakobramsjö. Projektområdet syns också i landskapet från söder och sydost. På den norra stranden av den östra spetsen av Älgsjölandets friluftsområde kan de högsta byggnadsdelarna av projektområdet vara synliga, men landskapets inverkan är liten. Anläggningens strukturer förväntas inte ta form i någon större utsträckning i landskapet nordväst om projektområdet på grund av avståndet, terrängformerna och trädzonerna där Björnvikens strand och Kavalahti lägergård på Skavudden är belägna. Landskapets påverkan på Måsens skogsstig, nordost om projektområdet, är också liten. Den potentiella övergödningen av Fagerviken, särskilt i projektalternativet VE1a, kan minska badmöjligheterna i området och därmed påverka komforten och rekreationsanvändningen. Även om enskilda störningar kan ha små konsekvenser för rekreationsanvändningen, kan de ändå tillsammans utgöra en faktor som ökar trivseln jämfört med effekterna av det befintliga industri- och hamnområdet.

Som en följd av projektets sysselsättningseffekter kommer Ingås befolkningsstorlek och befolkningsstruktur att förändras om personer i arbetsför ålder flyttar till kommunen. Anläggningen beräknas öka Ingås befolkning med 530 personer så snart produktionen startar

Copyright © AFRY Finland Oy

(*Ramboll 2024*). Enligt Akordis (2024) lägesundersökning är det en del av Ingå invånare som oroar sig för språkliga och kulturella förändringar som beror på befolkningstillväxten. Enligt Akordi finns det i Ingå en konsensus om att kommunen vill bevara sin identitet som en idyllisk skärgårdskommun. En del ser stålverket som ett hot mot denna identitet, medan andra anser att Ingå fortfarande behöver investeringar och arbetsplatser för att trygga kommunernas tjänster. Totalt beräknas projektet sysselsätta cirka 1 000 årsverken under sin drift, vilket kommer att skapa positiva ekonomiska effekter för området. (*Sweco 2024*). Sysselsättnings- och näringseffekter beskrivs närmare i kapitlet 15 (Konsekvenser för sysselsättning och näringsliv).

Projektets operativa fas bedöms inte ha någon påverkan på materiella anläggningstillgångar.

Effekterna av störningar och olyckor beskrivs i kapitlet 28 (Konsekvenser av störningar och olyckor, samt beredskap).

16.4.3 Konsekvenser av avveckling

De efteroperativa arbetsfaserna och nedmonteringen av eventuella konstruktioner kommer att ha liknande men mildare effekter än byggfasen av projektet. Därför är effekterna på människors levnadsförhållanden, komfort och rekreation också liknande de som sågs under byggfasen. Nedmonteringen orsakar till exempel en del damm, buller och trafik, vars effekter är kortvariga. Efter att verksamheten har upphört kommer effekterna av stålverket att upphöra i området.

16.4.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Att projektet (VE0) inte genomförs kommer inte att påverka människors levnadsförhållanden, komfort eller hälsa.

16.5 Samverkande konsekvenser

Projektområdet är beläget i ett industriområde med flera aktörer. De mest betydande sammanlagda effekterna på människors levnadsförhållanden, trivsel och rekreationsanvändning är särskilt relaterade till buller. När det gäller det totala bullret i området överskrids riktvärdet dagtid söder om projektområdet i Karlsbergsområdet för den semesterbyggnad som undersökts i bullermodellering (resultat 55 dB jämfört med 45 dB) och för fyra permanent- eller fritidsbyggnader är resultatet lika med riktvärdet med hänsyn tagen till osäkerheten i modelleringen (10 kap.). Dessa byggnader ligger söder om projektområdet på Nötö och nordväst om projektområdet och längs Hamnvägen. Modelleringsresultaten ligger på riktvärdena nattetid för många bostads- eller fritidsbyggnader. Bullret kommer också att öka i fritidshusområdet nordväst om Jakobramsjö (ca 3 dB jämfört med dagens läge). I modelleringen beaktades dock inte bullerminskande åtgärder, utan modelleringen genomfördes i de mest bullriga driftsfaserna, till exempel i Rudus verksamhet. Enligt den samverkande bullermodelleringen påverkas bullret under dagtid söder om projektområdet av bullret från LNG-terminalfartyget och stålverket. I andra riktningar orsakas buller inte bara av stålverket utan också av Rudus Oy:s verksamhet. Nattetid påverkas området främst av buller från stålverket, men söder om området har LNG-terminalfartyget också en tydlig inverkan på natten. Bullerpåverkan beskrivs närmare i10 (Konsekvenser för buller).

Copyright © AFRY Finland Oy

Om verksamheten i Ingå hamn ökar i och med verksamheten vid stålverket, kan fartygs- och vägtrafiken i området öka ytterligare. Det kan orsaka ökat buller för de närmaste fritidsbyggnaderna och fritidsanvändarna av farleden, samt för bosättningar nära vägarna.

Brukets värme- och näringsbelastning bedöms ha en sammanlagd effekt som ökar eutrofieringen med näringsbelastningen från Ingå vattenreningsverk, om det renade avloppsvattnet från Joddböle reningsverk även i fortsättningen leds till samma område. Eutrofiering av vattenområden kan försvaga i synnerhet trivseln och rekreationsvärdet i området och indirekt orsaka hälsorisker.

16.6 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Projektområdets känslighet för förändringar i människors levnadsförhållanden, komfort och hälsa bedöms vara måttlig. I närheten av projektområdet finns det permanenta bostäder och fritidsbostäder, och man bedriver självständig rekreation i området. I projektområdet finns redan verksamheter som orsakar omgivningsbuller, till exempel ett LNG-terminalfartyg och hamnverksamhet. Området har också en industrihistoria.

Projektet bedöms ha negativa konsekvenser för människornas levnadsförhållanden, trivsel och rekreationsanvändning under byggskedet, särskilt på grund av buller och trafik. Under projektets gång kommer riktvärdena för omgivningsbuller inte att överskridas i de bostads- eller fritidsbyggnader som ligger närmast projektområdet. Trafiken kommer att öka betydligt i närheten av projektområdet. Dammbildningen under byggandet bedöms i huvudsak vara begränsad till anläggningens område, men damm kan tränga in i enskilda bostadshus, vilket kan orsaka kortvariga och tillfälliga skador på komforten. Den genomsnittliga bullernivån i farleden höjs något av pråmar som transporterar muddringsmassor. Byggandets inverkan på människornas levnadsförhållanden och trivsel uppskattas vara måttligt negativ. Projektets byggfas förväntas inte medföra några betydande hälsoeffekter.

De mest betydande konsekvenserna av verksamheten för människors levnadsförhållanden och trivsel kan orsakas särskilt av den ökande trafiken och de ökande bullernivåerna i närheten av projektområdet. Bullret ligger nära riktvärdesnivåerna, med hänsyn tagen till osäkerheten i modelleringen, i många bostads- och fritidsbyggnader. Enskilda fritids- och permanenta byggnader på den södra sidan av projektområdet kan utsättas för landskaps- och ljuseffekter när de ses i riktning mot fabriken. Som ett resultat av projektet kommer befintliga betydande rekreationsområden inte att gå förlorade, utan trivseln och lugnet i naturen i närheten av projektområdet kan minska på grund av ökat buller och trafik. Inom vattenområdet kan rekreationsanvändningen påverkas av landskapseffekter från sydost och söder mot projektområdet, ökad fartygstrafik, buller, värmebelastning på havet och eventuellt ökande algblomningar i Fagerviken i alternativ VE1a. Det kan förekomma små negativa effekter på fritidsfisket.

Projektet bedöms inte ha några direkta hälsoeffekter. Risken för hälsorisker kan indirekt öka genom potentiellt ökande algblomningar i alternativ VE1a i Fagervikens påverkningsområde. Ökande buller kan upplevas som störande, särskilt om ljudnivån stiger nära riktvärdet eller om ökningen av bullernivån är betydande i redan tysta områden. Upplevelsen av buller som störande är individuell.

Skillnaderna mellan delalternativen i VE1 bedöms inte vara större än små när det gäller påverkan på människors levnadsförhållanden, komfort och hälsa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Att projektet inte genomförs (VE0) har ingen direkt inverkan på människors levnadsförhållanden, komfort eller hälsa.

Tabell 16-1. *Betydelsen av konsekvenserna för människor i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning				Positiv		
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Nej Effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, VE1bVE1g och VE1h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 16-2. *Betydelsen av konsekvenserna för människor i olika projektalternativ under operationen.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning				Positiv		
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Nej Effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, VE1b, VE1g och VE1h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

16.7 Osäkerheter i bedömningen

I konsekvensbedömningen för människor används kvalitativa och beräkningsmässiga bedömningar från de andra delarna. Osäkerhetsfaktorer i andra avsnitt om konsekvensbedömning skapar därför också osäkerhet i bedömningen av konsekvenserna för människor.

Bedömningen av effekternas betydelse är ofta värdebaserad, och upplevelser av människors konsekvenser är också subjektiva, vilket skapar osäkerhet i identifieringen och bedömningen av konsekvenserna. Det finns inga exakta gränsvärden för bedömningen av den mänskliga påverkansfaktorn. En annan osäkerhet är hur snabbt de människor som berörs av projektet kommer att anpassa sig till de förändrade omständigheterna. Det är svårt att definiera gränser mellan enskilda effekter, och en del av effekterna på människor överlappar varandra och är kumulativa till sin natur.

Copyright © AFRY Finland Oy

16.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Planeringen av projektet har väckt kontroverser och oro bland invånarna om riktningen för utvecklingen i Ingå kommun. Akordis lägesrapport lyfter fram Ingå invånares behov av information och deras vilja att agera och aktivt påverka händelseförloppet (*Akordi Oy 2024*). De Ingåbor som intervjuades i rapporten önskade småskaliga diskussioner om projektutveckling och Ingå framtid. Enligt rapporten kan vissa åsikter ta plats från andra vid stora evenemang, vilket innebär att alla deltagare inte nödvändigtvis vågar uttrycka sina egna åsikter i frågan. Invånarnas oro kan också lindras genom samarbetsmetoder, till exempel genom ett forum för samarbete mellan parterna. Samarbetsforumet söker lösningar och praxis som kan öka den lokala nyttan av projektet och minimera de negativa konsekvenserna genom gemensamt övervägda metoder. Samarbetsforumet kan också diskutera åtgärder som lindrar invånarnas oro över projektets konsekvenser, till exempel gemensam uppföljning av konsekvenserna för vattendragen, som kan planeras så att de täcker invånarnas informationsbehov.

Dessutom har begränsande åtgärder relaterade till projektets miljöpåverkan tagits upp i varje avsnitt om konsekvensbedömning, till exempel när det gäller trafik och buller. Dessa begränsande åtgärder minskar också effekterna på människors levnadsförhållanden, komfort och hälsa.

Copyright © AFRY Finland Oy

17 KONSEKVENSER PÅ JORDMÅN OCH BERGGRUND

SAMMANFATTNING

- Projektområdet varierar kraftigt i topografi och jordmån. I en del av området har mänsklig verksamhet haft en betydande inverkan på jordmån och berggrund.
- Lokalt sura sulfatjordar kan förekomma i projektområdet.
- Bergbrytningen och jordutjämningen i anslutning till utjämningsarbetena på projektområdet kommer att ha betydande bestående konsekvenser för jordmånen och berggrunden i området. Konsekvensernas är p.g.a. omfång negativ-stor. Det finns dock inga geologiskt värdefulla objekt i projektområdet eller i dess närhet, vilket minskar betydelsen av konsekvenserna.
- Konsekvenserna på jordmån och berggrund under drift består av möjliga olyckor eller störningar. Verksamheten har ingen påverkan på berggrunden i området.
- Avveckling av verksamheten kan påverka områdets jordmån och berggrund ifall landskapsarbete görs på området. Landskapsarbetet kommer sannolikt inte att beröra berggrunden. Vid avveckling är jordmånen inte längre i naturligt tillstång.

17.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Byggverksamhet medför förändringar i markens fysikaliska, kemiska och mikrobiologiska egenskaper. Markarbeten och brytning bildar överskottsmassor (jordmassor, gråberg) och å andra sidan kräver byggandet också nytt jord- och stenmaterial. Med tanke på miljökonsekvensernas betydelse är områdets storlek av avgörande betydelse (omfattning, varaktighet), det berörda områdets känslighet för förändringar samt att konsekvenserna är reversibilitet och varaktighet.

Projektets konsekvenser på jordmånen och berggrunden utfördes som expertarbete utifrån erfarenhet och kunskap från befintlig planering, projektplanering och motsvarande utvärderingar. I utvärderingen har även använts tillgänglig öppna data (bl.a. GTK och miljöförvaltningen) samt undersökningar som tidigare gjorts i området. Informationen om nuvarande tillstånd uppdaterades även i beskrivningen. Konsekvenserna för jordmånen och berggrunden analyserades på projektområdet och i dess omedelbara närhet på ett avstånd av cirka 0,5–1 kilometer. I utvärderingen beaktades konsekvenserna av byggande, drift och avveckling.

Konsekvenserna på sediment presenteras i kapitlet 19 (Konsekvenser på vattenkvalitet och sediment).

Utvärderingen utfördes av experter som är specialiserade på mark och grundvatten.

17.2 Nuvarande tillstånd

17.2.1 Jordmån

På grund av dess ursprung är jordmånen i projektområdet mångsidig. Förutom istiden har marken påverkats av de efterföljande faserna i havet. Sedan den kontinentala glaciären drog sig tillbaka, har området varit täckt av den forntida Östersjöns olika faser. På grund av landhöjningen formades det exponerade landet av strandkrafter (vågor) och vind- och skiktningsaktiviteter.

Copyright © AFRY Finland Oy

Topografin i projektområdet är mycket varierande. Topografin i projektområdet presenteras i figuren nedan (Bild 17-1). Marknivån i projektområdet varierar från nivån för hällmark +26...+35 (N2000), till nivån på området med f.d. kolkraftverk +3 (N2000). I lertäckta områden mellan hällmark är marknivån ungefär +5...+9 (N2000). I brytningsområdet i den östra delen är bergnivån ungefär +3...+20 (N2000). Stormossens myr ligger ungefär på +15...+16 (N2000).

Ingen värdefull moränformation, land- eller vindavlagring finns i projektområdet.

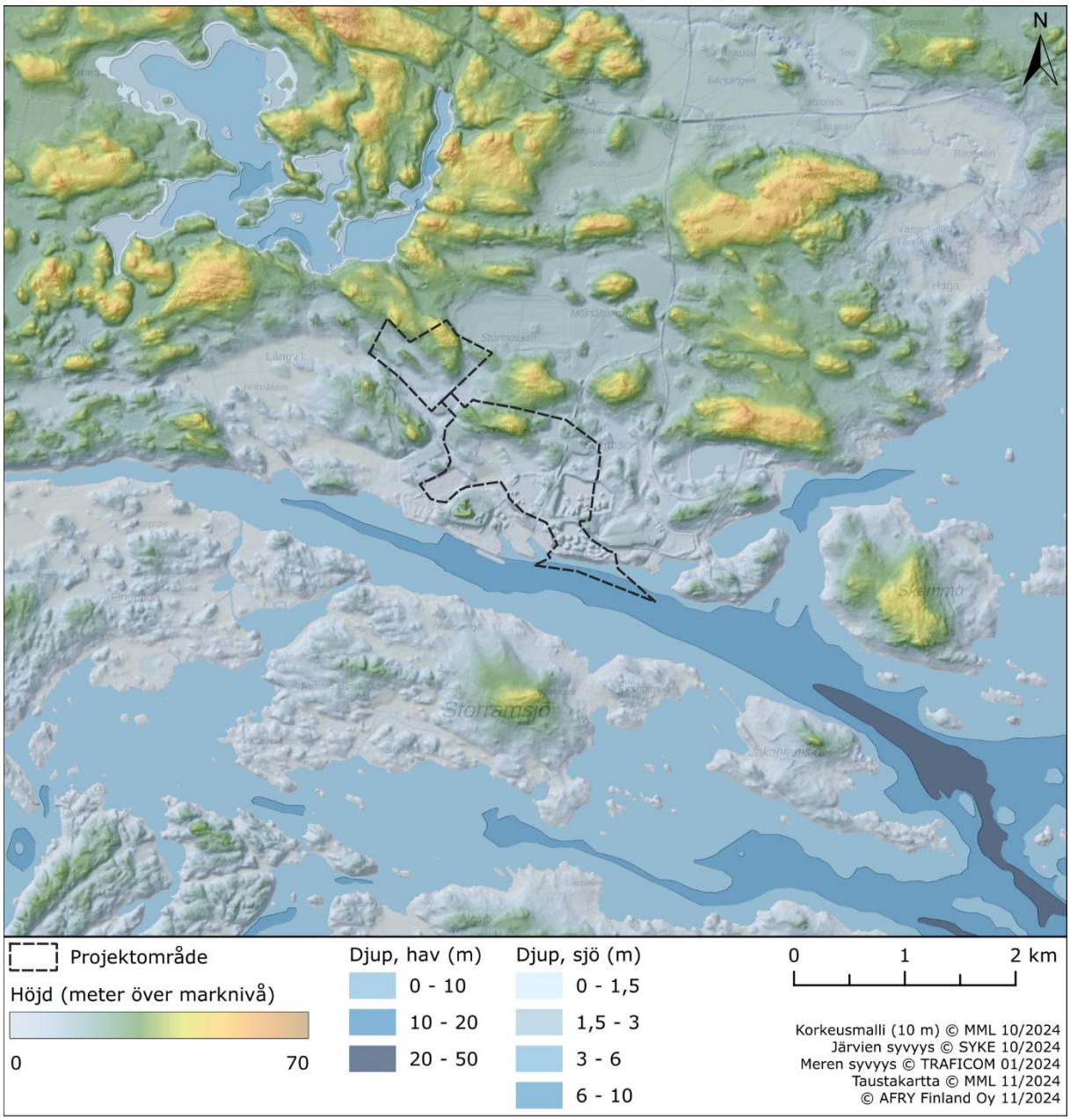


Bild 17-1. *Projektområdets topografi är varierande*

17.2.1.1 Obebyggda områden

Större delen av projektområdet är obebyggt. Enligt GTK:s Jord 1:20 000 material är ytan och underjorden i de obebyggda områdena i projektområdet lera, gyttjelera, sand,

sandmorän, torv och hällmark. Marktäckets tjocklek är mindre än en meter. De allmänna egenskaperna hos marken i projektområdet presenteras i figuren nedan (Bild 17-2).

Lera, gyttjelera och torv finns i områdena mellan hällmark (Hälldalarna, Hackan, Timmermossen och Stormossen). Sand och sandmorän finns främst nära hällmark. I den östra delen av projektområdet är bergytan frilagd på grund av pågående brytning.

I den norra delen av projektområdet finns Stormossens tidigare torvproduktionsområde, som består av starr- och vitmosstorv. I torvproduktionsområdet har jordartsundersökningar genomförts samt en grundundersökning och en etableringsmetodutredning (*Ramboll Finland Oy 2021).* Tjockleken på torvlagret varierar från 1 till 4 meter, i genomsnitt i en yta på 2,5 meter. Under torv är jorden lös sammanhållningsjord med en maximal styrka på över 10 meter, i genomsnitt 6,0 meter.

Torvproduktionen har sedan dess upphört i området. Enligt fortsatta utredningar om förbyggande av torvproduktionsområdet *(FCG 2023)* är jordlagret under torvlagret mycket löst. Kohesionsjordlagren över höjdpunkten ca +10 (N2000) är lera eller gyttjelera, det undre lagret är lerig silt, mager lera och lera. Under leran finns sand eller morän. I den västra delen av projektområdet är mjukhetsstyrkan lägre. Torvproduktionsområdet lämpar sig inte bra som bas för byggnader och konstruktioner skulle kräva betydande grundförstärkningsåtgärder, massutbyte och pålning.

17.2.1.2 Bebyggda områden

Den industriella verksamheten i området inleddes på 1970-talet (Ingå kolkraftverk). Dessförinnan användes projektområdet främst för jord- och skogsbruk.

Projektområdets bebyggda del, projektområdets södra del, består främst av det nedmonterade kolkraftverket. Matjorden består av återfyllnadsjord, under vilken det finns lera, silt, morän och stenig jord. Tjockleken på återfyllnadsjordlagret är 1–3 meter. Som fyllnadsjordhar använts rivningsbetong från kraftverket. Under driften av kraftverket har aska från kraftverket också använts som fyllning *(Ramboll Finland Oy 2020).*

Skikttjockleken på rivnings betongen uppskattas till 0,2–2,7 meter och den totala mängden betong är ca. 100 000 ton. Enligt befintlig information från jordägaren (Fortum) är en del av betongen pulveriserad, en delkrossad betongkil och en del krossad betongfyllning. En mängt av den krossade betongen har rengjorts med magnetband, det vill säga armeringarna har tagits bort. En liten del av den krossade betongen är lätt förorenad med PCB. Enligt myndigheterna har dock allt material kunnat återvinnas. Kartor med närmare information har uppgjorts.

Norr om f.d. kraftverket finns ett före detta kollagringsfält. Fyllnadsjordlagrets tjocklek är mellan 1 och 6 meter. Under fylljordlagret finns sten *(Pöyry Finland Oy 2016a).*

I närheten av f.d. kraftverket (utanför projektområdet) finns ett avfallsfyllningsområde (i närheten av transformatorstationsfältet) med en skikttjocklek på flera meter *(Pöyry Finland Oy 2016b).*

Copyright © AFRY Finland Oy

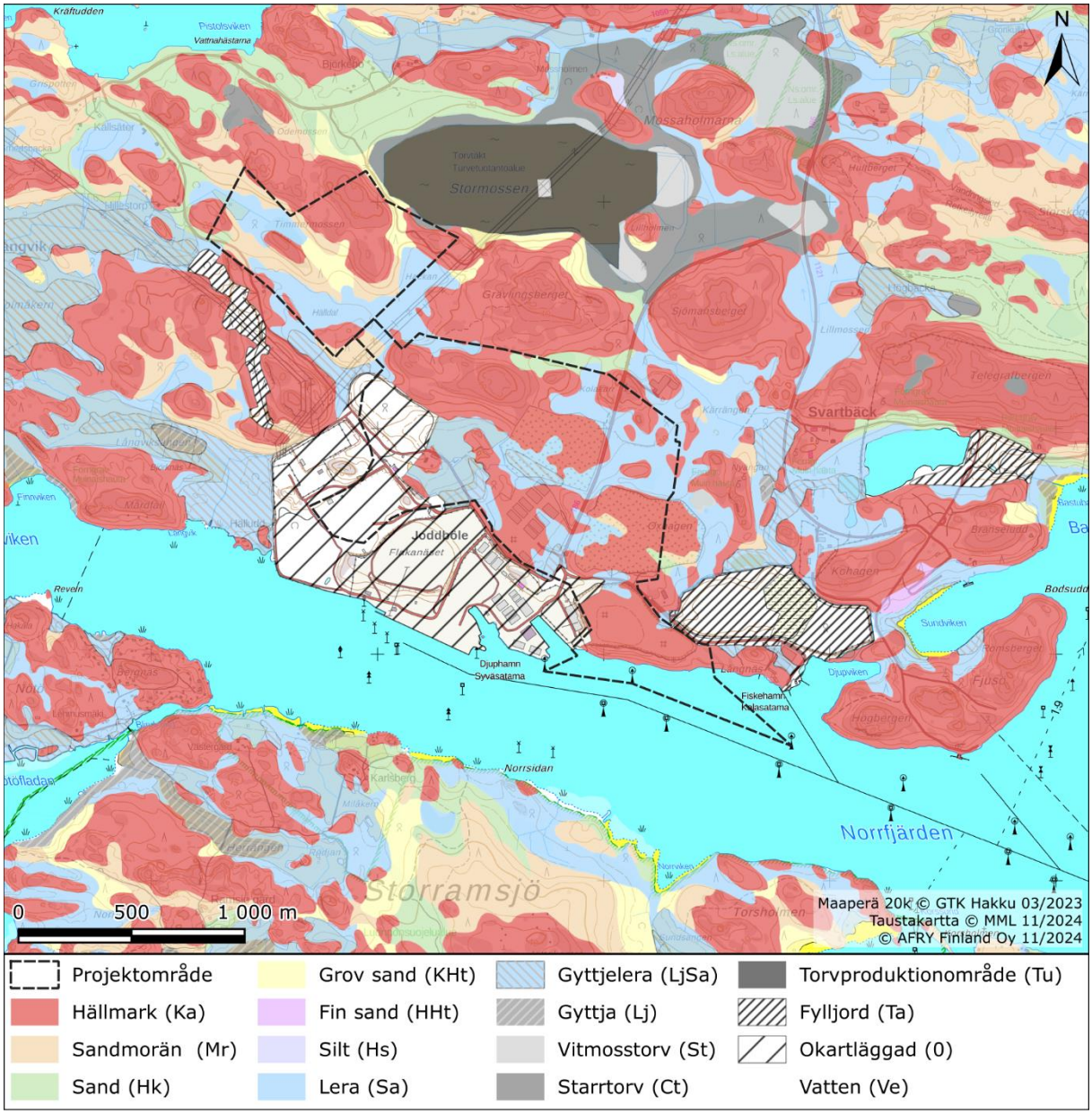


Bild 17-2. *Projektområdets markförhållanden i stora drag.*

17.2.1.3 Främmande ämnen i jordmånen samt undersökningar och åtgärder av förorenad mark

Matti-registret (Soil Condition Information System), som upprätthålls av miljömyndigheterna, innehåller information om landområden där skadliga ämnen kan ha släppts ut i marken och områden som har undersökts eller åtgärdats. Fastigheten 149–432–8–0 som tillhörde det tidigare kraftverket har förts in i datasystemet med betäckning 100320291. Betäckningen hänför sig till driften av kraftverket, lagring av flytande bränslen och hamnverksamhet. Enligt Matti-registret finns det inget behov av sanering av fastigheten jordmån med tanke på den nuvarande markanvändningen. Tillsynsmyndigheten skall kontaktas vid markarbeten eller ändringar av markanvändningen *(SYKE 2023).*

Under åren 2016 och 2020 genomfördes undersökningar av förorenad mark i området kring Fortums tidigare kraftverk samt sanering av förorenad mark i samband med nedmonteringen av kraftverket 2017–2020. Målet för saneringen var att uppnå de övre

Copyright © AFRY Finland Oy

riktvärdena i enlighet med statsrådets förordning 214/2007. Jord som överskred den nedre riktvärdesnivån som påträffades i området för det tidigare kollagringsfältet samt resthalter avlägsnades inte eftersom de låg under saneringsmålet. Saneringens målsättning uppnåddes på kraftverksområdet. *(Ramboll Finland Oy 2020)*

Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland godkände i sitt utlåtande 26.4.2021 utredningen om sanering av förorenad mark och konstaterade att det för närvarande inte finns något behov av ytterligare åtgärder på fastigheten. *(SYKE 2023)*

Bredvid ställverket finns ett gammalt lagringsfält för avvecklad metall, där markföroreningar (koppar och zink över den övre rikt nivån) har upptäckts. På området finns också byggavfall. Enligt den riskbedömning som gjorts *(Pöyry Finland Oy 2016b)* orsakar föroreningen inga olägenheter för hälsan eller miljön. Om det utförs schaktning eller byggande i området ska marken saneras. I planförslaget är området för ställverket markerat med ET.

År 2020 genomfördes på uppdrag av Vapo Oy en undersökning av markföroreningar på Stormossens produktionsområdes basområde. I området konstaterades förhöjda halter av främmande ämnen i marken, men halterna är lägre än de lägre riktvärden som fastställts i statsrådets förordning 214/2007. Avfall påträffades även i provgroparna. På det studerade området påträffades inte förorenad mark med behov av sanering. *(Envineer Oy 2020)*

Projektområdet är omfattande och det har pågått aktivitet i området under lång tid, så skadliga ämnen kan förekomma lokalt i marken även på andra områden. Eventuella föroreningar utreds på varje plats innan byggverksamheten inleds och jord som innehåller skadliga ämnen saneras på det sätt och i den omfattning som myndigheterna kräver.

På bilden nedan (Bild 17-3) visar det aktuella läget i projektområdet med ett flygfoto från 2024.

Copyright © AFRY Finland Oy

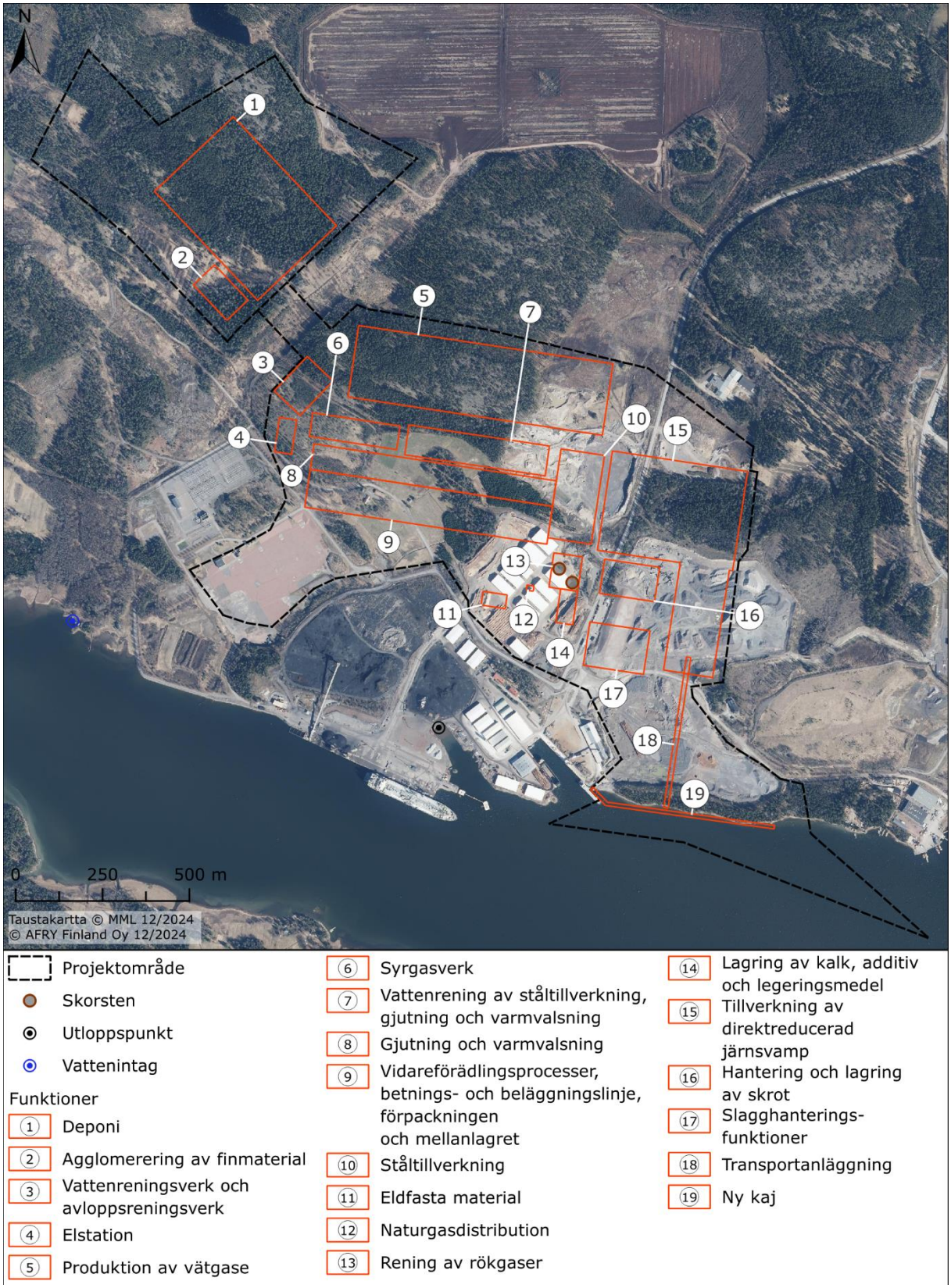


Bild 17-3. *Projektområdets nuvarande situation med flygbild från 2024*

Copyright © AFRY Finland Oy

17.2.1.4 Sura sulfatjordar

Enligt Geologiska forskningscentralens (GTK) uppgifter om sura sulfatjordar i skala 1:250 000 är sannolikheten för att sura sulfatjordar ska förekomma i projektområdet i huvudsak liten. I den mellersta delen och i Stormossen är sannolikheten måttlig och i den södra delen delvis hög. Förekomst av sulfidlera eller sur sulfatjord har inte studerats i projektområdet. Sulfidlera har påträffats vid en kartläggningspunkt utanför projektområdet, ca 500 m väster om det tidigare kraftverket.

Sura sulfatjordar eller svart skiffer skadar inte miljön i syrefritt tillstånd. Men under markbyggnadsfasen projekt, när man gräver ut marken, kan sulfidföreningar oxidera och bilda svavelsyra, som löser upp miljöskadliga metaller som aluminium, järn och tungmetaller från marken. När regn tvättar jorden släpps de ackumulerade föreningarna ut i vattnet. Svavelsyra korroderar också stål- och betongkonstruktioner. I byggprojekt är det viktigt att identifiera sura sulfatjordar och svart skiffer för att förhindra deras skadliga effekter på miljön och konstruktionerna. Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar visas i figuren nedan (Bild 17-4).

Copyright © AFRY Finland Oy

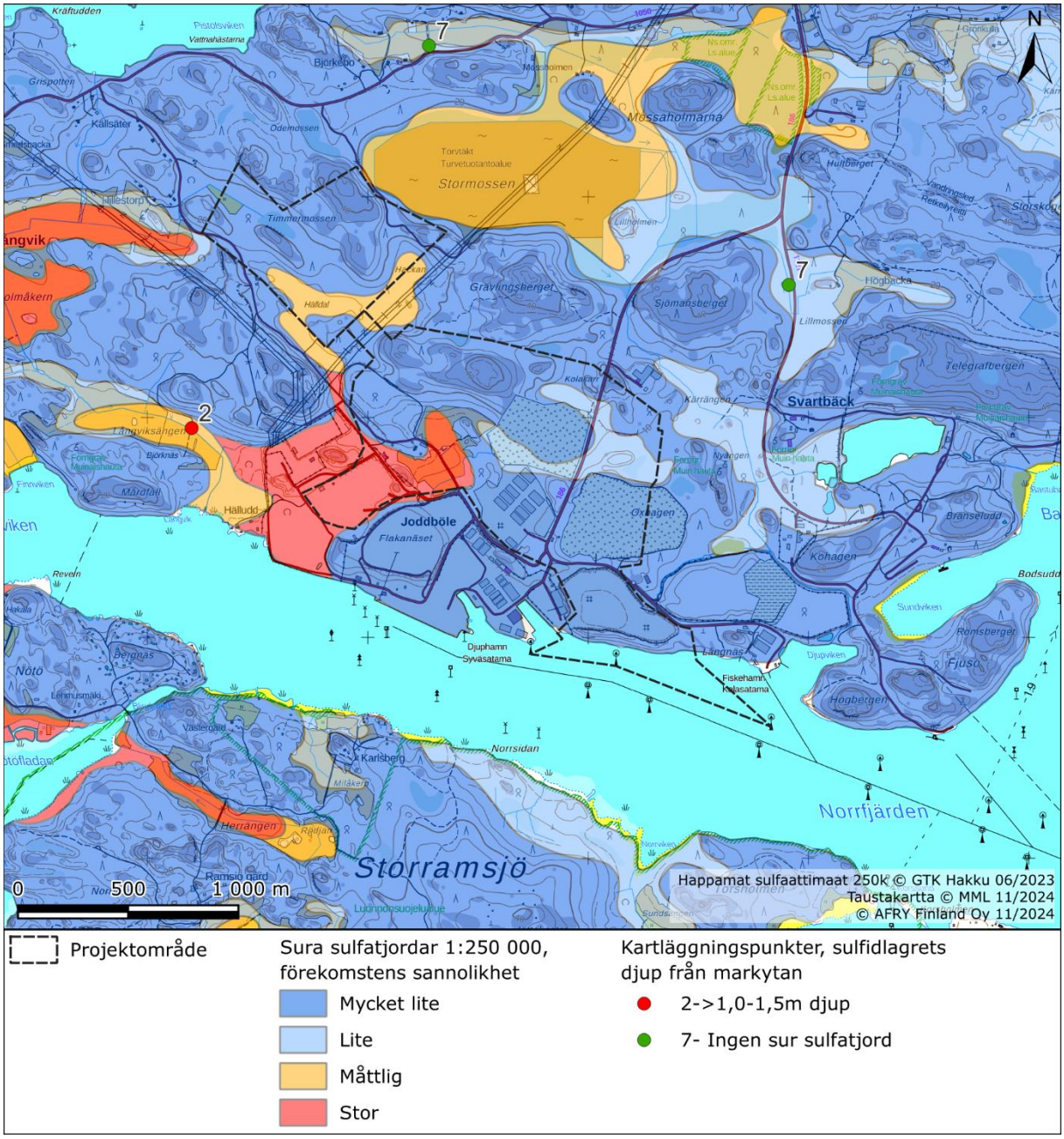


Bild 17-4. *Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar i projektområdet och dess omgivning***.**

17.2.2 Berggrund

Enligt GTK:s berggrundskarta (1:200 000) är bergarterna i berggrunden i projektområdet kvarts-fältspatparagnejs, mikroklin-granit och biotit paragnejs. Berggrunden i projektområdet presenteras på kartan nedan (Bild 17-5) Byggandet inriktas främst på ett område där bergarten är kvarts-fältspatparagnejs. Kvartsfältspatparagnejs består av mineral som är vanliga i Finland. Kvartsfältspatparagnejs uppfyller de kriterier som definierats för permanent utvinningsavfall, baserat på till exempel berggeokemisk data. *(Miljödepartementet 2011).*

Copyright © AFRY Finland Oy

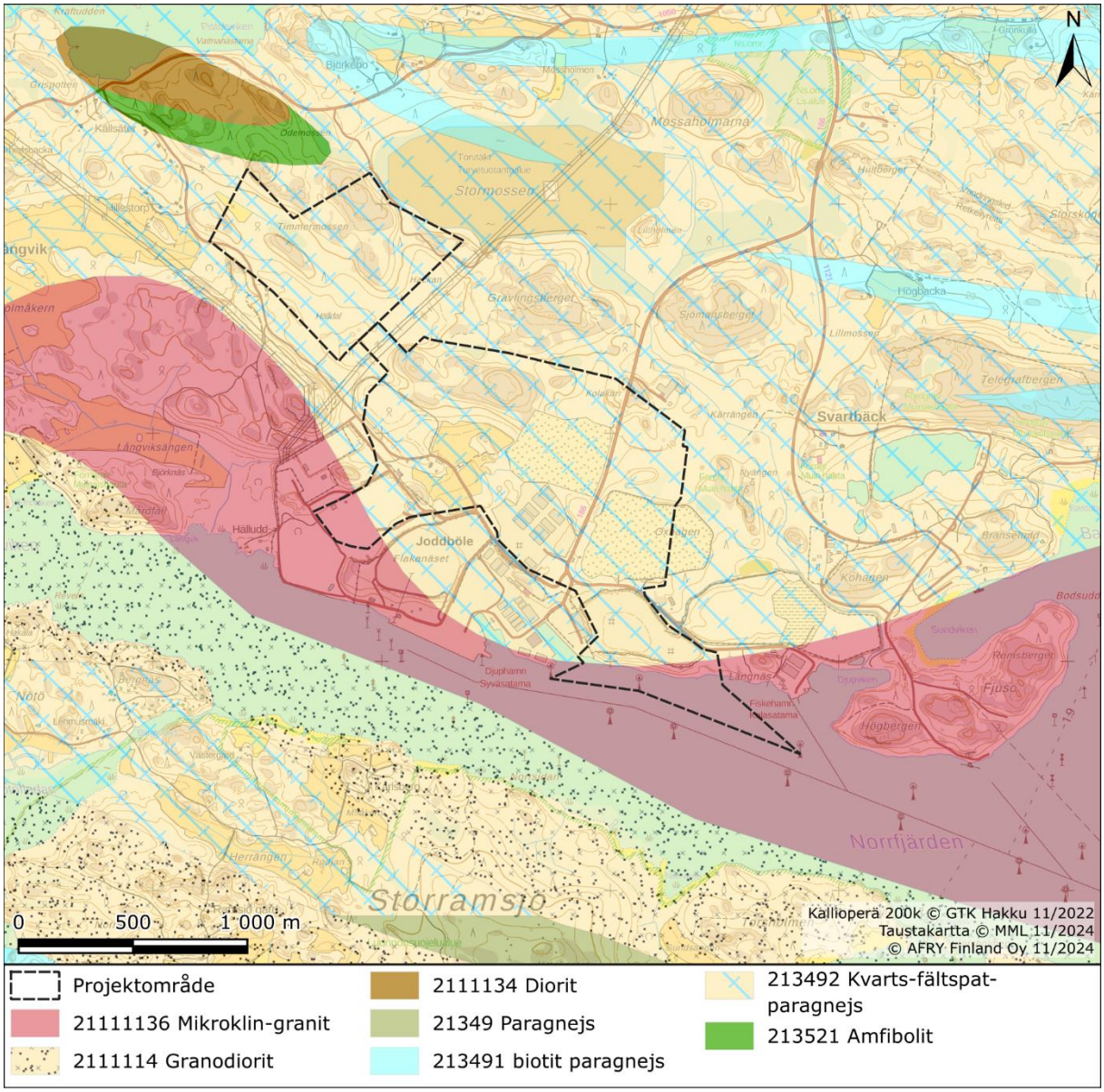


Bild 17-5. *Projektområdets berggrunds allmänna drag.*

I projektområdet finns inga kända väsentliga slipzoner eller förskjutningar i projektområdet. Bryt-, förskjutnings- och sårbarhets i berget visas i figuren nedan (Bild 17-6). Vid Fagerviken (söder om projektområdet) finns en nordväst-sydostlig slip-/förskjutningszon (ca 5 km bred och 200 km lång Södra-Finlands slipzon) och en mindre förkastning i samma riktning. I närheten av slipzonen (till söder om projektområdet) finns sannolikt betydande sprickbildning.

Copyright © AFRY Finland Oy

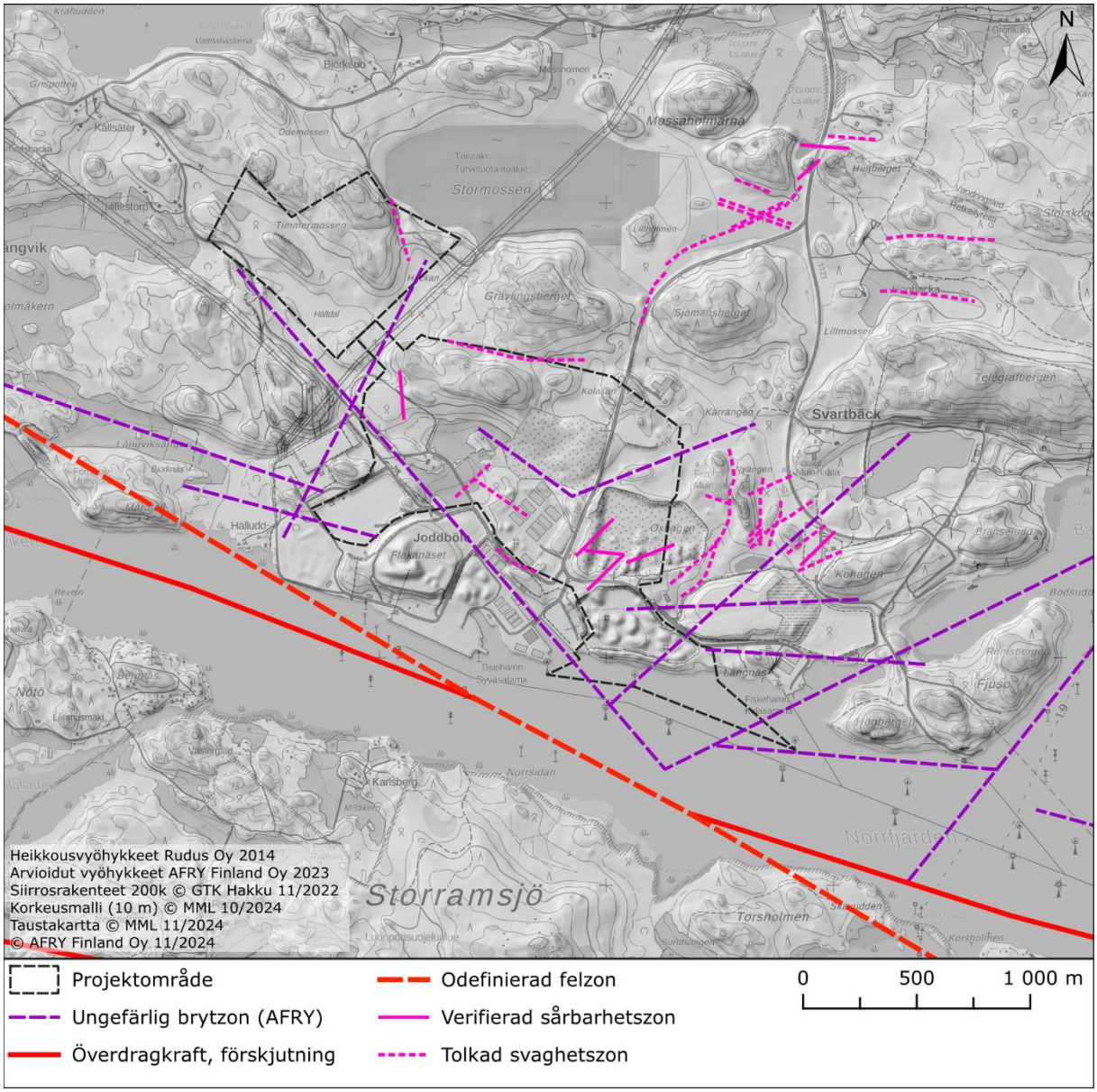


Bild 17-6. *Projektområdets sprick-, förkastnings- och svaghetszoner*

I den östra delen av projektområdet finns Rudus Oy:s stenbrottsområde, vars berggrundsspräckningar granskades i samband med dess miljökonsekvensbeskrivning i Joddböle. I studien identifierades en svaghetszon i berggrunden i området för det tidigare kollagringsfältet i nord-sydlig riktning. I området kring Rudus bergtäkt i den sydöstra delen av projektområdet påträffades tre svaghetszoner i olika riktningar. Baserat på mätningarna uppskattades dessutom bland annat berggrundens svaghetszoner. Sydväst om Stormossen, i nord-sydlig riktning, i sänkan mellan Joddböle byn och Grävlingsberget i öst-västlig riktning och i Joddbölens åkerområde i syd-nordostlig och nordväst-sydostlig riktning. På bergsryggarna söder om Stormossen observerades sprickor i berggrunden (vertikala, horisontella och dräneringssprickor) på flera ställen. I synnerhet påträffades flera förskjutningar i den södra delen av projektområdet. *(GTK 2014)*

De i berget brytna oljecisterner som användes av det tidigare kraftverket ligger sydost om det tidigare kraftverket. Bergoljecisterner ingår inte i projektområdet. På f.d. kraftverksområdet finns också underjordiska gångar och kanaler som grävts ut i berget (t.ex.

Copyright © AFRY Finland Oy

underjordiska gångar med transformator från datacentret och kylvattenkanaler) *(Pöyry Finland Oy 2016a).*

Två giltiga marktäktstillstånd finns i projektområdet. Båda tillstånden avser brytning av stenmaterial. Rudus Oy:s tillstånd beviljades 2016 och gäller i 10 år. Största delen av den tillåtna intagsvolymen, 2 450 000 k-m3, har tagits. Giltighetstiden för det andra tillståndet går ut i slutet av 2027 och största delen av den tillåtna utvinningsvolymen, 1 750 000 k-m3, har ännu inte tagits ut (*SYKE2024d*). Ett nytt tillstånd för brytning av stenmaterial (Rudus Oy) är under behandling vilket delvis ligger inom projektområdet.

17.3 Konsekvensanalys

17.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Projektet kommer att ha betydande konsekvenser för jordmånen och berggrunden på grund av brytnings-, massutbytes- och utjämningsarbeten. Området är dock redan delvis bebyggt och det pågår som bäst en omfattande bergbrytning i området. Stormossens myr har tidigare använts som torvproduktionsområde, vilket har förlorat sitt geologiska värde. Det finns inga geologiskt väsentliga värden i projektområdet.

Byggandet av projektområdet kräver en betydande mängd bergbrytning för att skapa jämnaområden som grund för byggnader. Det finns ett behov av brytning särskilt i området för vätgasproduktionsanläggningen. Markarbetena inleds med röjning av skog och vegetation, borttagning av matjord, avlägsnande av överskottsjord och eventuellt massutbyte (lerytor). Stenmaterialet som uppstår vid brytningen används som stenbrott för att fylla ut området. En stor del av stenbrottet krossas till olika kvaliteter och utnyttjas även i ytdelarna av återfyllningen i området och på byggplatser intill betongkonstruktioner. Bergarten som ska brytas/exploateras (kvartsfältspatparagnejs) är vanlig permanent bergart och innehåller inte skadliga ämnen (tungmetaller) eller sulfidmineraler.

Utjämningen av området planeras i regel med tanke på massbalansen, vilket innebär att stenbrottet inte behöver transporteras ut ur området eller föras in i området. Enligt nuvarande uppskattningar är den allmänna höjdnivån i projektområdet cirka +13 (N2000) i stålverksområdet och cirka +3 (N2000) i hamnen och de södra områdena. Mängden fast berg som bryts på projektområdets verksamhetsområde uppskattas till 5,2 miljoner m^3ktr (motsvarande 14,0 miljoner ton med en uppskattad densitet av fasta bergarter: ρs = 2,7 tn/m^3). Enligt beräkningar är den mängd stenmaterial som behövs för fyllning cirka 6,0 m3rtr, vilket motsvarar cirka 11,9 miljoner ton vid den uppskattade genomsnittliga fyllnadsdensiteten. Detta innebär att det skulle finnas lite fyllnadsmaterial kvar med de nuvarande nivåvalen. Beräkningarna preciseras i den fortsatta planeringen i samband med att det finns mer detaljerad information om jordmånen och de kommande byggnaderna. Stenmaterialet lagras temporärt som en bergtäktsbank i norra delen av området och utnyttjas stegvis som fyllnadsmaterial i området.

Vatten till Fagerviken kommer att ledas ut genom den befintliga utloppstunneln i alla alternativ där kylvatten släpps ut till havet, det vill säga ingen ny tunnel byggs för närvarande i området.

Pålning kan behövas i områden där lerformationerna är för tjock för massutbyten, till exempel på grund av grundvattenförhållandena, eller där massvolymerna blir för stort. Behovet av pålning och pålningens omfattning preciseras i takt med att närmare jordmånsundersökningar görs i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vid markarbeten skapas humusrika matjordar och mineralbrytningsjordar. Mängden matjord (<30 cm) är cirka 0,24 miljoner m^3ktr och den totala schaktningsvolymen uppskattas till cirka 1,46 miljoner m^3ktr. I en del av området kan det bli nödvändigt att utvidga schaktningen djupare, om det på basis av senare jordmånsundersökningar finns lösa och komprimerbara jordlager (t.ex. lera och silt) i området. I området kan rena jordmassor användas för landskapsarkitektur, till exempel för att bygga eett bullerhinder i områdets västra del. Massor kan också deponeras i det tidigare torvproduktionsområdet i den norra delen av området. Deponeringsområdet vid Stormossen ägs av Fortum, som ansvarar för tillståndsgivningen för dumpningen. Slutförvaringens miljökonsekvenser bedöms närmare i samband med tillståndsgivningen. Massornas lämplighet för dumpning och bullerhinder säkerställs i samband med jordmånsundersökningar i tillståndsskedet till exempel genom att undersöka förekomsten av eventuella sura sulfatjordar.

Om det i området förekommer betydande mängder sura sulfatjordar, ökar behovet av deponering i det tidigare torvproduktionsområdet, eftersom området är vidsträckt och jordmånsförhållandena har konstaterats vara dåligt genomsläppliga för vatten (torv och underjordar som är rika på fina ämnen). Området för bortskaffande av sura sulfatjordar täcks över på lämpligt sätt, t.ex. med finkornig morän och kalkas vid behov.

Om det i samband med byggarbeten uppkommer tidigare oidentifierad förorenad jordmånsområden ska de anmälas separat och behandlas till den behöriga myndigheten i enlighet med statsrådets förordning 214/2017 (PIMA-anmälan).

De viktigaste kemikalierna under byggandet är de bränslen som används i området. Sprängämnen som inte förvaras på området används för gruvdrift. Som sprängämne används ett emulsionssprängämne, som är dåligt lösligt i vatten. Detta kan minska kväveutsläppen från brytningsjobben.

De kemikalier som används under byggandet kommer att specificeras i takt med att planeringen framskrider. Lagring av kemikalier ordnas i enlighet med kraven i kemikaliesäkerhetslagen så att kemikalier inte släpps ut i marken. Endast den nödvändiga mängden kemikalier lagras på byggplatsen.

En miljöplan upprättas också för byggprojektet. På så sätt säkerställs i förväg att de parter som är involverade på byggplatsen tar hand om miljöfrågor i enlighet med bestämmelser, tillstånd och bästa praxis.

Anläggningen är klassificerad som en direktivanläggning enligt bilaga 1 till miljöskyddslagen (527/2014). Anläggningen i direktivet kommer att vara skyldig att genomföra en nulägesstudie av jordmån och grundvatten i samband med tillståndsförfarandet enligt miljöskyddslagen.

17.3.2 Konsekvenser under drift

Anläggningens drift har ingen direkt inverkan på jordmånen eller grundvatten. De kemikalier som förvaras på området redovisas i samband med den tekniska beskrivningen i 3 kap. Till exempel, som ett resultat av ett läckage i en kemikalietank, om alla försiktighetsåtgärder misslyckas, är det teoretiskt möjligt att marken i målområdet skulle utsättas för en låg riskförorening. I en sådan situation skulle kemikalien läcka ut genom eller över ämnets inneslutningsbassäng till anläggningens asfalterade gårdsområde, varifrån ämnet skulle kunna sippra ut till asfaltkanterna och sippra ner i marken. I praktiken är risken för ett kemiskt läckage mycket liten.

Copyright © AFRY Finland Oy

Konsekvenserna på jordmånen orsakas främst av olyckor som sannolikt inte inträffar. För att motarbeta olyckor görs noggranna förberedelser på förhand, vilket förhindrar en eventuell förorening av jordmånen eller bibehåller konsekvensen på så liten nivå som möjligt för att förhindra en eventuell större spridning av skadliga ämnen.

Projektets drifts fas har ingen inverkan på berggrunden i projektområdet.

17.3.3 Konsekvenser vid avveckling

Nedläggningen av verksamheten i projektet (fabriksområdet) kommer inte att ha några betydande konsekvenser för jordmånen eller berggrunden. Jordmaterial kan dock hämtas till området från ett annat område, till exempel vid områdets landskapning. Effekterna är dock på sin höjd milda och kommer sannolikt endast att sträcka sig till matjord. Område kan efter avvecklingen inte längre jämföras som en jordmån eller berggrund i naturliga tillstånd.

Efter att verksamheten har avslutats görs vid behov en kartläggning av markens nuvarande tillstånd med beaktande av de viktigaste föroreningarna som använts i verksamheten och eventuella utsläpp av skadliga ämnen. Om stålverket förorenat jordmånen, skall jormånens återställas då verksamheten är avvecklas. De åtgärder som ska vidtas efter att verksamheten avvecklas preciserats närmare då planeringen fortskrider.

Deponiområden stängs och landformasenligt separata planer på ett sätt som myndigheterna godkänner.

17.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

I nollalternativet (VE0) kommer projektet inte att påverka berggrunden och jordmånen i området. Projektområdet är beläget i detaljplaneändringsområdet Joddböle V *(FCG 2024).* Vid planerad användning (T/kem) kan det finnas betydande anläggningar som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier på området och kan därmed, beroende på verksamheten, i byggnads- och drifts skedet enligt detaljplanen orsaka konsekvenser på jordmånen och berggrunden. Omfattningen av konsekvenserna beror naturligtvis på faktorer som kvalitet, skyddsstrukturer och storleksklass på den industriella verksamheten.

17.4 Samverkande konsekvenser

Inom eller i närheten av projektområdet finns två stenmaterialutvinningsområden, och stenmaterialutvinningen planeras att utvidgas ytterligare norr om projektområdet. Den befintliga kraftlinjen planeras att förstärkas genom att bygga en ny linje bredvid den nuvarande samt en ny avstickare nordost om den nuvarande linjen. Dessutom kommer en del av Inkoo Shippings verksamhet att flyttas till östra sidan av projektområdet.

Under byggfasen av projektet kan det uppstå växelverkande konsekvenser med andra verksamheter som kräver bergbrytning eller markutjämning. Massbalansen i projektområdet är planerad så att de massor som uppstår vid byggandet av detta projekt kan användas i byggfasen. Jordmaterial som inte är lämpligt för byggande kommer att deponeras på en deponeringsplats väster om Stormossem, för jordmaterial som betjänar hela byggandet av Joddböle.

Växelverkande konsekvenser kan uppstå till exempel i samband med transport av jordmån, tillgång, och mottagningsplatsernas kapacitet att ta emot jordmaterial. Dessa situationer påverkar främst tidsplanen för markarbetena i projektet, och på grund av den stora

Copyright © AFRY Finland Oy

mängden bergbrytning och grävning är det viktigt att beakta de växelverkande konsekvenserna i tidsplaneringen av projektet.

17.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

I MKB-förfarandet utreds ett av projektalternativen VE1: ett stålverk och en ny kaj med tillhörande funktioner byggs i Joddböle i Ingå. Det finns fyra delalternativ för projektalternativ VE1, som tar hänsyn till projektets värmelast till havet.

Projektområdets känslighet med avseende på jordmån och berggrund bedöms vara måttlig, området är delvis bebyggt och jordmånen och berggrunden har redan förändrats kraftigt, men delvis obebyggt.

I alternativen VE1a, b, g och h är effekten naturligtvis större än om projektet inte genomförs. Alternativen VE1a, b, g och h har betydande inverkan på jordmånen och berggrunden i området på grund av brytning under byggskedet och utjämningsarbeten för marknivån. Konsekvenserna är mycket stora på grund av den måttligt stora massa som ska brytas och på grund av den permanenta förändringen av jordmånen och berggrunden i området. Det finns dock inga värdefulla geologiska objekt i projektområdet eller i dess omedelbara närhet, vilket innebär att projektområdets känslighet för förändringar är låg. Det finns inga skillnader mellan delalternativen när det gäller påverkan på jordmån och berggrund.

I alternativ VE1 orsakas konsekvenserna på jordmånen under anläggningens drift huvudsakligen av möjliga olyckor med låg sannolikhet. Det förbereds på förhand för eventuella olyckor, vilket innebär att konsekvenserna under driften av anläggningen är betydligt mindre allvarliga än under byggskedet. Anläggningens drift har ingen inverkan på berggrunden i projektområdet.

Tabell 17-1. *Betydelsen av konsekvenserna på jordmånen och berggrunden i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat		VE1a, b, g och h			VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 17-2. *Betydelsen av konsekvenserna på jordmån och berggrund i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, b, g och h	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

17.6 Osäkerheter i bedömningen

Detaljerad information om jordmånen i de områden verksamheten drivs tillhanda has i markundersökningar som görs i samband med den fortsatta planeringen. Området är omfattande och har en lång industriell historia, och det bör finnas beredskap att det kan finnas någon (småskalig) förorening i området som inte har identifierats i de studier som gjorts. Föroreningar beaktas i allt byggande i området, och markens nuvarande tillstånd bedöms alltid platsspecifikt i projektets senare planerings- och byggskeden. Sura sulfatjordar beaktas också i studierna. På basen av befintlig information finns inga väsentliga osäkerheter i bedömningen av jordmånen och berggrunden.

17.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

På grund av projektets karaktär är möjligheterna att mildra konsekvenserna på jordmånen och berggrunden begränsade.

Jordmånen under matjordlagret och stenbrottet från bergbrytningen kan inom ramen för deras lämplighet utnyttjas i områdets höjdutjämning och strukturella lager.

I samband med platsspecifika byggbarhetsstudier undersöks vid behov ytterligare eventuella markföroreningar. Förorenade markmassor avlägsnas från byggområdena på det sätt och i den omfattning som är godkännbart av myndigheterna r (PIMA-anmälningsförfarande).

Konsekvenserna av sura sulfatjordar under projektets byggfas kommer att mildras genom att ytterligare kartlägga förekomsten av sura och potentiellt sura sulfatjordar i projektområdet under markundersökningar (inklusive laboratoriestudier). På så sätt kan konsekvenserna av sura sulfatjordar beaktas redan i planeringsskedet, i brytningsplanen och vid valet av grundkonstruktioner. Schaktningsarbeten bör planeras till exempel så att sulfidjordar med potentiell försurningsförmåga kan oxidera så lite som möjligt, till exempel när jorden torkar ut. När det planeras schaktning och mer detaljerad markkartering är kommer till exempel miljöministeriets nationella handbok om sura sulfatjordar (*Miljöministeriets publikationer 2022:3*) att följas.

När det gäller eventuella lätt förorenade jordar och potentiellt sura sulfatjordar ska användningen och lagringen av dessa i projektområdet bedömas från fall till fall. I enlighet med principerna för hållbarhet är det dock önskvärt att utnyttja så mycket av stenbrottet

Copyright © AFRY Finland Oy

och marken som möjligt i området på den fastighet som ska byggas. När det gäller jord som hämtas från annat håll kan konsekvenserna lindras till exempel genom att ta jordmaterial och krossad sten från närliggande områden där de avlägsnas på lämpligt sätt och genom att lägga jordtäkten till exempel i samband med andra markarbeten.

Copyright © AFRY Finland Oy

18 EFFEKTER PÅ GRUNDVATTNET

SAMMANFATTNING

- Det finns inga grundvattenområden på projektområdet eller i dess närhet, i närheten finns det bruksvattenbrunnar.
- Grundvattenlagret i marken är huvudsakligen tunt och grundvattenflödet är långsamt. Den allmänna riktningen för grundvattenflödet är söderut, i enlighet med topografin.
- Grundvattnets kvalitativa status kan påverkas under byggandet på grund av de jordbearbetningsåtgärder som ska utföras och brytningen av berggrunden. Konsekvenserna bedömdes vara små och lokaliserades till projektområdet.
- Grundvattennivån kan påverkas under byggnadstiden om brytningsnivån eller bergbrytningsnivån är lägre än den rådande grundvattennivån. Baserat på de allmänna höjdnivåerna ligger grundvattnet i största delen av bruksområdet under brytningsnivåerna, dvs. inga effekter uppskattas.
- På grund av ogenomträngliga ytor och dagvattenhantering bildas knappt något nytt grundvatten på bruksområdet. Dagvattenhanteringen bedöms dock inte ha någon betydande inverkan på grundvattnets lokala flödesriktningar inom eller utanför projektområdet.
- De kvalitativa effekterna under drift av anläggningen är relaterade till eventuella olyckor eller haverier. Effekterna bedöms bli små på grund av beredskaps- och skyddsåtgärder.
- Projektet bedöms inte ha någon påverkan på grundvattenområden utanför projektområdet eller på dricksvattenbrunnarna nordväst och norr om projektområdet.
- Projektets effekter på grundvattnet (dricksvattenbrunnarna) följs upp på ett sätt som myndigheterna godkänner.

18.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Byggverksamhet medför alltid förändringar i vattenhushållningen på marken och i markens fysikaliska, kemiska och mikrobiologiska egenskaper. Till exempel förhindrar eller minskar markbehandling, vegetationsrensning, täckning, packning, dränering av regnvatten som läcker ut i grundvattnet. Lokala riktningar för grundvattenflödet kan också ändras. Med tanke på miljökonsekvensernas betydelse är det av avgörande betydelse att effekterna påverkas regionalt (omfattning, varaktighet), det berörda områdets känslighet och betydelse för förändringar samt att effekterna är reversibla och permanenta. Påverkan på grundvattnet är till exempel liten när:

- det drabbade området inte ligger inom ett grundvattenområde och det inte finns några källor eller andra vattenmiljöer i enlighet med vattenlagen (587/2011) eller hushållsvattenbrunnar i påverkningsområdet och
- Det kommer inte att ske några förändringar i grundvattnets position eller flödesriktningar på platsen.

Om till exempel de ovan nämnda faktorerna inte uppfylls kommer effekterna att bli måttliga eller stora, beroende på bland annat projektets omfattning och de berörda områdenas känslighet.

Bedömningen av konsekvenserna för grundvattnet baserar sig på befintliga öppna data från projektområdet, såsom terrängkarta, höjdmodell och flygbildsgranskningar, samt undersökningsmaterial samt utrednings- och utredningsrapporter och planer som gäller

Copyright © AFRY Finland Oy

projektet. Bedömningen har utförts av erfarna specialister inom grundvatten och mark. Konsekvenserna för grundvattnet utreddes på projektområdet och i dess omedelbara närhet på ett avstånd av cirka 2 kilometer från projektområdet.

18.2 Nuvarande tillstånd

18.2.1 Grundvattenområden

Projektet är inte beläget i ett klassificerat grundvattenområde och det finns inga klassificerade grundvattenområden i dess omedelbara närhet. Närmaste klassificerade grundvattenområde Gripans (klass 2, 0114906) ligger cirka 1,6 km öster om projektområdet. Det närmaste grundvattnet i projektområdet visas i figuren nedan. Det närmaste grundvattenområdet av klass 1 är Storgård (0114901) som ligger cirka 2,2 km norr om projektområdet. I Gripans grundvattenområde ingår Gripans vattenintagsanläggning, som ägs av Gripans Trätgård och används av tre hushåll (*Nylands NTM-central 2018*).



Bild 18-1. *De närmaste grundvattenområdena till projektområdet.*

Gripans grundvattenområde är en antiklinisk akvifer, där det bildade grundvattnet huvudsakligen rinner mot sydost och släpps ut genom att sippra direkt ut i havet. Absorption på stranden är också möjlig. Den kvantitativa och kemiska statusen för Gripans grundvattenområde är god. Mängden grundvatten som genereras uppskattas vara låg (30 m^3/d). Grundvattenområdet är inte klassificerat som ett riskområde. (*SYKE 2024c*)

Copyright © AFRY Finland Oy

I grundvattenområdet Storgård används Ingå Vattens vattenintagsanläggning Brännbollstad och Termonova Oy:s vattenintagsanläggning Torp. Den kvantitativa och kemiska statusen för Storgårdens grundvattenområde är god. Grundvattenområdet är en synklinisk akvifer som bildas i Ingå ås dalgång. Trycksatt grundvatten finns i stor utsträckning i grundvattenområdet, eftersom det på vissa ställen finns en tjock lerbädd ovanpå de välledande avlagringarna. Grundvattenområdet är inte klassificerat som riskområde *(SYKE 2024c).*

Ett grundvattenområde av 2: a klass (Vars, 0114902 A) ligger cirka 2,2 km norr om projektområdet (väster om grundvattenområdet Storgård). En hydraulisk förbindelse har upprättats mellan grundvattenområdena Vars och Storgård. Det finns ingen fungerande anläggning för vattenintag i Vars grundvattenområde. (*SYKE 2024c*).

Kallsäters grundvattenområde nordväst om projektområdet ströks från klassificeringen av grundvattenområden 18.12.2018, eftersom borrhålet av dålig kvalitet i området inte har någon betydelse för kommunens hushållsvattenförsörjning och området för närvarande täcks av nätverksvatten. Grundvattenområdet Halvdels berg, nordost om projektområdet, ströks från klassificeringen av grundvattenområden 18.12.2018, eftersom ett borrhål av dålig kvalitet inte har någon betydelse för kommunens hushållsvattenförsörjning och området för närvarande täcks av nätverksvatten. Borrhålet är anslutet till byns nätverk och fungerar som en reservvattenintagspunkt. Vattenkvaliteten är dålig, vattnet fläckar VVS-armaturerna bruna. *(NTM-centralen i Nyland 2018)*

I Joddböles tidigare berggrundvattenområde, som ligger i den södra delen av projektområdet, finns Oy Lk-Shipping Ab:s två borrhål i Ingås djuphamn som har tagits ur bruk. I den nordöstra ändan av det tidigare grundvattenområdet används Oy KWH Freeze Ab:s borrhål för att utvinna hushålls- och kondensvatten. *(Vahanen Environment Oy 2014)*

Grundvattenområdet Joddböle berg ströks från klassificeringen av grundvattenområden år 2006. Det tidigare grundvattenområdet torde ha begränsats till att omfatta de ovan nämnda borrhålen och den moränterräng som omgav dem. *(NTM-centralen i Nyland 2023)*

18.2.2 Vattenbrunnar för hushållsbruk

Nordväst och norr om projektområdet finns privata fastigheter på ett avstånd av upp till 150 meter. Det finns inget officiellt register över privata dricksvattenbrunnar där information kan nås. Inte ens kommunerna har register- eller lägesuppgifter om brunnar i privata hushåll, eftersom de inte kräver tillstånd. Brunnarna undersöktes för MKB-rapportering i närheten av projektområdet. Enligt en förundersökning hade flera privata fastigheter brunnar som användes för hushållsvatten. Brunnsdata för fastigheter presenteras i tabellen nedan. Brunnssituationen i närheten av projektområdet kommer att utredas i den omfattning som behövs i de senare faserna av projektet innan man går vidare till tillståndsfasen. Lokaliseringsuppgifter om brunnar och vattentäktsanläggningar har ansetts vara sekretessbelagda i enlighet med lagen om offentlighet i myndigheternas verksamhet (621/1999, 24 §), vilket innebär att de inte lämnas ut i handlingar som offentliggörs eller här.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 18-1. *Uppgifter om fastighetsbrunnar i närheten av projektområdet (uppgifterna uppdateras före tillståndsskedet).*

Nr	Typ av brunn	Djup	Vattenyta	Användning	Tillgång	Kvalitet	OBS!
1	Borrbrunn	80 meter	Okänd	Hushållsvatten	Bra	Bra	Undersöktes för några år sedan
2	Ringbrunn	3–4 m	Nära marknivå	Hushållsvatten	Bra	Bra	Undersökt 6/2024, service 4/2024
3	Ringbrunn	5 meter	Nära marknivå	Hushållsvatten	Bra	Bra	3 år sedan undersökt
4	Ringbrunn	3 m	Nära marknivå	Hushållsvatten	Bra	Bra	5 år sedan undersökt, kalkad
5	Ringbrunn	?	Nära marknivå	Hushållsvatten	Bra	Bra	"Mycket bra kvalitet och tillgänglighet"
6	Ringbrunn	6 meter	några meter	Hushållsvatten	Bra	Bra	vattenlager ungefär 4 m
7	Ringbrunn	3 m		Hushållsvatten	Stundvisa problem	Bra	"Ibland torra somrar, då vattnet tar inte räckte till"
8	Ringbrunn	ner till 4,6 m	Nära marknivå	Hushållsvatten	Tillräckligt	Bra	

18.2.3 Uppgifter om grundvattennivå och grundvattenkvalitet

Det finns grundvattenobservationsrör i projektområdet i närheten av Fortums tidigare kraftverk. Dessutom har grundvattnet i Rudus Oy:s produktionsområde i Joddböle övervakats från ett grundvattenobservationsrör.

Rudus Oy:s produktionsområde för stenmaterial ligger i den östra delen av projektområdet. Grundvattenkontroll i enlighet med miljötillståndet har genomförts en gång per år sedan hösten 2016. Ett grundvattenobservationsrör (LR1) övervakades, som var beläget i den södra delen av produktionsområdet intill Fiskehamnsvägen. Observationsröret förstördes under schaktningen 2022 och inget nytt observationsrör har installerats. Grundvattennivån i röret har varierat mellan +2,95...+5,39 (N2000). Höjden på rörhuvudet ligger på nivån +13,20 (N2000). Grundvattenproverna från observationsröret överskred regelbundet referensvärdena för turbiditet och färgtal. Referensvärdena för förbrukningen av mangan och kemisk syrehalt överskreds också. Den elektriska ledningsförmågan och koncentrationerna av klorid, sulfat och syre var låga. Inga mineraloljor C10-C40 påvisades. År 2021 upptäcktes ett exceptionellt stort antal bakterier. De förhöjda bakteriehalterna uppskattades vara en följd av att ytvatten kom in i grundvattnet. Det

Copyright © AFRY Finland Oy

grundvattenobservationsrör som observerades hade installerats i berget, och vegetation och träd hade avlägsnats i närheten av observationsröret år 2021. Schaktningen hade också pågått i närheten av observationsröret. *(Sitowise Oy 2023b).*

År 2016 installerades sju grundvattenobservationsrör (PVP1-PVP7) i området kring Fortums tidigare kraftverk. Grundvattenståndet mättes med hjälp av observationsrör och vattenprover togs för laboratorieanalys. Syftet var att utreda eventuell förorening av grundvattnet innan kraftverket monterades ned. Enligt de jordmånsdata som erhållits vid installationen av observationsrör består jordmånen i akviferen av silt, lera och morän, där vattnet rör sig långsamt och utbytet av observationsrör är dåligt. På platsen för det tidigare kraftverket har man brutit bort berg och återfyllt det, vilket påverkar grundvattnets flödesriktningar och flödeshastigheter samt dess förekomst i marken. På basis av mätningar som gjorts med hjälp av observationsrör är den allmänna riktningen för grundvattnets flöde söderut mot havet *(Pöyry Finland Oy 2016).*

Vid mätningar som gjordes 2016 var grundvattennivån som mättes med observationsrör cirka 1,4–2,4 meter under marken. I 2016 års undersökning påträffades inga petroleumkolväten C10–C40 i grundvattnet. Vid efterföljande provtagningar 2018 och 2019 upptäcktes låga koncentrationer av petroleumkolväten (0,04–0,1 mg/l). Havsvattnets inverkan kan ses i de förhöjda sulfat- och kloridhalterna i grundvattnet i området. I ett prov som togs i bassängområdet sydost om det tidigare kraftverket överskred sulfathalten i havsvattnet i Finska viken med 400 mg/l. Kloridhalterna är i alla prover lägre än kloridhalten i havsvattnet i Finska viken, 2 750 mg/l. En förhöjd halt av ammoniumkväve observerades i ett enda prov. Enligt rapporten från 2016 användes inga kväveföreningar vid kraftverket. De ökade koncentrationerna av kväve som ammoniak i grundvattnet beror sannolikt på jordbrukets påverkan. Under 2016 bedömdes grundvattnets utgångsstatus i området vara oförorenat vid industriell användning. *(Pöyry Finland Oy 2016).*

Sanering av förorenad mark genomfördes på platsen för det tidigare kraftverket år 2020. Enligt slutrapporten om saneringen finns det inget behov av uppföljande uppföljning av grundvattnet på grund av markföroreningar *(Ramboll Finland Oy 2020b).*

Det finns inga kända grundvattenobservationsrör i de oexploaterade områdena i projektområdet. Kartgranskningen visar att bergsryggarna leder det grundvatten som bildas av regnet i området mot den centrala delen av området, i södra delen av det före detta kraftverksområdet mot havet och i norr mot Stormossens träskområde i norr. Mellan bergsryggarna finns främst jordar med dålig vattenledningsförmåga, till exempel lera och morän. I den centrala delen, på kanterna av bergsryggarna, finns fin sand som leder vatten bättre på sina ställen. Stormossens träsk samlar upp vatten från sin omgivning och håller kvar det. Området har länge använts för torvproduktion, och därför har mossens vattennivå sänkts från den naturliga nivån genom dränering.

18.3 Konsekvensanalys

18.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

18.3.1.1 Projektområde

Avlägsnande av matjord och schaktningsarbeten på projektområdet kan orsaka tillfällig och lokal grumlighet i grundvattnet. Eventuell grumlighet är en följd av störningar i jordlagren vid schaktning och återfyllning, vilket kan mobilisera det fina material som finns i

Copyright © AFRY Finland Oy

de lösa jordlagren. Grundvattnets kvalitativa effekter kan uppstå på grund av att kväveföreningar från explosiva ämnen läcker ut i grundvattnet, och jordmaterial som importeras från länder utanför projektområdet kan läcka ut ämnen i grundvattnet som inte finns i den naturliga jordmånen eller berggrunden i projektområdet. De förväntade effekterna sträcker sig inte utanför projektområdet.

Grundvattennivån på projektområdet kan sjunka om brytningsnivån för de markarbeten som ska utföras eller om brytningsnivån i berggrunden ligger under den rådande grundvattennivån. I det framtida stålverksområdet kommer den allmänna räntenivån att vara +13 (N2000) och i hamnområdet +3 (N2000). Baserat på befintliga data ligger grundvattnet i största delen av bruksområdet under schaktningsnivåerna.

Anläggningen för vätgasproduktion kommer att placeras i ett område med högre topografi och dess område kommer att jämnas ut. Det finns inga uppgifter om grundvattennivån i området. Området består huvudsakligen av sten och stenig jord, så det finns ingen eller tunn akvifer i marktäcket. Om det finns ett vattnets kretslopp i området är det grundvatten av berg. Flödet av grundvatten i sten sker genom sprickor och kontusionszoner, så flödesvägarna är mer komplexa jämfört med markflöden. Samma premiss gäller dock för markflöden som för markflöden, det vill säga flödet sker från en högre potential till en lägre, så de flesta flödena sker enligt topografin. På så sätt bildas vattendrag även i berggrundens kontusionszon. Befintligt material finns det kontusioner eller förkastningar i berggrunden i målområdet, med undantag för vätgasproduktionsanläggningen. Det är sannolikt att utjämningen av området kommer att ha en liten inverkan på grundvattenströmningsbilden i området och att grundvattenflödet även fortsättningsvis kommer att ledas söderut efter utjämningen.

Med hänsyn till bergssprickor kan schaktning i hällmark sänka grundvattennivån i hällmark utanför projektområdet. Det bör dock noteras att i byggområden runt berg är jordmaterialet huvudsakligen dåligt genomsläpplig lera, vilket begränsar en eventuell konsekvensomfattning. De allmänna egenskaperna hos berggrunden i området presenteras i kapitlet 17 (Konsekvenser på jordmån och berggrund), i bild (Bild 17-2).

Explosiva ämnen som används vid stenbrytning och som inte detonerar läcker kväveföreningar i vatten. I takt med att byggandet framskrider kommer ytavrinningen på projektområdet att öka och grundvattenbildningen att minska. Det är troligt att de flesta kväveföreningarna från sprängämnen kommer ut i ytvatten. Det är dock möjligt att kväveföreningar också löses upp i grundvattnet i projektområdet. Enligt prognosen kommer grundvattenflödet från projektområdet att styras från projektområdet i enlighet med markytans topografi i huvudsak mot sydväst och söder samt längre ut i havet. Kväveföreningar som kan lösa sig i grundvattnet transporteras alltså med grundvattnet i ovan nämnda riktningar. Det finns inga dricksvattenbrunnar eller platser som är känsliga för grundvattenpåverkan i dessa riktningar.

Stenmaterialet (kvartsfältspatgnejs) från byggområdet kommer att utnyttjas i målområdet. Kvartsfältspatgnejs uppfyller de kriterier som definierats för permanent utvinningsavfall, baserat på till exempel berggeokemiska data. (*Finlands miljö, 2011*). Med inert avfall avses utvinningsavfall som inte löses upp, förbränns eller på annat sätt reagerar fysikaliskt eller kemiskt, som inte bryts ned biologiskt eller reagerar med andra ämnen som utgör en fara för hälsan eller miljön, och som inte genomgår några andra betydande fysiska, kemiska eller biologiska förändringar under en längre tidsperiod, och som innehåller total urlakning och koncentration av skadliga ämnen samt lakvattnets miljötoxicitet till följd av

Copyright © AFRY Finland Oy

avfallet för obetydlig och inte äventyrar bland annat ytvattnets eller grundvattnets kvalitet. (*Asrocks projekt 2011–2014*)

Den kvalitativa och kvantitativa hanteringen och behandlingen av dagvatten under byggnadstiden planeras mer i detalj i projektets senare planeringsskeden och diskuteras i samband med att projektet beviljas i enlighet med markanvändnings- och bygglagen. Dagvatten kan användas vid krossning av stenmaterial för dammbekämpning, vilket ökar avdunstningen och minskar mängden dagvatten något.

Under byggandet kan grundvattnets kvalitativa status påverkas till exempel i en exceptionell situation. till följd av ett fel eller en olycka med en arbetsmaskin. Huvudproblemet i det här fallet är att bränsle, hydraulolja eller liknande flytande ämnen hamnar i marken och vidare ut i grundvattnet. I det avseendet skiljer sig det aktuella projektet emellertid inte från ett typiskt markbyggnadsprojekt, där det alltid finns en möjlighet till en liknande exceptionell situation. Projektområdet eller dess omedelbara omgivning är inte exceptionellt känsligt för konsekvenserna av en eventuell exceptionell situation.

Projektet har ingen inverkan på den kvantitativa eller kvalitativa statusen för närliggande grundvattenområden, eftersom det inte finns någon hydraulisk anslutning till dessa.

18.3.1.2 Stormossen

Torvmossen Stormossen bildas i en sänka som avgränsas av stenar och som samlar upp grundvatten från omgivningen. Mossen omges av klipphöjder, där det grundvatten som bildas rinner ut i träsket. På grund av utjämningen av byggarbetsplatserna på projektområdet kommer schaktningar att utföras på flera byggområden i området. Det största behovet av gruvdrift finns i området för vätgasproduktionsanläggningen, som ligger cirka 600–700 meter söder om Stormossen. Det är sannolikt att grundvattenflödet från byggområdena för närvarande huvudsakligen är sydväst-sydligt, och det kommer inte att ske några förändringar i Stormossens vattenbalans efter utjämningen av byggområdena eller så kommer de att vara mycket små.

Dräneringsvattnet från det gamla torvproduktionsområdet leds ut i havet från den sydöstra delen av torvmarken efter behandling (ytavrinningsfält). I framtiden kan solpaneler placeras på torvområdet, för vilket det kan krävas massutbyte på en del av området. Insamlingen och behandlingen av dagvatten från hela torvområdet beaktas i dagvattenplanen i samband med tillståndsgivningen, och nödvändiga fördröjnings- och reningskonstruktioner byggs. Det solpanelsfält som preliminärt planerats i området kommer inte att påverka kvaliteten på dräneringsvattnet.

I en dagvattenutredning som gjorts för planområdet (*FCG Finnish Consulting Group Oy 2024*) har det föreslagits en ny tapppunkt för dagvatten i sydvästra kanten av Stormossen. Utsläpp av dagvatten från efterarbetena till mossen kompenserar för den eventuella minskningen av grundvattnet som rinner in i mossen till följd av brytningen av berggrunden.

Det är planerat att den jord som uppstår vid byggandet och driften av planområdet ska placeras i torvmosseområdet. Markdumpning kan påverka grundvattnet i området, t.ex. öka transporten av fint material och näringsämnen med absorberat regnvatten. Det bedöms inte föreligga någon påverkan på grundvattnet i de omgivande områdena, eftersom torvmarken har bildats i ett avrinningsområde som avgränsas av klippiga kullar och som samlar upp grundvatten från omgivningen. Om det sker stora förändringar i mossen kommer det att försvaga mossens förmåga att hålla kvar vatten något. Dräneringen av området

Copyright © AFRY Finland Oy

och hanteringen av dagvattenavrinningen ska planeras så att det inte kan läcka ut fasta partiklar från den jord som ska tippas.

Om det i projektområdet påträffas betydande mängder sura sulfatjordar ökar behovet av slutförvaring i det tidigare torvproduktionsområdet, eftersom området är vidsträckt och markförhållandena har konstaterats vara dåligt genomsläppliga för vatten (lera/silt). Avfallsområdet för sura sulfatjordar täcks på lämpligt sätt, t.ex. med finkornig morän, och kalkas vid behov.

Enligt FCG:s byggbarhetsutredning som genomfördes 2023 kommer byggandet av Stormossen att kräva betydande massförändringar, och då måste grundvattennivån i träskmarken tillfälligt sänkas. En sänkning av grundvattennivån påverkar också grundvattennivån i omgivande områden. Man bör förbereda sig på en sänkning av grundvattennivån, särskilt norr om Stormossen (Björkebo), där det finns en sanddominerad glaciärflodsbildning (ås eller delta) och bosättningar.

18.3.1.3 Vattenbrunnar för hushållsbruk

Nordväst och norr om projektområdet finns dricksvattenbrunnar i bruk. Avståndet från kvarnområdet till brunnarna är cirka en kilometer, från avstjälpningsområdena mindre. Ingen byggnation eller verksamhet är inriktad på de områden där brunnarna finns. Det finns inget grundvattenflöde från projektområdet till brunnarna, så det är osannolikt att grundvattnets kvalitativa eller kvantitativa status påverkas. Till exempel i Stormossen är marknivån som lägst på cirka +15,0 mpy och i fastigheternas områden nordväst om den ligger marknivån på cirka +30,0 mpy. I sumpiga områden finns grundvattnet vanligtvis nära jordytan. Det finns inga exakta uppgifter om vattennivåerna i de brunnar som samlats in i samband med detta projekt, men enligt befintlig information var vattnet i flera brunnar nära marken. Förutom normala årstids- och nederbördsvariationer påverkas brunnens vattennivåer av den situation där de används. Baserat på befintliga data finns det kontusioner eller förkastningar i berggrunden i målområdet, men inte i riktningarna för gruvfastigheterna. Stötningar och förkastningar i berggrunden presenteras i kapitel 17 (Konsekvenser på jordmån och berggrund). Berggrundens vattengenomsläpplighet beror bland annat på bergarternas porositet samt sprickornas mängd och enhetlighet. Porositeten hos kristallina bergarter är liten och antalet pornätverk är minimalt. Vattengenomsläppligheten hos kristallina bergarter beror huvudsakligen på sprickzoner, kontusioner och sprickor *(Heikkinen 2000).*

I träskområdet finns lager av fint material under torv, och under dem finns sand och morän. Genomträngning av fina materiallager kan orsaka risk för utsläpp av grundvatten, vilket måste beaktas vid byggande och dränering av torvmarksområdet, särskilt om det i torvmarken sker en sänkning av grundvattennivån som beror på massutbytet. Ytterligare planering säkerställer att grundvattenutsläpp inte sker, och under projektets genomförandefas kan vattenkvaliteten och nivån i närliggande brunnar övervakas. En separat övervakningsplan bör utarbetas i ett senare skede av projektet. Å andra sidan har torvmarksarealen redan påverkats av dikningsåtgärder på grund av torvproduktionen, vilket innebär att risken för förändringar i grundvattennivån utanför myrområdet bedöms vara liten.

Copyright © AFRY Finland Oy

18.3.2 Konsekvenser under drift

18.3.2.1 Fabriksområde

De material och kemikalier som används i området förvaras i lokalerna och behållarna i enlighet med bestämmelserna med lämpliga säkerhetsåtgärder. Anläggningen använder också flytande kemikalier som är farliga för miljön. En sammanfattning av de kemikalier som används på anläggningen presenteras i kapitlet 3 3.7 (Kemikalier och deras lagring). Verksamheten sker i huvudsak inomhus och den normala verksamheten orsakar inga utsläpp till mark eller grundvatten. Lastnings- och lossningsområden för farliga kemikalier och områden som används för fordonstrafik kommer att beläggas med ogenomträngliga material.

Farligt avfall förvaras på en anvisad plats, avskilt från varandra, i slutna och på lämpligt sätt märkta behållare på ett sådant sätt att det inte medför risk för förorening av mark, ytvatten eller grundvatten eller orsakar någon annan skada på miljön. Farligt avfall transporteras till en tillståndspliktig anläggning för behandling av farligt avfall utanför projektområdet. Avfall som innehåller olja separeras under brukets vattenrening och levereras till en insamlingspunkt för farligt avfall. Farligt avfall som innehåller olja levereras för vidare återvinning på en anläggning för behandling av farligt avfall eller för att placeras på en tillståndspliktig deponi för farligt avfall utanför projektområdet.

På grund av ogenomträngliga ytor och dagvattenhantering bildas knappt något nytt grundvatten på bruksområdet. Dagvattenhanteringen bedöms dock inte ha någon betydande inverkan på de lokala grundvattenflödesriktningarna utanför bruksområdet.

Dagvattenhantering beskrivs i kapitlet 3 3.13.6 (Dagvatten). Området genererar både smutsigt och rent dagvatten. Rent dagvatten som innehåller fasta ämnen som bildats på gårdsområden släpps ut i en sedimenteringsdamm, varefter det kan släppas ut i havet. Rent dagvatten som uppstår på taken leds i mån av möjlighet ut i en separat fördröjningskonstruktion och släpps ut i havet.

Luftutsläpp kan leda till att kvaliteten på dessa vatten försämras i framtiden, men förändringen anses inte vara betydande. Dagvatten som uppstår på gårds- och trafikområden kan innehålla föroreningar som ska beaktas i planeringen av dagvattenhanteringen. Största delen av de skadliga ämnen som dagvattnet transporterar är bundna till fasta ämnen (*vesi.fi 2024*)

I den dagvattenrapport som upprättats för planen *(FCG Finnish Consulting Group Oy 2024)* Dagvattnets nuläge, planändringens inverkan på dagvattnets mängd och kvalitet bedömdes och rekommendationer gavs för dagvattenhanteringen i området. Enligt utredningen kommer den förändrade markanvändningen att ha betydande konsekvenser för områdets flödesvägar och vattendrag samt för avrinningen av ytvatten. För att minska dagvattenpåverkan rekommenderas ett fördröjningskrav på 1 m3/100 m2 ogenomtränglig yta för fastigheter. Det rekommenderas att dagvattenflöden dimensioneras en gång vart tionde år för återkommande regn och översvämningsvägar en gång vart hundrade år för upprepade kraftiga regn. För att förbättra kvaliteten på dagvattnet måste smutsigt dagvatten hållas åtskilt och renas innan det släpps ut i naturen. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt dagvattenhantering under byggandet. En separat plan ska utarbetas för hanteringen av byggplatsvattnet. En mer detaljerad plan för dagvattenhanteringen kommer att

Copyright © AFRY Finland Oy

presenteras i samband med ansökan om miljötillstånd för detta projekt. Dagvattenfrågan diskuteras i detta kapitel 19 (Konsekvenser på vattenkvalitet och sediment).

Trafiken i projektet omfattar personbilstrafik, transport av råvaror och produkter samt avfallstransporter. Risken i trafiken är relaterad till eventuella olyckor. Risken för grundvattnets status är minimal.

Vid eventuella olyckor och skador kan skadliga kemikalier i vissa fall hamna i mark, grundvatten och hav. Planer för förebyggande åtgärder och åtgärder utarbetas för att förhindra läckage och utsläpp, och man förbereder sig för dem bland annat genom att bygga buffertpooler. På motsvarande sätt upprättas en hanteringsplan för brandavloppsvatten.

I naturområden kan regnvatten föra med sig skadliga ämnen från luftutsläpp, som delvis kan hamna i grundvattnet. Påverkan bedöms vara liten. Effekternas betydelse beror bland annat på utsläppens art och omfattning samt markens egenskaper.

Den ökning av sjötrafiken som projektet medför kommer att kräva muddring i hamnområdet. Muddringsmassor eller delar av dem kan placeras på land vid behov, varvid marin deponering är det föredragna alternativet. När massorna placeras på land klassificeras de i enlighet med statsrådets förordning om bedömning av markföroreningar och behovet av sanering (214/2008) på basis av arten och koncentrationerna av de skadliga ämnen som de kan innehålla. Vid behov kommer även en miljö- och hälsoriskbedömning att genomföras. Vid placeringen av massor beaktas eventuell förorening så att inga skadliga ämnen kan komma in i marken och grundvattnet. Vid behov används olika tätningsstrukturer i botten av dumpningsområdet. Så kallade geotuber har preliminärt utformats för dränering.

En geotub ett rör tillverkat av t.ex. polypropen- eller polyestergarn som kan användas för att behandla våta massor för dränering. Vatten avlägsnas från röret och mängden slam minskar, vilket gör det lättare att hantera material. Massorna kan antingen kasseras i rör eller demonteras och flyttas. Massfyllda rör kan till exempel användas för erosionskontroll. Före georöret tillsätts oftast en vattenavskiljande kemikalie, såsom flockningsmedel, koaguleringsmedel eller polymer, till slammet för att öka nederbörden. En torkbricka eller ett avrinningsfat används som plattform för större rör, och det avlägsnade vattnet kan samlas upp för behandling eller, om möjligt, släppas ut i vattensystemet. (*Geosynt 2024*)

Geotuber beskrivs också i kapitlet 4 i stycket 4.10.4 (Muddringsmassor, mellan- och slutförvaringsplatser samt behandling). Beroende på koncentrationen och mängden av skadliga ämnen i muddringsmassorna kan dumpning kräva ett miljötillstånd, varvid de eventuella konsekvenserna bedöms i detalj i samband med att tillståndsansökan utarbetas.

På basis av det befintliga materialet och med nödvändiga skyddskonstruktioner bedöms den grundvattenrisk som verksamheten orsakar vara låg och projektet äventyrar inte grundvattnets kvalitet eller mängd. Det finns inga känsliga grundvattenföremål i området eller i dess omedelbara närhet (drabbat område).

18.3.2.2 Deponeringsområde

I projektområdet planeras en deponi för icke-farligt avfall, som kommer att fungera som slutförvaringsplats för fasta icke-farliga avfallsfraktioner som inte kan återvinnas internt i processen eller för avfall som inte kan återvinnas utanför projektområdet. Inget farligt avfall kommer att deponeras. Avstjälpningsplatsens grundkonstruktioner genomförs i enlighet med kraven i avstjälpningsplatsförordningen (statsrådets förordning 331/2013). I tillståndsskedet utförs markundersökningar i området, och på basis av detta planeras

grundläggningen och ytkonstruktionerna i enlighet med avstjälpningsplatsförordningen. Deponin kommer att vara cirka 8 hektar stor och den maximala höjden över marken i slutet av fyllningsperioden kommer att vara cirka 21 m.

Godtagbarheten av avfall som deponerats på avstjälpningsplatsen prövas i enlighet med bilaga 2 till statsrådets förordning 331/2013 efter att verksamheten inletts. Avfallet levereras till godkända avstjälpningsplatser antingen inom eller utanför projektområdet i enlighet med avfallsklassificeringar och bedömningar av mottagning av avstjälpningsplatser som gjorts på basis av forskningsresultaten. Enligt 1 § i statsrådets förordning 331/2013 (1030/2021) syftar bortskaffande som utförs i enlighet med denna förordning i första hand till att säkerställa att avfallet inte orsakar fara eller olägenhet för hälsan eller miljön under avstjälpningsplatsens hela livscykel.

Hanteringen och behandlingen av deponivatten utförs i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013). Lakvattnet från avfallsområdet samlas upp genom dräneringsskiktet i bottenkonstruktionen. Lakvattnet släpps ut i avloppsreningen. Det avloppsvatten som renas i avloppsreningsprocessen leds till utsläpp av vatten och vidare ut i havet. Innan det släpps ut i havet testas renat avloppsvatten och vatten som underskrider gränsvärdena släpps ut i havet.

Deponins livslängd beräknas till cirka 30 år. I sinom tid kommer avfallsområdet att stängas i enlighet med kraven i förordningen om avstjälpningsplatser (331/2013).

På grund av arten av det avfall som ska deponeras och de strukturer på avstjälpningsplatsen som genomförs i enlighet med planerna finns det ingen risk för att grundvattnet förorenas av avstjälpningsplatsen. Det bör också noteras att från deponin är grundvattenflödet söderut.

18.3.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden

Om kvarnens verksamhet skulle ha förorenat marken, skulle markens utgångsläge ha återställts när verksamheten är avslutad. Efter att verksamheten har avslutats utreds vid behov även grundvattnets kvalitativa status. Aktiviteter efter operationen är inte kända i detta planeringsskede. I den intilliggande planen kommer området att vara i industriellt bruk (T/kem).

På deponi och deponier minskar lakvattenbildningen när dumpningen har upphört och områdena är täckta. Efter täckning bildas lakvatten av nederbörd som sipprar genom ytskiktet, och mängden beror på täckskiktets vattengenomsläpplighet. Markkvaliteten i området är naturligtvis sådan att grundvattnets grundvattenbildning och flödesförhållanden i huvudsak är ganska dåliga. Detta begränsar de potentiella negativa effekterna på grundvattnet. Efter driften är effekterna av deponier och deponeringsområden på grundvattnet lokala och sträcker sig inte utanför projektområdet.

Eventuella läckage i avstjälpningsplatsens tätningskonstruktioner kan ha en lokal inverkan på grundvattnets kvalitet. Risken för läckage är låg. Inget farligt avfall kommer att deponeras på avstjälpningsplatsen i fråga, vilket också minskar riskens betydelse.

18.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

I nollalternativet (VE0) påverkas inte grundvattnet i området. Projektområdet är beläget i detaljplaneändringsområdet Joddböle V *(FCG 2024b).* I den planerade användningen enligt planen (T/kem) kan området rymma betydande anläggningar för tillverkning eller lagring

Copyright © AFRY Finland Oy

av farliga kemikalier. Om sådana anläggningar som tillåts enligt planen byggs i området i framtiden, kan byggfasen och driftsfasen påverka grundvattnet. Omfattningen av effekterna beror naturligtvis på bland annat kvaliteten på de industriella verksamheterna, skyddsstrukturerna och storleken.

18.4 Samverkande konsekvenser

Grundvattenförhållandena i omgivningen är i stort sett liknande som på projektområdet. Under byggandet av Blastr-projektet kan gemensamma effekter uppstå på grundvattnet från stenmaterialuttag nära projektområdet, vilket kan leda till tillfälliga grumligheter av grundvattnet eller förändringar i grundvattennivån. Dessa effekter på grundvattnet är huvudsakligen begränsade till projektområdet och är lokala.

Det förväntas inte uppstå några gemensamma effekter på grundvattnet från andra industriella verksamheter i närheten av projektområdet (hamn, LNG-terminalfartyg), eftersom verksamheterna som medför miljörisker är belägna på belagda områden och eventuella läckage har förutsetts och åtgärdats.

18.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Projektområdets känslighet för påverkan på grundvattnet bedöms vara låg, både under byggnation och drift, eftersom det inte finns några klassificerade grundvattenområden i området.

Tabell 18-2. *Betydelsen av påverkan på grundvattnet i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, VE1b, Ve1g och VE1h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 18-3. *betydelsen av påverkan på jordmån, berggrund och grundvatten i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, VE1b, Ve1g och VE1h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

18.6 Osäkerheter i bedömningen

Grundvattennivån i och omkring projektområdet är inte exakt känd, så dessa innefattar en viss osäkerhet. Bedömningen bygger på antagandet att bergbrytning endast utförs över den rådande grundvattennivån. Om grundvattennivån ligger under schaktbotten (vilket är osannolikt) kommer effekterna på grundvattennivån att vara något högre än beräknat. I närheten av projektområdet (<500 m) finns dricksvattenbrunnar som är i bruk. Det finns en viss osäkerhet om brunnarnas antal. Brunnarna kommer att klargöras mer i detalj i ett senare skede av projektet. Dessa osäkerheter är inte signifikanta för resultatet av bedömningen. Konsekvensbedömningen skulle kunna genomföras med hjälp av befintliga uppgifter

18.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Påverkan på grundvattennivåerna kan mildras genom att undvika schaktningar och schaktningar under den rådande grundvattennivån. Syftet med infiltrationen av dagvatten är att kompensera för den minskning av grundvattenbildningen som orsakas av minskningen av naturarealen. Den huvudsakliga regionala riktningen för grundvattenflödet, mot havet, förblir oförändrad. Dagvatten samlas systematiskt upp från ytor till fördröjningsdammar, sugs upp i marken eller släpps ut i dagvattenavlopp. Vid behov bör dagvattnet renas innan olje- och sandavskiljningsbrunnar släpps ut i dagvattenavloppet och vidare ut i havet. Dagvatten kan också sippra ner i marken genom sprickor och skadepunkter som kan uppstå på ytan. Beläggningarnas skick kontrolleras regelbundet och de upptäckta skadorna repareras omedelbart. Kvaliteten på det dagvatten som tränger in i marken följs upp regelbundet.

Effekterna av explosiva ämnen som används vid bergbrytning på grundvattnets kvalitativa status lindras genom noggrann planering och genomförande av sprängning samt genom val av explosiva ämnen.

Inverkan på grundvattnets kvalitativa status av jordmaterial som förs in på projektområdet från länder utanför projektområdet lindras genom att de importerade massornas renhet säkerställs.

Okontrollerat utsläpp av grundvatten förhindras.

Copyright © AFRY Finland Oy

För alla aktörer på byggarbetsplatserna förbereder man sig för ett oljeutsläpp genom att köpa in absorberande material till området, som kan användas för att samla in oljan i händelse av ett oljeutsläpp.

Copyright © AFRY Finland Oy

19 KONSEKVENSER PÅ VATTENKVALITET OCH SEDIMENT

SAMMANFATTNING

- Projektet förväntas påverka havsområdet på flera sätt. Påverkan orsakas bl.a. av hanteringen av dagvatten från land, byggandet av en ny kaj och deponering av muddringsmassor till havs under byggskedet, samt utsläpp av avloppsvatten och kylvatten under driftskedet.
- Muddring under byggskedet gör att vatten blir grumligt ut i närheten av arbetsområdet. På basis av flödes- och vattenkvalitetsmodellering som gjorts i samband med projektet samt tidigare undersökningar och uppföljningar är de högsta koncentrationerna av fasta ämnen och grumligheten koncentrerade till muddringsområdets omedelbara närhet, där koncentrationen av fasta ämnen kan stiga med i genomsnitt 50 mg/l och tillfälligt med högst <100 mg/l. Mild synlig grumlighet (<10 mg/l) kan sprida sig över nästan hela Fagerviken, men inte till havsområdena utanför Fagerviken. Spridningen av grumlighet kan förhindras med olika tekniska lösningar. Olägenheten av grumligheten är tillfällig, eftersom byggfasen beräknas äga rum under den isfria säsongen.
- Undersökningar visar att sedimenten i hamnområdet innehåller skadliga ämnen, såsom nickel, PCB, dioxiner och furaner, och en del av massorna har klassificerats som olämpliga för havsdeponering. Det förorenade området har avgränsats så noggrant som möjligt med hjälp av undersökningar av sedimentprofilen, och dessa massor dumpas på land i geotuber. I samband med muddring och dumpning av massorna till havs kan små mängder skadliga ämnen, beroende på förhållandena, släppas ut i vattnet och spridas till det omgivande vattenområdet, men som helhet bedöms risken för spridning av skadliga ämnen vara liten. Spridningen av skadliga ämnen vid muddring kan också förhindras med tekniska lösningar.
- Vid deponering av förorenade sediment på land säkerställer behandling av lakvatten och avrinningsvatten att inga skadliga ämnen kommer in i ytvattnet. Dumpning i det yttre havet orsakar tillfällig grumlighet och en ökning av ämneshalterna i vattnet, men effekten kvarstår främst i djupare vattenskikt. Den ökning av halten av näringsämnen och eventuella främmande ämnen som orsakas av deponeringen bedöms vara liten. I samband med tidigare projekt har havsdeponiområdena studerats och bedömts vara väl lämpade för deponering av muddermassor, och ingen betydande resuspension och resedimentering av de dumpade massorna förväntas ske. De skador som orsakas av dumpningen är därför kortvariga och inträffar under den isfria säsongen.
- Under brukets drift kommer den mest betydande påverkan på vattensystemet att orsakas av kylvattnets värmebelastning, vilket kommer att höja vattentemperaturen i Fagerviken, men påverkningsområdets omfattning beror på projektalternativen. Den överlägset största effekten skulle vara i alternativ VE1a, och i alternativen VE1b och VEg skulle påverkningsområdet vara klart mindre, medan VE1h orsakar ingen värmebelastning alls. På grund av den nuvarande situationen och ökningen av extrema väderfenomen kan vattentemperaturen i Fagerviken i och runt utsläppsområdet stiga till cirka 30 grader. På grund av detta så rekommenderas inte det största alternativet av värmebelastning, VE1a att studeras vidare.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Belastningen av avloppsvattnet skulle endast ha en liten lokal inverkan på vattenkvaliteten i närheten av utsläppsplatsen, vilket i genomsnitt skulle öka närings- och metallhalterna något. Kylvattnet i alternativet VE1a blandar vattnet mer effektivt i Fagerviken och kan därför ibland till och med minska halterna. I alternativ VE1h, där det inte finns något utspädande kylvattenflöde genererar kyltornen å andra sidan vatten som ska renas, kan det vara möjligt att överskrida miljökvalitetsnormerna för vissa metaller i utloppsvattnet.
- Värmebelastningen uppskattas ha en betydande kombinerad effekt på eutrofieringen av havsområdet med både brukets avloppsvatten och näringsbelastningen från det närliggande vattenreningsverket i Ingå vattenreningsverk, särskilt i alternativ VE1a. Alternativen VE1b och VE1g har en mer lokal samverkande effekt, eftersom utloppsområdet är nästan detsamma för alla operationer. Temperaturökningen ökar också vattnets syrebehov, vilket ytterligare indirekt påskyndas av den ökade övergödningen.
- Den ökande fartygstrafiken i området kommer också att ha en samverkande påverkan på vattenkvaliteten, både under bygg- och driftsfasen, genom ökad bottensuspension orsakad av propellerströmmar och ökad stranderosion
- Projektets påverkan på vattenkvaliteten i havsområdet förväntas vara begränsad och huvudsakligen liten, både under bygg- och driftsperioderna

19.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Konsekvenserna för havsområdet i samband med byggandet, driften och nedläggningen av det planerade stålverket i Joddböle i Ingå har bedömts dels med hjälp av modellering, dels med hjälp av expertbedömningar.

Vid bedömningen av vattenkvaliteten och sedimentens påverkan under byggandet har man beaktat effekterna av muddringen och brytningen av den nya kajen som ska byggas i hamnområdet samt effekterna av dumpning av havsvatten i det yttre havsområdet. I konsekvensbedömningen har man utrett hur mycket sediment som sprids i vattnet genom muddring och dumpning, hur mycket grumling de orsakar, eventuella näringsämnen och främmande ämnen som frigörs och en eventuell resedimentation (resuspension) av sedimentet. För konsekvensbedömningen av byggskedet modellerades grumlingseffekterna av muddring av kajområdet som ska byggas. Konsekvenserna av dumpningen har i huvudsak bedömts på basis av andra projekt, eftersom havsdeponeringsområde A har diskuterats i ett tidigare projekt av Prysmian Group Finland Oy (*Regionförvaltningsverket i Södra Finland 2022*) och avfallsavfallsavfallsområde B St1 i projektet med en bränsleterminal och en ny kaj (*AFRY Finland Oy 2021*). Vattenbyggnadsåtgärdernas inverkan på de hydromorfologiska förhållandena på havsbottnen i området har beskrivits på basis av uppgifter om områdets tillstånd samt de sedimentundersökningar och deponeringsplaner som gjorts i samband med detta projekt och tidigare projekt i området. I samband med tidigare projekt har även kontinuerliga mätningar av vattenkvalitet och flöde genomförts i havsdeponierna. Dessutom har man beskrivit rening och transport av dagvatten från landområdet i samband med byggverksamhet samt eventuella effekter av deponering av jord på vattendrag via dagvatten. Dagvattnets konsekvenser under byggskedet har bedömts utifrån projektets planeringsdata och den preliminära dagvattenplaneringen som gjorts i planeringsskedet.

Under verksamheten påverkas havsområdet av brukets kylvatten, renat avloppsvatten och dagvatten samt den ökande fartygstrafiken.

Copyright © AFRY Finland Oy

I MKB-rapporten beskrivs den belastning som orsakas av kyl- och avloppsvatten i havsområdet utanför Ingå, särskilt i Fagerviken, och man bedömer belastningens inverkan på vattensystemet. Alla projektalternativ (VE1a, VE1b, VE1g och VE1h) utvärderades. Den mest betydande inverkan under driften uppskattades vara värmebelastningen från det kylvatten som behövs i brukets processer, vilket indirekt kan öka eutrofieringen av vattenområdet och ytterligare försvaga syresituationen i bassängerna, som redan tidvis har försämrats i den nuvarande situationen. Belastningen av renat processavloppsvatten består huvudsakligen av fasta ämnen och i liten utsträckning t.ex. organiskt material (TOC, COD och kolväten), metaller och näringsämnen. I bedömningen beaktades också hur produktionen av osaltat vatten påverkar salthalten i havsområdet, eftersom råvatten produceras från havsvatten och kyltorn till injektionsvatten, som innehåller ämnen som finns i havsvatten, såsom salt, i kondenserad form. Modellering av flöden och vattenkvalitet var de viktigaste indata för konsekvensbedömningen av kylning och avloppsvatten. När det gäller konsekvenserna under verksamheten har man också som en expertbedömning beaktat förändringar i hanteringen av dagvatten i området som baserar sig på den preliminära dagvattenplaneringen.

När det gäller påverkan under både byggande och drift har man också beaktat effekterna av den ökade fartygstrafiken, såsom effekterna av fartygens propellerströmmar på sedimentet på botten och stränderna. Konsekvensbedömningen av fartygstrafiken har gjorts som en expertbedömning på basis av litteratur och forskningsdata samt tidigare motsvarande utredningar.

Konsekvenserna för vattenkvaliteten har bedömts som en expertbedömning på basis av befintliga projektplaneringsdata, information om områdets nuläge och modellering av vattensystemet. Dessutom har man utnyttjat resultaten av undersökningar och uppföljning av liknande projekt som genomförts eller planeras i området (t.ex. St1 Oy, Prysmian Group Finland Oy, Gasum LNG). Det viktigaste material som användes i projektets bedömning av konsekvenserna för vattenkvaliteten beskrivs i tabellen nedan (Tabell 19-1)

Påverkan på undervattensmiljöer och organismer har bedömts i kapitel 20 (Påverkan på vattenområden och undervattensnatur) och påverkan på fisk och fiske har behandlats i kapitel 21 (Påverkan på fisk och fiske). Sammanfattningsvis har påverkan på den ekologiska statusen för kustvatten enligt EU:s ramdirektiv för vatten och vattenförvaltningslagstiftningen behandlats i kapitel 22 (Vatten- och havsförvaltning). Bedömningen har undersökt hur projektet påverkar den ekologiska och kemiska statusen för kustvattenformationerna utanför Ingå och om sådana effekter uppstår att uppnåendet av god status för vattnet kan förhindras eller försenas på grund av projektet. Bedömningen av påverkan på den ekologiska och kemiska statusen enligt vattenförvaltningen har gjorts för alla olika kvalitetsfaktorer (hydrologiska-morfologiska, fysikalisk-kemiska och biologiska kvalitetsfaktorer). Dessutom har projektets möjliga påverkan på de olika kvalitativa indikatorerna för havsförvaltningen också bedömts.

Tabell 19-1. *Material som används i konsekvensbedömningen.*

Material som används
Utredningar som utförts i samband med projektet: AFRY Finland Oy, Modellering av värmeutsläpp i Ingå havsområde (bilaga 9), AFRY Finland Oy: Modellering av vattenkvaliteten i Ingå havsområde (bilaga 10), AFRY Finland Oy: Vattenkvalitet, grumlighet orsakad av muddring (bilaga 11).

Copyright © AFRY Finland Oy

Sedimentundersökningar som utförts i samband med projektet: Luode Oy: Ingå Blastr - 2024 resultat av provtagning av sediment och bottendjur (bilaga 6).
Blastr Bedömning av lämplighet för havsdeponiområden (PFS), utkast (*Ramboll 2024*)
Dagvattenplan för planläggningsskedet (*FCG Oy 2024*)
Tidigare MKB-utredningar i närområdet (*Pöyry Finland Oy 2013, Sito Oy 2015, AFRY Oy 2021*)
Studie om sjöfartens inverkan 13.2.2.3
Sediment-/deponeringsstudier av tidigare projekt (*Ramboll 2019, GTK 2020a och b, Fisk och vattenforskning Ab 2021*)
Rapporter om vattenövervakning i området: Samövervakning av Fagervik, övervakning av Joddböle avloppsreningsverk (*Länsi-Uusimaan ympäristö Oy*), övervakning av Baltic Connector under byggandet (*Ramboll Oy 2019 och 2020*)
Oljeutsläppet i Fagerviksviken, Ingå – sammanfattande rapport om restaurering 2021
Förvaltningsplaner och verksamhetsprogram för projektområdet för 2022–2027
Miljöförvaltningens klassificering och geodatamaterial (*Finlands miljöcentral 2024*).

19.1.1 Modellering av vatten

Dispersionen och utspädningen av kyl- och avloppsvatten har bedömts med hjälp av en flödes- och vattenkvalitetsmodell, och resultaten har presenterats som en ökning av temperatur och halter i vattendrag. Förändringen har jämförts med befintliga nuvarande data om vattenkvaliteten i området. Spridningen och utspädningen av fasta ämnen och näringsämnen i avloppsvattnet i havsområdet modellerades också. Samma modell användes också för att beskriva effekterna av muddring i samband med byggandet av kajområdet och spridningen av grumlighet.

Flödes- och vattenkvalitetsmodellering genomfördes för värmebelastning och närings- och ämnesbelastning under brukets drift för alla MKB-alternativ. Modellering gjordes på grundval av projektets tekniska utformning, med beaktande av värmebelastningen från kylvattnet och avloppsvattenbelastningen från det processvatten som renas vid avloppsreningsverket. Dessutom innehåller vattenfraktionerna avloppsvatten från kyltorn och rejektvatten från produktionen av saltfritt vatten. De modellerade belastningarna baserar sig på planeringsdata från 21.2.2024 och har senare specificerats med avseende på t.ex. saltbelastning, men förändringarna är så små att de i praktiken har liten inverkan på resultaten eller bedömningarna av konsekvensernas betydelse. Uppgifterna preciseras i de senare miljö- och vattentillståndsfaserna av projektet.

Beräkningsprogrammet som används är en tredimensionell flödes- och vattenkvalitetsmodell (EIA3D). Modellens horisontella upplösning var som mest exakt i målområdet på 70 x 70 m. Djupmässigt var modellen som mest exakt på ett djup av 1 m i djupområdet 0–15 m. Modellberäkningen tog hänsyn till vindinducerad omblandning, effekten av atmosfärstrycket, vattennivåvariationen vid modellens kant, bäck- och flodflöden samt effekten av istäcket.

Copyright © AFRY Finland Oy

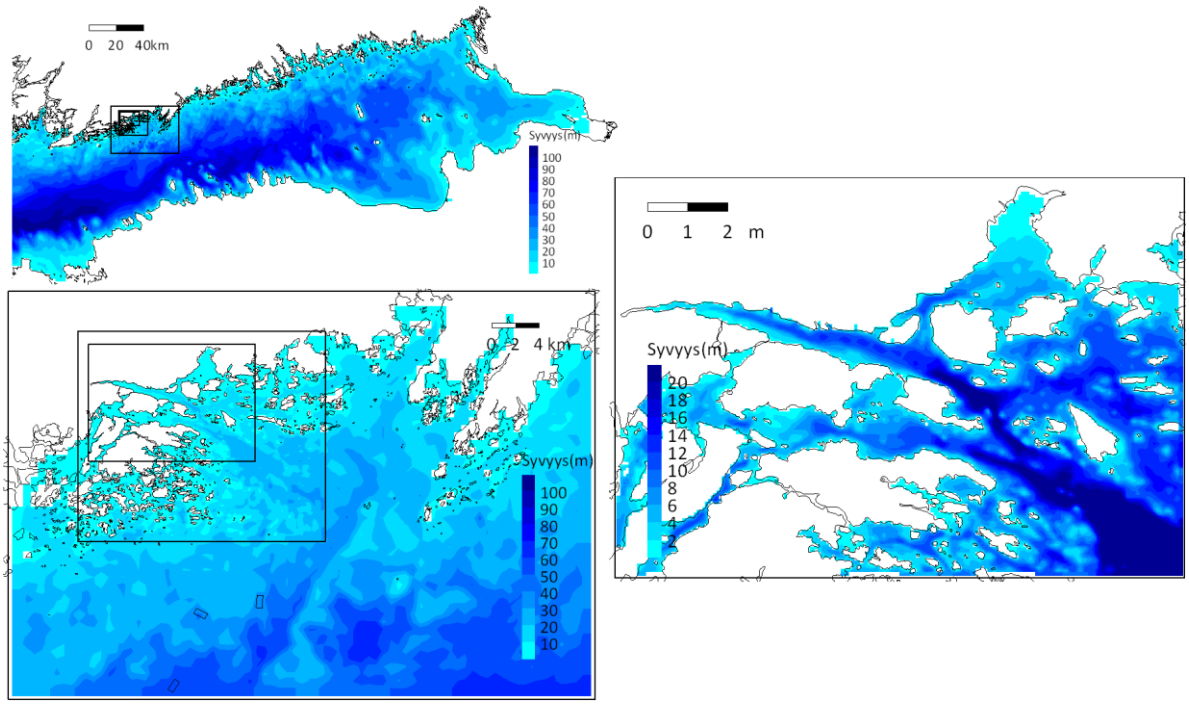


Bild 19-1. *Modellrutnät, området med den mest exakta rutnätupplösningen till höger i bilden.*

Kyl- och avloppsvattnet leds ut till nedmonteringsplatsen för Fortums kraftverk som ligger på området i Ingå djupa hamnområde. Vattenintagspunkten är också densamma som vid kraftverket tidigare, cirka en kilometer väster om utsläppsplatsen. Punkterna för uttag och utsläpp av vatten presenteras i kapitlet 3.1 på bilden (Bild 3-2).

De uppgifter om modelleringsförhållanden som användes var 2018, 2019 och 2020, som representerar lite olika väderförhållanden. Det finns också uppföljningsdata från dessa år, eftersom de äger rum under byggfasen av Baltic Connector-projektet i området. Modellens funktion kalibrerades genom att jämföra de modellerade närings-, salthalts- och temperaturvärdena med de observerade värdena. Modellens resultat i fråga om yttemperaturer och salthalt motsvarade måttligt mätningarna. Bottentemperaturerna överensstämde också till största delen med mätningarna, men det förekom en del avvikelser.

Utgångsdata, kalibrering och resultat av modelleringen presenteras i sin helhet i Bilaga 9 och 10. Modelleringsresultaten sammanfattas också i detta kapitel i MKB-rapporten som en utgångspunkt för bedömningen.

19.1.1.1 Modellering av muddring

Effekterna av muddringen i samband med byggandet av den nya kajen undersöktes också med hjälp av modellering. I modelleringen placerades en kontinuerlig (5 dagar i veckan 24 timmar) konstant belastning av fasta partiklar (1875 kg/h eller 45000 kg/d) på muddringsplatsen. 1/3 av lasten antogs släppas till vattenlagret ovanför botten på grund av skärhuvudets funktion, och den återstående 2/3 av lasten från bräddavloppet av pråmen in i ytskiktet. Muddringen beräknas pågå i cirka 70 dagar, det vill säga cirka 2 månader. Muddringsmodellering utfördes dock över en längre tidsperiod för att undersöka hur olika förhållanden påverkar sedimentspridningen. Beräkningen är preliminär, men med hjälp av den kan man undersöka hur sediment sprids till följd av muddring i olika väderförhållanden.

Copyright © AFRY Finland Oy

Undersökningar visar att det material som ska muddras från hamnområdet i huvudsak är lera och gyttjelera, men delvis också sand och grus, och det finns också berg som ska brytas djupare ner. I modelleringen antogs att materialet som skulle muddras helt och hållet består av lera och silt (50/50 %) och därför är modelleringsresultaten överskattade. Modelleringen tar inte heller hänsyn till möjliga sätt att förhindra spridning av grumlighet.

Den grumlighet som orsakas av muddring behandlas i bilaga 11.

19.2 Det aktuella läget för vattenkvaliteten

Projektområdet är beläget i kustområdet vid Finska viken (81) och där delvis i Marsjö avrinningsområde (81 068) och delvis mellan större vattendrag (81V067). Ett dike rinner från Stormossens träskområde norr om projektområdet ut i Djupviken. Stormossen har använts som område för torvproduktion, men produktionen har upphört. Torvmarkens dräneringsvatten behandlas fortfarande året runt i ett ytavvattningsfält (*KVVY 2022*).

Längre väster om projektområdet finns också några mindre bäckar och sjöar som rinner ut i Fagerviken, till exempel Backaviken, Stortjärne och Lilltjärnen. Enligt sjöutredningar i Ingå 2013–2014 (*Västra Nylands vatten och miljö 2015*) är Backaviken en grumlig och brun sjö, humusinfluerad och frodig sjö, och Stortjärnen är en frodig, sur och starkt humuspåverkad sjö.

19.2.1 Havsområdet utanför Joddböle

Havsområdet utanför Ingå hör till den inre skärgården i västra Finska viken. Området är i huvudsak en relativt grund skärgård, där vattendjupet huvudsakligen är 10–20 m, med undantag för kustområdena.

Havsvattenståndet i Ingå följer havsvattenståndet i Finska viken. Vattnet är som högst i december och lägst i april och maj. Enskilda år kan dock skilja sig mycket från varandra. Tidvattnets effekt på Finlands kust är bara några centimeter.

Under genomsnittliga vintrar fryser Finska viken helt, under milda vintrar endast delvis. Isen försvinner i mars-april, beroende på väderleken. Ytvattnet är vanligtvis som varmast på sensommaren i juli och augusti.

Fagerviken ligger söder om projektområdet och är en långsmal vik som stadigt fördjupas mot det yttre havet. Flera bäckar rinner ut i Fagerviken och dess avrinningsområde är cirka 81 km2 *(Västra Nylands vatten- och miljö rf 2023).* Vattenomsättningen i viken är relativt god, eftersom det inte finns några trösklar mellan Fagerviken och det yttre havsområdet. Vattenkvaliteten i den yttre delen av Fagerviken påverkas av Kyrkfjärdens vatten som kommer från Barkarsundet. Ingå å och Sjöängsbäckan rinner ut i Kyrkfjärden och för ibland med sig belastning till Fagerviken. Särskilt på vintern kan vatten med låg salthalt bilda ett tunt ytskikt under isen och sprida sig över ett stort område. Vattenkvaliteten i Fagerviken påverkas också av det allmänna tillståndet i det närliggande skärgårdsområdet och vattnets rörelse mellan viken och skärgården. Uppvällning kan ske i området när starka vindar från land till hav driver ytskiktet av varmt lågsaltvatten från kusten till öppet hav och ersätts av kallare, saltare och näringsrikt vatten från djupt ner.

Fagerviken tar emot föroreningar från punktkällor från Joddböle avloppsreningsverk i Ingå kommun. Kyl- och avloppsvatten från Fortums kraftverk har också släppts ut i Fagerviken, men anläggningen stängdes av i februari 2014. Dessutom kommer diffusa föroreningar från verksamheten vid Ingå hamns sjöfart och utvinningsområdet för stenmaterial i Rudus samt från jordbruket och bosättningarna.

Copyright © AFRY Finland Oy

Konsekvenserna av Joddböle avloppsreningsverk i Ingå på vattendragen har följts upp tillsammans med Ingå kraftverk fram till våren 2018, då verkets tillsynsskyldighet upphörde. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland godkände det nya övervakningsprogrammet för reningsverket 12.12.2018 (korrigerat 20.11.2019) genom skrivelse UUDELY/693/2016 av den 3.7.2019. Proverna för juni–augusti 2019 har tagits i enlighet med det nya uppföljningsprogrammet. Den nuvarande vattenövervakningen vid Joddböle avloppsreningsverk är betydligt mer begränsad än den tidigare samövervakningen. Två gånger om året tas vattenprover från tre observationsplatser i närheten av avloppsreningsverkets utsläppsplats. Vid tidigare gemensam övervakning togs vattenprover i allmänhet tre gånger per år.

Ett separat förslag till vattenuppföljningsprogram för åren 2019–2023 har beretts för miljöbyrån i Ingå kommun (5.2.2019) och vattenkvalitetsuppföljningen utförs i området av miljömyndigheterna i Ingå kommun på två observationsplatser (Kyrkfjärden hp 9 och Skatafjärden 45). Under de senaste åren har man även övervakat vattenkvaliteten vid Fagervikens mynning, i Norrfjärden och längre bort, t.ex. i Skatafjärden i Barkarsudet, i samband med byggandet av gasledningen Baltic Connector. Kyrkfjärden har också genomfört utredningar för restaureringsplanering inom projektet Kustvattenvision 2021 i samarbete mellan Västra Nylands vatten och miljö rf. och kommunerna i regionen (*Västra Nylands vatten och miljö 2022*). Syftet med projektet är att initiera avrinningsområdesbaserad restaurering av övergödda vikar och kustvatten mot en ekologiskt god status.

Tabell 19-2 och bilderna (Bild 19-3 och Bild 19-4) har visat vattenkvalitetsresultat från observationsplatser i närheten av projektplatsen. Förändringar i observationerna syns i materialet som förändringar i observationspunkterna och överhuvudtaget som en minskning av observationerna under de senaste åren. Placeringen av observationsplatserna visas i figuren (Bild 19-2). Uppgifterna om vattenkvaliteten baserar sig på uppgifter från miljöförvaltningens vattenkvalitetsregister (Vesla) (*Finlands miljöcentral 2024*).

Copyright © AFRY Finland Oy

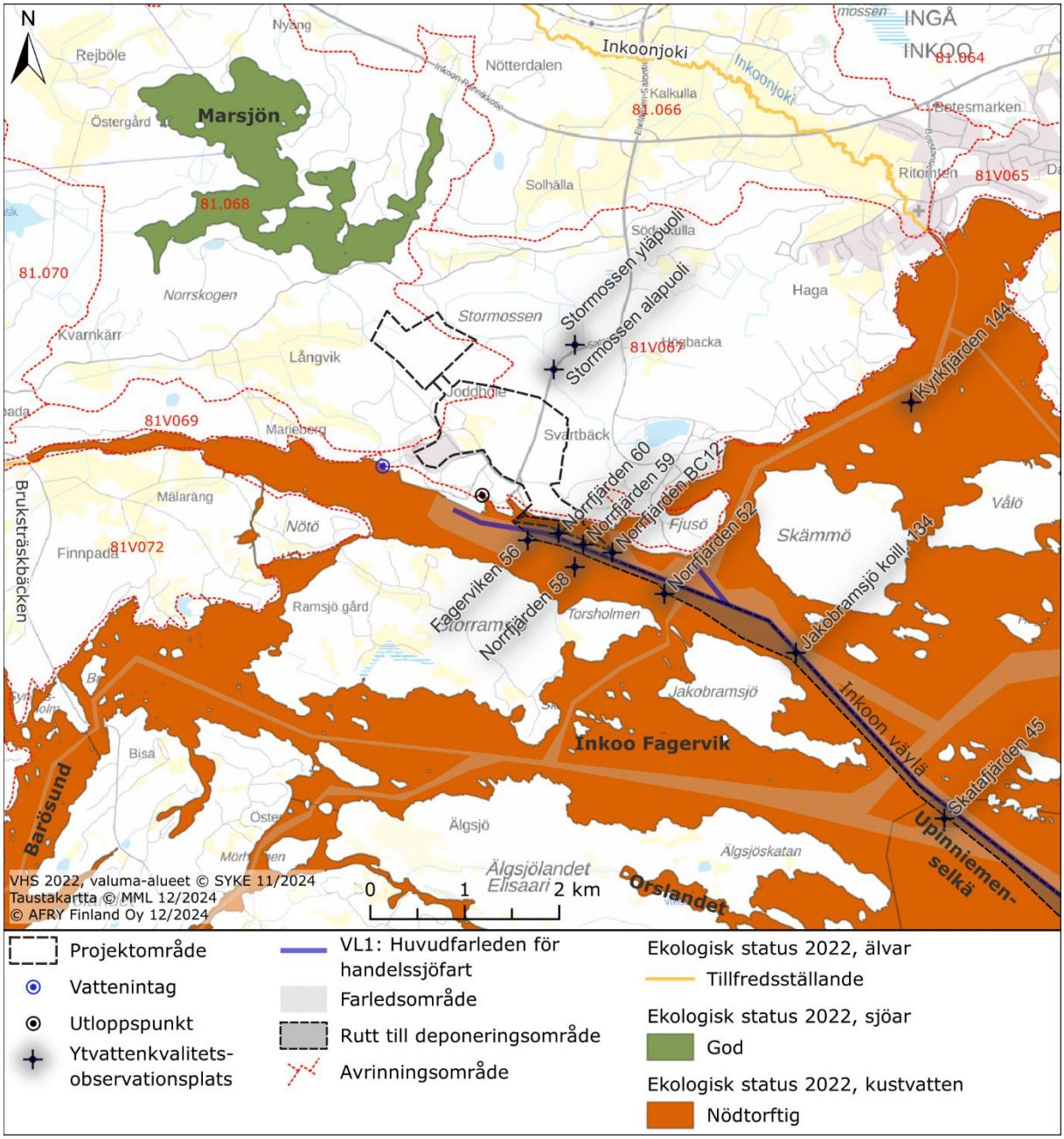


Bild 19-2 *Ytvattenformationer i projektområdet och deras ekologiska statusklassificering. Dessutom visas placeringen av de vattenkvalitetsobservationsplatser som användes i undersökningen.*

Vattnets elektriska ledningsförmåga kännetecknar mängden lösta salter i vatten. Belastning av avloppsvatten ökar vanligtvis också vattnets elektriska ledningsförmåga. På grundval av vattenkvalitetsdata för det marina området i projektområdet är variationen i salthalt i området relativt liten, men den uppvisar fortfarande säsongsvariationer, och i allmänhet uppmäts de lägsta värdena för elektrisk konduktivitet vid ytan på vintern på grund av påverkan av flodvatten.

Vatten i havsområdet har vanligtvis endast liten grumlighet (grumlighetsvärde cirka 3 FNU i genomsnitt), men förhöjda grumlighetsvärden har förekommit till exempel på våren på grund av fasta ämnen som förts in av flodvatten, och ibland även på sommaren till följd av ökad urlakning på grund av nederbörd eller kraftig algproduktion. Till exempel var det höga grumlighetsvärdet som inträffade i Skatafjärden sommaren 2022 sannolikt relaterat

Copyright © AFRY Finland Oy

till algblomningar. Under de senaste åren har ökningen av grumligheten också delvis berott på vattenarbeten som utförts i området, t.ex. Baltic Connector.

Syresituationen i de bottennära vattenskikten har vanligtvis varit som svagast på sensommaren (Bild 19-3, Tabell **19-2**). Som lägst har syrehalten sjunkit till cirka 2–4 mg/l och syremättnaden har varit cirka 40 procent. Ingen faktisk syrebrist har hittats i området baserat på vattenkvalitetsdata. Syresituationen i undervattensvattnet försvagas av den rikliga produktionen av planktonalger i ytskiktet. Döda alger sjunker till botten, där bakterier bryter ner dem och förbrukar syre. Om det finns mycket döda alger och förhållandena för vattenutbytet är dåliga utarmas syret i vattnet nära botten.

Av de viktigaste näringsämnena som reglerar algproduktionen är i synnerhet fosforhalterna höga utanför Ingå, vilket tyder på övergödning (Bild 19-4, Tabell **19-2**). I genomsnitt har den totala fosforhalten i Fagervikens ytvatten varit cirka 30–40 µg/l. På motsvarande sätt har de totala kvävehalterna i genomsnitt legat på cirka 400 µg/l. Högre koncentrationer av näringsämnen har i allmänhet uppmätts nära botten. Halten av α-klorofyll, som indirekt beskriver mängden planktonalger, har legat på en genomsnittlig frodig nivå i området, cirka 7 µg/l.

Copyright © AFRY Finland Oy

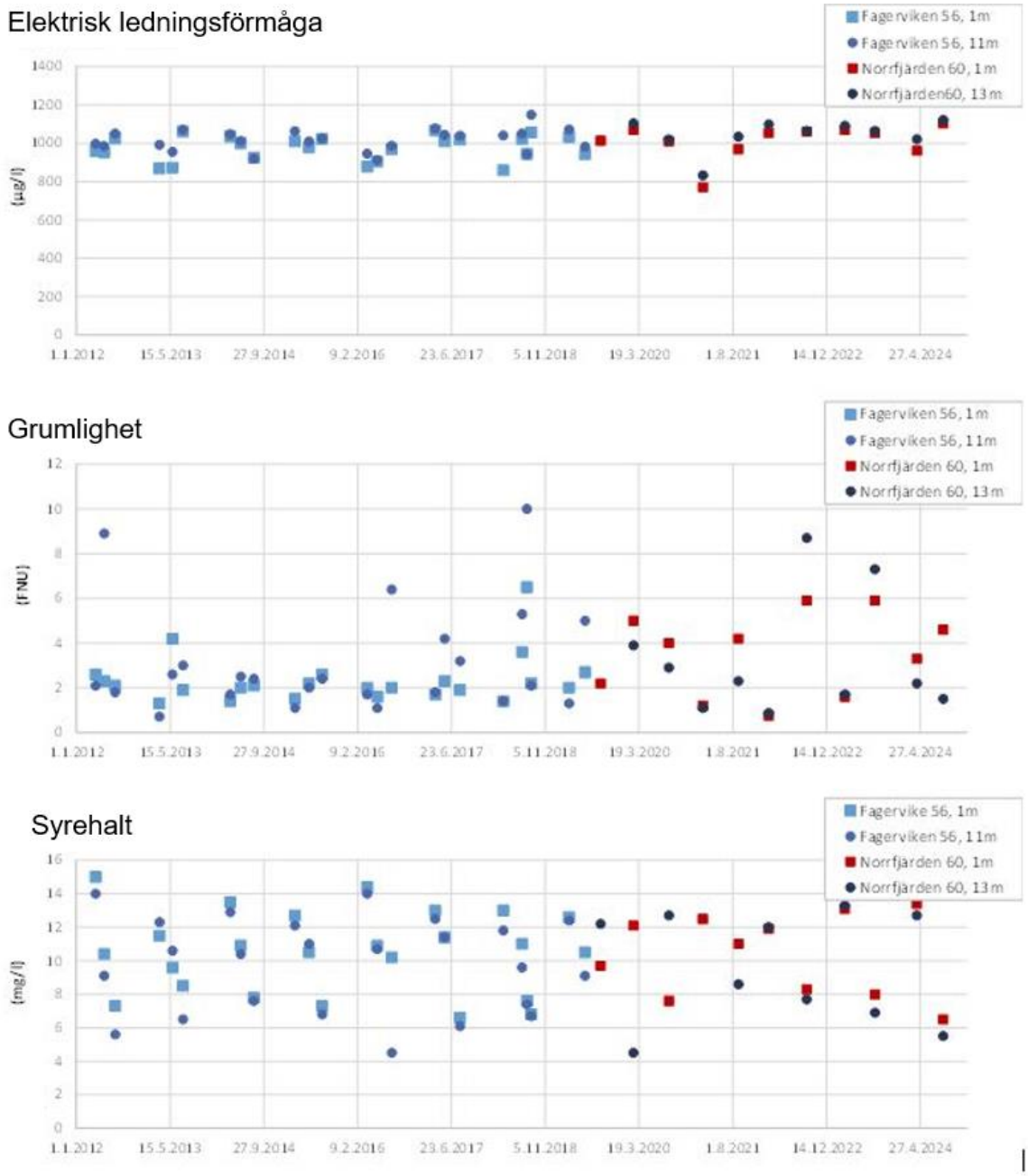


Bild 19-3. *Vattnets elektriska ledningsförmåga (konduktivitet), grumlighet och syrehalt 2012–2024 i havsområdet utanför Joddböle. Observationsplatsens läge har ändrats något efter att Fortums kraftverksövervakning upphörde 2019. Placeringen av observationsplatserna visas i bilden Bild 19-2.*

Copyright © AFRY Finland Oy

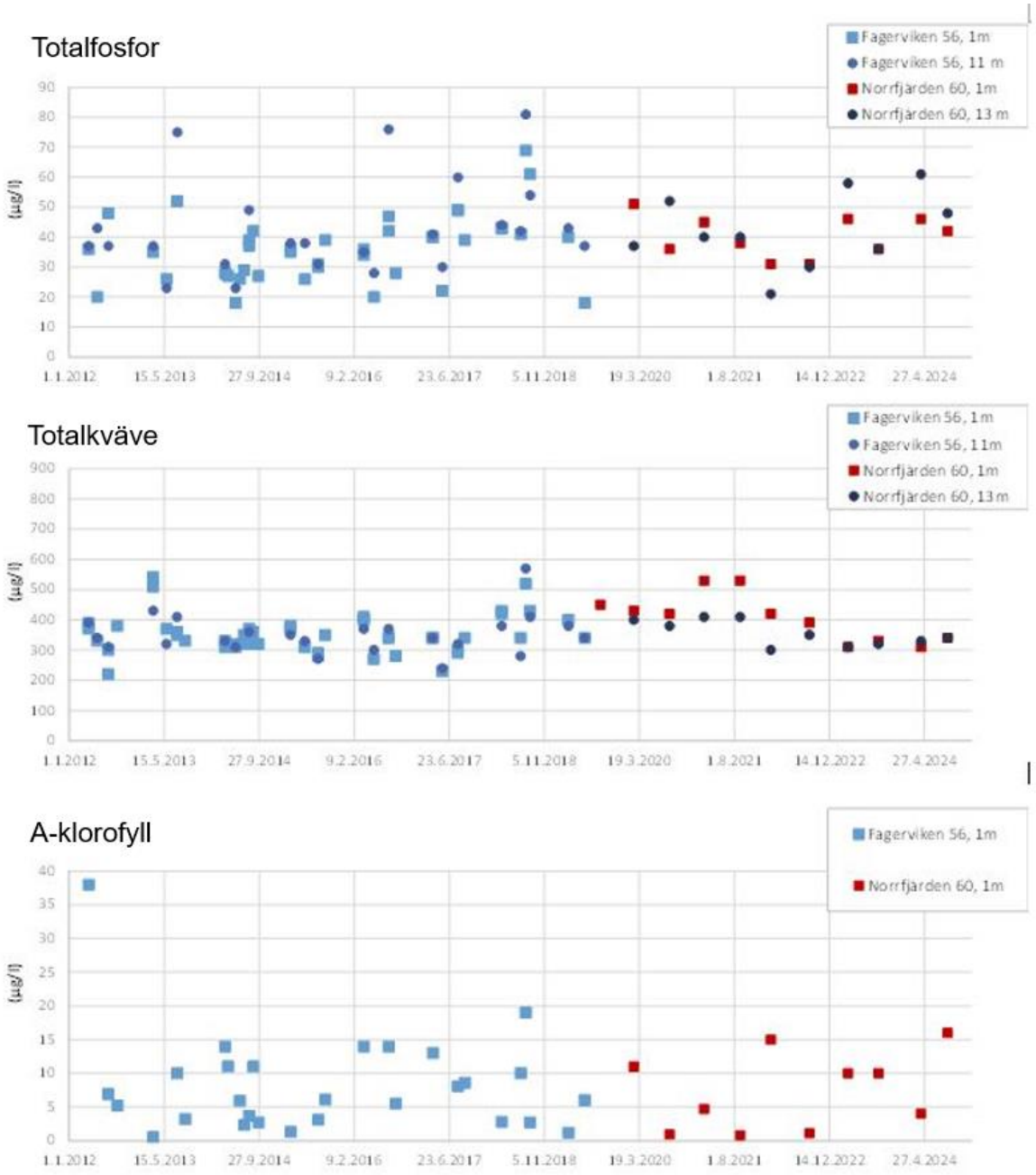


Bild 19-4. *Vattnets totala näringsämnen och a-klorofyllhalt vid ytan 2012–2022. Placeringen av observationsplatserna visas i bild Bild 19-2.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 19-2. *Genomsnittliga och extrema vattenkvalitetsvärden i Fagerviken-Norrfjärden och andra närliggande havsområden 2014–2023. med= medelvärde, min = minimum, max = maximum, n = antal prover.*

	Vattenkvaliteten i Östersjön i de närmaste havsområdena												
	Djup	Tempe-ratur	Syre, mättn.	Syre, löslig.	pH	Konduk-tivitet	Grum-lighet	ECR	FP4-P	ECR	NH4-N	NO2 +3-N	Kloro-fyll-a
	m		%	mg/l		mS/m	FNU	µg/l	µg/l	µg/	µg/l	µg/	µg/l
	Fagerviken -Norrfjärden (52, 56, 58, 59, 60), yta												
Med	**1,6**	**11**	**98**	**11,0**	**8,0**	**960**	**2,7**	**37**	**9,3**	**391**	**32**	**27**	**7,7**
Min	1,0	0,2	60	5,8	7,5	407	0,2	15	2	210	2	2	0,5
Max	3,0	25	132	17,9	8,8	1153	16	150	14	210	120	450	38
n	34	646	244	245	520	245	245	521	12	520	33	282	304
	Fagerviken -Norrfjärden (52, 56, 58, 59, 60), botten												
Med	11	**7,9**	**85**	**10,0**	**7,8**	**1000**	**2,7**	**40**		**367**	**43**	**77**	
Min	11	0	31	3,0	7,4	833	0,5	19		230	2	2	
Max	13	25	114	14,5	8,8	1179	10	98		130	120	180	
n	19	191	188	189	189	189	189	189		189	27	12	
	Jakobramsjö (coill. 134 och BC7), yta												
Med	**1,0**	**10**		**11,0**		**990**	**2**	**31**	**12**	**380**		**29**	**7,3**
Min	0,5	0,1		8,0		853	0,9	7,2	2	250		2	0,5
Max	1,0	24,6		15,0		1100	4,0	49	29	810		200	32
n	22	44		42		23	23	22	23	22		22	23
	Jakobramsjö (coill. 134 och BC7), botten												
Med	**19,**	**5,7**		**9,7**		**1050**	**2,30**	**40**	**25**	**412**		**42**	
Min	15,	0,6		4,1		900	0,7	20	5,7	220		2	
Max	25,	18,2		14,0		1200	17	92	56	570		160	
n	76	59		74		74	74	74	17	73		16	
	Kyrkfjärden 144, yta												
Med	**1,1**	**11**	**97**	**11,0**	**7,9**	**980**	**4,4**	**40**		**445**	**20**	**130**	**7,1**
Min	1,0	0,1	85	7,7	7,6	768	1,3	23		300	12	2	0,6
Max	2,0	22,6	121	14,7	8,4	1058	8,1	53		920	40	420	17
n	16	13	14	14	14	14	14	14		14	9	9	10
	Kyrkfjärden 144, botten												
Med	**5,0**	**10**	**80**	**9,1**	**7,9**	**1000**	**3,6**	**38**		**359**	**23**	**85**	
Min	5,0	0,3	40	4,2	7,5	831	0,87	21		280	2	2	
Max	5,0	19,8	101	13,3	8,2	1097	8,4	56		450	54	180	
n	13	13	13	13	13	13	11	13		13	8	6	
	Skatafjärden 45, yta												
Med	**1,0**	**12**	**98**	**10,0**	**8,0**	**990**	**2**	**29**	**9,5**	**341**	**13**	**25**	**7,1**
Min	1,0	0	73	7,4	7,6	811	0,64	14	2,1	270	2	1	0,5
Max	1,0	22,8	127	14,6	8,8	1092	13	70	39	510	40	220	39
n	42	74	42	42	64	28	42	64	17	59	14	45	45
	Skatafjärden 45, botten												
Med	**20**	**7,3**	**73**	**8,7**	**7,7**	**1000**	**1,8**	**36**	**29**	**324**	**53**	**36**	
Min	15	0,1	20	2,1	7,3	832	0,54	18	11	220	1	2	
Max	26,	20,2	111	14,6	8,3	1200	5	120	82	470	240	160	
n	10	106	106	106	76	81	106	76	14	73	16	15	

Copyright © AFRY Finland Oy

Miljöförvaltningen har, baserat på mätresultaten från registren VESLA och KERTY (*SYKE 2023*), gjort en automatiserad uppskattning av metallhalter i Fagervikens vattenområde för perioden 2012–2018. Enligt rapporten uppskattas de kvalitetsstandarder som fastställts för nickel, bly, kadmium och kvicksilver i kustvatten underskridas i regionen. De uppskattade genomsnittliga lösliga koncentrationerna är 0,57 µg/l för nickel, 0,24 µg/l för bly och 0,09 µg/l för kadmium. Kvicksilverhalten i fisk har uppskattats till 82 µg/kg färskvikt. I närheten av Ingå hamn har man i vattenprover uppmätt tributyltenn i halter som något överskrider den årliga genomsnittliga miljökvalitetsnormen, på basis av vilken ämnet har bedömts för uppföljning. (*Nylands närings-, trafik- och miljöcentral 2017*). Sediment diskuteras i kapitel 19.3 (Sedimentens nuvarande tillstånd).

19.2.2 Havsdeponeringsområden

Områdena A och B för havsdeponering av muddermassor ligger inom gränserna för klassificeringsområdet för förvaltning av avrinningsdistrikt delvis i Porkala-Jussarö, vars ekologiska status för ytvatten har klassificerats som tillfredsställande i den senaste klassificeringen på basis av uppgifter om vattenkvaliteten från 2012 till 2017 (Bild 19-5).

Vattenkvaliteten i det yttre havsområdet åren 2014–2023 har i huvudsak granskats på basis av resultaten från Finlands miljöcentrals mätstationer XII3 och LL9 (*Finlands miljöcentral 2024*). Observationsplatserna är belägna norr och söder om de planerade dumpningsområdena (Bild 19-5). Vattenprover har tagits från stationer i varierande grad mellan 1 och 4 gånger per år. Dessutom finns det också några observationsprover från deponiområde A från 2022, tydligen från tidigare dumpningar av muddermassor.

Copyright © AFRY Finland Oy

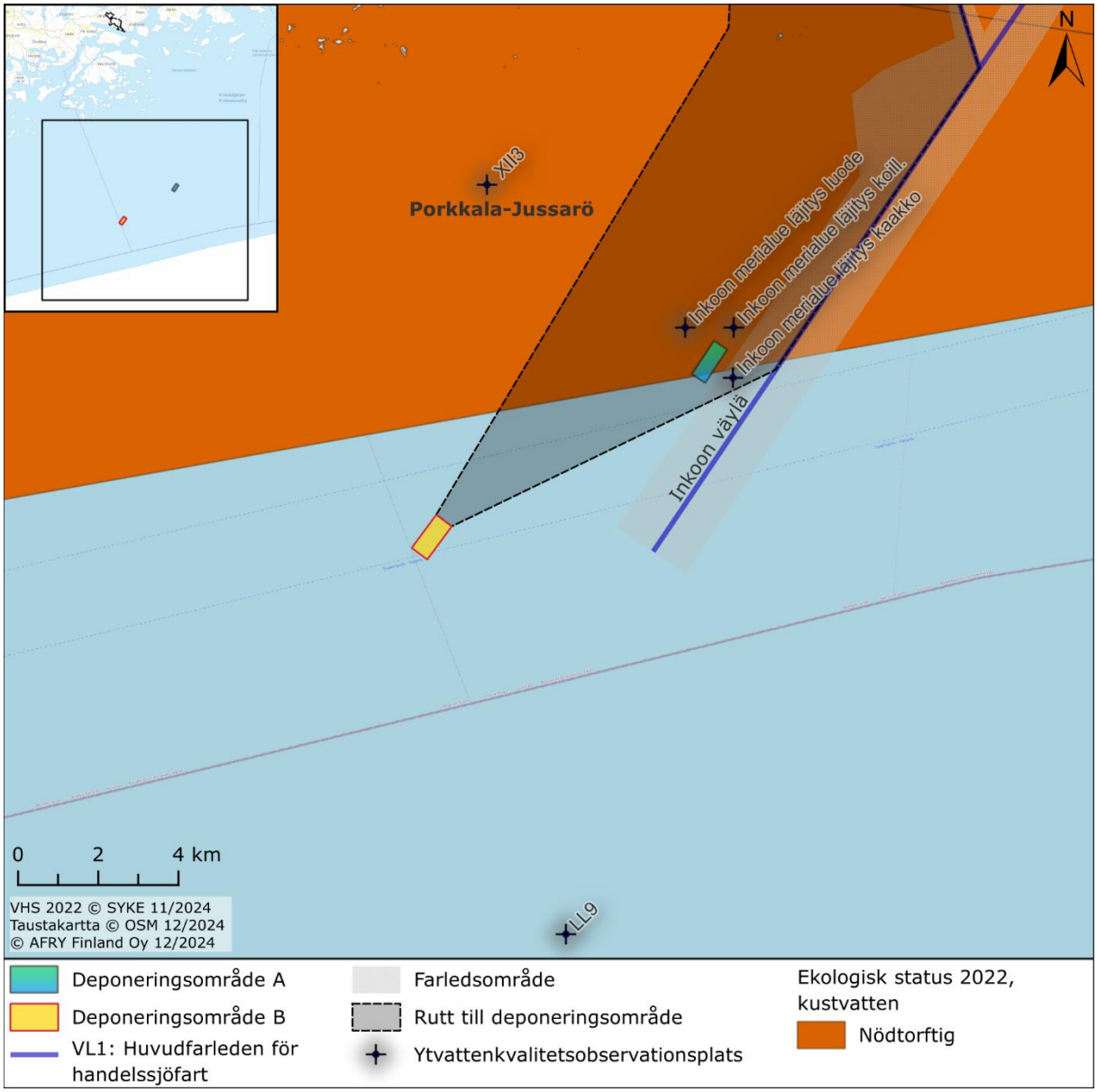


Bild 19-5. *Deponiområden, ekologisk statusklassificering av vattenformationer och sjöfartsleder/rutter. Dessutom visas placeringen av de vattenkvalitetsobservationsplatser som användes i undersökningen.*

Vattendjupet på observationsplats XII har varierat mellan 31–37 m. Baserat på data från observationsplats XII har syresituationen varit god (Tabell **19-3**). Syrehalten har varit som lägst i storleksordningen 6 mg/l. Fosforhalterna på ytan och botten av observationsstationen utomhus har i genomsnitt varit 31–38 µg/l, det vill säga på samma frodiga nivå som i Fagerviken. På motsvarande sätt har kvävehalterna legat runt 330–350 µg/l.

Vattenkvaliteten i det yttre havsområdet påverkas mest av havsvattnets allmänna kvalitet, det vill säga den belastning som strömmar från flera utsläppskällor medför. Finska viken påverkas också av salta, syrefattiga och fosforrika djupvatten som rinner från Östersjöns huvudbassäng och som pressas ut i Östersjön av saltpulser som kommer genom de danska sunden. I de djupa områdena i Finska viken lider botten i stor utsträckning av syrebrist.

Ingen grumlighet eller fasta ämnen har mätts regelbundet vid provtagningsstationerna. Det finns dock vissa resultat från punkter nära dumpningsområde A under 2022 och det

Copyright © AFRY Finland Oy

är troligt att övervakningsresultaten under dumpningen är tillräckliga. Turbiditetsvärdena i proverna var dock låga 0,3–1,6 FNU, liksom fasta koncentrationer på 1–5 mg/l.

Vattenkvaliteten i det yttre havsområdet påverkas mest av havsvattnets allmänna kvalitet, det vill säga den belastning som strömmar från flera utsläppskällor medför. Finska viken påverkas också av salta, syrefattiga och fosforrika djupvatten som rinner från Östersjöns huvudbassäng och som pressas ut i Östersjön av saltpulser som kommer genom de danska sunden. I de djupa områdena i Finska viken lider botten i stor utsträckning av syrebrist.

Tabell 19-3. *Genomsnittliga och extrema värden för vattenkvaliteten i det yttre havsområdet. Med= medelvärde, Min = minimum, Max = maximum, n = antal prover.*

	Djup	Visions-djup.	Syre mätt-nadsgrad	Syre löslighet	Salinitet	total P	PO_4-P	total N	NH_4-N	NO_{2+3}-N	A-kloro-fyll	Grumlighet	Fasta ämnen
	m	m	%	mg/l	‰	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	FNU (FNU)	mg/l
Med	**5,3**	**5,0**	**101**	**11,9**	**5,8**	**31**	**18,3**	**350**	**3**	**47**	**6,8**		
Min	1	3,0	66	6,4	4,8	16	1,6	267	1	1	1,1		
Max	10	7,0	129	15,9	6,7	49	44,2	458	29	158	21,9		
n	89	13	72	86	85	83	83	89	81	88	39		
Med	**35**		**80**	**9,9**	**6,2**	**38**	**28,8**	**332**	**15**	**47**			
Min	31		62	6,5	5,6	22	7,2	255	1	2			
Max	37		98	12,9	6,8	49	44,4	401	59	147			
n	16		16	16	15	16	16	16	14	16			
Med	**1**	**5,4**		**10,0**	**6,4**	**21**		**260**			**4,5**	**0,59**	**2,5**
Min	1	3,1	0	9,5	6,0	11		220			2,1	0,27	1,0
Max	1	7,7	0	10,7	6,8	39		300			8,5	1,5	4,7
n	9	6	0	9	9	9		9			9	9	9
Med	**55**			**8,0**	**7,2**	**32**		**250**				**0,97**	**3,2**
Min	54	0	0	7,6	6,9	11		230			0	0,64	2,5
Max	56	0	0	8,4	7,7	43		260			0	1,6	4,0
n	4	0	0	4	4	4		4			0	4	4

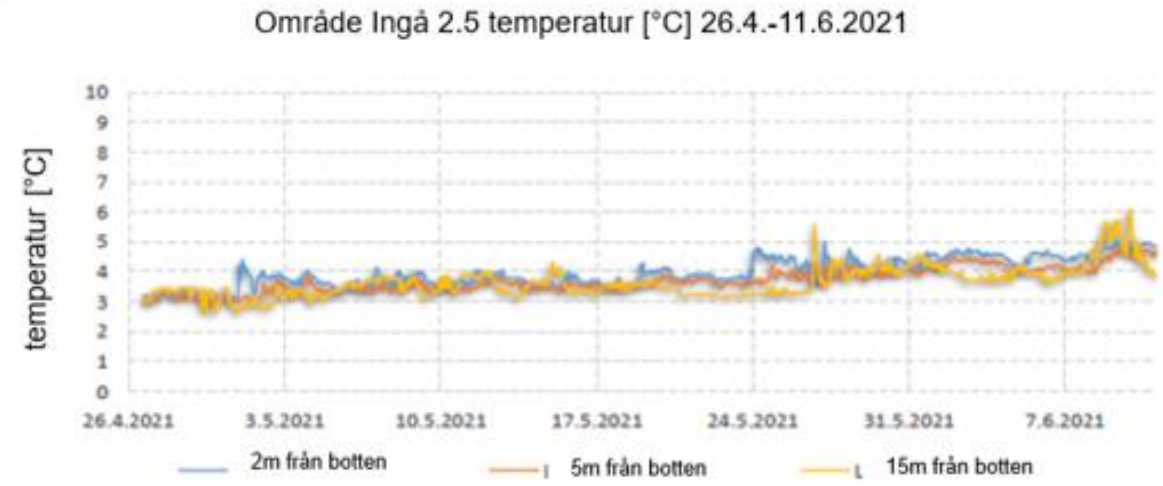
I studier som utfördes i området för deponeringsområde A (*Deponiområde Prysmian, Ramboll Oy 2019*) varierade vattendjupet i det 40 ha stora deponiområdet mellan 56 och 57 m. Platsen klassificerades som en sedimentationsbotten, belägen djupare än det omgivande området. I samband med en sedimentkartläggning som gjordes på deponin år 2024 (*Luode Oy 2024*) upptäcktes på vissa provplatser en tydlig lukt av svavelväte som tyder på syrebrist. Vid provtagningstidpunkten (7.–8.5.2024) befann sig temperatursprångsskiktet på cirka 20–25 meters djup, vilket också inledde en liten ökning av salthalten och en minskning av syrehalten mot botten. På ett djup av cirka 55 m fanns ett starkt språnglager, där syrehalten sjönk kraftigt, samtidigt som salthalten och temperaturen började stiga kraftigt. I samband med Prysmian-projektet genomfördes flödesmätningar även i området (*Luode Consulting Oy 2020*), där flödeshastigheterna var något höga och överskred de gränsvärden som föreslagits för en bra deponi (< 8 cm/s) vid genomsnittliga flöden.

Det andra alternativet för havsdeponiområde (*Deponiområde B, ST1-projektet*) har också varit föremål för automatiska flödes- och vattenkvalitetsmätningar under 2021 mellan 26.4.–11.6. (*Luode Ab 2021).* Installationerna installerades på tre djup cirka två, fem och

Copyright © AFRY Finland Oy

15 meter över botten för att registrera grumlighet, salthalt och temperatur i vattnet var 15:e minut. På basis av mätresultaten förblev grumlighetsvärdena låga, i genomsnitt <5 FNU. Under perioden 26.-27.5.2021 observerades grumlighetsvärdena stiga till 15 FNU med en tvåmeters meter och cirka 6 FNU med en mätare belägen fem meter från botten till följd av starka vindar. Efter vintersäsongen visade temperaturobservationerna på nästan enhetliga vattenskikt och en säsongsmässig temperaturökning i maj. Även när det gäller salthalten var utvecklingen av skiktning märkbar efter den blandade situationen med vintern. Skillnaderna mellan de nedre och övre sensorerna var små i slutet av april och ökade med 1–2 enheter mot slutet av mätperioden.

Copyright © AFRY Finland Oy





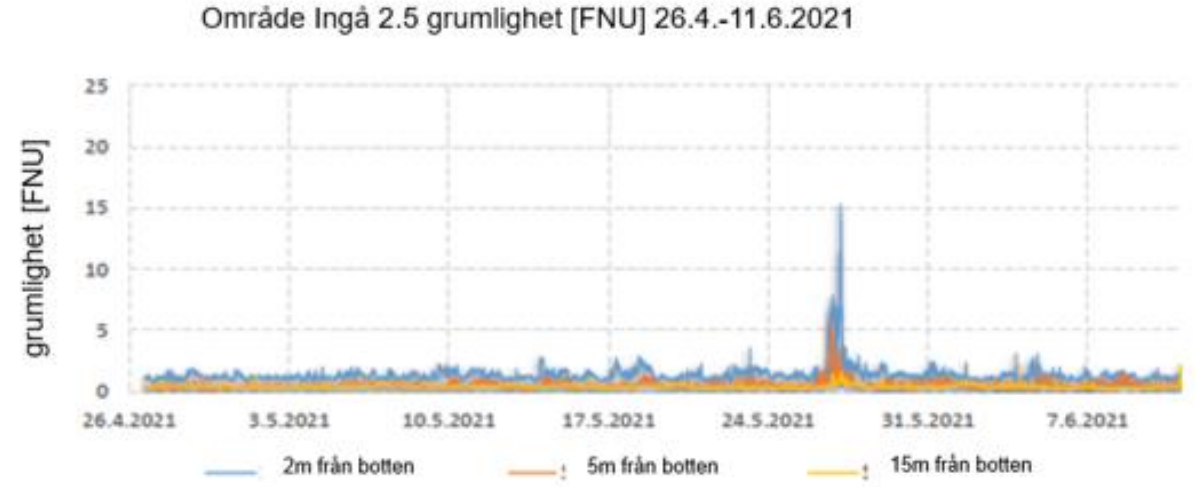


Bild 19-6. *Uppmätt grumlighet, temperatur och salthalt i havsdeponiområde B från 26.4.-11.6.2021. (Luode Oy 2021).*

Copyright © AFRY Finland Oy

19.3 Sedimentens nuvarande tillstånd

Havsbottnens sammansättning och form påverkas av berggrundens och sedimentära bergarters topografi, istidens nötande och skiktande aktivitet samt de nuvarande erosions- och sedimentationsförhållandena. På grund av de varierande processerna kan avlagringar av olika ålder exponeras på havets botten, från avlagringar under istiden och tidigare till unga, nyligen avsatta ler- eller sandlager.

Havsbotten kan grovt delas in i hårda och mjuka bottnar. Hårdbottnar är bland annat jordarter från grus till block, berghällar och mjuka bottnar, jordarter från lera till sand. Särskilt nära kusten kan berggrunden vara exponerad, men oftast är den täckt av olika jordarter. Ofta är berggrunden täckt med en moränmadrass eller diamikton, ovanpå vilken andra jordarter avsätts. Ibland täcks berggrunden av lera eller andra jordarter utan att det finns en moränmadrass emellan. Lerorna är antingen glaciala leror från nedisning eller yngre leror som avsatts senare under olika faser av Östersjön. På platser där stratifieringsförhållandena har varit gynnsamma är leravlagringar täckta med gyttjelera. Dessutom förekommer här och där erosionsgrus eller erosionssandformationer i sediment eller som toppavlagringar. Botten kan också täckas av ett stenbrott som bildats av stenblock av olika storlek och utseende eller separata stenblock.

Bottens topografi varierar i projektområdet från relativt flacka bottnar till ganska branta topografier. Havsbottnens form påverkar strömmarna nära botten, och lös jord förs med strömmarna. I själva verket är områdena för ackumulering av fint material ofta ganska flacka och ganska vidsträckta havsbottenslätter.

19.3.1 Muddringsområde

Sommaren 2020 genomfördes akustisk-seismiska undersökningar i muddringsområdet för ST1-projektet (*GTK 2020a*). Området som studeras är i stort sett detsamma som i detta projekt. Enligt resultaten sluttar bergytan ganska jämnt utåt från stranden så att den ligger 100 meter från den nuvarande strandlinjen på cirka 25–30 meters djup. Berget är täckt av lera och lergyttjeavlagringar, som är bara några meter tjocka nära stranden, men klart tjockare (10–15 m) längre från stranden. De ljudande bilderna visar tydligt ett lager lergyttja som är blek på sina ställen, särskilt på ett djupare djup. Skadliga ämnen ackumuleras vanligtvis i det fina ytskiktet av sediment. I den västra kanten av undersökningsområdet påträffades deponerat stenbrott eller annat material ovanpå leran och en rörledning lades från den östra delen av området till botten. Från mitten av det studerade området mot öster finns det också morän på toppen av berget på sina ställen, men det är nästan omöjligt att upptäcka morän med akustiska metoder.

Copyright © AFRY Finland Oy

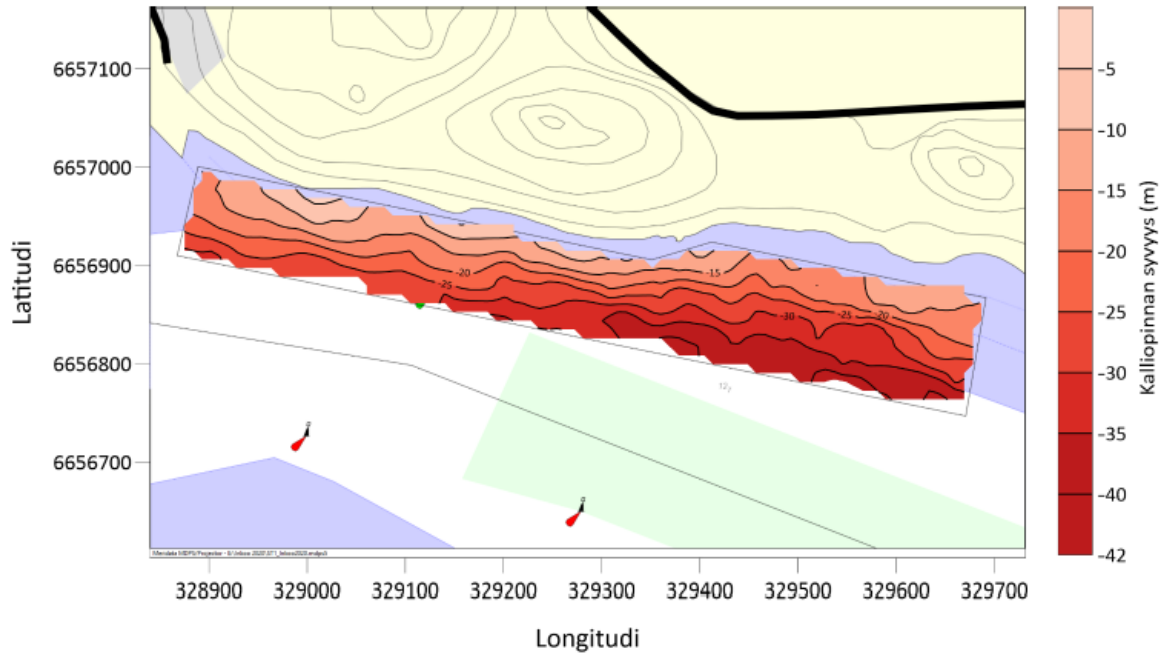


Bild 19-7. *En djupkarta över berggrundens yta i Ingå undersökningsområde, baserad på tolkade geologiska tvärsnitt. Berggrundens djup minskar ganska jämnt från kusten utåt. (GTK 2020b)*

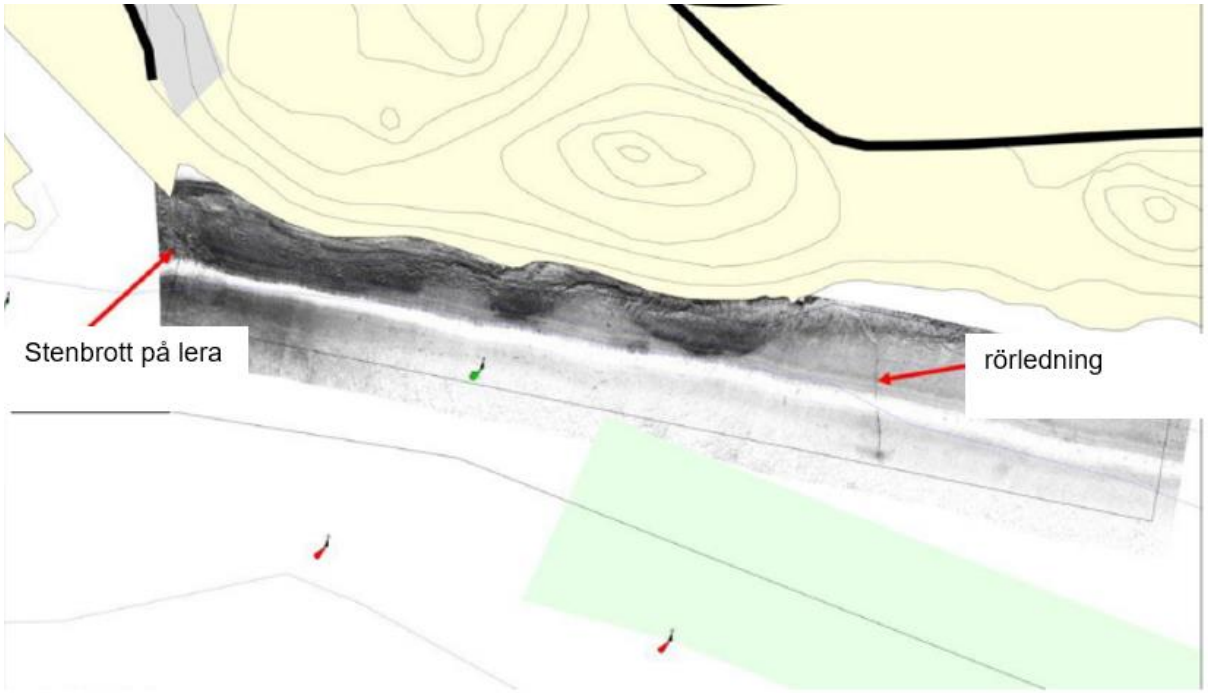


Bild 19-8. *Bild av undersökningsområdet producerad av en sidoskanningssonar. Ljusa områden med lerig yta kan observeras i bilden. Stenfyllning och rörledning som lagts ovanpå leran är markerade med pilar i bilden. (GTK 2020b).*

19.3.1.1 Sedimentstudier och genomförbarhet av havsdumpning av sediment

Sammansättningen av botten i Fagerviks havsområde framför projektområdet och halterna av skadliga ämnen i sedimenten har undersökts i samband med tidigare MKB-förfaranden i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

På basis av kvalitetskriterierna för muddringsmassor klassificeras muddringsmassans lämplighet i enlighet med anvisningarna för muddrings- och dumpningssediment *(miljöministeriet 2015*) som sjöfärdiga för deponering (1, 1A, 1B, med begränsningar 1C) och olämpliga för marin deponering (2). Sedimentens känslighet för erosion påverkar också lämpligheten för deponering, och på basis av detta (skrymdensitet <1300 kg/m3) kan lämpligheten för deponering minskas med en klass.

I samband med MKB-förfarandet för Gasum Oy:s LNG-terminalprojekt utfördes sedimentundersökningar i de muddringsområden som planerades i Fagervikenområdet under 2014. Placeringen av provpunkterna visas i Bild 19-9. De sedimentprovpunkter som undersöktes 2014 ligger i närheten av den pir som planeras i detta projekt. När sedimenten lyftes upp på land klassificerades de inte som förorenade (halterna underskred de lägre riktvärdena i statsrådets förordning 214/2007). Massorna ansågs inte vara lämpliga för havsdeponering eftersom de normaliserade nickelhalterna i ytsedimenten överskred kriterienivå 2:s riktlinjerna för muddring och deponering (*Miljöministeriet 2015*). Dessutom förekom det lätt förorenade halter som överskred kriterienivå 1 för bland annat andra metaller, PAH, petroleumkolväten och TBT. Alla normaliserade halter vid Fortums tidigare kraftverk och forskningspunkter framför Flakanäset låg under riktlinjerna för muddring och deponering av sediment (*Miljöministeriet 2015*) nivå 2. Halter över nivå 1B uppmättes för naftalen och enskilda PCB. Halter över nivå 1A uppmättes för enskilda PCB och mineralolja C10-C40 *(Gasum Oy och Sito Oy 2015).*

Copyright © AFRY Finland Oy

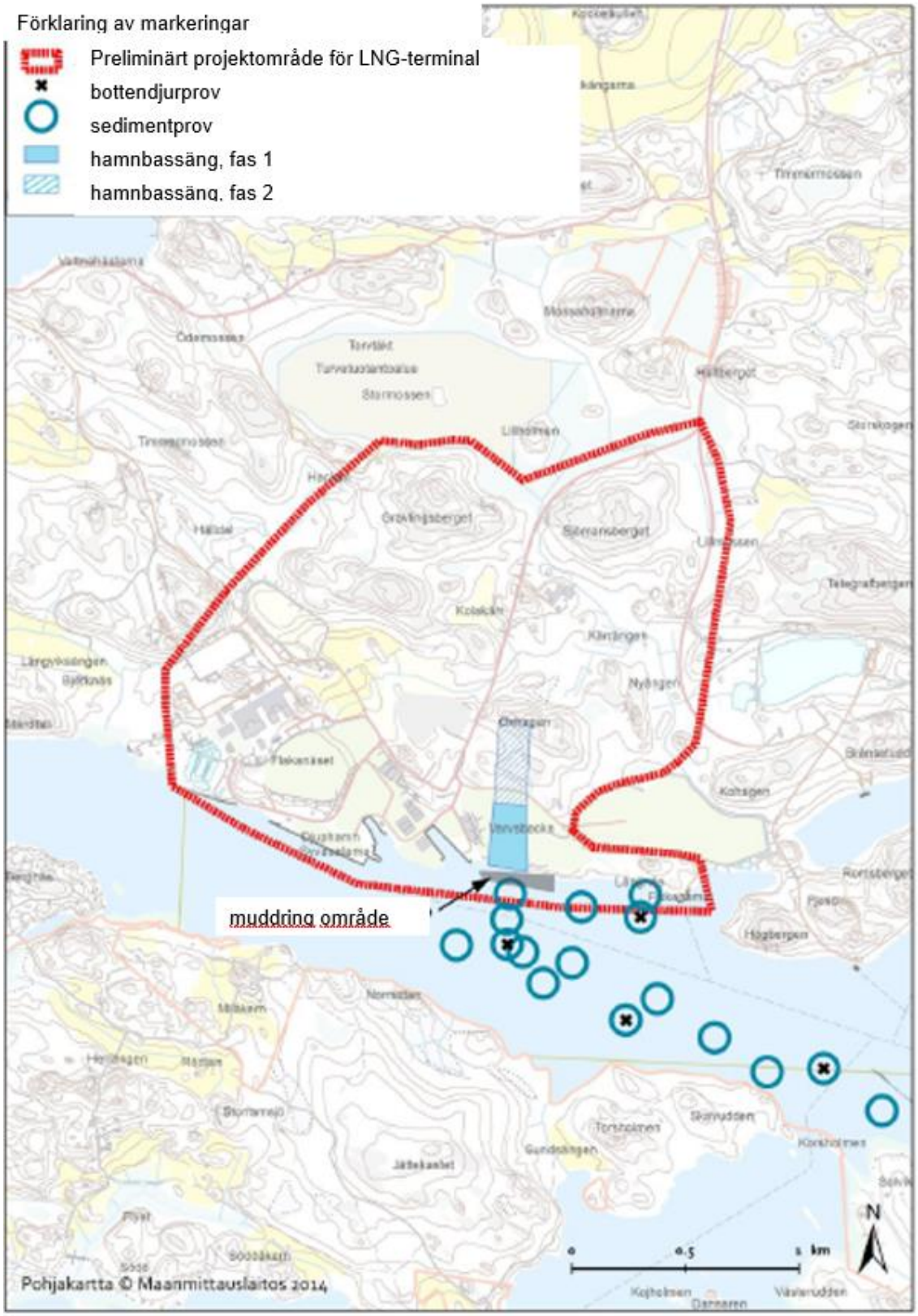


Bild 19-9. *Placeringen av sedimentprovtagningarna som togs i samband med miljökonsekvensbeskrivningen (YVA) för Gasum Oy:s LNG-terminalprojekt (2013). Bilden visar också hamnbassängen och muddringsområdet som granskades i miljökonsekvensbeskrivningen för LNG-terminalprojektet. Källa: Pöyry Finland Oy 2013.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Om byggprojektet för ST1-bränsleterminalen och den nya kajen hade genomförts, skulle det ha krävt muddring av sediment och placering av muddringsmassor. De sediment som skulle deponeras skulle muddras framför Ingå hamn, framför kajen vid bränsleterminalen och i farleden som leder till hamnen, delområdena A, B, C och D. Förutom konventionella ytsedimentprover togs även djupsedimentprofiler från designområdet. Största delen av muddringsmassorna skulle i mån av möjlighet deponeras i ett marint deponeringsområde. Den totala mängden muddring uppskattades till 200 000 m3 fast kubikmeter.

Resultaten visade att sedimenten i delområde A innehöll förhöjda halter av föroreningar. I områdena B och C (farleden) överskred halterna av oljeföreningar det något lägre riktvärdet. Massor vars halter av främmande ämnen överskred nivåerna 1C och 2 och som inte ansågs lämpliga för marin deponering skulle deponeras på ett landbaserat deponeringsområde. I praktiken skulle det översta 0,5 m långa lagret av muddringsområdet ha placerats på marken.

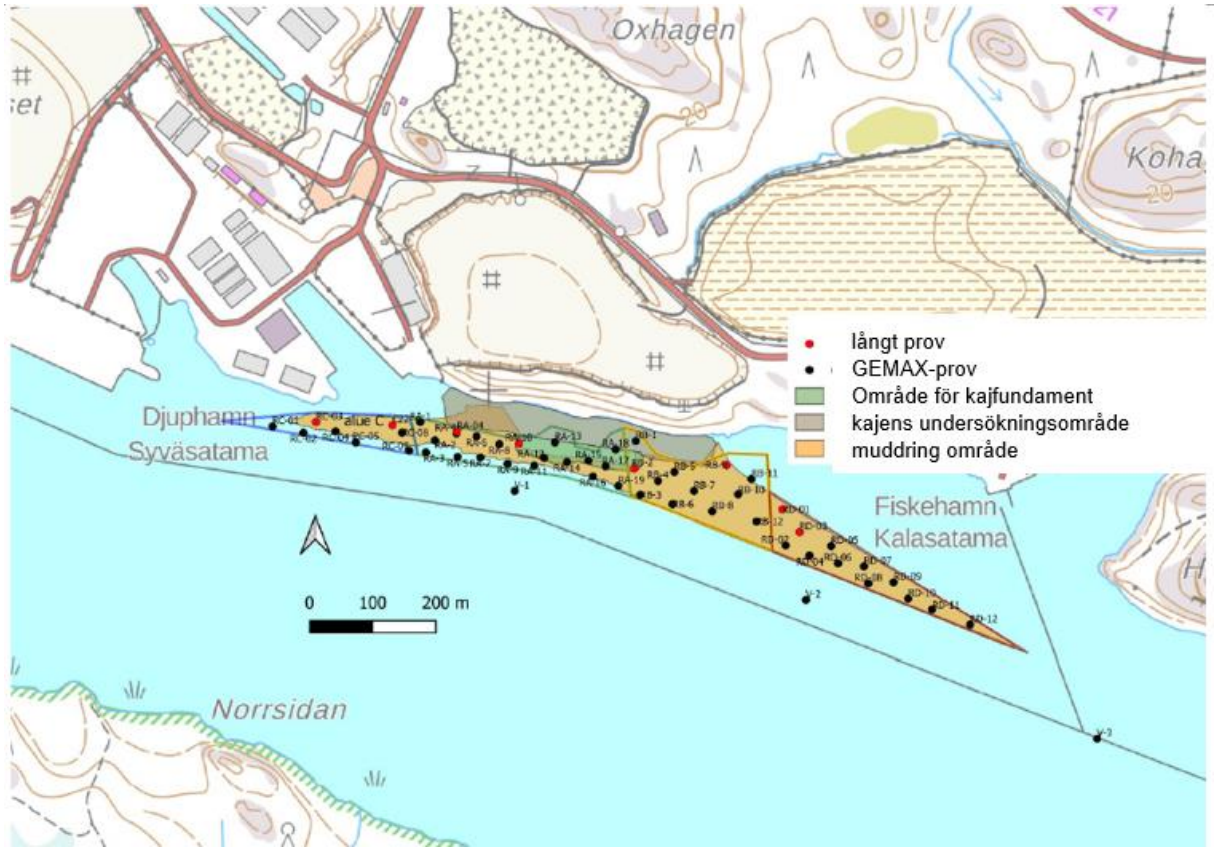


Bild 19-10. *Placeringen av sedimentprovtagningarna som togs i samband med miljökonsekvensbedömningen (YVA) för ST1:s bränsleterminalprojekt (2020). Bilden visar också hamnbassängen och muddringsområdet som granskades i miljökonsekvensbeskrivningen för LNG-terminalprojektet. Källa: Pöyry Finland Oy 2013*

Sedimentproverna från ST1-projektet togs från samma område där man planerar att bygga den nya kajen för det nu planerade stålverket, och därför var det i detta projekt möjligt att i stor utsträckning utnyttja dessa tidigare sedimentprovsresultat. År 2024 genomfördes också ny sedimentprovtagning i projektområdet och det primära slutförvaringsområdet (A) i två faser, en utredning i fas 1 i maj och en skiktad provtagning av muddringsområdet i hamnen för mer detaljerad planering av slutförvaringen i augusti 2024 (*Luode Oy 2024, bilaga 6*).

Copyright © AFRY Finland Oy

I de nya resultaten hittades förhöjda nickelhalter i hamnens muddringsområde (BLSED-6). I området för intag och utsläpp av kylvatten (BLSED-16) var även koppar- och nickelkoncentrationerna förhöjda. Förhöjda halter av dioxiner och furaner (BLSED5) förekom också i hamnområdet. TBT-, PAH-, PCB- eller petroleumkolväteföreningar påvisades inte i halter över nivå 1A i området. Resultat av sedimentprovtagning för den första fasen av hamnområdet i maj 2024 (punkter som börjar med BLSED) och tidigare resultat av 2021 års sedimentundersökningsdata (*Kala ja vesitutkimus Oy 2021, Punkter som börjar med RA*) visas i bilden nedan, Bild 19-11.

Copyright © AFRY Finland Oy

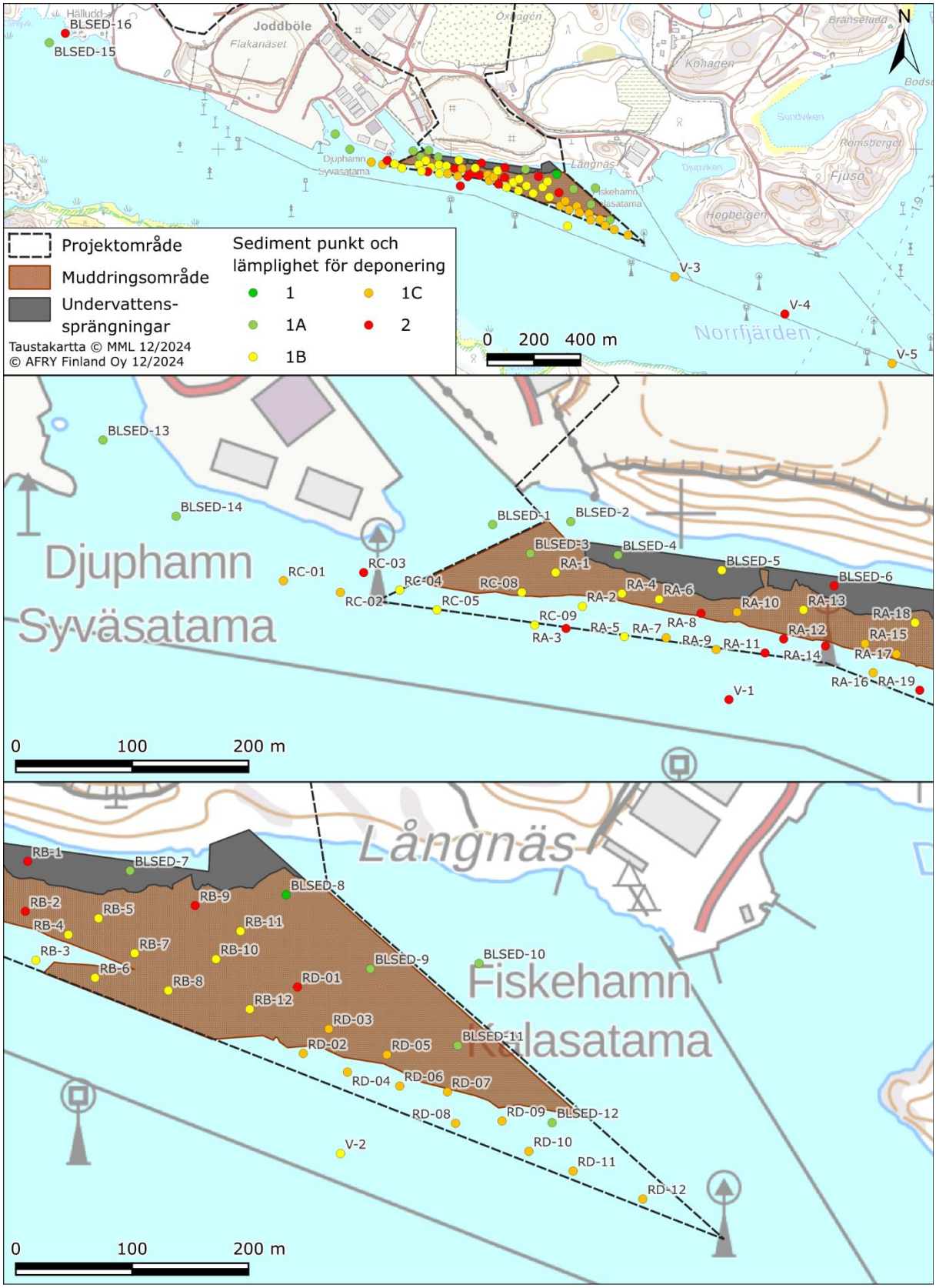


Bild 19-11. *Muddringsområdet i hamnen och provtagningspunkterna för sedimentprover i projektets första fas i maj 2024 (provpunkter BLSED) samt tidigare resultat för området (Kala- ja Vesitutkimus Oy 2021). Färgerna visar graden av kontaminering vid de enskilda provpunkterna i förhållande till gränsvärdena för deponering.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Eftersom det baserat på tidigare sedimentundersökningar i området och provtagningen 2024 var sannolikt att det fortfarande finns kontaminerade massor i hamnområdet, utarbetades i samarbete med NTM-centralen en provtagningsplan för fas 2 som genomfördes i augusti 2024. Provtagningen utfördes så att hamnens muddringsområde delades in i 13 delområden, från vilka åtta prover togs från varje. De områden där inga kontaminerade massor upptäcktes i fas 1-resultaten uteslöts från provtagningen. Baserat på resultaten bedömdes ytskiktet (0–30 cm) i delområde 3, på grund av förhöjda PCB-halter av nivå 2, att deponeras på land. Mängden förorenat sediment som ska slutförvaras på land uppskattas till 3 000 m³ fast kubikmeter. Undersökningen visade att det på vissa ställen i området också finns massor som klassificeras som nivå 1B med avseende på dioxin- och furanhalter. Resultaten av den andra fasens av sedimentundersökning och deponeringsplanen som gjordes utifrån den beskrivs närmare i kapitlet 4 (Teknisk beskrivning av den nya).

På det planerade havsdeponiområdet (A) konstaterades också förhöjda nickelhalter av nivå 2 och kopparhalter av nivå 1B (BLSED-16...BLSED-21, Bild 19 12). Dioxin- och furanhalterna var också på nivå 1B eller 1C vid alla fem provtagningsstationer. Inga halter av TBT, PAH eller PCB-föreningar eller kolväten som överstiger nivå 1A upptäcktes på dumpningsplatsen.

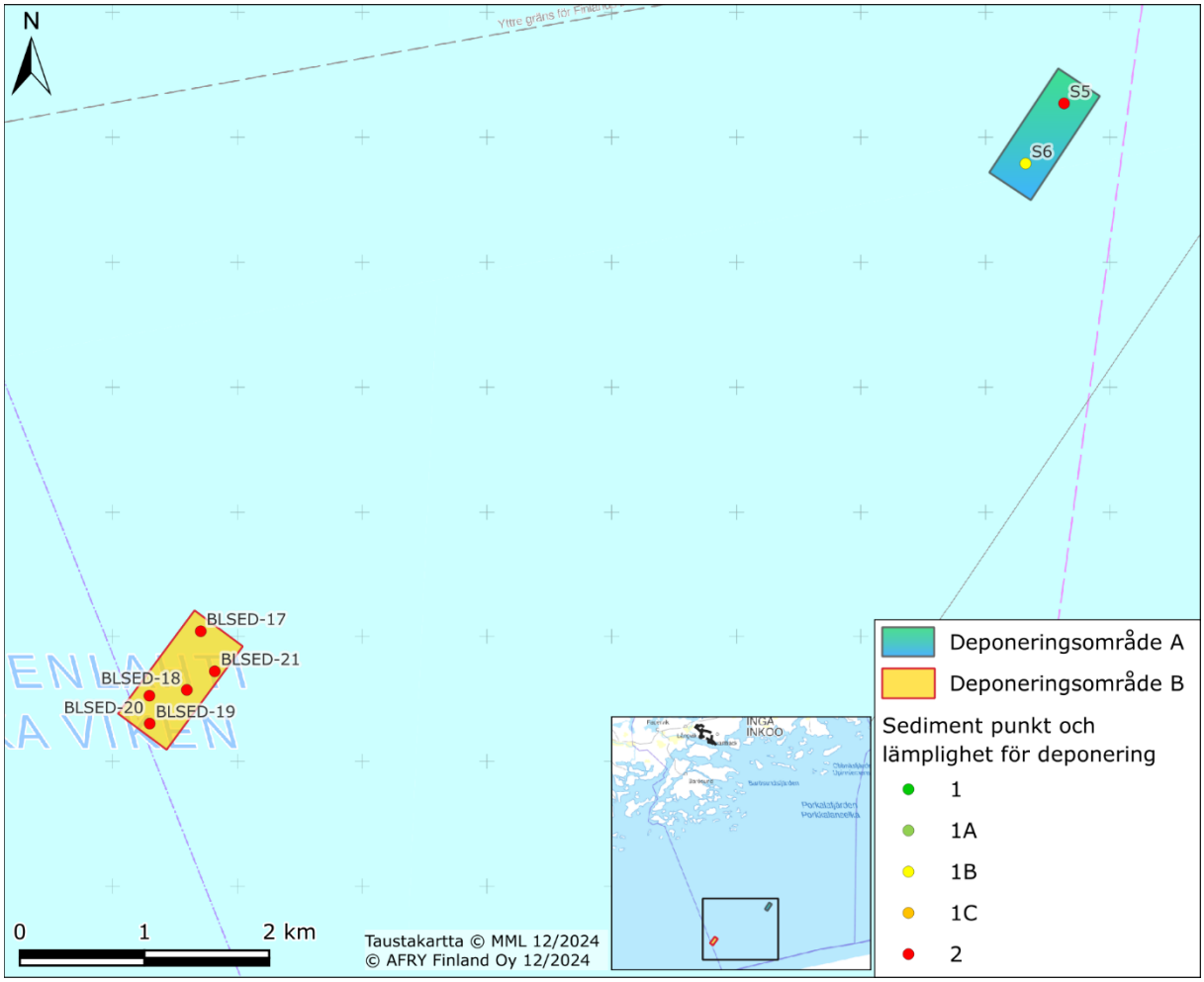


Bild 19-12. *Sedimentprovtagningarna i deponiområdena. Färgerna visar graden av kontaminering vid de enskilda provpunkterna i förhållande till gränsvärdena för deponering. (Ramboll 2019, Luode Oy:2024; bilaga 6)*

Copyright © AFRY Finland Oy

Som muddringsmetod kan en sluten gripskopa användas, dvs. en "miljöhink" utrustad med en struktur som kan stängas uppifrån. Gripskopan stängs vattentätt, vilket minskar grumligheten i omgivningen i muddringsområdet. Gripskopan är väl lämpad för mjuka siltiga områden och följaktligen för att skala det översta 0,5 meter långa lagret av området. Med en hink erhålls ett lager på 30 cm på en gång. Djupare hårda lerlager påverkas inte.

Mjuka muddringsmassor som lämpar sig för havsdeponering (199 970 m^3ktr) är avsedda att transporteras till havsdeponeringsområdet med prämar. Undervattensbrytning genererar uppskattningsvis 40 840 m^3ktr stenbrott. Stenmaterialet från brytningen kommer att användas vid byggandet av projektområdet. I det här skedet av projektet finns det ytterligare två lämpliga potentiella marina deponeringsområden.

Tidigare under 2022 dumpades muddringsmassor för fördjupning av farleden Båtvik på avstjälpningsområde A (ca 286 000 m3, Regionförvaltningsverket i Södra Finland 2022). Undersökningar med multistråle-ekolod och sidosökande sonar har genomförts i området och sedimentprover har tagits för planering och tillståndsgivning av tidigare dumpning (*Ramboll 2019*). Vattendjupet i området är cirka 50–56 m, och på basis av botten- och sedimentprovernas form kan dumpningsområdet identifieras som en sedimentationsbotten (*Ramboll 2019*). År 2019 togs sedimentprover från två ställen i området, där resultaten i huvudsak låg under kriterium 2 i muddrings- och deponeringsanvisningarna i enlighet med muddrings- och deponeringsanvisningarna (*Ramboll, 2019*). Sett till den fysiska kvaliteten klassificerades sedimentet som erosionskänsligt. Dessutom har flödesmätningar utförts i området i samband med Prysmian-projektet (*Luode Consulting Oy 2021*). På basis av resultaten från flödesmätningarna har det marina deponeringsområdet klassificerats som tillfredsställande.

Inga massor har tidigare dumpats på deponiområde B, men det har undersökts och identifierats som ett möjligt marint deponeringsområde i ST1:s MKB-förfarande. GTK genomförde akustisk-seismiska sonderingar i området år 2020 (GTK 2020b). Baserat på resultaten är område B som helhet också sedimentär botten. På basis av flödesmätningar som gjorts i område B (Luode Consulting Oy 2021) överskred de genomsnittliga flödena de gränsvärden som föreslagits för en bra avfallsplats. Det gränsvärde på 8 cm/s som föreslogs för en tillfredsställande deponi låg vid den övre gränsen för mätningar i området. De högsta enskilda flödestopparna överskred gränserna för en tillfredsställande dumpningsplats.

19.4 Konsekvensanalys

19.4.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Under byggskedet påverkas vattenkvaliteten i havsområdet av muddring och brytning samt deponering av muddringsmassor samt transport av muddringsmassor och byggmaterial med fartyg. Vid granskningen av byggskedet beaktas också det dagvatten som uppstår vid byggandet av markområdet och behandlingen av det, inklusive de muddringsmassor i hamnen som bedöms vara förorenade med tanke på PCB som placerats på land i geotuber. Geotuber beskrivs i kapitlet 4. Bygget av den nya kajen och magasinen i hamnområdet beräknas ta totalt tre år. Muddringsarbetena kommer att utföras under det första byggåret, därefter kommer schaktningsarbeten och byggnader att utföras i hamnområdet. Effekterna av byggfasen är desamma i alla projektalternativ VE1a, VE1b, VE1g och VE1h.

Copyright © AFRY Finland Oy

19.4.1.1 Muddring och stenbrytning

Den totala mängden material som ska avlägsnas från det nya kajområdet i hamnen uppskattas till cirka 240 000 m^3ktr, varav cirka 40 000 m^3ktr är berg som ska brytas. Materialet som ska muddras transporteras från soptippen på prålmar (2000 lösa m3) var åttonde timme. Muddring gör att sediment sprids i vattnet och vattnets grumlighet. Grövare jordar förblir stationära eller sätter sig i dess omedelbara närhet när de muddras. Det finare materialet förs längre bort av strömmarna. Sedimentstudier (*Luode Oy 2024, bilaga 6*) består sedimentet i det område som ska muddras huvudsakligen av fina material som lera och lergyttja. Muddring och schaktning beskrivs närmare i kapitlet 4 (Teknisk beskrivning av den nya) 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion).

Enligt resultaten av muddringsmodelleringen som gjorts i området sker de största effekterna av muddringen i närheten av muddringsområdet på Fagervikens norra strand, där de genomsnittliga koncentrationerna av grumlighet i fasta ämnen kan uppgå till 30–40 mg/l. I resten av bukten skulle opaciteten förbli relativt mild, och den genomsnittliga koncentrationen av fasta ämnen skulle ligga under nivån 10 mg/l, vilket kan betraktas som gränsen för klart synlig grumlighet. Momentana maximala koncentrationer av fasta ämnen vid Fagerviken 60 och Norrfjärden 52 (Bild 19-) skulle öka till mellan 15 och 20 mg/l. Grumligheten i Fagerviken skulle vara cirka 2–5 gånger högre än medelvärdet i det nuvarande tillståndet, men grumligheten varierar också naturligt beroende på till exempel flöden i vattendrag och avrinning från landområden och stormar.

De olägenheter för grumlighet som orsakas av muddringsarbeten är tillfälliga och kommer att minska snabbt när vattendragsbyggandet är klart. Muddringsarbeten som orsakar grumlighet beräknas pågå under en säsong med öppet vatten. Beroende på omständigheterna kan böterna dock också urholka och restratifieras.

I samband med byggandet av naturgasledningen Balticconnector mellan Finland och Estland följde man med spridningen av grumling orsakad av muddring i Ingå utanför Fjusö (*Ramboll Oy 2019 och 2020*), som ligger cirka 1,5 km öster om Joddböle. Vid uppföljningen av den havsbaserade gasledningsdelen av Balticconnector-naturgasledningen 2018–2019 observerades lätt grumlighet (>5 FTU) och förhöjda halter av fasta ämnen (>5 mg/l) i vattenkvaliteten både i det område som påverkades av byggandet och i referenspunkterna. På basis av resultaten av uppföljningen kan effekterna av byggarbetet ha synts lokalt i form av enskilda provtagningstider i form av en liten ökning av halten av fasta ämnen och grumligheten. Periodvis observerades dock även grumling vid observationsreferenspunkter, som inte påverkades av byggnadsarbetet. Till exempel orsakade de stora mängderna planktonalger som är typiska för sensommaren en ökning av både grumligheten och halterna av fasta ämnen, vilket återspeglades i uppföljningsresultaten. På basis av provtagningsobservationerna observerades blomningar av blågröna alger i observationsområdet. Det högsta grumlighetsvärdet av övervakningen uppmättes utanför det område som påverkats av byggarbetet i Barkarsundet i ett vattenprov nära botten, där syret utarmades och ämneskoncentrationerna höjdes. Metallhalterna i observationsproverna var generellt sett låga och höll sig i de flesta fall väl inom gränsvärdena.

Vid muddring kan också näringsämnen, metaller och andra skadliga ämnen frigöras som fastnar i sedimentet. Av näringsämnena påverkar muddring i allmänhet främst fosforhalterna, men även sprängämnen som används i gruvor kan orsaka kvävebelastningar i vattnet. Utsläpp av näringsämnen från sedimentet och kväve från sprängämnen kan orsaka lokal övergödning. På basis av sedimentstudier är det möjligt att små mängder föroreningar, såsom nickel, PCB, dioxiner och furaner, kan släppas ut i vattnet vid muddring.

Copyright © AFRY Finland Oy

Frisättningen av föroreningar i vattenskikten och deras bindning till fasta ämnen beror på ämnets egenskaper och de omgivande förhållandena, såsom pH, syrekoncentration och salthalt (*Miljöministeriet 2015*). I projektområdet minskar måttliga syreförhållanden och tillgången på organiskt material och lera metallernas rörlighet.

Använd skyddsgardiner vid muddringsarbete när det är möjligt, med hänsyn till det närliggande farledsområdet, vars funktion inte får hindras eller säkerheten äventyras på grund av användningen av gardiner. Ett alternativ är till exempel en dubbel bubbelgardin. Strukturen och detaljerna på den skyddande gardinen kommer bara att bli tydliga när designen blir mer exakt. Den konsekvensbedömning som görs här bygger därför på antagandet att skyddsridån inte kommer att vara på plats under hela arbetet, utan att grumligheten ibland kommer att spridas till miljön. I första hand används metoder för att förhindra spridning av grumlighet under byggandet, om de finns tillgängliga på ett säkert sätt.

Copyright © AFRY Finland Oy

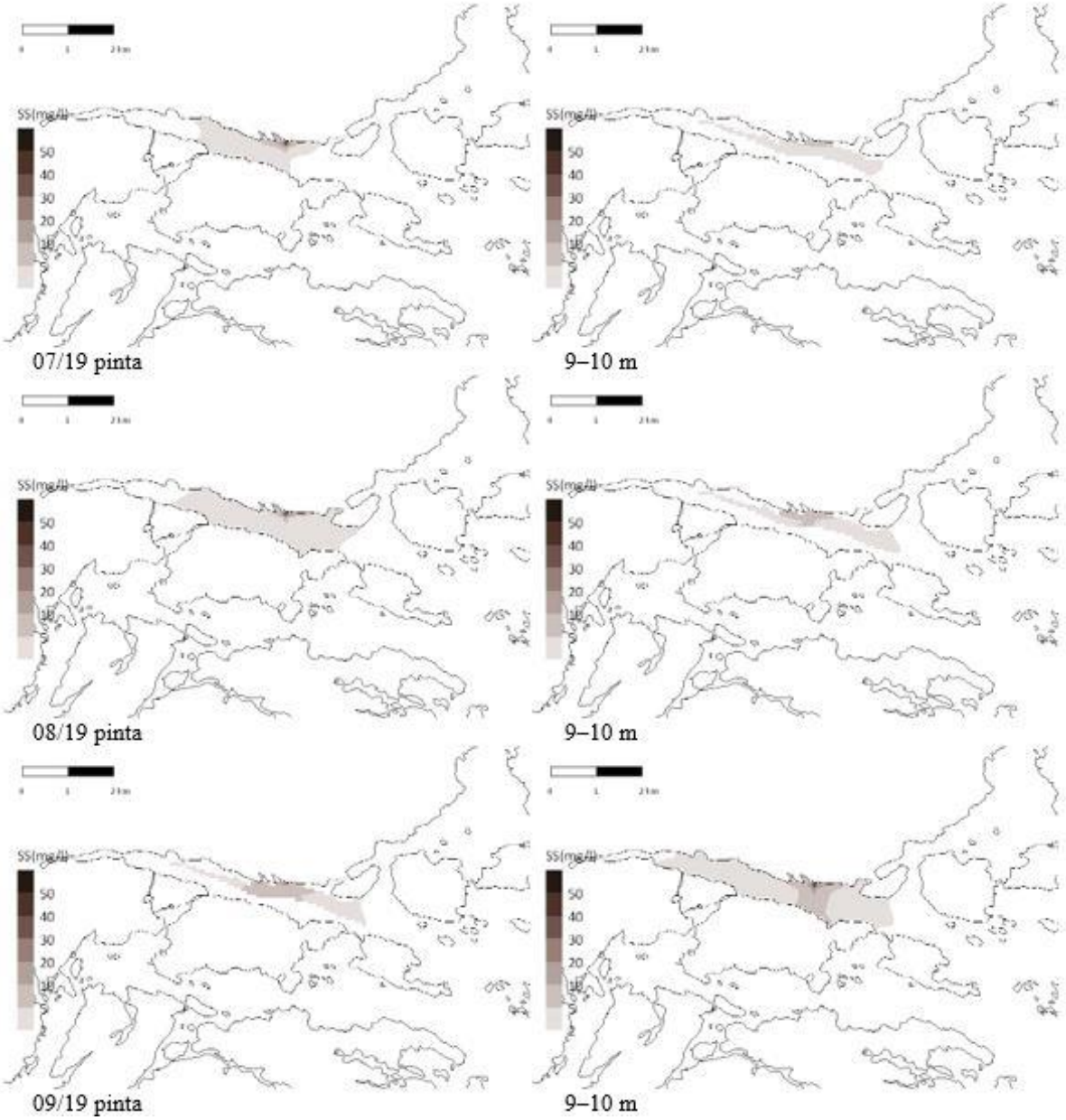


Bild 19-13. *Den genomsnittliga ökningen av suspenderade partiklar (mg/l) under olika månader, ytan och 9–10 m lagret.*

Copyright © AFRY Finland Oy

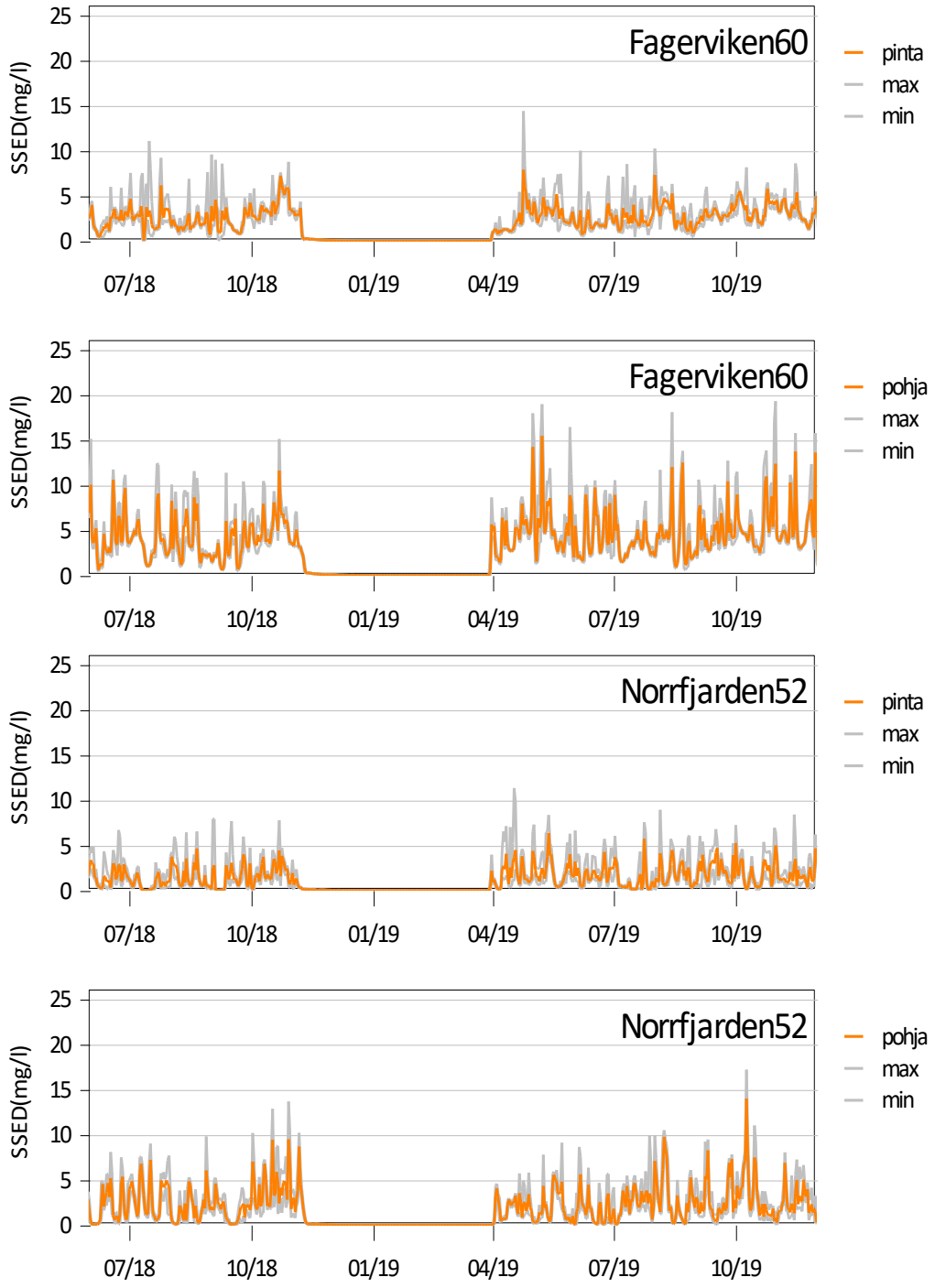


Bild 19-14. *Det dagliga medelvärdet av suspenderade partiklar (mg/l) och de dagliga minimi- och maximikoncentrationerna vid provpunkterna Fagerviken60 och Norrfjärden 52. Placeringen av punkterna visas i bild 19-2.*

19.4.1.2 Deponering

Under projektets byggfas kommer de muddrade massorna delvis att dumpas (uppskattningsvis ca 2 000 m^3ktr) på land, eftersom massorna enligt resultaten av en detaljerad sedimentstudie i den andra fasen innehåller förhöjda koncentrationer av skadliga ämnen och klassificeras som olämpliga för marin deponering enligt muddrings- och bortskaffningsanvisningarna (2015). Övriga sediment som muddrats från området (200 000 m^3ktr) bedöms vara lämpliga för havsdeponering. Det finns två möjliga dumpningsområden i havsområdet, A och B. I område A har muddringsmassor från fördjupning av Båtviks farled som

Copyright © AFRY Finland Oy

leder till Prysmian Group Finland Oy:s kabelfabrik dumpats under 2022. Område B är "havsdeponeringsområde 2.5", som behandlades i MKB-förfarandet för ST1:s bränsleterminal och kaj 2021.

Bedömningen i MKB-rapporten utgår från att ytskiktet av sediment i delområde 3, där högre halter påvisats, tas upp på land för deponering och att ytlagren inte blandas med djupare lager vid muddring. Detta är möjligt när man väljer en sådan muddringsmetod som gör det möjligt att lossa sediment i lager. Ytskiktet av sediment avlägsnas med en sluten gripskopa för att förhindra att koncentrationerna sprids till de lägre sedimentära lagren. Sedimenten beskrivs närmare i kapitlet 4.

Grumligheten som orsakas av deponeringen påverkar främst det bottenskiktet av vattenområdet. Påverkningsområdet beror på deponeringens omfattning, deponeringsplatsens och deponerade massans egenskaper samt rådande vind- och strömförhållanden. Transportsträckan av fasta ämnen som sprids längs med bottnen från deponeringsområdet kan vara hundratals meter, till och med kilometer, beroende på ovan nämnda faktorer, och sker över lång tid. Sediment suspenderas också och transporteras naturligt (*Miljöministeriet 2015*).

Effekterna av havsdeponering av muddermassor kan variera från mycket små till mycket stora, beroende på mängden, kvaliteten och strukturen hos de massor som ska deponeras, samt tidpunkten för bortskaffandet och typen av bottenavlagring. En stor del av de fasta ämnen som frigörs från deponering orsakas när massan träffar botten och blandar de tidigare dumpade massorna med vatten. Om det läggs på hög under flera på varandra följande år blandas det översta lagret igen för att utsätta det för erosion. Det nya sedimentet som sedimenterar är alltid något löst, så det färdas längre än resten av materialet och är därför känsligare för resuspension än det naturliga sedimentet. I praktiken skapas nya täckskikt vid varje bortskaffande, grumlighetsnivåerna ökar och det sker förändringar i sedimentets struktur och kemiska egenskaper. Den starkaste grumligheten orsakas i dumpningsområdet nära botten och är inte synlig för ögat i ytskiktet. Spridningen av grumlighet från prånar under transport har studerats, till exempel i samband med byggandet av Nordsjö hamn. Med hjälp av mätningar som gjordes i aktern på pråmen upptäcktes vanligtvis enskilda grumlighetsfläckar som sträckte sig till cirka 5–10 meters djup i ytskiktet (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2021a*).

I samband med havsdeponering är det möjligt att de fasta föroreningarna i massorna som ska dumpas sprids till det omgivande vattnet tillsammans med de fasta ämnena. På basis av sedimentundersökningar innehåller både de massor som ska deponeras och sedimenten i alternativa deponeringsområden små mängder av bl.a. dioxin och furan, PCB, koppar och nickel. Frisättningen av skadliga ämnen i vattenskikt/bindningen till fasta ämnen beror på ämnets egenskaper och de omgivande förhållandena relaterade till t.ex. mängden organiskt material och syrehalt. Som helhet bedöms dumpningens negativa effekt på den marina miljön vara små, eftersom uppenbart förorenade massor dumpas på land och havsdeponeringsområdena har konstaterats vara tillfredsställande i fråga om förhållandena. I ett tillfredsställande marint deponeringsområde stannar massorna i allmänhet kvar på botten eller på sin höjd små transporter sker. Dessutom fördelas massorna som ska deponeras relativt jämnt över deponeringsområdet (0,4–0,5 km2), vilket innebär att de sediment som ska deponeras och eventuella skadliga ämnen sprids över ett större område. En mer detaljerad slutbehandlingsplan, som bland annat omfattar fördelningen av massorna i området, kommer att utarbetas innan projektet börjar med vattentillstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

19.4.1.3 Dagvatten under byggnadstiden

Schaktningsarbeten som utförs på land i samband med byggandet kan orsaka grumlighet i dagvattenbildningen i området, men konsekvenserna är lokala och tillfälliga. Återvunnet dagvatten kan användas vid stenkrossning för stoftavskiljning, vilket ökar avdunstningen och minskar mängden dagvatten något.

I byggskedet bildas överskottsjord i huvudsak av schaktmassor på projektområdet, vars kvalitet preciseras i takt med att projektet framskrider. Utöver belastning av fasta ämnen belastar miljön även olje- och bränsleutsläpp från byggarbetsplatsers maskiner, skräp och eventuella miljöskadliga kemikalier, såsom färger, lösningsmedel och explosiva rester.

Sura sulfatjordar kommer sannolikt att förekomma i byggområdet. De förbereds för att tas om hand på rätt sätt i det tidigare torvproduktionsområdet i Stormossen för att förhindra att sura ämnen rinner ut i områdets vattendrag.

Muddringsmassorna som ska dumpas på land planeras att placeras i geotuber på det framtida fabriksområdet för att torka. Det kan läcka ut betydande mängder torkvatten från georören, och behovet av rening av det bedöms och planeras i projektets senare skeden innan det återförs till vattensystemet. I den dagvattenplan (FCG) som utarbetas i samband med planläggningen av området rekommenderas att dräneringsvattnet leds ut i sedimenteringsdammen eller i filtreringen av dem. Utfällningen av muddringsmassor kan förbättras med en lämplig polymer. Geotuber beskrivs närmare i kapitlet 4 (Teknisk beskrivning av den nya) 4.10 (Beskrivning av kajens konstruktion).

Enligt dagvattenplanen (FCG) ska geotubernas dräneringsvattens konstruktioner och rörledningar dimensioneras enligt vattenutfallet och rören placeras i en sänka eller bassäng från vilken torkvatten inte kan rinna ut i omgivningen.

Den kvalitativa och kvantitativa hanteringen och behandlingen av dagvatten under byggnadstiden kommer att planeras mer detaljerat i projektets senare planeringsskeden.

19.4.1.4 Trafik under byggnadstiden

Transporten av muddringsmassor från hamnområdet till havsdeponeringsområdet bidrar till att öka fartygstrafiken i området. Det uppskattas att det kommer att transporteras cirka tre pråmtransporter per dygn till havsdeponeringsområdet om arbetet utförs i tre skift. Trafiktiden under byggnadstiden beräknas vara 1,5–4 månader. Uppskattningsvis 40 840 m^3ktr stenkross genereras från undervattensbrytning som planeras att användas för markarbeten i projektområdet.

19.4.2 Konsekvenser under drift

19.4.2.1 Effekter på flöden och havsbotten

Rivnings- och flödesförändringar som orsakas av intagsvatten samt muddring och nya kajkonstruktioner förändrar de hydromorfologiska förhållandena i vattenområdet.

Det havsvatten som behövs för råvatten och kylning vid stålverket tas från Fagerviken och släpps ut i hamnbassängen igen genom en utloppstunnel. Beroende på kyllösningsalternativ behövs havsvatten från cirka 25 Mm3/a till 404 Mm3/a (cirka 3 000–46 000 m3/h). Dock har det största alternativet VE1a låg sannolikhet att studeras vidare. Även när den är som störst skulle mängden havsvatten i inloppsvattnet vara av samma storleksordning som vid Fortums kraftverk som tidigare låg i området (**Tabell 19-4** och **Tabell 19-5**), men med den skillnaden att ett stålverk behöver kyl- och processvatten jämnt över året, medan

Copyright © AFRY Finland Oy

ett kraftverks kylvattenbehov vanligtvis varierar med årstiderna. Havsvatten kommer att pumpas från Fagerviken till pumpstationen för havsvatten enligt den nuvarande planen med hjälp av vattenintagskonstruktionerna i det tidigare Fortum-kraftverket. Det finns ett grovt flimmer vid mynningen av sugröret i pumpstationen för havsvatten för att förhindra att de största kropparna och grova föroreningar leds in i vattenintagsröret. Det resulterande skräpet samlas in och levereras till en lämplig mottagningspunkt. Mängden skräp varierar beroende på årstid, och på sommaren produceras det mer på grund av till exempel det större antalet alger och fiskar i området. I de senare faserna av projektet planeras en mer exakt struktur för att bromsa upp inflödet och minimera fiskintaget.

Tabell 19-4. *Sammansättningstabell. Övergripande uppskattning av projektets årliga behov av vattenuttag.*

Vattenintag	**VE1a (420 MW)**	**VE1b (210 MW)**	**VE1g (100 MW)**	**VE1h (0MW)**
	m3/a	m3/a	m3/a	m3/a
Vattenintag från havet	403 800 000	220 000 000	118 100 000	25 000 000

Tabell 19-5. *Kraftverkets vattenintag 2009–2013.*

Vattenintag	2009	2010	2011	2012	2013
	m3/a	m3/a	m3/a	m3/a	m3/a
Vattenintag från havet	17 836 560	119 021 326	309 406 207	27 463 336	89 390 348
Totalt vattenuttag	401 675 200	221 517 040	119 830 960	26 335 480	

De hydromorfologiska förändringarna bedöms vara lokala och små, och begränsningen av dem kan hänföras till det kraftverk som tidigare var verksamt i området, vars nedmonterings- och intagsvattenvolymer delvis var desamma som i det planerade stålverket. Även i hamnområdet är havsbottnen och stränderna till stor del uppbyggda och formade av mänsklig verksamhet.

19.4.2.2 Värmebelastning av kylvatten

I alternativ VE1a är värmebelastningen på havsområdet från kylvatten 420 MW, vilket innebär att mängden kylvatten är 44 070 m3/h. På motsvarande sätt är kylvattenvolymen i option VE1b 22 019 m3/h och VE1g är 10 978 m3/h. Vattnet som släpps ut i havet värms upp med i genomsnitt 8 grader och är som varmast på sommaren 33 grader. En del av kylningen av brukets processer implementeras i alla dessa alternativ med kyltorn/luftkylning. I alternativ VE1h implementeras kylningen helt och hållet som torn-/luftkylning och det finns ingen värmelast som släpps ut i havet.

I projektalternativet VE1a skulle havsvattentemperaturen i omedelbar närhet av Fagervikens utsläppsplats stiga med cirka fem grader på sommaren som ett månadsgenomsnitt under driften av stålverket. Enligt modelleringen skulle detta område med störst påverkan vara ungefär 0,04–0,13 km2, beroende på sommarväderförhållandena (Tabell **19-6**). En

Copyright © AFRY Finland Oy

tydlig uppvärmning på mer än tre grader skulle ändå ske över ett större område, nästan hela den centrala delen av Fagerviken. Enligt modelleringen var den starkaste termiska effekten under förhållandena i juni-juli 2018. Värme påverkar främst ytskiktet, medan varmare och lättare kylvatten främst stannar kvar i ytskiktet. Således intensifierar kylvattnet också sommarskiktningen. Enligt modelleringen kan temperatureffekten i de centrala delarna av Fagerviken ligga runt 3 grader Celsius även nära botten, vilket kan försvaga syreförhållandena på botten genom både ökad skiktning och ökat syrebehov. I Fagerviken råder det regelbunden brist på syre i undervattensvattnet i dess nuvarande tillstånd, men inte en egentlig syrebrist. Av denna orsak så kommer inte VE1a alternativet at studeras vidare.

Enligt modelleringen skulle en mildare men ändå observerbar temperaturhöjning, 1–2 grader, inträffa i praktiskt taget hela viken under sommaren, och effekten skulle också sprida sig till vattnet nära botten. På basis av modelleringen skulle storleken på det område som värms upp med mer än en grad vara i genomsnitt cirka 3,1 km2, och variera mellan 1,9 och 4,0 km2 beroende på väderförhållandena under olika månader. De presenterade juli och augusti månaderna återspeglar i huvudsak den genomsnittliga situationen. I en separat modelleringsrapport (Bilaga 9) presenteras bilder från flera månader och i följande kapitel d beaktas de största utbredningsområdena i förhållande till värdefull undervattensnatur.

Tabell 19-6. *Områden som överskrider gränsen för värmehöjning (km2) på ytan och botten i olika projektalternativ. Värdena har beräknats utifrån resultaten från modelleringsperioderna 2019–2020.*

Alternativ		djup	>1 °C	>2 °C	>3 °C	>4 °C	>5 °C
VE1a	**genom-snitt**	**yta**	**3,10**	**1,01**	**0,35**	**0,13**	**0,07**
	minimum	yta	1,86	0,29	0,10	0,06	0,04
	maximal	yta	4,03	2,37	1,21	0,35	0,13
	genomsnitt	botten	2,31	0,32	0,05	0,01	0,01
	minimum	botten	0,89	0,01	0,01	0,01	0,01
	maximal	botten	3,10	1,59	0,36	0,01	0,01
VE1b	**genom-snitt**	**yta**	**1,27**	**0,21**	**0,08**	**0,05**	**0,04**
	minimum	yta	0,48	0,08	0,05	0,04	0,03
	maximal	yta	2,28	0,65	0,14	0,07	0,05
	genomsnitt	botten	0,74	0,04	0,00	0,00	0,00
	minimum	botten	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
	maximal	botten	1,89	0,34	0,02	0,01	0,01
VE1g	**genom-snitt**	**yta**	**0,21**	**0,06**	**0,04**	**0,04**	**0,03**
	minimum	yta	0,05	0,03	0,03	0,03	0,00
	maximal	yta	0,33	0,08	0,05	0,04	0,04
	genomsnitt	botten	0,10	0,01	0,01	0,00	0,00
	minimum	botten	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
	maximal	botten	0,23	0,02	0,01	0,01	0,01
VE1h	**genom-snitt**	**yta**	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,01**	**0,01**

Copyright © AFRY Finland Oy

	minimum	yta	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
	maximal	yta	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	genomsnitt	botten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	minimum	botten	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	maximal	botten	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00

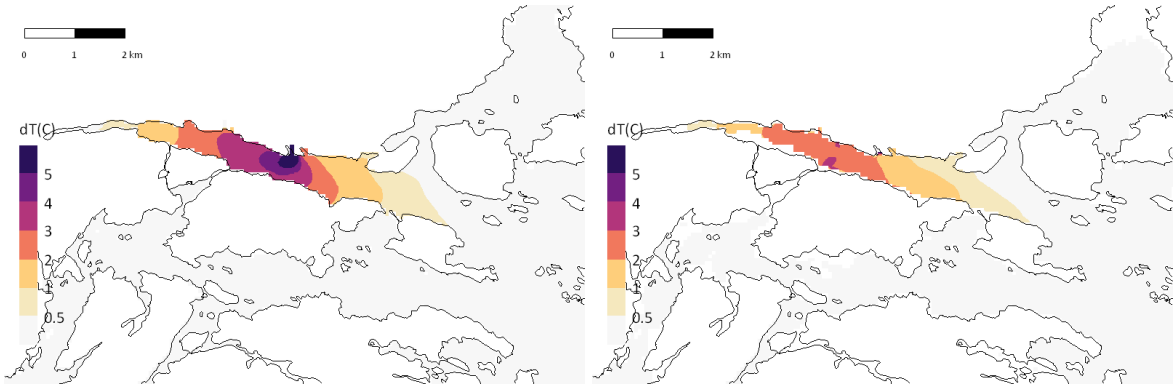
Även i projektalternativet VE1b skulle havsvattentemperaturen i omedelbar närhet av Fagervikens utsläppsplats stiga med cirka fem grader under driften av stålverket, i genomsnitt cirka fem grader. Att området värms upp med 3–4 grader syns dock tydligt i detta alternativ jämfört med alternativet VE1a, där värmebelastningen som släpps ut i havet är som störst. I alternativ VE1b kommer ytan att värmas upp med mer än 3 grader i genomsnitt cirka 0,1 km2 (Tabell **19-6**).

I alternativ VE1g kunde temperaturhöjningen som orsakas av värmebelastning endast tydligt observeras på vikens norra strand inom en radie av cirka 500 m från utsläppsplatsen. Även under vatten förblir effekten av värmebelastning mycket liten.

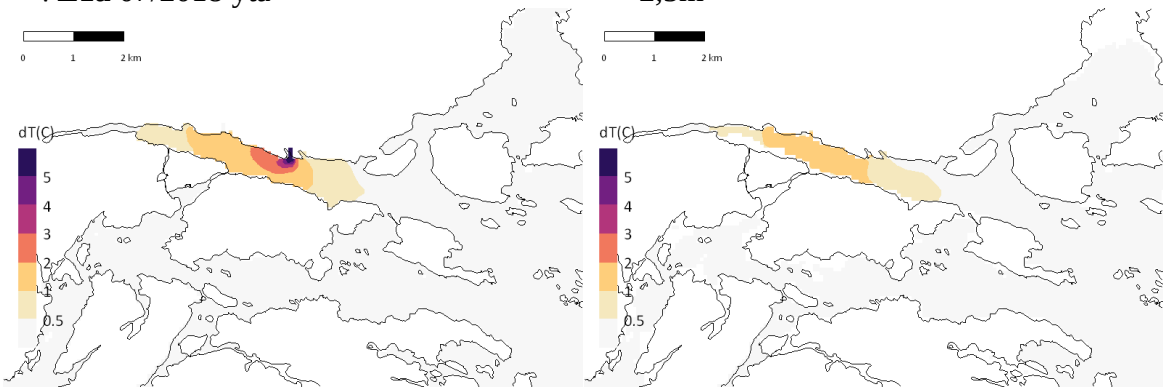
Alternativ VE1h orsakar ingen värmebelastning av kylvatten.

I nuläget uppmättes de högsta temperaturerna i Fagervikenområdet, cirka 25–26 °C i ytskiktet av havsvatten, sommaren 2018. Juli var varmare än genomsnittet, och då var uppföljningen rikligare än vanligt i området på grund av byggandet av naturgasledningen Baltic Connector. Således kan det uppskattas att den totala vattentemperaturen i närheten av utloppsröret kommer att överstiga 30 °C under varma somrar i alternativen VE1a, VE1b och VE1g. Temperaturerna runt utloppsområdet kan också stiga till 28–29 °C, beroende på vilket projektalternativ som väljs. Alternativ VE1a skulle ha den överlägset största inverkan, och alternativen VE1b och VE1g skulle ha ett mycket mindre påverkningsområde.

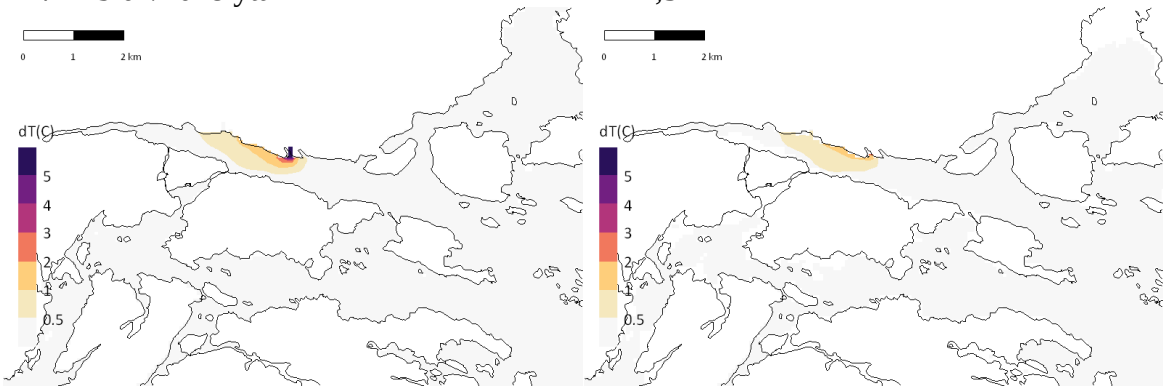
Copyright © AFRY Finland Oy



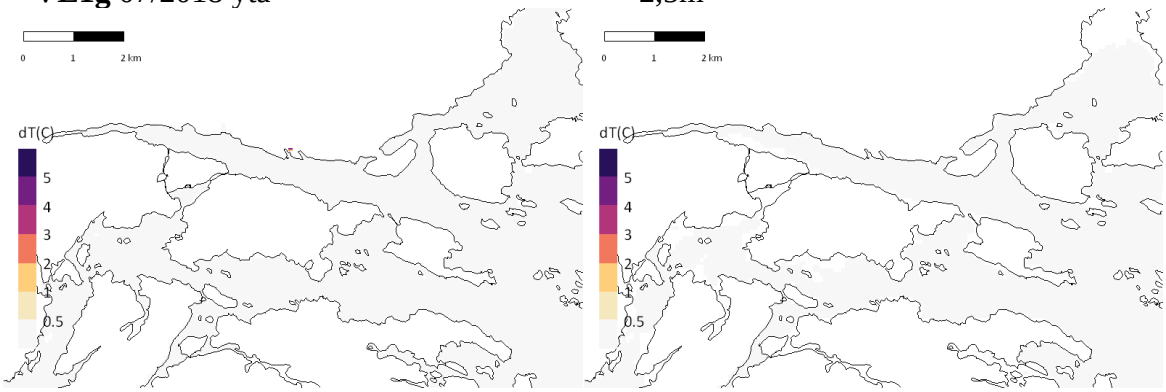
VE1a 07/2018 yta 2,5m



VE1b 07/2018 yta 2,5m



VE1g 07/2018 yta 2,5m



VE1h 07/2018 yta 2,5 m

Bild 19-15. *Månadsmedelvärdet för havsvattnets temperaturökning i olika projektalternativ under förhållandena i juli 2018*

Copyright © AFRY Finland Oy

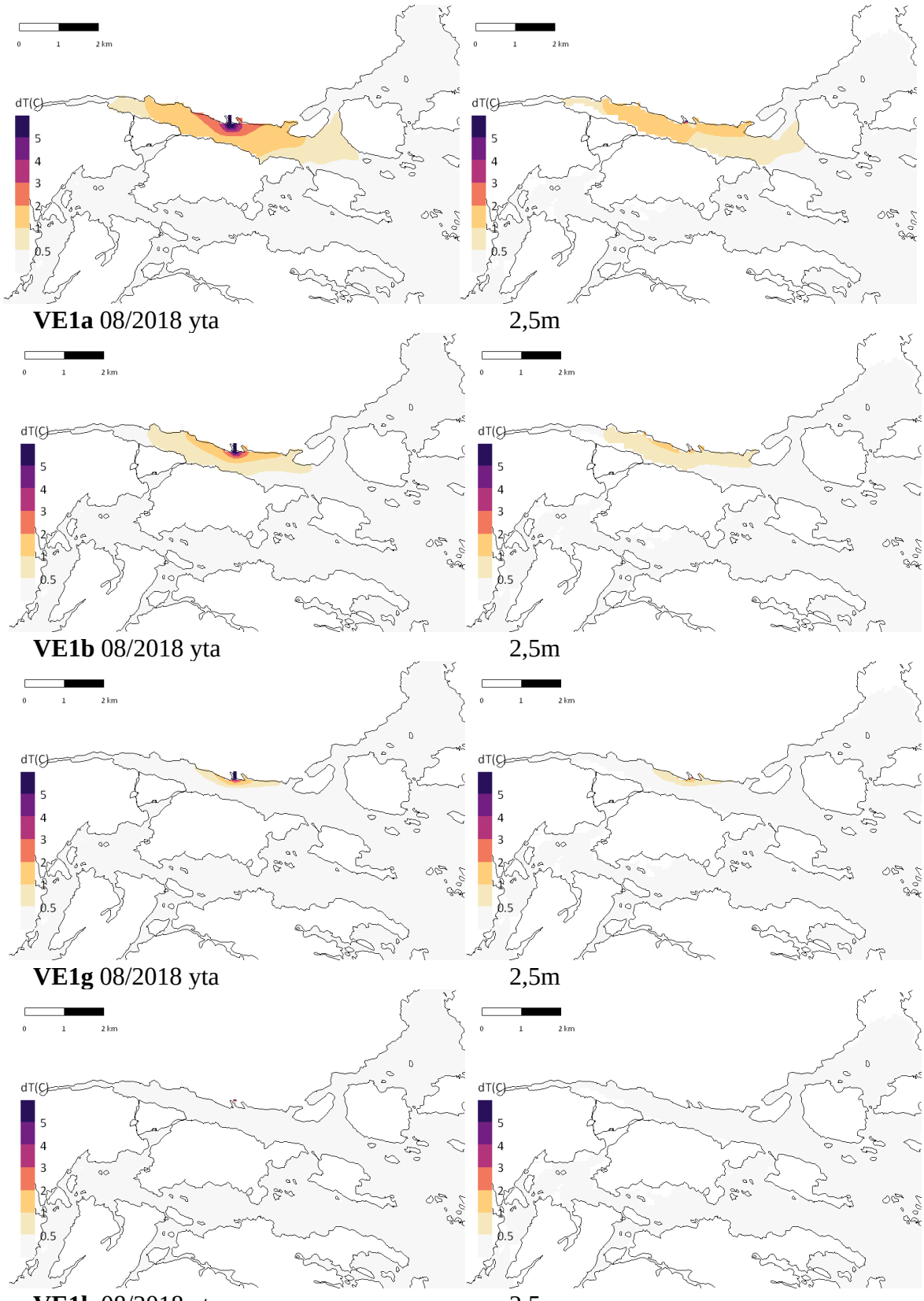


Bild 19-16. *Månadsmedelvärdet för havsvattnets temperaturökning i olika projektalternativ under förhållandena i juli 2018*

Copyright © AFRY Finland Oy

Isläget

Modellen användes också för att bedöma hur vinterissituationen beter sig i olika projektalternativ med olika värmebelastning. På vintern är ytvattentemperaturen nära noll, vilket innebär att värmelasten kyls av snabbt när den blandas med ytvatten. Vattnets densitet är som högst vid en temperatur på fyra grader, så under lämpliga förhållanden kan delvis blandat flöde orsakat av värmebelastningar dyka till botten och färdas långt dit innan det blandas med den omgivande vattenmassan.

I modelleringen av isläget tar man inte hänsyn till effekterna av hamnverksamheten och sjöfarten, som i allmänhet blandar vatten och fördröjer frysningen.

Isläget i havsområdet utanför Ingå varierar mycket i nuläget, och till exempel under den milda vintern 2019 fanns det ingen is alls. Bild visar isläget under vintern 2021, februari och början av mars. I början av februari 2019 var hela Norrfjärden frusen och isens tjocklek var mellan 20–30 cm när det inte fanns någon värmeavgivning (VE1h). I projektalternativen VE1g och VE1b tunnades istäcket ut jämfört med V0. I alternativ VE1a var områdena i närheten av lossnings- och utvinningsplatsen isfria. Vid lägre värmelaster dyker det flöde som orsakas av värmelasten ner till botten och förs nära botten ostsydost ut ur Fagerviken. I scenariot med maximal värmebelastning VE1a stannade varmt utloppsvatten kvar på ytan och fick isen att smälta.

Under de förhållanden som rådde i början av mars 2019 var tjockleken på isen i option VE1h mellan 20–25 cm, dvs. isen har tunnats ut jämfört med början av februari. I projektalternativen VE1g och VE1b var issmältningen fortfarande liten jämfört med scenario VE1h, i scenario V4 var hela Norrfjärden isfri. När det gäller istäcket motsvarade beräkningsresultaten för 2021 i huvudsak resultaten från vintern 2019, i alternativen VE1g och VE1b var issmältningen låg, och i alternativ VE1a smälte värmebelastningen isen från hela Fagerviken från Norrfjärdens baksida till Fjusö.

Projektområdet är redan i industriellt bruk och området för djupvattenrännor i Ingå hamn, så det är inte heller i nuläget säkert att röra sig på isen. Dessutom kommer älvvatten in i området, vilket försvagar istäcket. De förändringar i istäcket som projektet orsakar är alltså relaterade till den marina miljön. Förändringar i istäcket orsakar förändringar i t.ex. vattnets skiktning och vidare t.ex. i syresituationen. Varmt kylvatten och minskat istäcke kan öka vattenblandningen i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

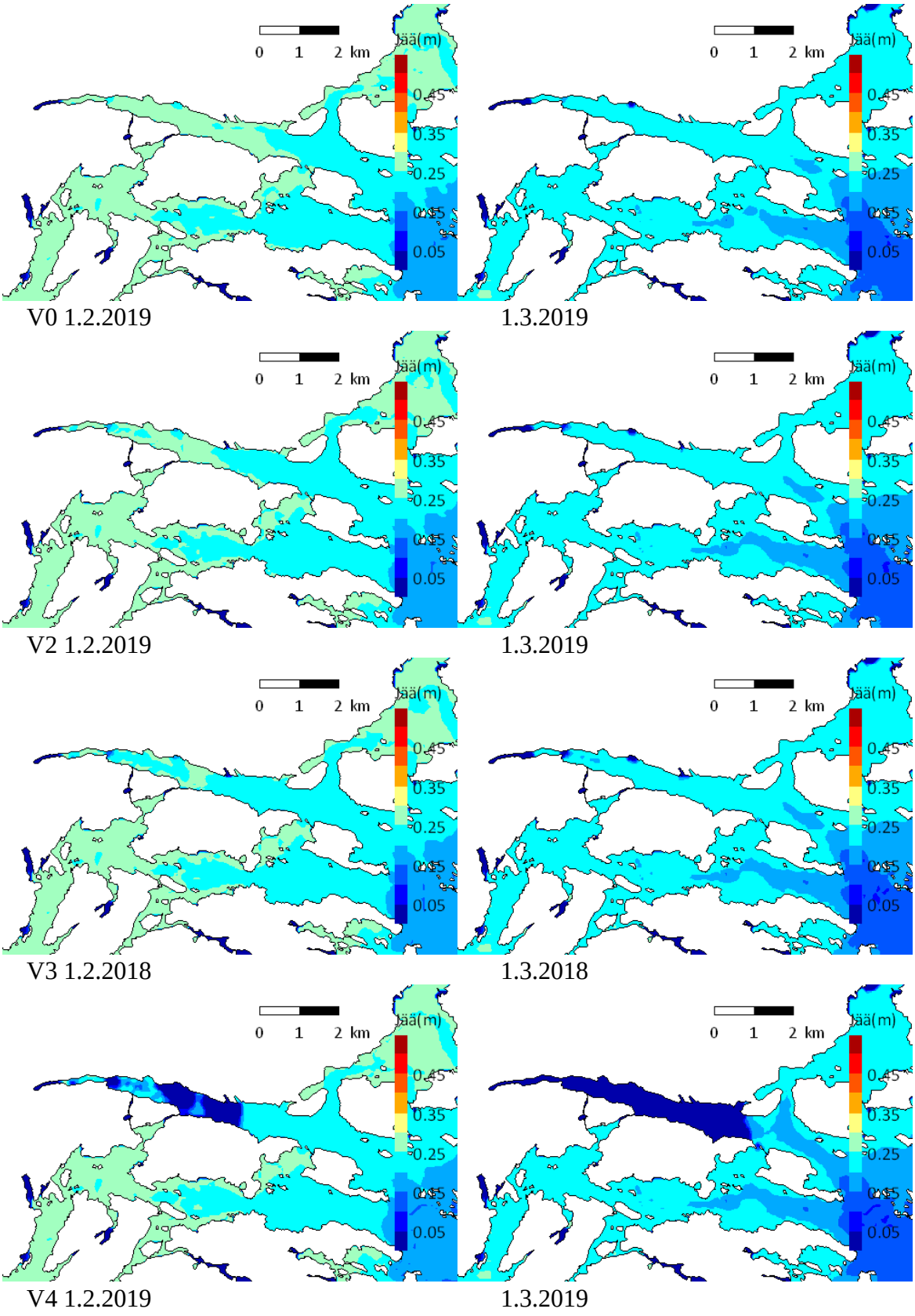


Bild 19-17. *Tillfällig issituation 1.2.2019 och 1.3 2019 i olika projektalternativ.*

Copyright © AFRY Finland Oy

19.4.2.3 Avloppsvatten och rejektvatten

Belastning av salt

Fabrikens produktionsprocesser och värmeavledningstorn använder färskvatten, som produceras från havsvatten genom avsaltning. Avsaltningsvattnets injektionsvatten bildar saltbelastning, som släpps ut i havet igen tillsammans med kylvattnet. Saltlasten som ska släppas ut är salt som avlägsnats från havsvatten, så dess sammansättning motsvarar saltet i havsvatten. På grund av kyltornen genereras den största mängden salta rejektvatten och saltbelastningar i alternativ VE1h och minst i alternativ VE1a.

Enligt den modellering som tagits fram i projektet kan förändringen i salthalten framför hamnen överstiga 1 g/l, dvs. 0,1 %. I Fagerviken i stort är saltförändringen vanligtvis under nivån 0,2 g/l (0,02 %). Storleken på områden med ökad salthalt varierar med förändrade förhållanden och belastningar (**Tabell 19-7**). I scenario VE1h utan varmt kylvatten dyker utloppsvattnet ibland tätare mot botten, vilket ökar salthalten främst nära botten. I alternativen VE1a, VE1b och VE1g stannar utloppsvattnet till största delen kvar i ytskiktet på grund av varmt kylvatten.

Enligt modelleringen sker en liten förändring i salthalt (0,1 g/l = 0,01 %) i alternativen VE1a, VE1b och VE1g i ett område på 1–3 km2 i Fagerviken och i alternativ VE1a också på baksidan av Norrfjärden (**Tabell 19-7**). Områden med salthaltsökningar på mer än 0,5 g/l kommer att förbli under 0,05 km2 för alla projektalternativ. Enligt mätningar är den genomsnittliga salthalten i havsområdet beroende på läge cirka 5–6,5 g/l (0,5–0,65 %), vilket innebär att förändringarna i salthalten ligger under den naturliga variationsnivån, med undantag för i omedelbar närhet av utsläppsplatsen. Ibland har betydligt lägre salthalter uppmätts vid ytan eftersom flodvatten och annat sötvatten avsätts ovanpå havsvattnet. Å andra sidan transporteras ibland saltare vatten längre ut ur havet, vilket kan öka salthalten i vattnet i området.

Tabell 19-7. *Arealer som överskrider gränsvärdet på 0,1 g/l för salthaltsförändring (km2) i olika projektalternativ under beräkningsperioderna 2018–2020.*

	VE1a	VE1b	VE1g	VE1h
yta				
genomsnitt	**0,27**	**1,16**	**2,12**	**2,74**
minimum	0,02	0,13	0,53	0,48
maximal	2,38	3,23	3,9	6,41
botten				
genomsnitt	**0,21**	**0,38**	**0,36**	**0,13**
minimum	0,03	0,01	0	0
maximal	0,98	1,48	0,92	0,69

Copyright © AFRY Finland Oy

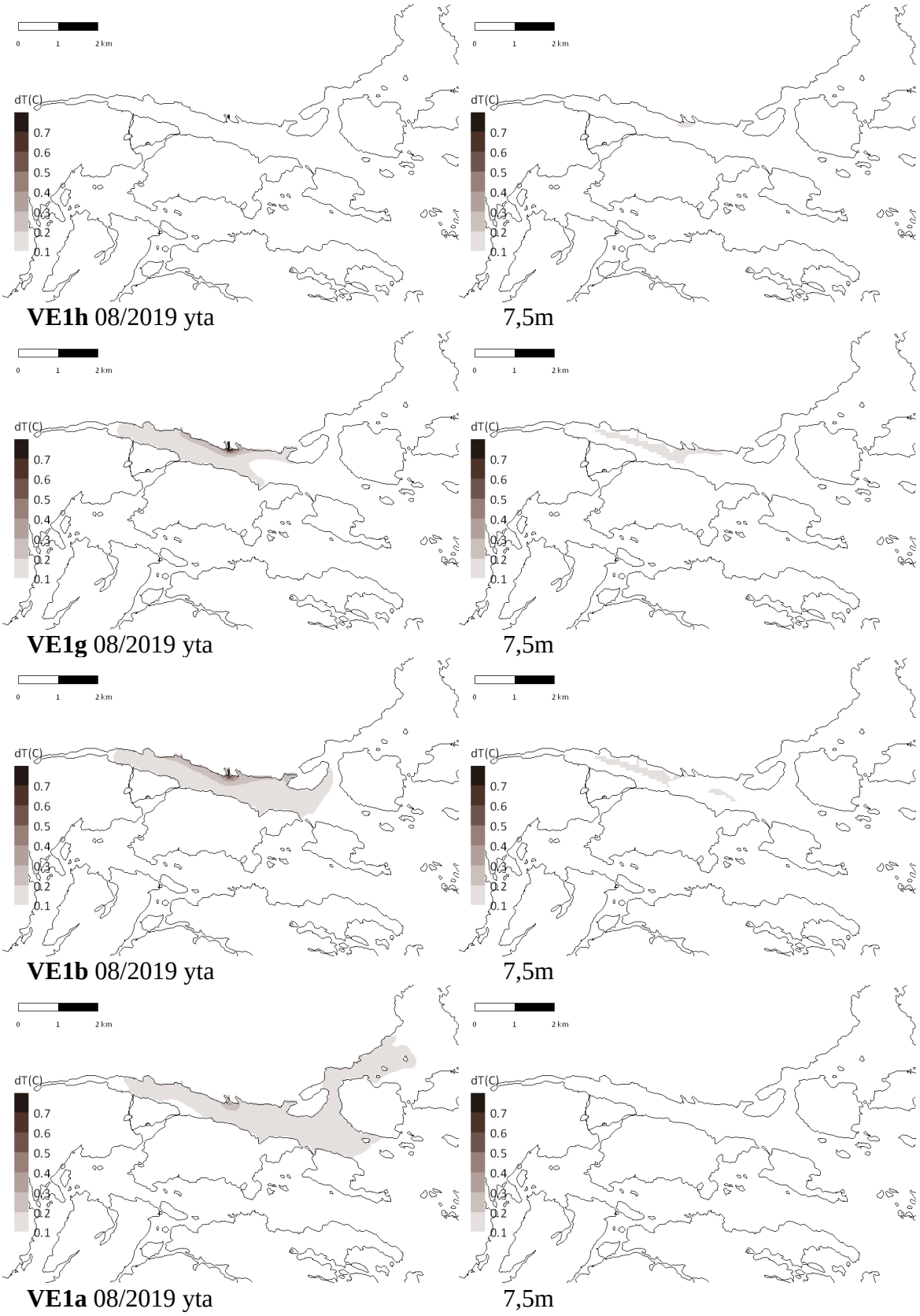


Bild 19-18. *Områden med salthaltsökning (g/l) under augusti 2019 års förhållanden i olika projektalternativ.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Näringsämnen och fasta ämnen

Enligt den flödes- och vattenkvalitetsmodellering som utarbetats i projektet (bilaga 10) skulle avloppsvattnet från stålverket öka näringshalterna i Fagerviken endast marginellt. Under den istäckta perioden kan koncentrationseffekten till och med minska koncentrationerna, på grund av den vattenomrörande effekten av kylvattnet. På basis av beräkningarna skulle totalfosforhalterna under sommaren stiga till under 0,5 µg/l, medan den typiska halten i Lahtis i juli ligger på mellan 30–40 µg/l. De totala kvävekoncentrationerna nådde en topp på 16 µg/l på sommaren, medan den typiska totala kvävekoncentrationen i regionen i juli ligger på mellan 300 och 400 µg/l. Ökningen av koncentrationen av fasta ämnen under sommarperioderna låg kvar på eller under 0,1 mg/l, jämfört med en typisk koncentration av fasta ämnen på cirka 1–3 mg/l i juli. I den bilden (Bild 19-19) visas effekten av stålverkets avloppsbelastning på den totala närings- och suspenderade ämneshalten i vattnet i Fagerviken under olika projektalternativ

Brukets näringsbelastning är fortfarande låg, men temperaturens och näringsämnenas sammanlagda inverkan på övergödningen bör beaktas. Genom att öka syrebehovet kan stigande temperaturer också öka den interna belastningen från sediment till vatten under syrefria förhållanden. Baserat på resultaten av vattenkvaliteten har syrebrist under stratifieringsperioder och ibland förhöjda halter av näringsämnen uppmätts i vattnet nära botten av vattenområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

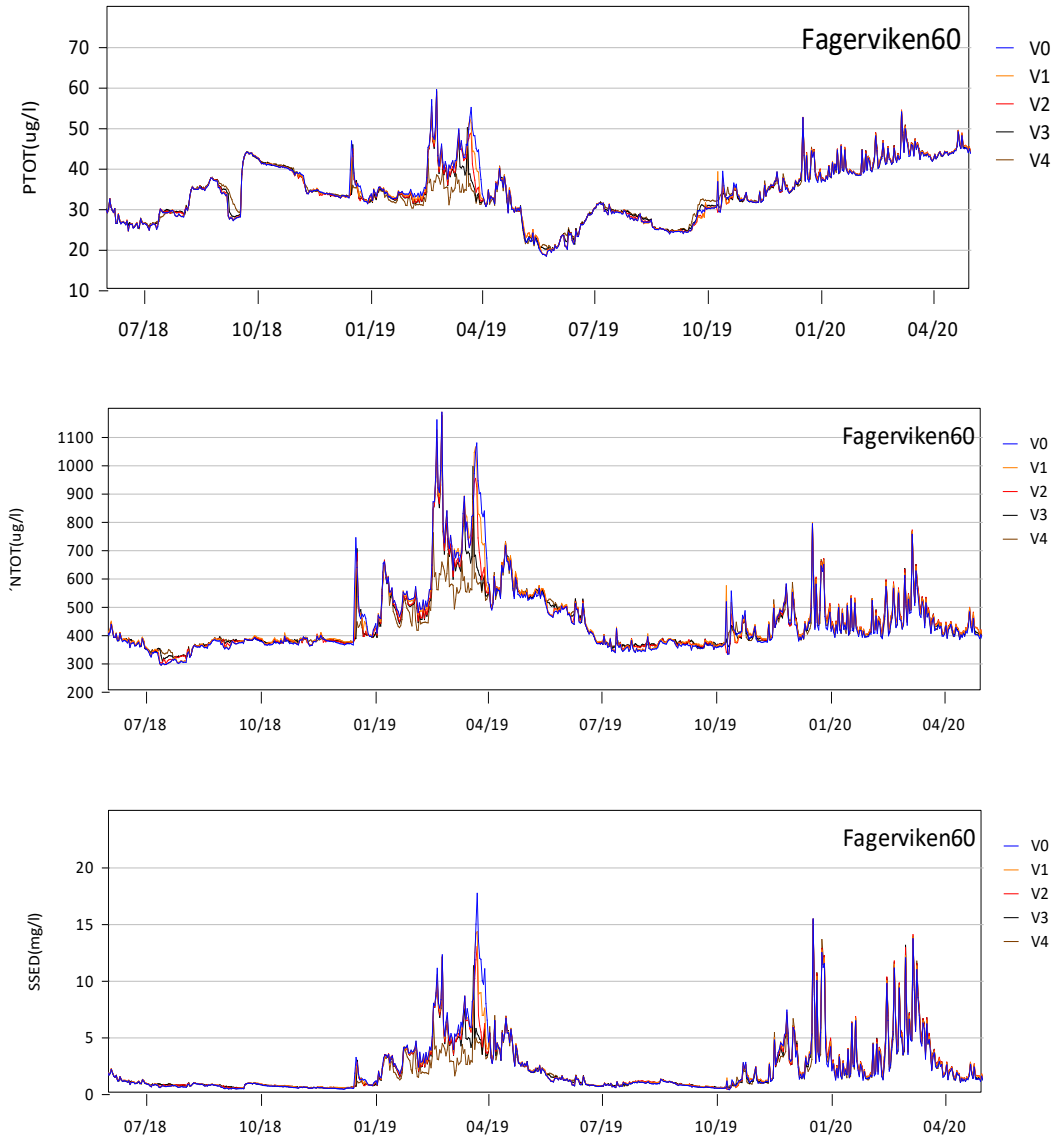


Bild 19-19. *Inverkan av avloppsvattenbelastning från stålverk på den totala halten av näringsämnen och fasta ämnen i Fagerviken i olika projektalternativ.*

Metaller och andra föroreningar

Brukets avloppsvatten beräknas innehålla spår av metaller. En preliminär uppskattning av belastningen av renat avloppsvatten och belastningen av rejektvatten som genereras vid produktion av saltfritt vatten baserat på BAT-nivåer presenteras i stycke 3.13.3.

I tabellen nedan (**Tabell 19-8**) är en uppskattning av de genomsnittliga koncentrationerna i utloppsvattnet. Halterna presenteras både med och utan kylvattnets bakgrundsnivå. Kylvatten har en liknande sammansättning som havsvatten. De ämnen som ingår i rejektvattnen kommer också från havsvatten och ökar därmed inte materialbelastningen på havet. Nya belastningar på havet orsakas av bland annat råvaror och kemikalier inom vattenrening.

Copyright © AFRY Finland Oy

I alternativ VE1a är koncentrationerna i utloppsvattnet låga, särskilt på grund av kylvattnets utspädningseffekt. Kyltornen genererar vatten som renas, vilket bidrar till att öka belastningen på vattendragen utöver processavloppsvattnet. I takt med att belastningen ökar och utspädningen som orsakas av kylvattnet minskar, ökar halterna i utloppsvattnet i de andra alternativen. Enligt bedömningen överskrider metallhalterna i utsläppsvattnet inte de miljökvalitetsnormer som fastställs i förordningen (*Statsrådets förordning 1022/2006*) för att vara ofarliga för vattenlevande organismer, med undantag för alternativ VE1h, där den beräknade kvicksilverhalten kan överskrida normen för den tillfälliga maximihalten. Med hänsyn till att det finns en betydligt mindre mängd utsläppsvatten i alternativ VE1h än de andra alternativen, skulle överskridningen begränsas till den omedelbara närheten av utsläppsplatsen och det skulle krävas att blandningszonen definieras i tillståndsskedet. Faktum är att det årliga genomsnittet av kvicksilver enligt miljökvalitetsnormen mäts i fisk. I alternativ VE1h skulle zinkhalten också vida överstiga den miljökvalitetsstandard som föreslås för löslig zink och därmed inte vara bindande (*Mehtonen et al. 2023*). I det här skedet av planeringen antas utsläppen vara helt lösliga. På samma sätt skulle nickelhalten i alternativ VE1h överstiga den föreslagna strängare nickelhaltsnormen (AA-EQS 3,1 µg/l och MAC-EQS 8,2 µg/l, Mehtonen et al. 2023). Inga miljökvalitetsnormer har fastställts eller föreslagits för krom för ytvatten. Enligt Europeiska kemikaliemyndighetens databas (ECHA 2024) är PNEC-värdet för krom i både havs- och inlandsvatten 6,5 µg/l, vilket enligt beräkningen inte skulle överskridas ens vid lossningsplatsen.

Tabell 19-8. *Metallhalter i utloppsvatten som blandningskoncentrationer av olika fraktioner i olika projektalternativ.*

	VE1a	VE1b	VE1g	VE1h	VE1a	VE1b	VE1g	Miljökvalitetsnormer: Kustvatten	
Koncentration: avloppsvatten och rejekt					**Avloppsvatten, rejekt och kylvatten**			**AA-EQS**	**MAC-EQS**
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	**µg/l**	**µg/l**
Krom	0,1	0,2	0,4	3,2	2,3	1,3	1,5	**6,5*** **	
Bly	0,1	0,2	0,5	4,6	0,29	0,44	0,80	**1,30**	**14,0**
Nickel	0,2	0,5	1,0	7,8	0,78	1,12	1,70	**8,60**	**34,0**
Zink	1,2	2,5	5,4	45,4	3,20	4,66	8,10	**7,2****	
Kadmium	0,01	0,02	0,1	0,5	0,11	0,12	0,16	**0,20**	**0,45–1,0***
Kvicksilver	0,00	0,01	0,02	0,08	0,04	0,05	0,06		**0,07**

Echa
**Mehtonen et al. 2023
*Kvalitetsstandarden för kadmium påverkas av vattnets hårdhet

19.4.2.4 Ökad fartygstrafik

Fartygstrafiken kommer att öka från det nuvarande genomsnittet på ett fartyg per dygn i området till två fartyg per dygn. Fartygstrafikens inverkan på sediment- och propellerflöden diskuteras närmare i kapitlet 13 (Konsekvenser för transportsektorn) 13.2.2.3 (Inverkan av fartygsrörelser och propellerströmmar på sediment och marin miljö).

19.4.2.5 Dagvatten

I projektområdet kommer utjämning och beläggning av marken att öka dagvattenavrinningen och ändra flödesvägar och små vattendrag. I den preliminära dagvattenplan som utarbetats i samband med planläggningen (FCG Oy 2024) beräknas andelen

ogenomtränglig yta öka med 150 procent, vilket ökar avrinningsfaktorn nästan tre gånger jämfört med nuläget. Åtgärder görs dock för att ändra vattendrag så lite som möjligt. Dagvatten leds från fabriksområdet längs diken och bäckar mot havet. Det finns inget dagvatten på väg norrut i riktning mot Marsjö.

Rent dagvatten från t.ex. tak och gårdsområden kan släppas ut i havet efter behandlingen i sedimenteringsdammen. Dagvatten släpps ut till Fagervikens norra strand väster om avlopps- och kylutloppstunneln (Bild 3-20). Smutsigt dagvatten genereras i områden där regnvatten kommer i kontakt med råvaror, metallskrot och andra föroreningar som damm, som kan läcka ut till exempel från damm. metaller i regnvatten. Detta dagvatten samlas upp i en egen bassäng, varifrån det vid behov kan ledas till avloppsrening för rening.

Lakvattnet från deponin på bruksområdet innehåller sannolikt till exempel sulfat och tungmetaller. Lakvattnet från avstjälpningsplatsen samlas upp genom dräneringsskiktet i bottenkonstruktionen och leds till avloppsreningen på fabriksområdet, så det bedöms inte att det kommer att orsaka en betydande belastning på ytvattnet. Farliga ämnen som uppstår i samband med brukets verksamhet, såsom oljehaltigt avfall och metallhaltigt ugnsdamm, lagras på behörigt sätt och transporteras till anläggningen för behandling av farligt avfall så att de i regel inte heller utgör en föroreningsrisk för ytvatten.

Dagvattnet påverkar främst vattenkvaliteten och vattenmängderna i dräneringsdikena. I havsområdet bedöms påverkan vara liten.

19.4.2.6 Risker

Projektet handlar om typiska miljörisker förknippade med industriell verksamhet, till exempel läckage i kemikalietankar och rörledningar eller störningar i utsläpp från reningsprocesser. Ett fel i avloppsreningsverket (t.ex. fel på det aktiva kolfiltret eller pH-kontrollen) kan leda till att kemiskt innehållande eller surt/alkaliskt vatten hamnar i havet. Vid störningar eller haverier i avloppsreningsprocesserna vidtas åtgärder i enlighet med villkoren i anläggningens miljötillstånd. Vattenkvaliteten övervakas och testas, och endast vatten som underskrider gränsvärdena släpps ut i havet. Riskerna diskuteras närmare i kapitlet 28.

19.4.2.7 Klimatförändring

Enligt klimatförändringsprognoserna kommer klimatet i Nyland att bli varmare och nederbörden öka. Klimatet beräknas bli varmare med cirka 1,7–5,0 °C och nederbörden ökar med 5–15 % Den beräknade uppvärmningen beror på de globala trenderna för utsläpp av växthusgaser. RCP4.5-scenariot brukar undersökas, där utsläppen till en början ökar något men börjar minska runt 2040. Effekterna på klimatet diskuteras i kapitlet 25 (Effekter på klimatet).

I västra Finska viken har havsvattenståndet sjunkit under det senaste århundradet på grund av landhöjningen. Den globala havsnivåhöjningen har dock stoppat den trenden.

I och med att vattentemperaturen stiger och växtperioden blir längre kan vattendragens primärproduktion öka, övergödningen kan intensifieras och antalet algblomningar kan öka. Med stigande temperaturer kan sommartemperaturstratifieringen förlängas och intensifieras. Intensifiering av skiktningen och en ökning av mängden organiskt material som sjunker till botten kommer sannolikt att öka syreförbrukningen och kan ytterligare försämra syresituationen. Å andra sidan kan en förkortning av issäsongen vara fördelaktig när det gäller syrehalten.

Copyright © AFRY Finland Oy

Modelleringen användes också för att undersöka risken för överdriven uppvärmning av anläggningens inloppsvatten. När temperaturen på insugningsvattnet överstiger 25 grader, i vilket fall temperaturen på intagsvattnet plus +8 grader är klart över +30 grader. Den varma sommaren 2018, som användes i modelleringen, illustrerar delvis klimatförändringen.

Den ökade avrinningen till följd av nederbörd ökar också utlakningen, särskilt på vintern. Bristen på snö på åkrarna ökar risken för att näringsämnen läcker ut i vattendragen på vintern. Klimatförändringen ökar alltså näringsbelastningen och övergödningen av vattendragen i allmänhet.

19.4.3 Konsekvenser efter verksamhetstiden

Nedläggningen av hamnen sker genom nedmontering av hamnanläggningen. De viktigaste konstruktionerna är kaj- och hamnkonstruktionerna som ligger i strand- och havsområdena. Konstruktioner som ligger under havsytan ska avlägsnas med försiktighet, så att det bildas bottensediment och där så är möjligt ska lämpliga skyddsstrukturer användas för att förhindra spridning av fasta ämnen och grumlighet. Det kommer att finnas en liknande tillfällig grumlingseffekt på vattenkvaliteten som under byggandet, men eftersom inget egentligt muddringsarbete kommer att utföras kommer påverkan sannolikt att bli mindre allvarlig och påverkansområdet kommer att vara mindre.

19.4.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs kommer det inte att finnas någon inverkan på vattendragen.

19.5 Samverkande konsekvenser

Den nuvarande verksamheten i området är bland annat Fortums hamn i Ingå och dess lager, Venehotelli Ingå Oy och Ingå fiskehamn. Dessa aktiviteter har en betydande inverkan på sjöfarten och båttrafiken i området. Sjöfarten orsakar erosion av botten och stränder och ytterligare grumling då och då i hamnen och eventuellt också i farleden, särskilt där det finns stränder eller grund nära farleden. Som ett resultat av stålverksprojektet kommer antalet fartyg i hamnen att mer än fördubblas, vilket kommer att öka effekten av sjöfartstrafiken i området. Dessutom kommer muddring under byggandet av kvarnen tillfälligt att orsaka grumlighetseffekter, som kommer att öka av fartygstrafiken.

Ingå Vattens stadsvattenreningsverk i Joddböle släpper ut renat avloppsvatten i samma vattenområde i Fagerviken öster om brukets utloppstunnel. Under perioden 2020–2022 var reningsverkets belastning 0,2–0,4 kg/d, typbelastningen 30–33 kg/d och belastningen av fasta ämnen 10–27 kg/d (*Västra Nylands vatten och miljö 2023).* Avsikten är också att leda anläggningens sanitetsvatten till reningsverket, vilket skulle öka mängden rening i reningsverket betydligt.

När stålverksprojektet är genomfört kommer även Joddböle reningsverk att vara nära renoveringsåldern. Ingå kommun har låtit utreda utvecklingen av vattenförsörjningen (*Ramboll Oy 2024 konfidentiellt*) och tills vidare finns det fortfarande flera möjliga alternativ i anslutning till renoveringen av Joddböle reningsverk, ett nytt avloppsreningsverk eller utsläpp av hela eller en del av avloppsvattnet via ett överföringsavlopp någon annanstans för rening.

Reningsverkets fosforbelastning är liten och mindre än den uppskattade fosforbelastningen från reningsverket. Den nuvarande kvävebelastningen från avloppsreningsverket är dock nästan dubbelt så stor som från ett stålverk. Enligt utvecklingsplanerna skulle

Copyright © AFRY Finland Oy

vattenbelastningen från reningsverken öka med cirka 65–85 procent fram till 2030 och med 85–100 procent fram till 2040. Om det renade avloppsvattnet från Joddböle reningsverk ändå släpps ut i samma område i framtiden skulle det tillsammans med brukets närings- och värmebelastning förstärka övergödningen.

Trafikledsverket planerar att förbättra Ingå farled (*Trafikledsverket 2024a*), som riktas till Fagerviken, med ett planerat genomförandedatum 2026 och en muddringsvolym på cirka 200 000 m3 (*Trafikledsverket 2024b*). Trafikledsverkets projekt kan ha synergier med detta projekt när det gäller grumlighet, om muddringen av dem sammanfaller samtidigt eller nära i tid.

19.6 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Känsligheten i Fagerviken-Norrfjärdens påverkningsområde vad gäller vattenkvalitet och sediment har bedömts som måttlig, baserat på den begränsade vattenomsättningen i området och det nuvarande och tämligen övergödda tillståndet med syreproblem.

Konsekvenserna för vattenkvaliteten och sedimenten under byggandet bedöms vara små i alla projektalternativ, på basis av att grumlighetens effekter är övergående och att bottnen i hamnområdet, farleden och i viss mån i avfallsdeponeringsområdena är övergående, dvs. bottnen har redan till många delar formats av mänsklig verksamhet inom projektets influensområde.

Baserat på kylvattnets värmebelastning under drift och dess samverkande och indirekta effekter uppskattas påverkan på vattenkvaliteten vara måttlig i alternativen VE1a och VE1h. I alternativet VE1a orsakar värmebelastningen omfattande övergödningseffekter i Fagerviken. I alternativ VE1h är det troligt att miljökvalitetsnormen för kvicksilver kommer att överskridas i närheten av utsläppsplatsen. För alternativen VE1b och VE1g bedöms påverkan bli liten i intensitet och omfattning.

Tabell 19-9. *Betydelsen av påverkan på vattenkvalitet och sediment under byggandet i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 19-10. *Betydelsen av påverkan på vattenkvalitet och sediment i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Mode-rat			VE1a och VE1h	VE1b och VE1g	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

19.7 Osäkerheter i bedömningen

Arterna vid Finlands kust och deras utbredning är fortfarande dåligt kända. Dessutom är man inte helt säker om vilka faktorer som påverkar arternas ekologi, vilket gör det svårt att bedöma hur miljöförändringar påverkar vattenorganismer. (*SYKE 2021*)

Ekologiska konsekvensbedömningar är ofta förknippade med den osäkerhet som beskrivs ovan, men den har mildrats genom omfattande uppföljningsdata och användning av litteratur.

19.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Under projektets uppbyggnadsfas kan man minska konsekvenserna för vattendragen genom att tillämpa bästa miljöpraxis och bästa tillgängliga teknik vid muddring och bortskaffande samt genom att optimera mängden och kvaliteten på marint avfall. Valet av muddrings- och bortskaffningstid kan också påverka spridningen av fasta ämnen. Ur dumpningens synvinkel orsakas en större spridning av grumligheten vid starka vindar än under en lugn period.

I byggområdet för en ny kaj kan spridningen av grumlighet minskas med olika skyddsmetoder (t.ex. en kombination av siltgardin och bubbelridå), med hänsyn till deras tekniska lämplighet och arbetssäkerhetsaspekter. I de arbetsskeden som kan orsaka skadlig grumlighet i vattnet omges arbetsplatsen vid behov av en filterduksgardin som sträcker sig till botten, som är utrustad med en tätningsbar öppning för prålmar etc. för färjetrafik på arbetsplatsen. Användningen av en skyddsridå kommer dock att genomföras med beaktande av trafiksäkerheten i den närliggande farleden, efter nödvändiga diskussioner med Trafikledsverket om en lämplig metod. Det är också möjligt att använda en kombination av en skyddande gardin och en bubbelgardin. Att skyddsridån driver in i propellern på närliggande fartyg är en risk som kräver noggrann planering av användningen av skyddsstrukturen. Mer detaljerade skyddsmetoder presenteras i projektets vattentillstånd.

Spridningen av sediment som orsakas av undervattensbrytningar kan minskas genom att avlägsna lösa sedimentlager från den hårda bottnen innan sprängningen inleds. Kvävebelastningen av explosiva ämnen i vatten kan minskas genom att använda ett emulsionssprängämne som är svårlösligt i vatten.

Copyright © AFRY Finland Oy

20 KONSEKVENSER PÅ VATTENDRAG OCH UNDERVATTENSNATUR

SAMMANFATTNING

- Muddring och dumpning påverkar bottensamhällena i hamnområdet och både på havsdeponeringsområdet och i deras närhet, på grund av den tillfälliga grumlighet de orsakar även i det omgivande vattenområdet. Det är sannolikt att arter kommer att återhämta sig relativt snabbt från den miljöbelastning som verksamheten orsakar, och den ekologiska statusen för bottenfaunan kommer inte att försämras till följd av muddringsarbetena i Fagerviken och Porkala-Jussarö. Trots att bottenfaunans status redan är påverkad i nuläget, skapar projektet förutsättningar för en långsiktig förbättring och hållbar utveckling i området.
- I hamnens muddringsområde finns kritiskt hotade blåstångsbottnar som påverkas av muddringen. Även om det är osannolikt att blåstången återvänder till området där en ny brygga byggs, skapar projektet möjligheter att identifiera och främja alternativa områden för blåstångens etablering. I Fagerviken är lämpliga grogrunder för blåstång begränsade på grund av hög sedimentation, vilket understryker vikten av att vidareutveckla åtgärder för att stödja marina ekosystem i regionen
- I närheten av farleden utanför Fagerviken finns skyddade ålgräsbottnar som kan påverkas negativt av ökad fartygstrafik. Området öster om Skatafjärden är det huvudsakliga utbredningsområdet för ålgräs i Ingå havsområde. I tillägg förekommer ålgräs nordost, öster och väster om Stora Fagerö. År 2013 upptäcktes en värdefull ålgräsäng i området mellan Jakobramsjö och Bastholmarnas skärgård, och dess förekomst bekräftades igen 2020. I Fagerviken förekommer inte arten och inte heller den livsmiljö den utgör.
- Den värmebelastning som orsakas av fabrikens verksamhet kan öka övergödningen i Fagerviken, och i synnerhet trådalger gynnas av uppvärmningen. För blåstång är temperaturer över 27 °C mycket skadliga. Fagervikens makrofyter kan under brukets drift förändras till arter som föredrar frodighet och hög värme. De största effekterna finns i VE1a, därför är detta alternativ inte aktuellt vidare. I alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning i havet alls, så det finns inga negativa effekter relaterade till temperaturhöjningar. Effekterna av den saltbelastning som projektet orsakar på vattenvegetationen bedöms vara mycket liten.
- I alternativ VE1a kan den värmebelastning som orsakas av brukets drift förvärra syreförhållandena på botten, vilket kan ha en negativ inverkan på bottenfaunan, därför är detta alternativ inte aktuellt vidare. I andra projektalternativ är effekterna mindre märkbara, och i alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning alls, så inga negativa effekter förknippade till den orsakas. När det gäller saltbelastningen är påverkan på bottenfaunan fortfarande mycket liten i alla alternativ.
- I projektalternativet VE1h är koncentrationerna av främmande ämnen de högsta, och de negativa effekter som föroreningarna orsakar på bottenfaunan i området kan inte uteslutas. För alternativen VE1g, VE1b och VE1a bedöms påverkan endast bli litet negativ.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Projektet kan bidra till en ökad näringstillförsel och sedimentation i Fagerviken, vilket kan påverka ekosystemet. Stigande vattentemperaturer, näringsutsläpp från bruket, eventuell belastning av fasta ämnen från dagvatten under byggnation och drift samt bottenblandning och ökande fasta ämnen i vattenpelaren som orsakas av ökad fartygstrafik kan tillsammans påverkaskadliga för vattenväxter, makroalger och bottendjur, öka övergödningen, minska siktdjupet och öka sedimentationen

20.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

De direkta konsekvenserna för växt- och bendjursamhällena i projektets vattenområden orsakas bland annat av muddring av botten, byggarbeten, nya konstruktioner och deponering av muddringsmassor som förändrar bottnens livsmiljöer. Dessutom kan grumlighet och uppvärmning av vatten indirekt försämra livsmiljöernas kvalitet lokalt.

Effekterna på vattenvegetationen och bottenfaunan bedömdes som ett expertarbete. Bedömningen av konsekvenserna för naturobjekten grundar sig på en utredning av deras bevarandevärde, representativitet och hotstatus (*Kontula &; Raunio 2018*). I bedömningen har man beaktat både projektets direkta och indirekta effekter. En del av effekterna kan vara kortvariga byggrelaterade och en del långsiktiga under drift.

Konsekvensbedömningen omfattar en bedömning av Naturabehoven, som presenteras i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden), som undersöker bevarande av livsmiljöer under vatten. Enligt naturvårdslagen (65 §) ska man bedöma hur ett projekt som är beläget inom eller utanför ett Naturaområde påverkar de naturvärden som ligger till grund för skyddet av Naturaområdet, om de antingen ensamma eller i kombination med andra projekt och planer kan medföra en betydande försvagning av de naturvärden som ligger till grund för Naturaområdet. I behovsbedömningen har man utrett om projektet kommer att ha sådana konsekvenser för Natura-området i Ingå skärgård att det skulle vara nödvändigt att göra en Naturabedömning på det sätt som avses i naturvårdslagen.

Som utgångsmaterial för konsekvensbedömningen användes de uppgifter om havsområdets miljöegenskaper och status som presenteras i kapitel 20.2 och i tabell (20–1), samt modellering av fasta ämnen, näringsämnen och temperaturförändringar (bilaga 5, 9 och 10).

Vattenvegetationen och naturtyperna i projektområdet undersöktes i samband med MKB-förfarandet bland annat genom att sammanställa och analysera registeruppgifter från VELMU-projektet. Sedan 2004 har det nationella inventeringsprogrammet för marin undervattensbiodiversitet (VELMU) samlat in en stor mängd data om organismer och livsmiljöer som finns vid Finlands kust. I vissa områden är arten dock fortfarande dåligt känd. I Fagerviken finns det lite data om livsmiljöer och vattenväxter som samlats in i VELMU, men modellering av förekomsten av livsmiljöer har genomförts i området. Artobservationer och havsmiljödata (t.ex. salthalt, bottenkvalitet) som samlats in vid VELMU har använts för att producera modeller för arternas utbredning som har använts för att förutsäga förekomsten av en art eller naturtyp utanför inventeringsobjekten. Även om modellerna har byggts upp på basis av observationsdata som samlats in från fältet, beskriver de inte förekomsten av arter utanför inventeringsobjekten lika tillförlitligt som de data som samlats in vid terränginventeringarna vid terränginventeringsobjekten. De är fortfarande ett

Copyright © AFRY Finland Oy

praktiskt verktyg för att bedöma förekomsten av arter eller livsmiljöer där topografiska data inte finns tillgängliga (*Finlands miljöcentral och Forststyrelsen 2022*).

Den befintliga informationen om vattenlevande flora och algarter i Fagervikenområdet kommer från VELMU:s fyra dykundersökningar 2018 och droppvideopunkter (undervattensvideokartering) 2012 (Bild 20-2). Det finns dock inget VELMU-material på Fagervikens norra strand. Det finns några drop video-punkter från 2012 (Bild 20-1), och färska bentiska prover har också tagits i området (*Finlands miljöcentral 2024, POHJE-registret, Ramboll 2019, Lindfors et al. 2024*).

Effekterna av Joddböle avloppsreningsverk i Ingå har följts upp tillsammans med Ingå kraftverk som gemensam uppföljning fram till provtagningen vintern 2018, och de senaste uppgifterna om vattenvegetationen är från 2014. Vegetationslinjerna som är kartlagda i den visas i figuren (Bild 20-2) (*Västra Nylands vatten- och miljö 2014, publiceras inte*).

Dessutom genomfördes dykundersökningar för detta projekt sommaren 2024, där man kartlade Fagervikens vattenvegetation och livsmiljöer (Bild 20-2) (*Tolonen &; Leinikki 2024, bilaga 15*). I Fagervikenområdet dök fyra 100 meter långa makrofytlinjer, från vilka dykaren bedömde makrofytarternas procentuella täckning och medelhöjd samt bottens geologiska egenskaper för var tionde meter längd eller djupmeter. Dykaren bedömer också mängden sediment. Dessutom granskades de nedre gränserna för de zoner för blåstång och rödalger som kan påträffas på objekten i enlighet med Finlands miljöcentrals anvisningar för uppföljning av kustvattnens status (*Ruuskanen 2014*). De data som samlas in från linjerna kan användas för att följa upp projektets effekter. Fältarbetet följde de nuvarande VELMU-metodanvisningarna, som är utformade för att kartlägga undervattenshabitat *(Finlands miljöcentral &; Forststyrelsen 2022)*). Dessutom togs prover från bottenlevande djur vid sju olika provtagningsstationer (*Luode Ab. 2024, bilaga 6*) och annat bentiskt material från projektområdet användes (*Ramboll 2019, Finlands miljöcentral 2024*). De bottendjursprover som togs för projektet togs med en Van Veen-pickup från de mjuka bottnarna i hamnområdet och det planerade deponeringsområdet (B). Till exempel beräknades BBI-indexet och andra variabler utifrån materialet för att beskriva den bottenfaunans tillstånd. (*Luode Ab. 2024 Bilaga 6*).

Vattenområdets nuläge och konsekvensbedömningen har också baserats på konsekvensbedömningar, utredningar och utredningar som gjorts i samband med tidigare MKB-förfaranden i närheten av projektområdet (*Pöyry Finland Oy 2013, Pöyry Finland Oy 2015, Sito Oy 2015, AFRY Finland Oy 2021*), såsom muddrings- och slutförvaringsmodellering, bottendjurs- och sedimentundersökningar samt Natura-behovsbedömning i Natura 2000-områden i projektets närhet.

I konsekvensbedömningen av avsnittet om påverkningsområdet i MKB-rapporten bedöms hur projektet kommer att påverka den biologiska mångfalden i växt- och bottendjursamhällen och andra livsmiljöer. Konsekvensbedömningen av den marina miljön och dess arter har gjorts av vattenexperter med lång erfarenhet av undervattensnatur.

Copyright © AFRY Finland Oy

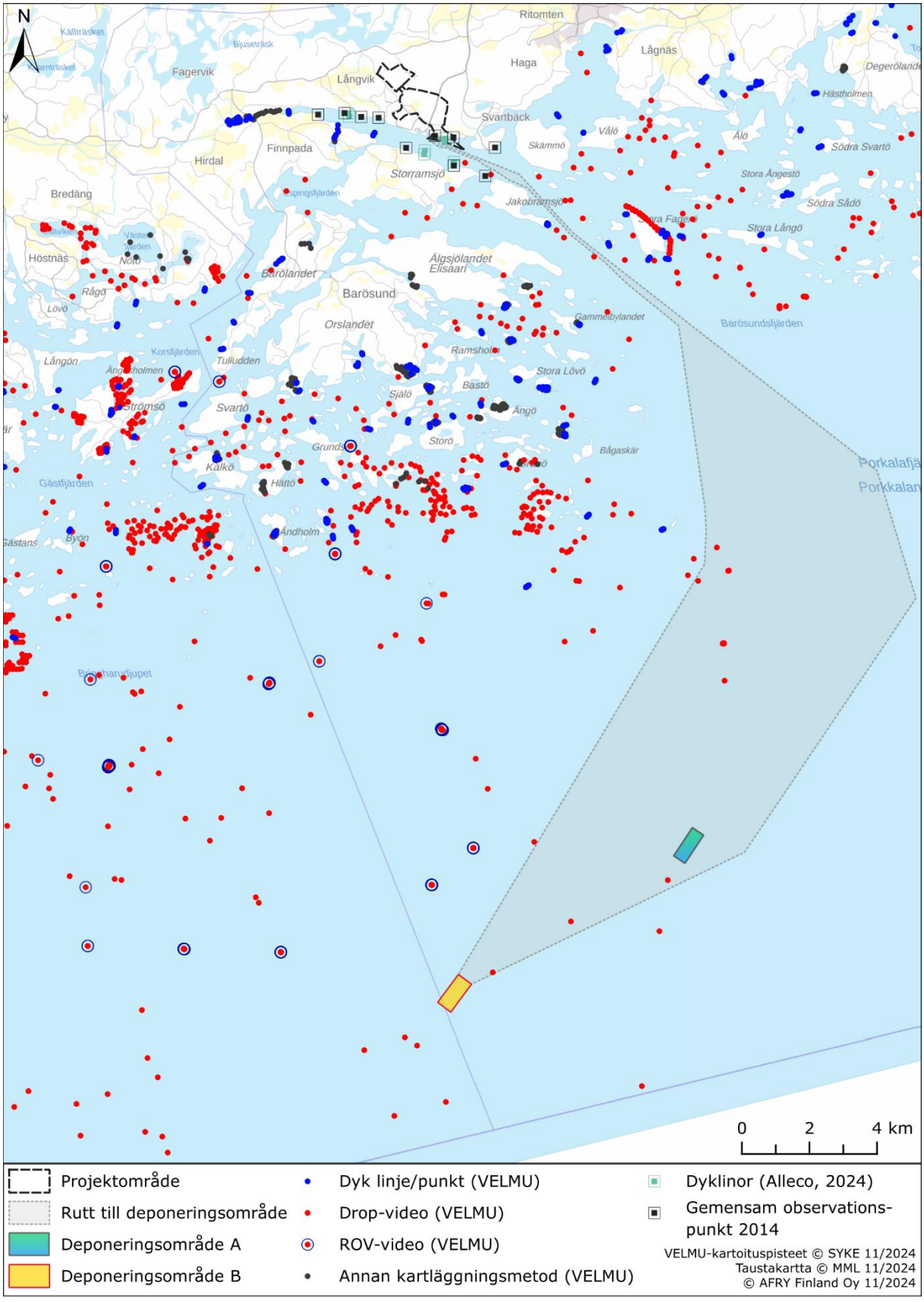


Bild 20-1. *VELMUs, gemensamma övervakningens och projektets kartläggningar i projektområdets närhet, på fartygsrutter och i närheten av dumpningsområden (VELMU-karttjänst 2024, Tolonen & Leinikki 2024, Västra Nylands vatten och miljö rf 2011 och 2014, ej publicerad)*

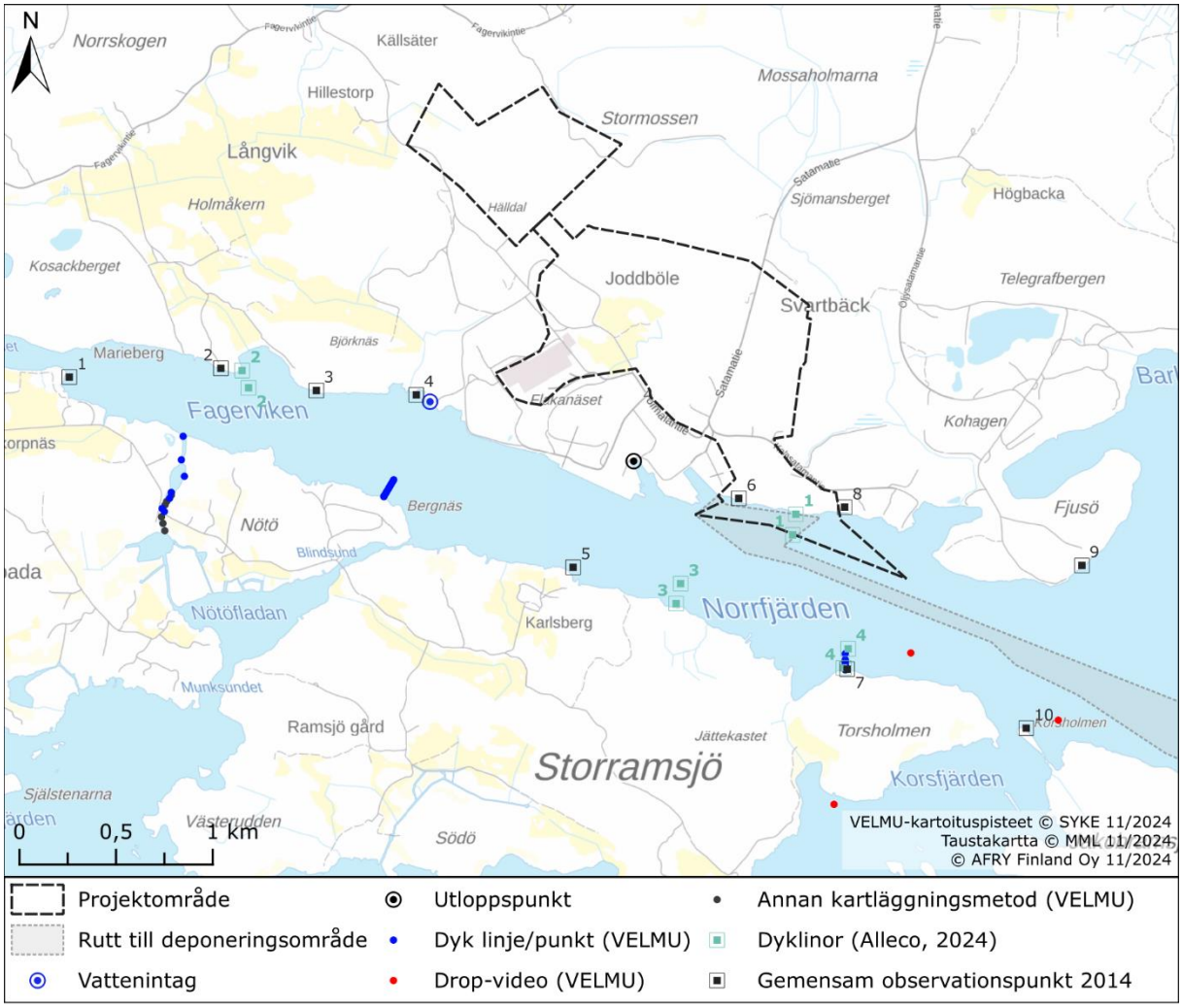


Bild 20-2. *VELMUs, gemensamma övervakningens och projektets kartläggningar i Fagerviken (VELMU-karttjänst 2024, Tolonen & Leinikki 2024, Västra Nylands vatten och miljö rf 2011 och 2014, ej publicerad*

Tabell 20-1. *Material som används i konsekvensbedömningen.*

Material som används
Karttjänsten VELMU innehåller information om arter och naturtyper
Finlands miljöcentrals information om skyddsområden
Tidigare MKB-förfaranden i närområdet (*Pöyry Finland Oy 2013, Pöyry Finland Oy 2015, Sito Oy 2015, AFRY Oy 2021*)
Rapporter om vattenövervakning (t.ex. *Västra Nylands vatten och miljö rf 2014 och 2011, Leinikki 2020, ej publicerad*)
Afry Finland OY 2024 modellering av vattensystem, bilagorna 9, 10 och 11
Luode OY 2024, Sediment- och bentiska djurstudier, bilaga 6
Övriga uppgifter om bottendjur (*Ramboll 2019, SYKE 2024*)
Alleco Oy, dykundersökningar, bilaga 15
Forststyrelsens biotopmönster (*Forststyrelsen 2024*)

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2 Nuvarande tillstånd

Joddböle i Ingå ligger i sydvästra Finska viken vid mynningen av Fagerviken. Fagerviken är en långsmal vik som stadigt fördjupar sig mot det yttre havet. Vattenomsättningen i Fagerviken är generellt sett effektiv. Det finns ingen tröskel mellan Fagerviken och det yttre havsområdet (Norrfjärden, Bärösundssfjärden) som begränsar vattnets rörelser, vilket förbättrar vattenomsättningen som helhet och särskilt nära botten. Påverkan av älvvatten är tydligast på våren, men totalt sett är den liten. Vattenkvaliteten i Fagerviken påverkas i högre grad av det allmänna tillståndet i det närliggande skärgårdsområdet och vattnets rörelser mellan viken och skärgården. Med undantag för Fagervikens inre är vattnets salthalt ungefär lika hög som i den yttre skärgården. Isförhållandena varierar i allmänhet mycket på olika håll i Finska viken. Under milda vintrar är Finska viken isfri året runt, men under hårda vintrar kan nästan hela Östersjön frysa. Förutom jordbruk och glesbygd har Fagerviken belastats av hamnen, Fortums kraftverk och Joddböle avloppsreningsverk. Fagerviken har även tidigare utsatts för värmebelastningar från Fortums kraftverksverksamhet.

På basis av undervattensundersökningar är bottenkvaliteten i Ingå hamnområde i allmänhet lergyttja (*GTK 2015*). Bottenkvaliteten är en viktig faktor för förekomsten av vattenvegetation och livsmiljöer. Bottentyperna på Fagervikens stränder kartlades av Fisk- och vattenforskningen 2015 och visas på bilden nedan (Bild 20-3).

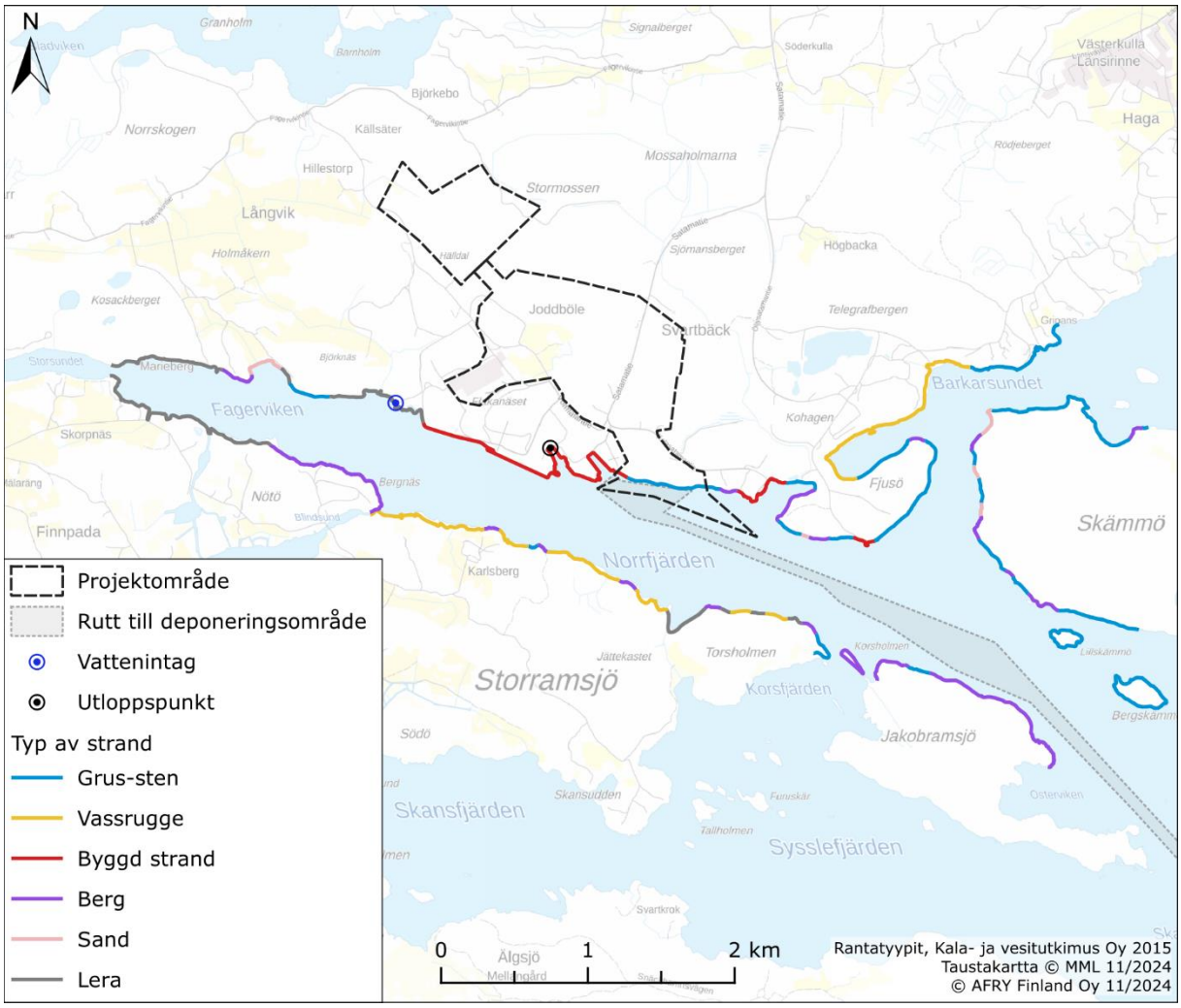


Bild 20-3. *Bottenkvaliteten vid Fagervikens stränder (Kala- ja vesitutkimus 2015)*

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2.1 Livsmiljöer enligt habitatdirektivet

Livsmiljöerna skyddas genom lagstiftning och olika internationella avtal. Natura-livsmiljötyper som kan komma i fråga enligt bilaga I till habitatdirektivet är sen stycken marina undervattenslivsmiljöer: kustlaguner (1150), stora grunda vikar (1160), smala bräckta vikar (1650), rev (1170), sandbankar under vatten (1110) och flodmynningar (1130). Åsöarna (1610) och skären och öarna i ytterskärgården (1620) har också undervattensdelar. Fem typer av sjöar och dammar i inlandsvatten omfattas av direktivet: karga och klara vattensjöar (3110), sjöar med låg till medelhög näringshalt (3130), kalkdammar och kalksjöar (3140), naturliga näringsrika sjöar (3150) och humusrika sjöar och dammar (3160). Dessutom är små floder och bäckar (3260) och naturliga flodvägar i Fennoskandien (3210) naturliga livsmiljöer enligt direktivet. Av de Natura-habitattyper som skyddas av habitatdirektivet är kustlaguner prioriterade livsmiljöer. Habitattyper enligt habitatdirektivet är livsmiljötyper vars naturliga utbredningsområde är mycket litet eller som riskerar att försvinna från unionens territorium. Habitatinformation utanför Naturaområden kan användas för att beskriva tillståndet för undervattensnaturen i ett område, och områden utanför nätverket kan till exempel avsevärt förbättra nätverkets ekologiska sammanhang och de funktionella kopplingarna mellan Natura 2000-områden.

Hela Fagerviken är en stor grund vik (1160) och det finns även kustlaguner (1150) (habitat utanför Naturaområden enligt habitatdirektivet) i närheten. Vattnen kring Nötö hör till kustlaguner. Basen av Fagerviken är ansluten till Backaviken, som är en kustlagun. Norr om Fagervikens mynning, cirka en kilometer från Fagervikens mynning och cirka tre kilometer från projektområdet, finns dessutom en kustlagun som kallas Barkarsundet (Bild 20-2). De viktigaste kännetecknen för de stora grunda vikarna när det gäller deras naturliga status och representativitet är en riklig och artrik subflora och fauna, en välutvecklad zonindelning av bottenfaunan, icke-eutrofiering (frånvaro av perifyta alger och lösa alger som täcker vegetationen, god vattenkvalitet) och frånvaron av muddring och strandbyggande. Fagerviken är inte i sitt naturliga tillstånd på grund av flera påfrestande faktorer: muddring och sjöfart i samband med hamndrift, renat avloppsvatten som släpps ut från avloppsreningsverket samt jordbruk och glesbygd i avrinningsområdet. Havsbottnen är täckt av tjockt sediment och alger dök bara upp nära vattenytan, där sedimentationen var något mindre uttalad.

Det finns inga exakta uppgifter om förekomsten av rev och undervattenssandbankar, men deras läge modellerades 2015 bland annat utifrån den djupmodell för havsområden som SYKE sammanställt och GTK:s bottenkvalitetsdata (*Kaskela &; Rinne 2018*). Enligt modellen kan rev placeras vid mynningen och framför Fagerviken (Bild 20-2). Rev kan också vara belägna i närheten av dumpningsområdena (Bild 20-2). Det finns ingen vegetation på reven i områden som är djupare än 20 meter, men bottenlevande arter som musslor, bräckvattensvampar och polyper kan förekomma på hårda bottnar. Revområden på grunt vatten är sannolikt rikligare på arter och biomassa än rev i djupare områden.

På södra spetsen av Stora Fagerö ligger naturtypen Rullstensöar (1610) och på Naturaområdet i Ingå skärgård finns Yttersta skärgårdens klippor och öar (1620), som ligger närmast cirka sju kilometer från deponeringsområde A (Bild 20-2).

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 20-2. *Beskrivningarna av naturtyper i habitatdirektivet finns i närheten av projektområdet (Airaksinen &; Karttunen 2001).*

Livsmiljöer enligt habitatdirektivet
Kustlagunerna (1150) består av olika skyddade vikar, flador och glon fyllda med saltvatten. Arterna består av olika samhällen av vattenväxter och slån samt ryggradslösa djur. Stränderna kantas ofta av vass, säv eller olika strandängar. Artutbredningen omfattar ett stort antal utrotningshotade arter. Laguner är viktiga för fåglar, och fiskyngelter växer i skydd av laguner. Laguner är mycket känsliga för övergödning, vattentransporter och muddring. De viktigaste kännetecknen för kustlaguner när det gäller deras naturliga status är artrikedomen, förekomsten av sällsynta och utrotningshotade arter samt förekomsten av fåglar och fiskar som är karakteristiska för laguner. Stränderna är oexploaterade och har inte dränerats eller muddrats. Det finns inga olägenheter, övergödning eller föroreningar orsakade av båtlivet i området.
Breda grunda vikar (1160) är stora vikar som vanligtvis inte har någon sötvatten- eller flödeseffekt. De är sandiga eller mjukbottnade skyddade vikar vid fastlandets kust eller stora öar. Vidsträckta grunda vikar är helheter av flera naturtyper, som till exempel undervattenssandbankar och rullstensöar. Kvaliteten och avlagringarna på botten av havsvikar är mycket varierande och zoninaliteten för bentisk livskraft är väl utvecklad. Det mesta av bottenmaterialet är biologiskt. Livsmiljön kännetecknas av ålgräs och nate, bland vilka kan förekomma även grönalger. De viktigaste kännetecknen för stora grunda vikar när det gäller deras naturliga status och representativitet är en riklig och artrik subflora och fauna, välutvecklad zonindelning av bentiska biota, ett rikligt fågelliv, icke-eutrofiering (frånvaro av perifyta alger och trådalger som täcker vegetationen, god vattenkvalitet) och frånvaro av muddring och strandbyggande. Tillståndet i de stora grunda vikarna har försämrats på grund av strandbyggen, särskilt muddring som krävs för båtliv, och den allmänna övergödningsutvecklingen i Östersjön. Antalet stora grunda vikar kan klassificeras som stabila, men stora grunda vikar i sitt naturliga tillstånd har minskat och kommer sannolikt att fortsätta att göra det i framtiden. Klimatförändringen kommer sannolikt att påverka tillståndet i stora grunda vikar på grund av stigande havsnivåer.
Rev (1170) är undervattensstenar eller organiska stenavlagringar som stiger upp från havsbotten. Till denna naturtyp hör klippstränder och klippiga klippor med algzoner, som är vanlig i den yttre skärgården. Undervattensblock ingår också i rev. Reven kännetecknas av zonindelning av alger och bentiska djur. Algvegetationen på norra Östersjöns klippiga stränder brukar delas in i tre zoner: trådalger, blåstång och rödalg. Den grunda vattenzonen består av ettåriga gröna, bruna och röda alger som lever i delar av stranden som är känsliga för is och vågor. Blåstång är en av de viktigaste fleråriga algerna, eftersom samhället som den upprätthåller är ett av de mest mångfaldiga av de levande samhällena i Östersjön. Arterna i rödalgszonen består av ettåriga och fleråriga röd- och brunalger, som överlever på djupt vatten med lite ljus. Reven är också hem för bottenlevande djur som musslor, som kan hittas i stora mattor. Viktiga kännetecken för revens naturliga tillstånd är omfattande tångtillväxt i gott skick, riklig förekomst av andra fleråriga alger, tydlig zonindelning av algvegetationen, riklig förekomst av fisk och bottenlevande djur samt icke-eutrofiering (låg sedimentation, frånvaro av översalger, bra visuellt djup och syrerik botten). Det finns inga bryggor eller andra konstruktioner i området, och inte heller betydande störningar som orsakas av båtliv eller strandanvändning. Revens tillstånd har försämrats till följd av övergödning som orsakas av stora utsläpp av näringsämnen, särskilt i Skärgårdshavet. I Skärgårdshavet har tången försvunnit från stora områden och ersatts av trådiga grön- och brunalger. Djupzonerna för förekomst

Copyright © AFRY Finland Oy

av biologiska samhällen har också minskat i Skärgårdshavet med upp till några meter. Övergödningen kommer att vara ett betydande hot även i framtiden, eftersom återhämtningen i steniga samhällen går långsamt. De förkortade isvintrarna och den minskade salthalten på grund av klimatförändringen är också framtida hot mot reven. Den ökande fartygstrafiken och den ökade fartygsstorleken orsakar också lokala förändringar i och med att vågorna ökar i närheten av farlederna.

Rullstensöarna (1610) är sand- och grusöar i Östersjön som bildats av kornstor jord som transporterats och samlats på hög under istiden. Förutom öar omfattar livsmiljön de sandbottnar under vattnet som omger dem. Rullstensön är ett komplex av flera naturtyper, som vanligtvis är hem för flera relativt sällsynta naturtyper, såsom Östersjöns sandstränder, undervattenssandbankar och torra hedar, som alla också är livsmiljöer enligt habitatdirektivet. Storleken på rullstensöarna varierar från små klack strax ovanför vattenytan till stora skogsbevuxna öar i inlandet. I undervattensdelarna finns växt- och bottenarter som är karakteristiska för sandbottnar, och i Skärgårdshavet och Ålands hav finns till exempel stranddrivängar. De viktigaste kännetecknen för det naturliga tillståndet i undervattensdelarna av rullstensöarna är övergödningen av undervattenssandbottnarna, det stora siktdjupet över vattnet och bristen på lösa trådalger som växer ovanpå växterna. Antalet rullstensöar har inte minskat, men de nedre delarna av habitaten har lidit av övergödning av Östersjön, särskilt i Skärgårdshavet och Finska viken.

De yttersta skärgårdsöarna och öarna (1620) är i allmänhet mindre, ofta trädlösa klipp- eller moränöar och holmar i Östersjön. Förutom öar omfattar livsmiljön de undervattensbottnar som omger dem, som vanligtvis är steniga. De små och skären i den yttre skärgården är ett komplex av livsmiljötyper som hyser andra livsmiljötyper enligt habitatdirektivet, såsom "vegetationsklädda klippor vid havet" och "steniga stränder". De yttersta skärgårdsöarna och öarna är en vanlig naturtyp i Finland, och de viktigaste förekomsterna är viktiga häckningsplatser för sjöfåglar (t.ex. tordmule, roskarl, tobisgrissla, ejder) och gråsälar. Den gödande effekten av det rikliga fågelbeståndet återspeglas i den frodigare vegetationen på holmarna. I undervattensdelen av livsmiljön finns ofta algvegetation med hårda bottnar som bildar zoner beroende på vattendjupet. De viktigaste kännetecknen för det naturliga tillståndet på holmarna och undervattensområdena i den yttre skärgården är eutrofieringen: stort siktdjup, brist på trådalger samt förekomst och god kondition hos blåstången. De yttersta skärgårdsöarna och öarna är en vanlig naturtyp vars arter som helhet klarar sig ganska bra, även om det har skett en viss negativ utveckling. Övergödningen i Östersjön har påverkat undervattensdelen av livsmiljön negativt. Framtiden hotas av en fortsatt övergödning av Östersjön.

Copyright © AFRY Finland Oy

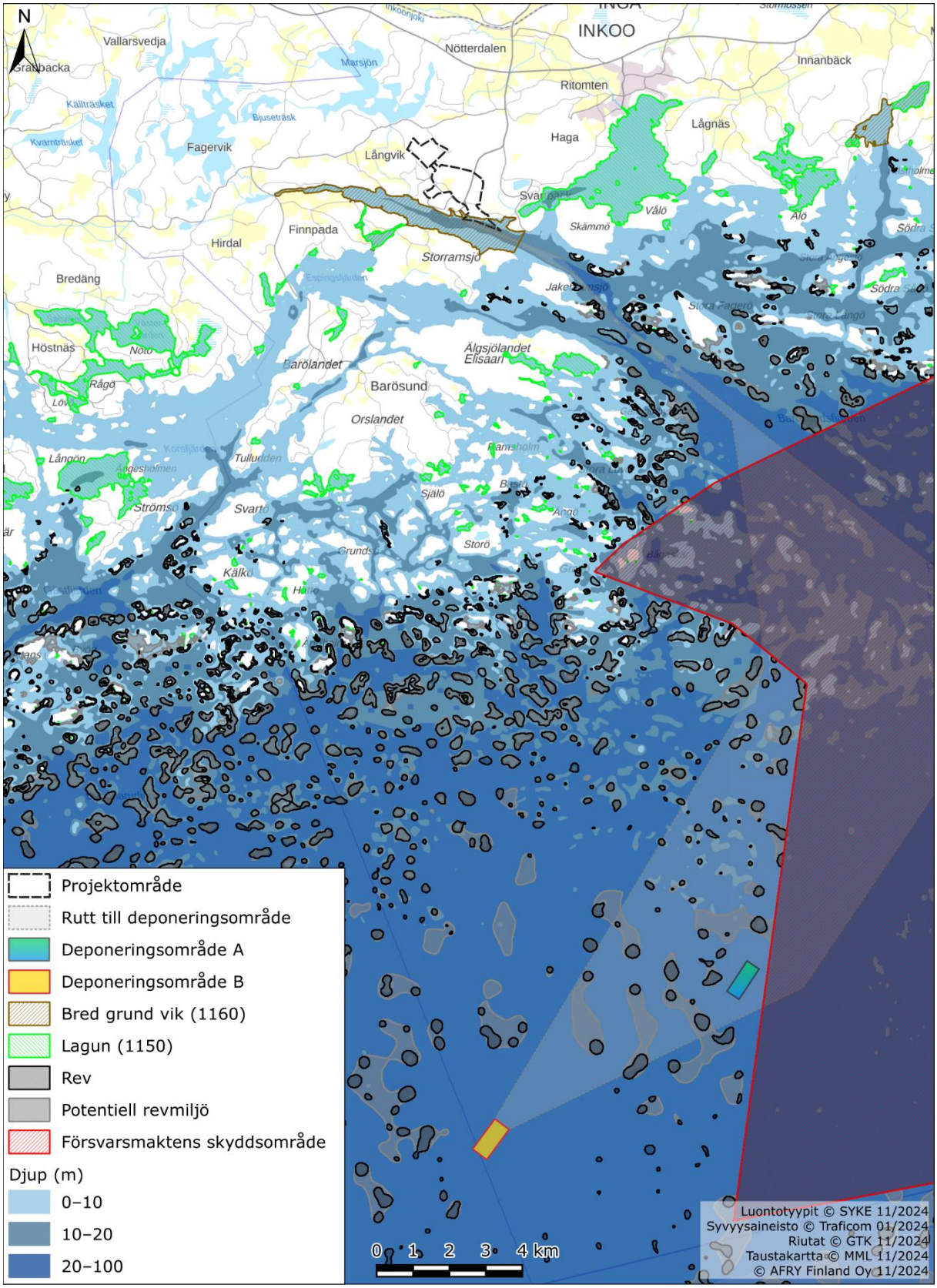


Bild 20-4. Naturtyper enligt habitatdirektivet som finns i projektområdet och dess närhet *(Finlands Miljöcentral 2024).*

20.2.2 Hotade och skyddade livsmiljöer

I hotbedömningen av Finlands naturtyper som publicerades 2018 (*Kontula &; Raunio 2018*) har olika bottentyper under vatten (LuTu-naturtyper) klassificerats i olika grad av hotklasser. Hotade naturtyper bedömdes som blåstångsbottnar, rödalgsbottnar, stora musselbottnar, vitmärlabottnar och flodmynningar, skyddade sträfsebottnar, ålgräsbottnar, flador och glon bedömdes som hotade naturtyper (NT), och öppna sträfsebottnar, blåstångbottnar och bottnar med nate och havsnajasbottnar bedömdes som habitat att övervaka (NT).

Baserat på de data som samlats in i VELMU-projektet och de probabilistiska modeller som gjorts i det, kan kritiskt hotade (EN) rödalgsbäddar förekomma i och omkring Fagerviken (Bild 20-2). På basis av modelleringen kan det också finnas rödalgsbottnar i projektområdet, men områdena är ganska små. I VELMU:s data finns inga observationer av rödalger i Fagerviken eller på deponeringsplatserna. Rödalger upptäcktes utanför Fjusö och Korsholmen med mycket liten täckning under 2014 års undersökningar och 2024 års undersökningar på dyklinje 1 (Bild 20-5) även med mycket liten täckning, så att mängderna är otillräckliga för att skapa en livsmiljö på rödalgsbotten (*Västra Nylands vatten- och miljöförening 2014, opublicerad och Tolonen &; Leinikki 2024, bifogad 15*).

Enligt VELMU-modeller finns akut hotade blåstångsbottnar (EN) på undervattensdelar av öarna utanför Fagerviken (Bild 20-6). Enligt modelleringen förekommer dessa dock inte i Fagerviken. I VELMU:s data ingår inte några observationer av blåstång i Fagerviken.

Enligt uppgifter från 2010 års kartläggning av vattenvegetationen fanns det nu akut hotade blåstångsbottnar i områdena 3 och 10 (*Västra Nylands vatten- och miljö rf 2011, opublicerad*). Enligt uppgifterna från 2014 års kartläggning av vattenvegetationen uppfylldes definitionen av den aktuella livsmiljötypen LuTu i punkterna 8 och 9 (*Västra Nylands vatten- och miljö 2014, opublicerad*). I undersökningarna 2024 påträffades blåstång på linje 1, som ligger mellan undersökningspunkterna 6 och 8 åren 2010 och 2014 (*Tolonen &; Leinikki 2024*, *bilaga 15*).

Ingen habitatmodellering har gjorts på de akut hotade bottnarna med vitmärla, men det finns en VELMU-artfördelningsmodell för utbredningen av havsräka (*VELMU karttjänst 2024*). Det tyder på att vitmärlor kan förekomma vid Fagervikens mynning och söder om Stora Fagerviken (Bild 20-7). Enligt bottendjursprover finns det inga vitmärlsbottnar i Fagerviken eller i något av deponeringsområdena. Prover från dumpningsområde B vid en station (BLSED-18) ett exemplar av vitmärla (*Luode Oy, bilaga 15*), och flera vitmärlor observerades vid båda de undersökta stationerna i deponeringsområde A (*Ramboll 2019*), men artens biomassa var inte tillräcklig för att uppfylla definitionen av vitmärla.

Baserat på modellering har Fagerviken en naturtyp som är hotad (VU) och skyddad enligt paragraf 64 i naturvårdslagen: skyddade sträfse bottnar. Sannolikheten för förekomst och vegetationens yta är dock mycket låg i modelleringen. VELMU:s data om sträfse finns på en plats i Fagervik på Storramssjö norra strand, där hårsträfse observerades 2018 (*Chara canescens*) och borststräfse (*Chara aspera*) (Bild 20-8). I 2014 års undersökningar fanns grönalger på nästan varje punkt i hela Fagerviken. De högsta förekomsterna förekom vid Korsholmen vid punkt 10 (50 % opacitet) och vid Mariebergs punkt i det inre av viken. I 2024 års undersökningar observerades sträfse, men med mycket låg täckning (Bild 20-8).

Enligt modelleringar kan det finnas ålgräsbottnar som skyddas av 64 § i naturvårdslagen på Jakobramsjös södra stränder söder om Fagervikens mynning och på Älgsjölandets norra strand (Bild 20-9). Området öster om Skatafjärden är det huvudsakliga utbredningsområdet för ålgräsa i Ingå havsområde. Dessutom förekommer ålgräs nordost, öster och väster

Copyright © AFRY Finland Oy

om Stora Fagerö (*VELMU karttjänst 2024*). År 2013 upptäcktes en värdefull ålgräsäng i området mellan Jakobramsjö och Bastholmarnas skärgård, och dess förekomst bekräftades igen 2020 (*Smörblomma 2020*). I Ingå har utsättning av ålgräs också genomförts med framgång (*WWF 2024 (på engelska)*). I Fagerviken förekommer inte arten och inte heller den livsmiljö den utgör.

Enligt modellering kan det finnas (NT) havsnajasbottnar i Fagerviken, men enligt VELMU-data, och enligt 2014 och 2024 års undersökningar, finns det inga artobservationer av havsnajas i viken (Bild 20-10).

Observerbara (NT) bottnar av blåstång och nate kan förekomma i Fagerviken, enligt VELMU-modellering. Blåstång har också observerats vid inventeringar av vattenväxter vid Fagervikens stränder 2014 (Bild 20-11). Under 2024 upptäcktes ingen av arterna, blåstång eller nate, vilket kan bero på att det bara fanns fyra dyklinor och inga arter råkade med på dem, eller på att botten var täckt av lösa alger på vissa ställen, vilket kan göra att små växter inte upptäcks.

Enligt VELMU-modellerna är andra naturtyper i Fagerviken i det potentiella påverkningsområdet för projektområdet viktiga (LC) slingeväxtbäddar, nateväxtbäddar och bottnar som kännetecknas av ettåriga fintrådiga alger.

Stationerna för bottenlevande djur i hamnen och deponeringsplatsen B dominerades klart av östersjömusslor, både när det gäller antalet individer och biomassa, och stationerna klassificerades som bottenarter som domineras av östersjömusslor. (*Luode Oy. 2024, bilaga 15*). Även i dumpningsområde A kan botten definieras som en östersjömusseldominerad botten baserat på östersjömusslans biomassa (*Ramboll 2019*).

Copyright © AFRY Finland Oy

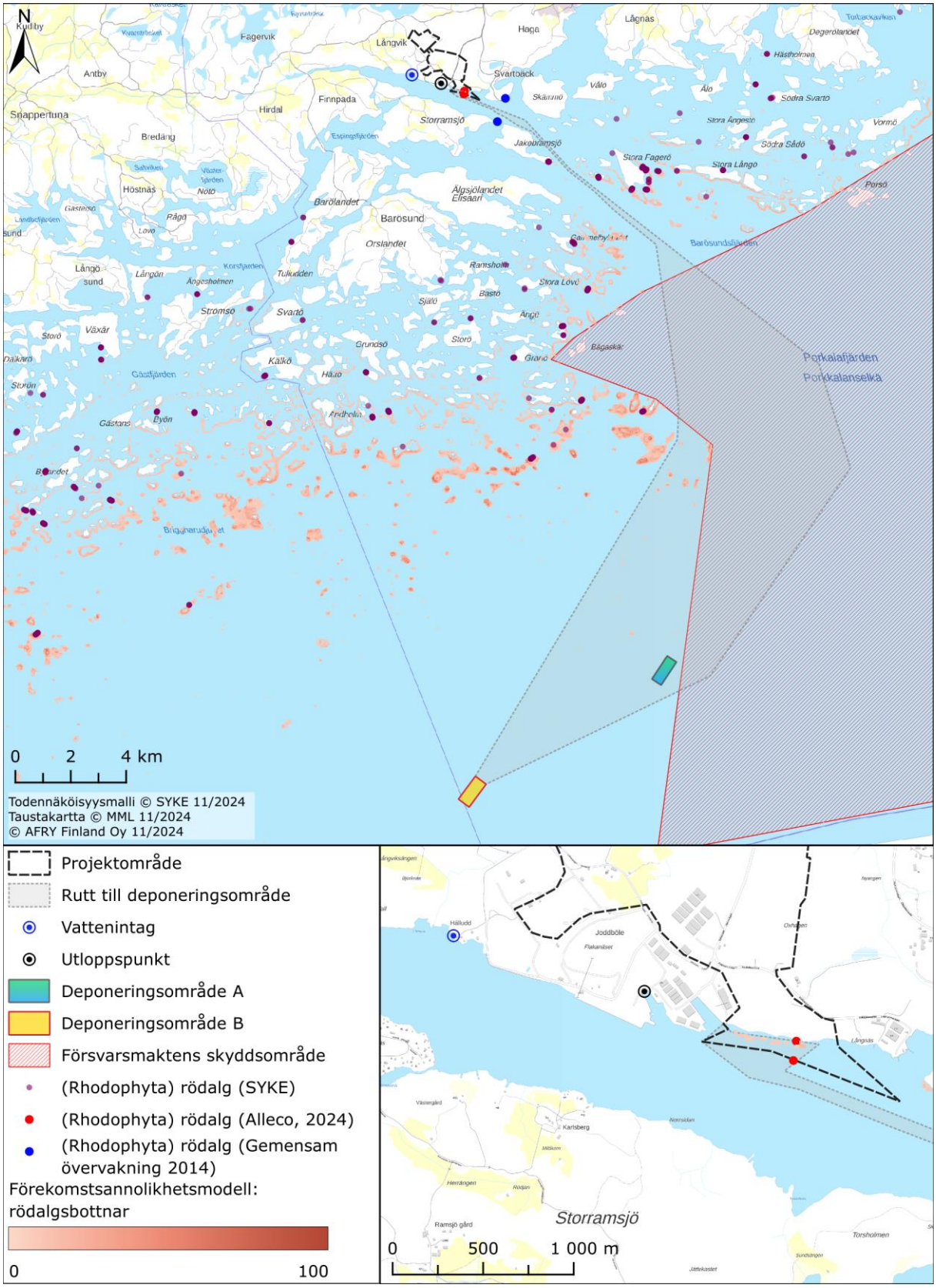


Bild 20-5. *I Fagerviken och dess närliggande havsområden, som ligger framför projektområdet, finns enligt VELMUs modellering rödalgsbottnar som i Finlands naturtypshotbedömning klassificeras som starkt hotade (EN). Rödalger har också observerats i Fagervikenområdet, men naturtypen rödalgsbottnar har inte observerats. De röda prickarna visar början och slutet av den dykled där rödalger observerades. Modellens mörkröda färg representerar hög sannolikhet och ljus färg låg sannolikhet för förekomst (VELMU-karttjänst 2024)*

Copyright © AFRY Finland Oy

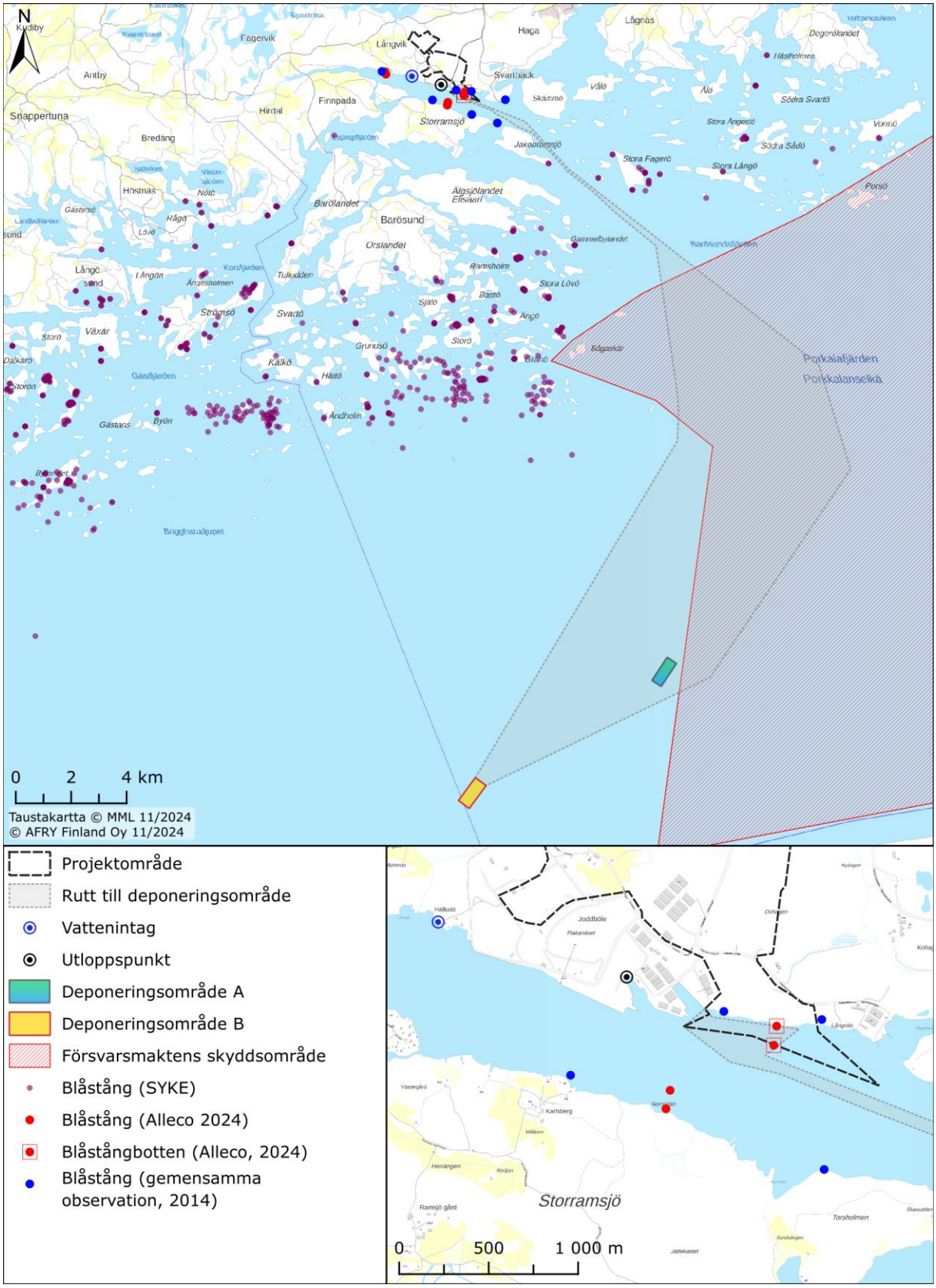


Bild 20-6. *Enligt modelleringar finns det i Fagerviken bottnar med blåstång som i Finlands naturtypshotbedömning klassificeras som starkt hotade (EN). Dock förekommer ingen blåstång i Fagerviken enligt modelleringarna. De röda prickarna visar början och slutet av den dykled där blåstång observerades. Fyrkanten runt pricken visar blåstångsbottnar som observerades längs dykleden i dykundersökningarna. Modellens mörkröda färg representerar hög sannolikhet och ljus färg låg sannolikhet för förekomst (VELMU-karttjänst 2024)*

Copyright © AFRY Finland Oy

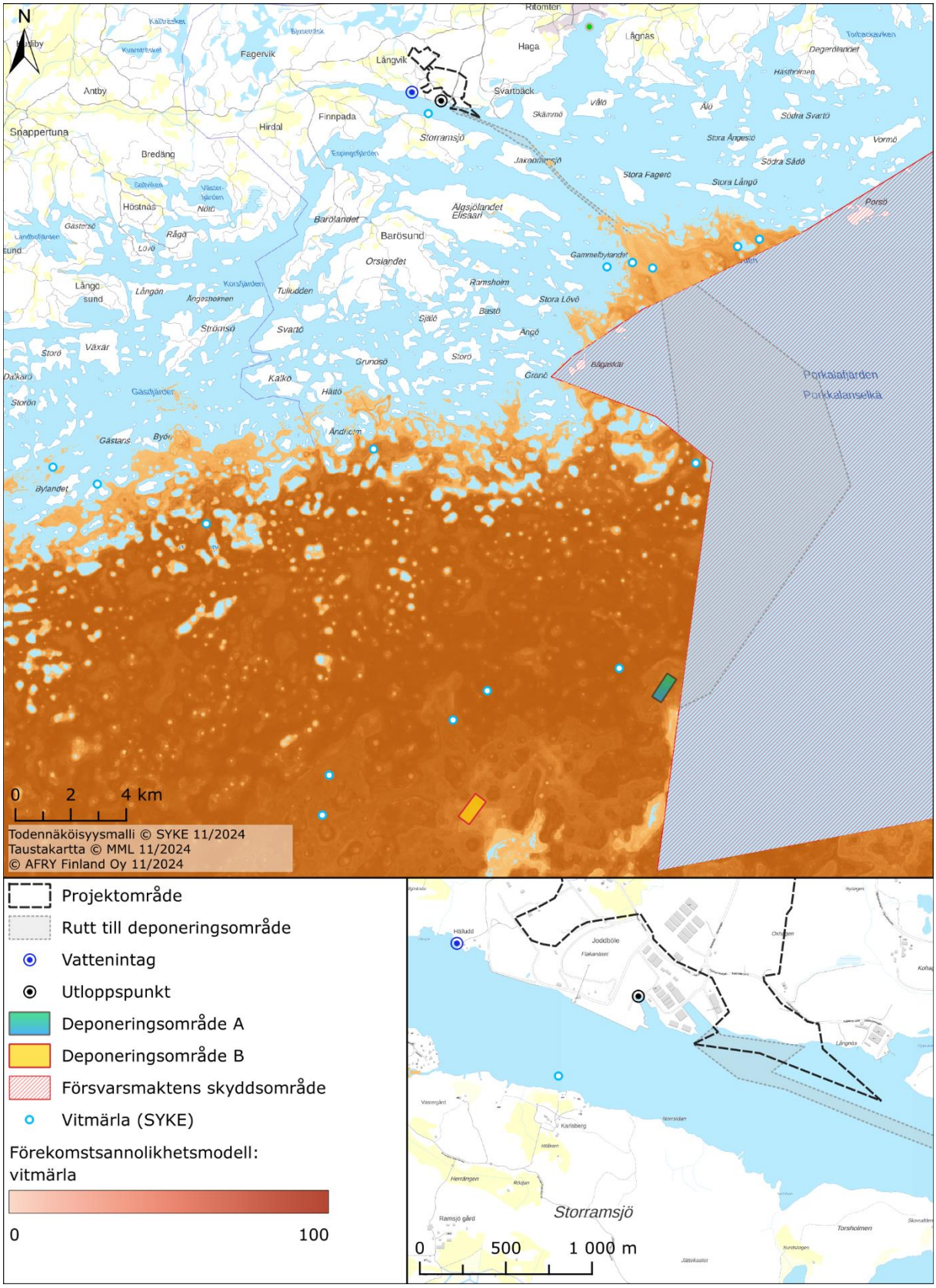


Bild 20-7. *I havsområdet framför Fagerviken och på deponeringsområdena finns det enligt förekomstsannolikhetsmodellering och bottenfaunaprover vitmärla. Dessutom har vitmärlaobservationer gjorts på deponeringsområdena. Om vitmärla eller havsvitmärla utgör minst 50 % av biomassan kan området klassificeras som starkt hotat (EN) vitmärla-havsvitmärlabotten. I bottenfaunaproverna från deponeringsområdena översteg inte arternas biomassa 50 %. Modellens mörkröda färg representerar hög sannolikhet och ljus färg låg sannolikhet för förekomst (VELMU-karttjänst 2024).*

Copyright © AFRY Finland Oy

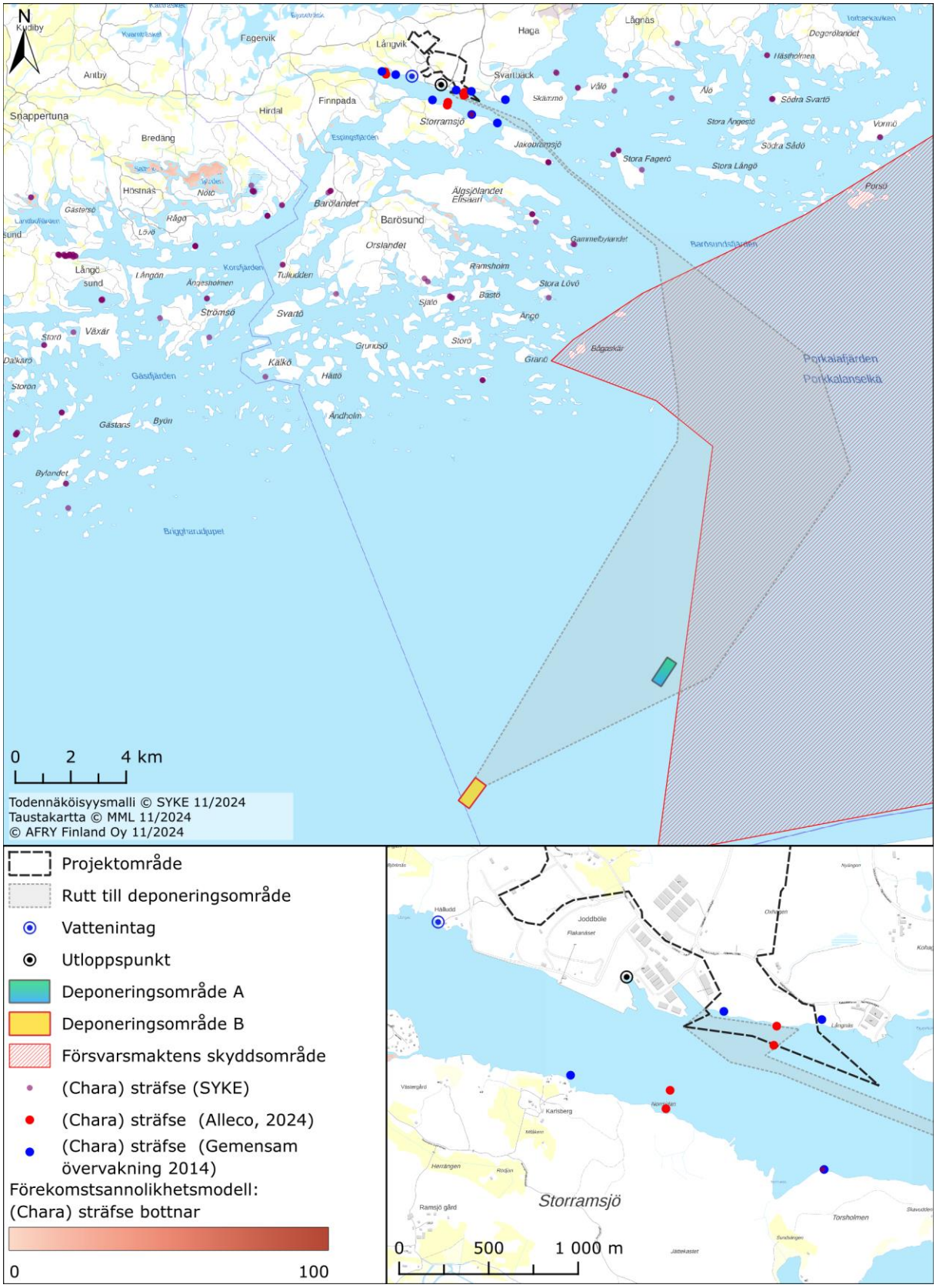


Bild 20-8. *I Fagervikens innersta del och öster, söder och väster om Nötö finns enligt VELMUs naturtypsmodellering skyddade och hotade (VU) skyddade sträfsebottnar enligt Finlands naturtypshotbedömning (VELMU-karttjänst 2024). Modellen förutspår dock inte förekomsten av denna naturtyp nära hamnområdet, och den observerades inte heller i dykundersökningarna 2024. Sträfsen har observerats i växtkartläggningar som genomförts i Fagerviken. De röda prickarna visar början och slutet av den dykled där sträfse observerades.*

Copyright © AFRY Finland Oy

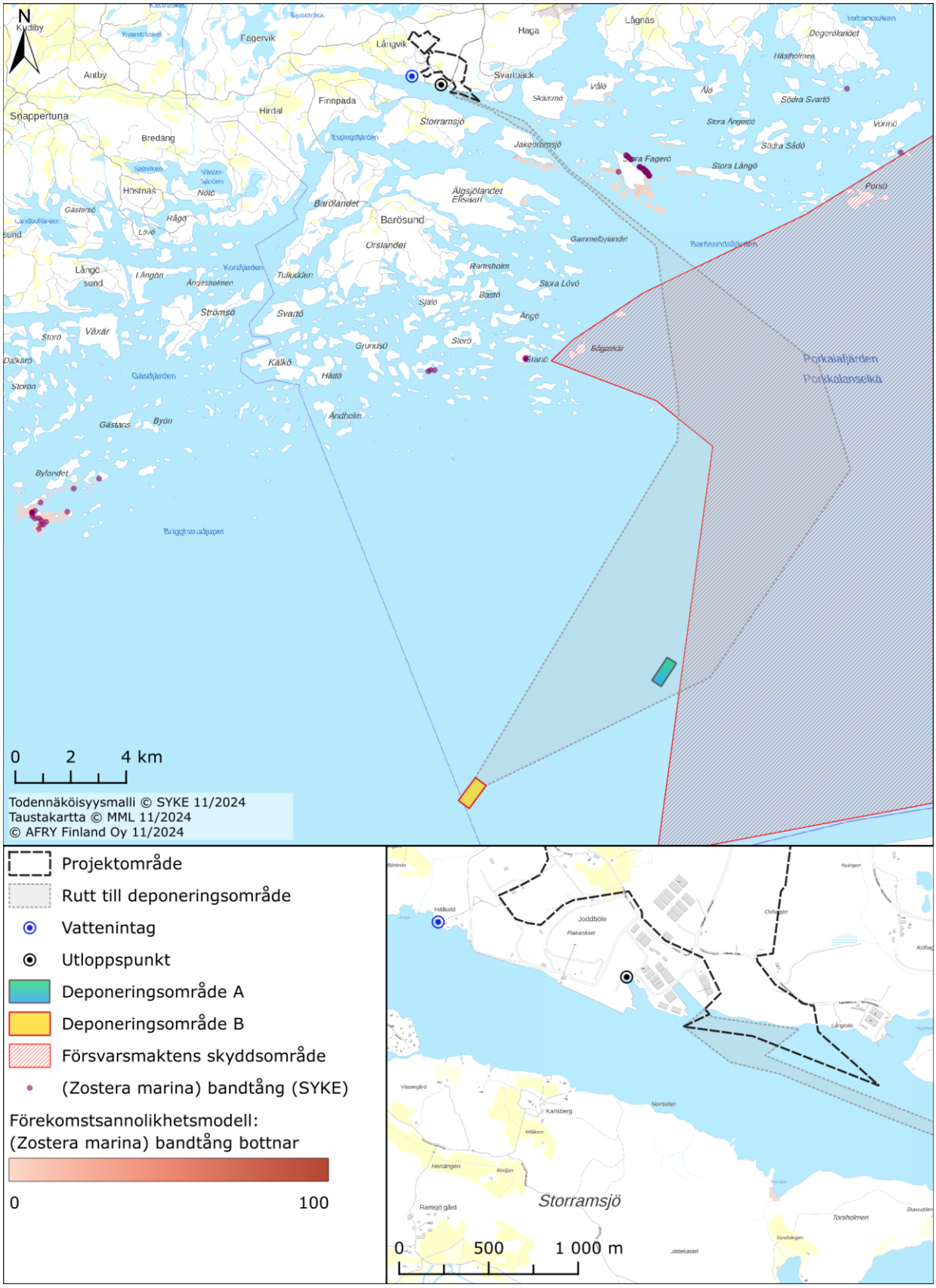


Bild 20-9. *Enligt modelleringar kan det finnas (Zostera marina) bandtång söder om Fagervikens mynning på de södra stränderna av Jakobramsjön och på de norra stränderna av Elisaari (VELMU-karttjänst 2024). (Zostera marina) bandtång har observerats på stränderna av Stora Fagerön och en (Zostera marina) bandtångäng mellan Jakobramsjön och Bastholmarna-öarna bredvid fartygsrutten (VELMU-karttjänst 2024, Leinikki 2020)*

Copyright © AFRY Finland Oy

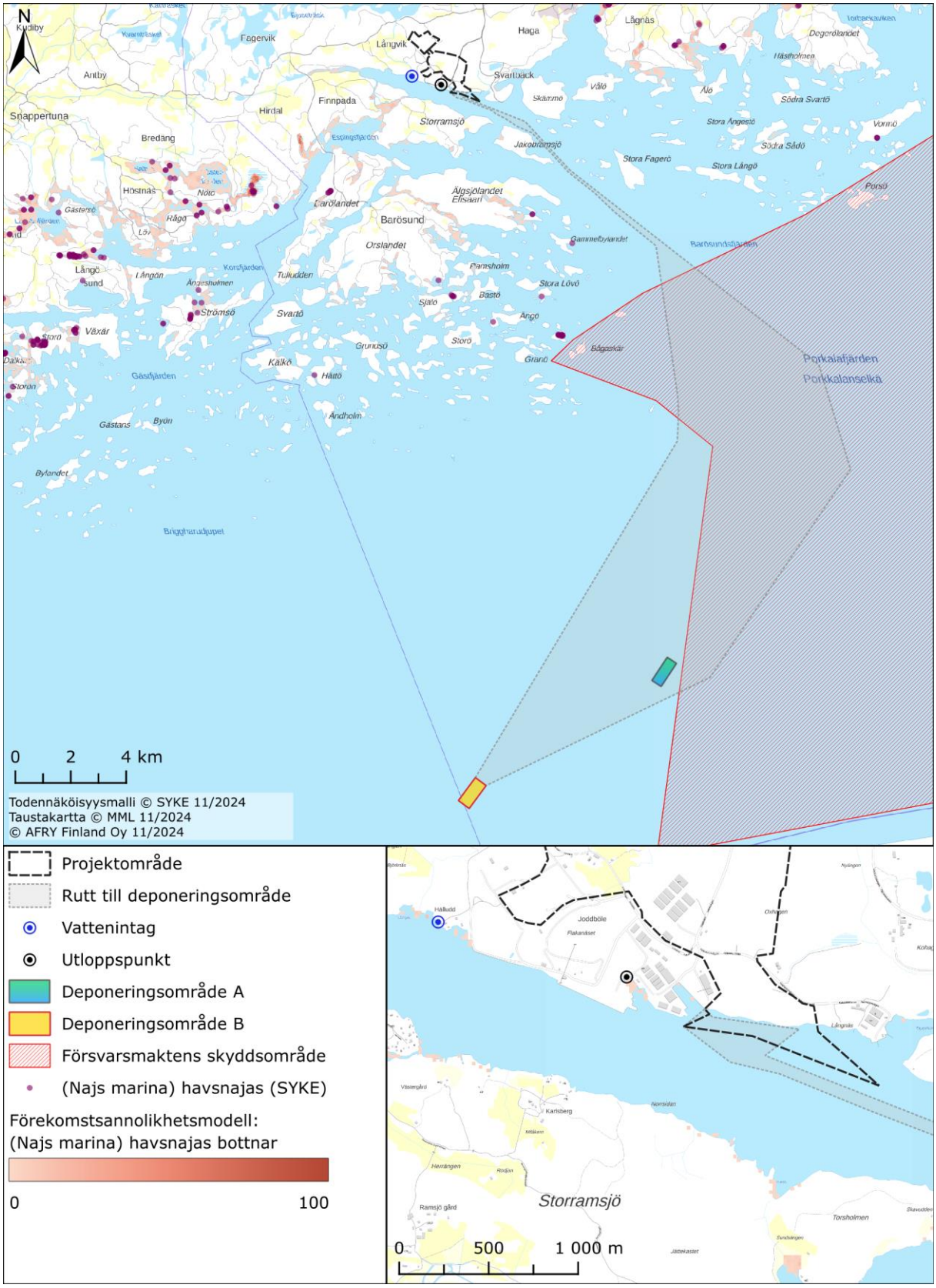


Bild 20-10. *Enligt modelleringar finns det i Fagerviken havsnajas som i Finlands naturtypshotbedömning klassificeras som nära hotade (NT). (VELMU-karttjänst 2024). Det finns dock inga observationer av havsnajas i Fagerviken-*

Copyright © AFRY Finland Oy

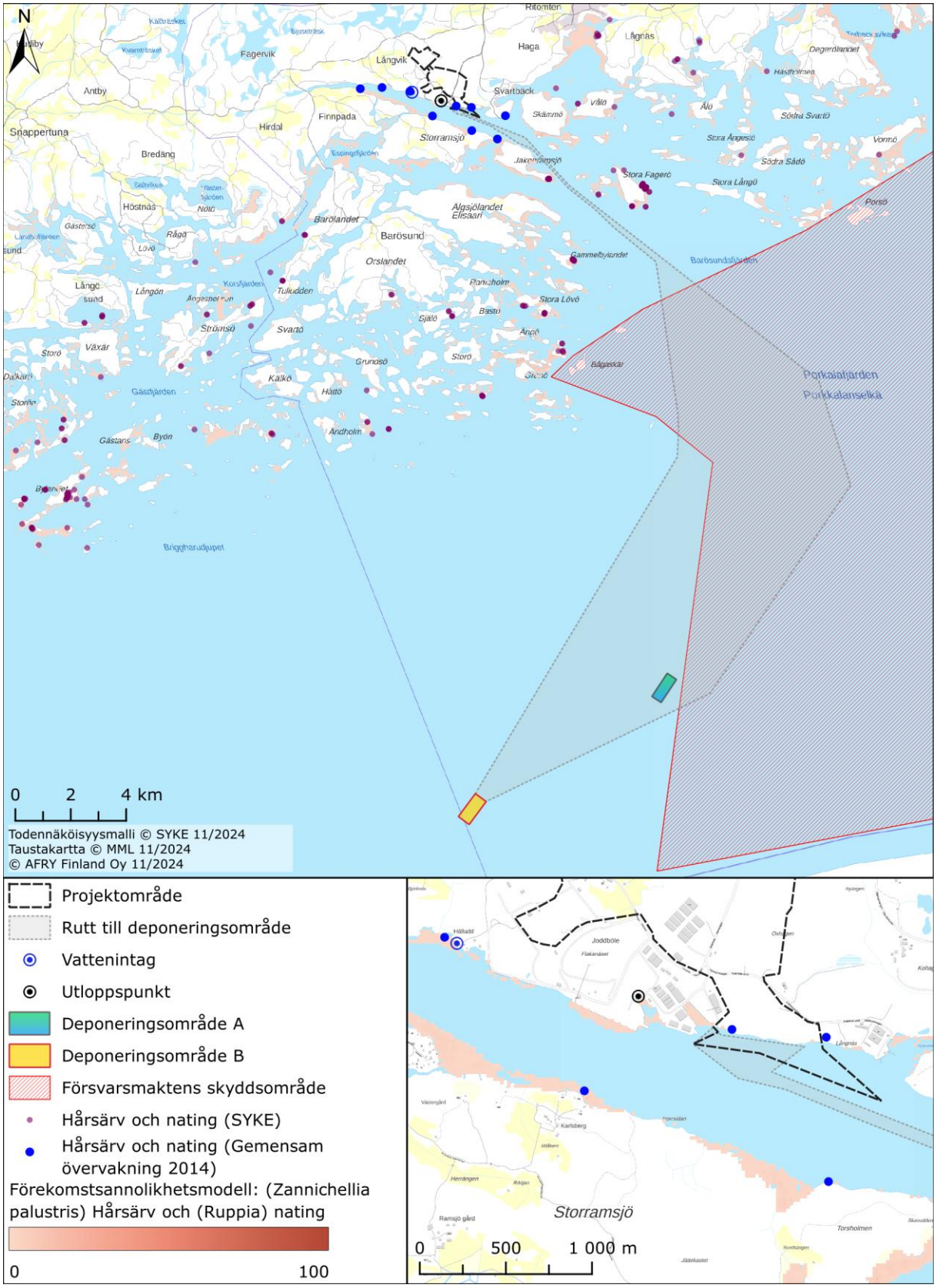


Bild 20-11. *Enligt modelleringar finns det i Fagerviken bottnar med hårsärv och nating som i Finlands naturtypshotbedömning klassificeras som nära hotade (NT) (VELMU-karttjänst 2024). Det finns också observationer av hårsärv i Fagerviken.*

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2.3 Marina naturskyddsområden

Skyddade områden på privat mark med undervattensavsnitt i projektområdets potentiella avrinningsområde är Stor-Ramsjö naturskyddsområde (YSA014191) och Stora Fagerö marina skyddsområde (YSA265116) (Bild 20-12). Projektet påverkar inte undervattensdelarna på statens skyddsområden.

Det Natura 2000-område som projektet kan påverka på grund av den ökade fartygstrafiken är Ingå skärgård i närheten av Ingå djupvattenkanal (Bild 20-12).

Copyright © AFRY Finland Oy

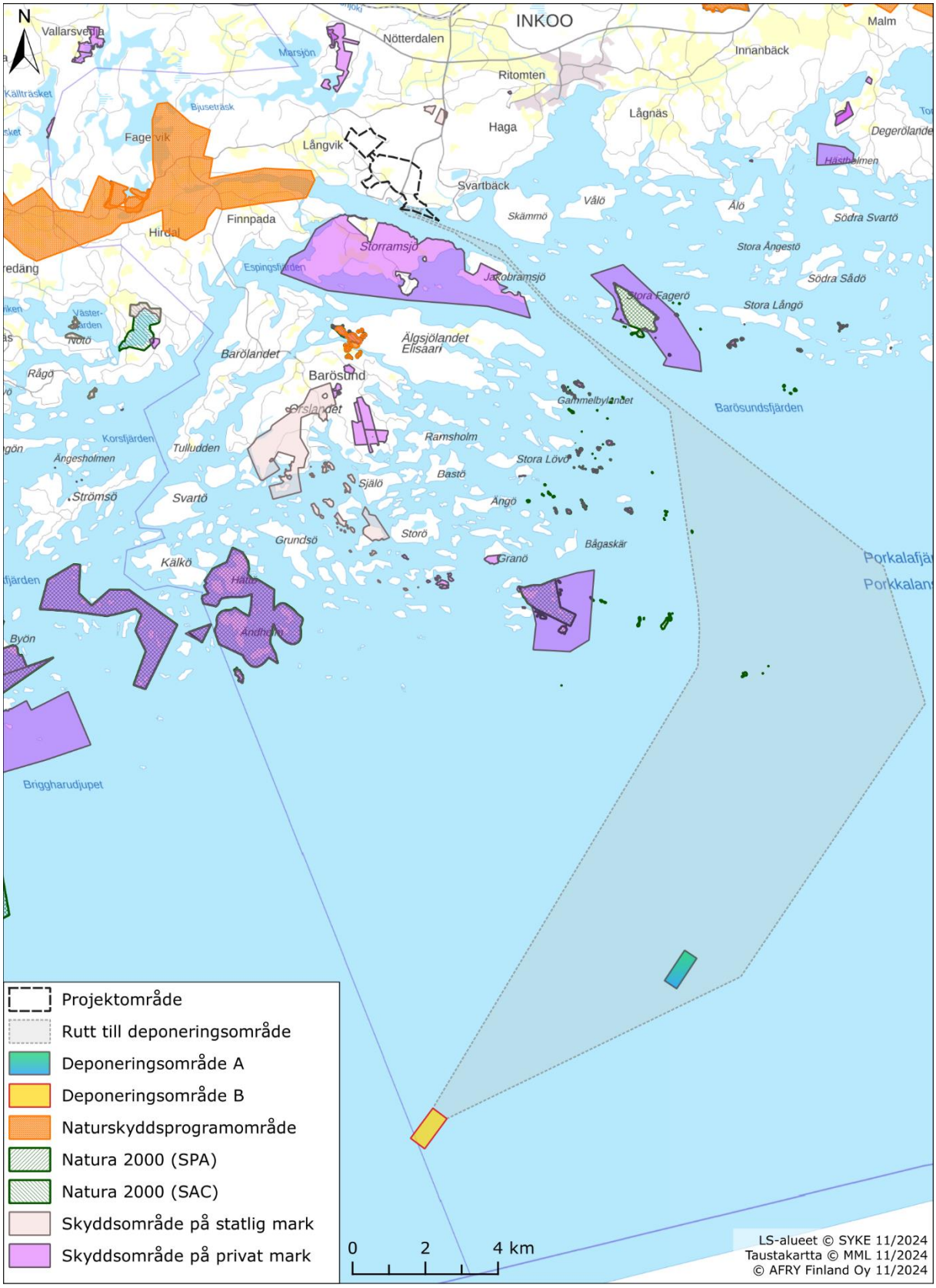


Bild 20-12. *Skyddsområde nära projektområdet (Suomen ympäristökeskus 2024).*

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2.4 Vattenvegetation och utrotningshotade arter

Makroalger och vattenväxtsamhällen är viktiga basproducenter längs kusten och utgör livsmiljöer för många andra arter. De fungerar som lekplatser för fisk och ger skydd och mat åt unga exemplar och bottenlevande djur. Makroalger och vattenväxter används också som indikatorer på miljöns tillstånd. Till exempel en höjning av den nedre gränsen för blåstång är ett tecken på eutrofiering, eftersom vattnets grumlighet i samband med övergödning minskar ljusgenomsläppligheten och ljusförhållandena i djupa områden blir ogynnsamma för yngel. Den perenna blåstången är en av de viktigaste arterna i Finlands kustzon och upprätthåller den biologiska mångfalden.

Artsammansättningen tyder också på övergödning i området, eftersom vissa arter, t.ex. ettåriga trådalger, föredrar höga näringshalter, medan blåstången föredrar lägre näringsinnehåll. Övergödningen åtföljs också av en ökad sedimentation, vilket minskar ytan på hårda ytor som lämpar sig för kolonisering av makroalger. Blåstångens status (definierad som förekomst i förhållande till dess potentiella förekomst och enligt den nedre tillväxtgränsen för den zon den bildar) är för närvarande bättre i Bottenhavet än i Skärgårdshavet och Finska viken, där algzonerna har flyttats närmare ytan på grund av vattnets grumlighet (*Rinne &; Salovius-Laurén 2019*).

Förekomsten av växt- och algarter som utgör hotade livsmiljöer beskrivs också i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden)

20.2.4.1 Fagerviken

Fagervikens makrofyter och bottenfauna är rika på marina arter (*Regionförvaltningsverket 2016*).

På basis av VELMU-data och en kartläggning av vattenvegetationen som genomfördes 2014 finns det 28 makrofyter i Fagerviken, av vilka endast blåstången har klassificerats som en art att bevaka (NT) på basis av den senaste klassificeringen av hotade arter *(Hyvärinen m.fl. 2019*). Det skyddade ålgräset finns i havsområdena utanför Fagerviken. Ingen utrotningshotad stor natebock har påträffats i Fagerviken. De närmaste observationerna av havsbaggen finns i Ekenäs och Esbo (*Artdatacentralen 2024*). Natebockens födoväxter nate, slingor och blåstång (*HELCOM 2013b*) förekommer inte alls i muddringsområdet. På linje 2 finns ålnate med en maximal täckning på 5 % och på rad 4 ålnate med 15 % täckning. I andra områden var arttäckningen lägre (bilaga 4).

Kärlväxter som observerats vid Fagerviken är bland annat korsandmat (*Lemna trisulca*), gul näckros (*Nuphar lutea*), borstnate (*Stuckenia pectinata*), vitstjälksranunkel (*Ranunculus baudotii*), hjulmöja (*Ranunculus circinatus*), spädnate (*Potamogeton pusillus*), ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), Potamogeton nitens (*Potamogeton pusillus x nitens*), gräsnate (*Potamogeton gramineus*), slingor (*Myriophyllum* spp.), hornsäv (*Ceratophyllum demersum*) och lånke (*Callitriche* spp.), vass (*Phragmites australis*), säv (*Schoenoplectus lacustris*) och hårsärv (*Zannichellia* spp.). Alger som finns i bukten är bland annat blåstång (*Fucus vesiculosus*), trådslick (*Pilayella littoralis*), violettslick (*Polysiphonia fibrillosa*), fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*), tarmalger (*Ulva* spp.), grönslick (*Cladophora glomerata*), sudare (*Chorda filum*), spiralbandsalger (*Spirogyra* spp.) samt ishavstofs (*Battersia arctica)* och stentofs (*Protohalopteris radicans*). Bland sträfsen finns hårsträfse *Chara canescens*, borststräfse (*Chara aspera*) och havsrufse (*Tolypella nidifica*) i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

Näckmossa (*Fontinalis* spp.) har också observerats i viken. *(VELMU karttjänst 2024, Västra Nylands vatten och miljö 2014, opublicerad)*

Observationella studier visar att kustvegetationen i Fagervikenområdet i huvudsak är lätt frodig. Arterna i Fagerviken är frodigast på botten av viken och blir kargare i takt med att havsmiljön ökar (*Västra Nylands vatten- och miljö 2011, opublicerad*). Närmast indexet för rent vatten var linjerna 8, 9 och 10 vid vikens mynning. Totalt har 13 arter av kärlväxter och 10 arter av makroalger observerats i de tio forskningslinjer som observerats. De vanligaste arterna i området var ålnate (*Potamogeton perfoliatus*) och sudare (*Chorda filum*), som observerades på alla linjer (*Västra-Nylands vatten- och miljö 2011, opublicerad*). Blåstång fanns vid nästan varje undersökningspunkt.

År 2014 var vattenvegetationen framför Joddböle hamn och Djupviken relativt sällsynt både vad gäller art och förekomst (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2014*). Framsidan av Skämmö präglades till största delen av bosättning vid kusten, och det fanns gott om vass och trådiga lösa alger (*Kala- ja vesitutkimus Oy 2014*). Blåstång fanns vid nästan varje undersökningspunkt.

I 2024 års undersökningar var blåstång vanligast på linje 1, som ligger vid kajen som håller på att byggas. Blåstångszonen växte på 1–2 meters djup och den djupaste blåstången växte på 2,4 meters djup. Den djupast växande makrofyten var sudare, som växte på ett djup av 3,6 meter. Det var ont om växtarter på rad 1 (sex stycken) och förutom blåstång växte det främst molnslick och några exemplar av ålgräs. Det fanns en hel del sediment över hela linjen. (*Tolonen &; Leinikki 2024*)

Makrofyter var sällsynta i andra linjer, och drivande blåstång eller trådalger var rikligt förekommande på sina ställen. Sedimentationen var också mycket riklig på dessa linjer. Kärlväxtzonen förekom på ett djup av 1,4–2,4 meter, och den djupast växande makrofyten var axslinga (på linje 3), som växte på ett djup av 6,4 meter. (*Tolonen &; Leinikki 2024, bilaga 15*)

20.2.4.2 Farled

I närheten av farleden, i området mellan Jakobramsjö och Bastholmarnas skärgård, finns en ålgärsäng (*Leinikki 2020*). Ålgräs har också observerats vid Fagervikens stränder och kan också hittas på andra håll i Ingå skärgård. Förutom den stora natebocken kan den utrotningshotade blåstången förekomma i närheten av farleden (*VELMU karttjänst 2024*).

20.2.4.3 Deponering

Områden för havsdeponering av muddermassor ligger i det öppna havet i områden med djupt vatten, där makrofyter inte förekommer. De närmaste vattenvegetationsbottnarna finns 8 km från deponeringsområde A och 12 km från deponeringsområde B. Deponeringsområdena presenteras i kapitlet 13 (Konsekvenser för transportsektorn) på bilden (13–3). Rödalger i den djupaste makrofytzonen finns vanligtvis på upp till 10 meters djup, men observationer har också gjorts på 20 meters djup i Bottenhavets klara vatten. Det finns inga sådana grunda områden i närheten av de deponeringsområdena, och vattnet i Finska viken är i genomsnitt grumligare än i Bottenhavet. I närheten av deponeringsområdena saknas också makrofytbaser på basis av sannolikhetsmodellerna i karttjänsten Velmu (*VELMU karttjänst 2024*).

Copyright © AFRY Finland Oy

20.2.5 Bottenfauna

Enligt en sammanställning som gjorts på basis av åren 2011–2015 har bottnarna i Fagerviken uppskattats vara belastade (*Suonpää-Espinola 2019*). Den bottenfaunan bestod huvudsakligen av arter med frodig botten och vanliga arter som trivs i en mängd olika förhållanden, till exempel österjömussla, havsborstmaskar, fjädermyggslarver av släktet Chironomus och tusensnäckor. Endast enstaka exemplar av arter med mer krävande miljöförhållanden, såsom snabelsnäckmask, vitmärla och strandvattengråsugga, hittades. På mer än 15 meters djup var arterna redan mycket få, och endast havsborstmaskar och fjädermyggslarver, som tål belastningar och låga syrehalter, kunde överleva där. Östersjömusslor påträffades i små mängder och ett fåtal nematoder fanns kvar i området.

Bottens belastade tillstånd indikerades också av sedimentets egenskaper. På basis av sedimentstudier av bottenbäddarna (12–19 m) visade nästan alla på att bottnen var i dåligt skick. Sedimentet var svart eller brunt på ytan med en lukt av svavelväte. I dessa områden trivdes botten främst med mycket belastningstoleranta havsborstmaskar och fjädermyggslarver av släktet Chironomus. På de djupaste 20,4 meterna upptäcktes inte ett enda bottendjur. Bottnarna i området var huvudsakligen gyttjebottnar av lera. *(Suonpää-Espinola 2019)*

Den ekologiska statusen för bottenfaunan i Fagervikens vattenförekomst har bedömts som god på basen av omfattande data. Resultat från bottenlevande djur indikerar god status på grunt vatten, men undvikbar eller dålig status på djupare stationer. Syrebrist förekommer regelbundet i bottennära vatten i delar av vattenförekomsten och har en försvagande effekt på bottenlevande faunaarter och individers antal. Upprepad syrebrist försvagar det ekologiska tillståndet. *(SYKE 2024a)*

Våren 2024 togs nya prover av bottenlevande djur från tre olika provtagningsplatser i området för den planerade hamnen (Bild 20-15) med djup från 6 m (BLSED-8) till 13 m (BLSED-12). Sedimentkvaliteten hos bottenlevande prover varierade mellan lera, sand och lera från plats till plats (*Luode Ab. 2024*, *Bilaga 6*). Vid stationen BLSED-12 observerades en svag lukt av svavelväte. Totalt observerades 11 taxa vid hamnens provtagningsstationer: brackvattensnemertin (*Cyanopthalma obscura*), bakborstig rovmask (*Hediste diversicolor*), havsborstmask (Marenzelleria sp.), fåborstmaskar (Oligochaeta) *Baltidrilus costatus* och *Tubificoides heterochaetus*, båtsnäckor (*Theodoxus fluviatilis),* Tusensnäcka (*Potamopyrgus antipodarium*), sandmussla (*mya arenaria*), hjärtmussla (*Cerastoderma glaucum*), östersjömussla (*Macoma balthica*) och slammärla (*Corophium volutator*). Taxa mellan 5 och 9 observerades per station. Det högsta antalet taxa observerades vid BLSED-5, och det lägsta vid BLSED-12, där bakborstig rovmask, havsborstmask, östersjömussla och fåborstmaskar *Baltidrilus costatus* och *Tubificoides heterochaetus* påvisades. Vid varje observationspunkt i hamnområdet observerades bakborstig rovmask, havsborstmask, östersjömussla och *Tubificoides heterochaetus*. Vid varje station bestod den stora majoriteten av både individer (57–92 %) och biomassa (82–99 %) av östersjömusslor (Bild 20-14) och bottnarna kunde således definieras som tillhörande östersjömusslans livsmiljö. Enligt värdena i BBI-indexet i urvalet befann sig positionerna BLSED-3 och BLSED-5 i kategorin "bra", positionerna BLSED-8 i kategorin "tillfredsställande" och BLSED-12 i indexvärdet "skäligt" (*Luode Ab. 2024*, *Bilaga 6*).

Copyright © AFRY Finland Oy

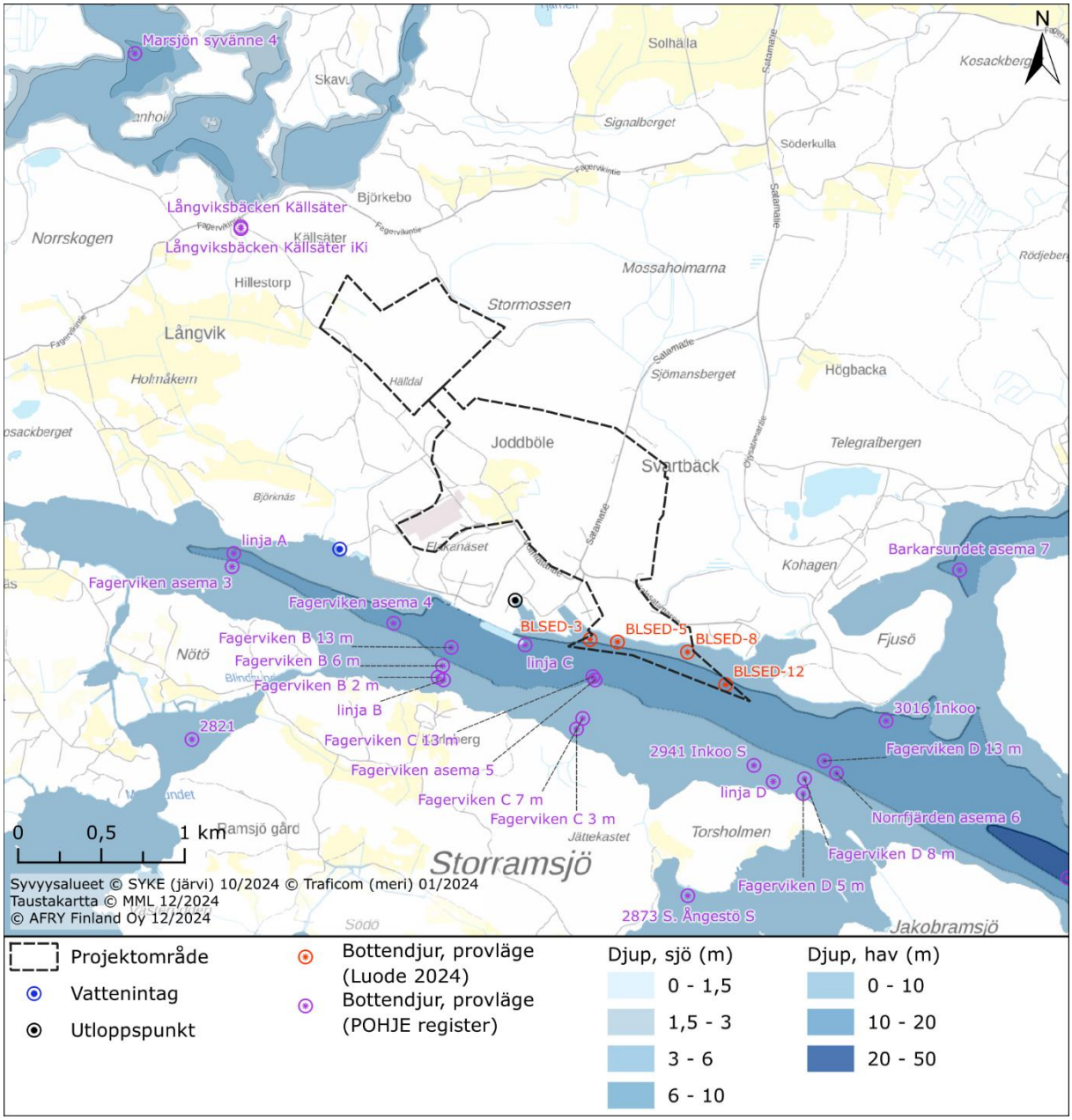


Bild 20-13. *Bottendjurprovtagningsstationer i Fagervikens vattenförekomst (SYKE 2024, POHJE-rekisteri ja Lindfors ym. 2024).*

Copyright © AFRY Finland Oy

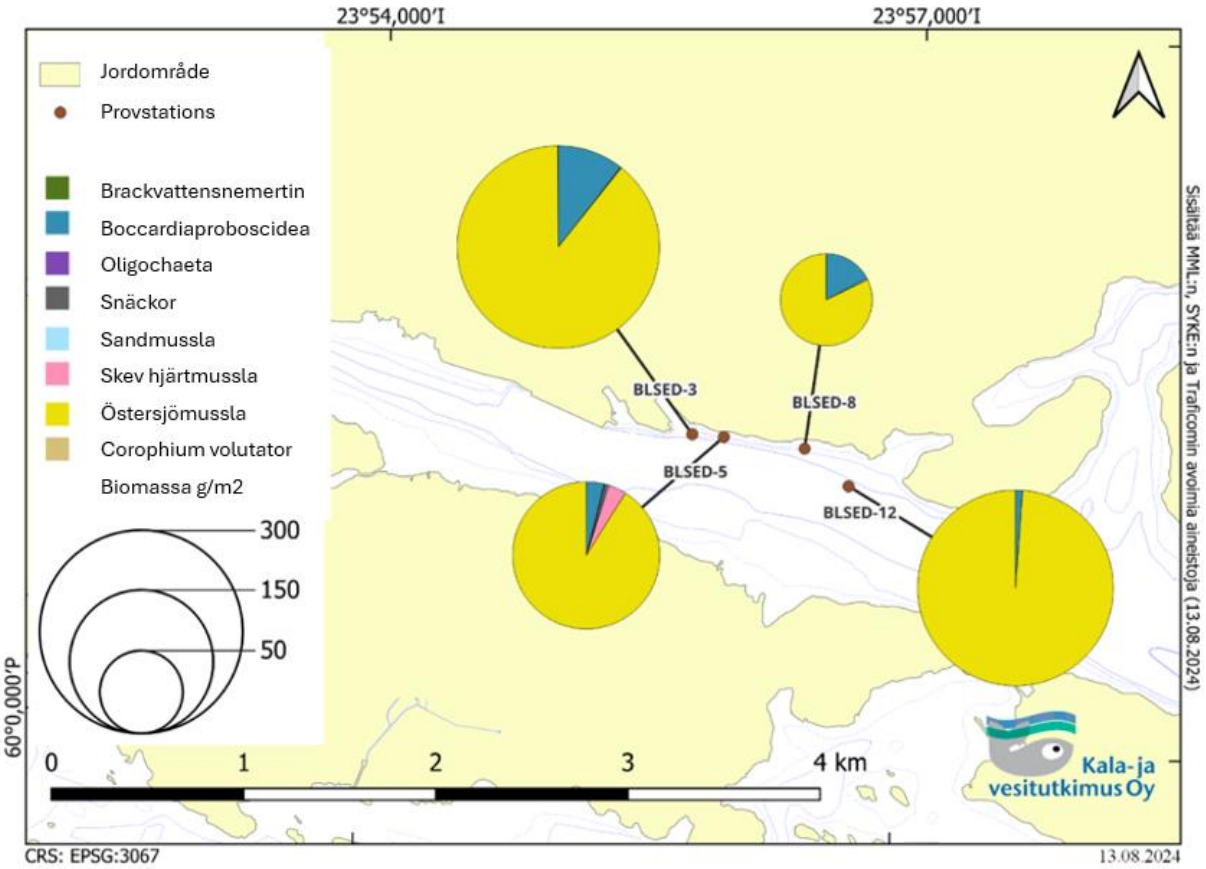


Bild 20-14. *Förhållandet mellan artspecifik biomassa av bentiska djur vid provtagningsstationer i hamnar. Bild från källa Lindfors ym. 2024.*

I deponeringsområde A har den ekologiska statusen för bottenfaunan i Porkala-Jussarö bedömts vara tillfredsställande. Betyget sänks av syreproblem i djupa bottnar. (*SYKE 2024a).* Dumpningsområde B ligger inte inom något vattendrag.

År 2019 togs bottendjursprover från deponeringsområde A vid provtagningsstationerna S5 (53,7 m) och S6 (56,5 m). Provtagningspunkterna representerar ett typiskt djupt, mjukbottnat bottendjurssamhälle med ett litet artantal. Det totala antalet arter som observerades var 4 olika taxa, varav havsborstmasken Marenzelleria sp. var den vanligast förekommande i täthet. Andra arter i proverna var vitmärlan (*Monoporeia affinis*), östersjömusslan och bakborstig rovmask *Hediste diversicolor*. Den svaga lukten av svavelväte tyder på att bottnen ibland är syrefattig, men på grund av förekomsten av vitmärla har syrehalten i proverna under den senaste tiden varit gynnsam för bottenfaunan. (*Ramboll 2019*)

Baserat på provtagning utförd i deponeringsområde B (*Lindfors et al. 2024*, *bilaga 6*), tre provtagningsstationer (BLSED-17... BLSED-19) var alla 58 meter djupa. Bottenkvaliteten på provstationerna bestod av lera. Stationerna BLSED-17 och BLSED-19 uppvisade en märkbar lukt av vätesulfid (2/3), och stationerna BLSED-18 hade en stark lukt av vätesulfid (3/3). Inget syrerikt skikt observerades på sedimentytan vid station BLSED-17. Totalt påträffades 5 taxa vid stationer i dumpningsområdet, varav 2–5 observerades per station. De arter som observerades var bland annat snabelsäckmask (*Halicryptus spinulosus*), havsborstmask, östersjömussla, skorv (*Saduria entomon*) och vitmärla. Både östersjömussla och havsborstmask påträffades vid alla tre stationerna i deponeringsområdet. Stationerna BLSED-18 och BLSED-19 var östersjömusseldominerade både vad gäller antal individer och biomassa (95 % av individerna och 99 % av biomassan). Station BLSED-18 var den enda undersökta stationen där vitmärla upptäcktes. Den bottenfauna som fanns

Copyright © AFRY Finland Oy

på stationen BLSED-17 var mycket begränsad och endast ett fåtal små exemplar av östersjömussla och enstaka havsborstmaskar upptäcktes. Efter östersjömusslor vid stationerna BLSED-18 och BLSED-19 var havsborstmaskar det dominerande taxonet sett till antalet individer, och den näst vanligaste arten sett till biomassa var skorven. Vid samtliga stationer i deponeringsområde B låg BBI-värdena i kategorin "hjälpligt". (*Luode Oy 2024, bilaga 6*). Inga BBI-index har beräknats för dumpningsområde A (*Ramboll 2019*).

Enligt VELMU-modelleringen kan det också finnas musselbottnar i närheten av deponeringsområdena. Ett foto av musselbottnar presenteras i kapitlet 21. Musselbottnar är inte hotade livsmiljöer, men musslor är ganska känsliga för förändringar i vattenkvaliteten.

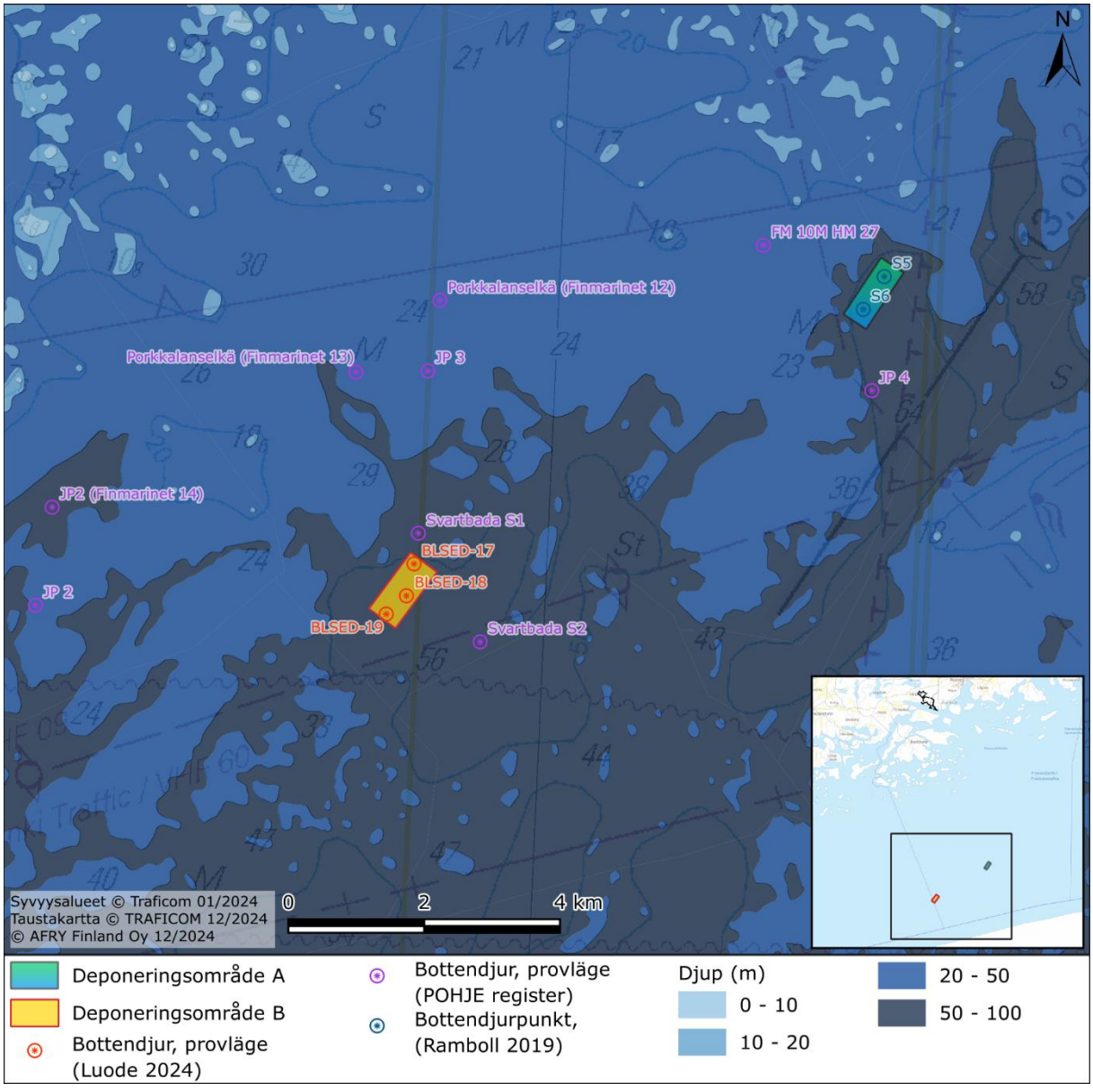


Bild 20-15. *Provtagningsstationer för bottenlevande djur på deponeringsområden och i deras närhet (SYKE 2024, POHJE-rekisteri, Ramboll 2019 Lindfors ym. 2024).*

20.2.6 Marina däggdjur

Antalet gråsälar ökar något och beståndet i Finland är i gott skick. Kallbådans sälskyddsområde ligger cirka 25 km från projektområdet. På basis av detta är det möjligt att det finns sälar i projektområdet.

Antalet vikare i Östersjön ökar bara i Bottenviken, där beståndet är i gott skick och även i Kvarken. I Skärgårdshavet och Finska viken är tillståndet för bestånden av vikare sämre.

Tumlare har sannolikt inte förökat sig i Finland på årtionden, men tumlare rör sig fortfarande regelbundet på Finlands territorialvatten. Varje sommar får vi några visuella observationer från Finska viken och de södra delarna av Bottniska viken. Arten är akut hotad i Östersjöområdet. På basis av tumlarens utbredningskartor och artdatacentralens observationer är det osannolikt att tumlaren skulle förekomma i projektområdet. (*Luode Oy 2024, bilaga 7*).

20.3 Konsekvensanalys

20.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

De naturliga konsekvenserna under byggandet i havsområdet orsakas av muddring, brytning och deponering av muddringsmassor samt transport av muddringsmassor, stenbrott och byggnadsmaterial med fartyg.

Muddringen förändrar de biologiska bottensamhällena i muddringsområdet och dess omedelbara omgivning och orsakar tillfällig grumlighet i det omgivande vattenområdet. Sedimentet som lägger sig på botten täcker hårda ytor och vattenvegetation, vilket försämrar makrofyternas levnadsförhållanden. Näringsämnen som frigörs från bottensediment kan ha övergödande effekter på planktonalger samt vatten- och strandvegetation.

Dessutom kan tungmetaller och andra miljögifter som kan lösas upp i bottensedimenten hamna i näringskedjan och därmed i till exempel fåglar och fiskar. Vid muddring av förorenade sediment används en förslutningsskopa och andra tekniska lösningar för att förhindra att förorenat material sprids i miljön. Ökad prämtrafik under byggnadstiden kan orsaka grumlighet och erosion av botten. Totalt beräknas byggandet av den nya kajen ta tre år och muddringsarbetet en säsong med öppet vatten (1,5–4 månader).

20.3.1.1 Muddring och stenbrytning

I ett muddringsområde orsakar fysisk störning av botten en lokal men betydande inverkan på bottenvegetationen när den försvinner från muddringsområdet. Bentropiska organismer förstörs också från muddringsområdet. Muddringsområdet var det mest värdefulla av alla områden som undersöktes i Fagerviken på grund av dess naturvärde på grund av förekomsten av kritiskt hotade grävområden. Det finns dock tecken på ett försvagat tillstånd i bottenfaunan. Bottenfaunan försvinner dock från ett relativt begränsat område, och påverkan på bottenfaunan i hela Fagerviksområdet bedöms därför vara begränsad. Det är osannolikt att den ursprungliga vattenvegetationen i området kommer att återställas efter byggnadsarbetet, eftersom den nya piren kommer att placeras på de befintliga grusbottnarna. Det är möjligt för bottenfaunan att återhämta sig, men arterna kan eventuellt förändras. På basis av uppföljning och forskning har det konstaterats att det tar ett till fem år att återhämta sig från bottenjorden efter muddring och bortskaffande (t.ex. *Kotta et al. 2009*). Återhämtningen påverkas bland annat av hur mycket miljön på muddringsområdet förändras under driften (*Bolam &; Rees 2003*).

Muddringsoperationer orsakar en ökning av fasta ämnen i vattenpelaren och grumling av vattnet, vilket försvagar ljusförhållandena i vattenmassan och tjockleken på det produktiva skiktet.

Enligt modelleringen sprider sig de fasta ämnena inte utanför Fagerviken (*Lauri 2024*, *bilaga 11*). I muddringsområdet varierar den månatliga medelkoncentrationen av fasta

partiklar mellan cirka 10 – över 50 mg/l, med värden som överstiger 50 mg/l och som ligger på ett mycket litet område inom muddringsområdet. I de flesta områden är mängden fasta ämnen mellan 5 och 10 mg/l.

Minskningen av det visuella djupet uppskattas vara så liten med tanke på makroalgernas och kärlväxternas livscykel att den inte kommer att påverka naturvärdena i projektområdets strandzon under byggandet. En tillfällig ökning av koncentrationen av fasta ämnen under muddringsarbetet försämrar inte heller nämnvärt levnadsförhållandena för bottenfaunan.

Resedimenteringen av bottenmaterial som har spridit sig till vattenpelaren vid muddring bedöms ha en mindre negativ inverkan på makroalger och kärlväxter samt bottenfauna. I synnerhet den inre skärgården är känslig för översedimentation, eftersom vågorna inte sköljer bort fasta ämnen lika effektivt som på den yttre skärgårdens surfiga stränder. På de hårda bottnarna i Fagerviken är förhållandena för alger, såsom blåstång, svåra på grund av riklig sedimentation, vilket gör det svårt för algsporer att fästa på hårda ytor (*Berger et al. 2003, Tolonen &; Leinikki 2024*, *Appendix 15*). Olägenheterna riktar sig särskilt mot naturvärdena i kustzonen i närheten av vattendragsarbetsplatser. Det uppskattas att det inte kommer att finnas någon störning av vegetationsbäddarna som ligger längre bort. För bottenlevande djur är varaktigheten av den sedimentationsinducerade effekten viktig, eftersom de flesta bottenlevande arter tolererar viss sedimentation, med undantag för den känsliga reproduktionsfasen (*Leinikki et al. 2012*).

Muddring leder också till att näringsämnen frigörs från sediment till vatten och sprids till nya områden. Gruvdrift orsakar kväveutsläpp om kvävehaltiga sprängämnen används. Kväveutsläpp lokalt ökar halterna av oorganiskt kväve i havsområdet och kan på kort sikt öka produktionen av planktonalger och ytlevande alger. I allmänhet är betydande mängder näringsämnen, särskilt fosfor, bundna till sediment jämfört med vattenfasen. Om det material som ska muddras innehåller mycket näringsämnen kan en ökning av näringsbelastningen leda till en ökning av produktionen av planktonalger samt av perifytonala alger och trådalger som växer på stränder på olika ytor. Förutom att produktionen ökar kan det också ske förändringar i artförhållandena. Dessutom kan effekterna av övergödning återspeglas i syresituationen under stratifieringsperioder, bottenfauna och fiskpopulationer. Eutrofieringseffekterna står dock inte direkt i proportion till spridningen av grumlighet, för även om mängden näringsämnen i sedimentet är stor i förhållande till vattenskikten, är de huvudsakligen bundna till fasta ämnen och inte i en löslig form som kan användas direkt för alger. Havsområdet utanför Ingå är i huvudsak något frodigt när det gäller näringshalten, och området påverkas av den allmänna eutrofieringsutvecklingen i Östersjön. Det är sannolikt att de eventuella eutrofieringseffekterna av muddring inte kan särskiljas från andra faktorer som påverkar området. Frigörandet av eventuella näringsämnen från bottensedimentet i samband med muddringen och transporten av dem som tillväxtnäringsämnen för filamentösa alger under muddringen under byggandet är begränsat endast till byggnadstiden, vilket innebär att detta inte bedöms ha någon större inverkan på naturvärdena och undervattensnaturen i kustzonen.

Förutom näringsämnen frigör muddring skadliga ämnen i sediment i vattnet. På basis av de sedimentprover som tagits i muddringsområdet förekommer halter i PCB-värden som överskrider gränsvärdet 2 i sedimentets ytskikt. Främmande ämnen bedöms inte orsaka betydande akuta eller kroniska effekter på vattenlevande organismer, eftersom främmande ämnen huvudsakligen är bundna till fasta ämnen, vilket minskar deras skadlighet. Föroreningar som är bundna till fasta ämnen sjunker vanligtvis tillbaka till botten med de

Copyright © AFRY Finland Oy

fasta ämnena, och deponering sker vanligtvis inom en dag, beroende på flödesförhållandena.

Gruvdrift genererar buller som kan ha en skadlig effekt på marina däggdjur. Förutom bullerintensiteten påverkas bullrets skadlighet för marina däggdjur av exponeringstiden, frekvensfördelningen av ljudenergin, bullrets impulsivitet eller kontinuitet samt artens individuella känslighet. Buller har visat sig orsaka beteendeförändringar, fysiologiska stressreaktioner och till och med fysiska skador och fiskdöd hos marina djur. Buller stör uppfattningen och produktionen av naturliga signaler, vilket försvårar predation och kommunikation. Konstant bakgrundsljud kan maskera signaler från marina djur och störa kommunikationen, särskilt under parnings- och lekperioder.

Fysiska skador på marina däggdjur är ofta förknippade med skador på hörselorganen. Permanent Threshold Shift (PTS) kan leda till permanent hörselnedsättning. Hörselnedsättning kan också vara en tillfällig tröskelförskjutning (TTS), vilket innebär att djurets hörsel återgår till det normala efter en återhämtningsperiod. Faktorer som försämrar hörseln är bland annat volym, frekvens och exponeringstid. Hörselkänsligheten hos marina däggdjur är inte enhetlig vid alla frekvenser, utan varierar. Detta tas med i beräkningen i modelleringen med standardkurvor för ljudstyrka, som efterliknar känsligheten hos ett marint däggdjurs hörselsinne vid olika frekvenser.

Akustiskt avvisande anordningar kan användas för att hålla marina däggdjur borta från gruvområdet innan undervattenschaktning äger rum. Undervattensbuller diskuteras närmare i kapitlet 11 (Effekter av undervattensbuller) och bilaga 7.

Enligt den preliminära planeringen kommer de befintliga vattenintagskonstruktionerna som används i det nedmonterade stenkolskraftverket samt de utsläpps- och inmatningspunkter som redan är i bruk i området att användas som utsläpps- och intagspunkter för havsvatten, vars skick och eventuella saneringsbehov utreds i samband med den fortsatta planeringen.

20.3.1.2 Deponering

Dumpningen har ingen direkt inverkan på vattenvegetationen, eftersom dumpningsområdena ligger på 52–59 meters djup, där det inte förekommer vattenväxter och stora alger. De närmaste vattenvegetationsbäddarna finns på ett avstånd av cirka 10 km från dumpningsområdena. Grumlighetseffekterna av avstjälpningsområdet är koncentrerade i närheten av avstjälpningsområdet och de sprider sig med strömmarna till omgivningen samtidigt som de späds ut. Enligt modelleringen kommer området med grumlingseffekt att hålla sig inom cirka två kilometer.

På basis av den information som finns tillgänglig i VELMU-programmets karttjänst kan det finnas marina livsmiljöer av den marina livsmiljötypen rev eller potentiella revmiljöer i bilaga I till habitatdirektivet i närheten av avstjälpningsområdet A. I djuphavsområden består arterna av rev av djur som sitter fast på hårda bottnar. Grumligheten som orsakas av dumpningen kan påverka reven i närheten av avstjälpningsplatsen A, men uppskattningen är förknippad med osäkerhet, eftersom revens läge baserar sig på modellering och deras existens inte har verifierats genom fältundersökningar. När fasta ämnen sätter sig täcker de hårda ytor med sediment, vilket minskar risken för att arter fäster på hårda bottnar. Å andra sidan, med tiden, rengör strömmar stenytor och transporterar sediment någon annanstans. Andra livsmiljötyper enligt habitatdirektivet kommer inte att påverkas.

Copyright © AFRY Finland Oy

Natura 2000-området (FI0100017) i Ingå skärgård ligger i Ingå yttre skärgård, cirka 7,7 km från avfallsområdet. Naturaområdet ligger så långt från området för bortskaffande av avfall att dumpningen inte får några effekter på Naturaområdet.

På grund av dumpning är det troligt att bottenfaunan kvävs och förstörs i soptippsområdet, eftersom de stannar kvar under massorna som ska dumpas. När täckskikten ökar kan det också ske förändringar i sedimentets kemiska sammansättning, vilket också kan öka stressen hos bottendjur. Den bottenfauna som finns i Östersjön är dock ganska väl anpassad till snabba förändringar i förhållandena, till exempel att sedimenten reviruleras på grund av starka vindar och fluktuationer i syrehalterna i botten. I synnerhet samhällen där den dominerande arten är slammusslor återhämtar sig relativt snabbt (*Kotta et al. 2009*). I båda dumpningsområdena var slammussla den vanligaste arten, även om den känsligare vita malen också förekom i viss utsträckning. Det är sannolikt att arten relativt snabbt kommer att återhämta sig från den miljöstress som dumpningen orsakar, och den ekologiska statusen för bottenfaunan kommer inte att försämras. I närheten av dumpningsområdena finns det möjliga musselbottnar som kan påverkas negativt av eventuell ansamling av sediment och kväva musslorna. Eventuella musselbottnar ligger dock så långt bort från deponeringsområdet att risken för negativ påverkan bedöms vara låg.

20.3.1.3 Ökning av sjötransporterna

Transporten av muddermassa till avstjälpningsområdet ökar pråmtrafiken med tre fartyg per dygn i cirka 1,5–4 månader. Sjötrafiken under byggandet av hamnen kommer alltså tillfälligt att öka antalet fartyg från nuvarande ett fartyg per dygn till fyra fartyg per dygn. Pråmar kan också passera utanför handelsfarleder. Sjötransporternas konsekvenser beskrivs närmare i kapitlet 13 (Konsekvenser för transportsektorn).

Fartygstrafiken kan ha en direkt inverkan på vattenvegetationen och bottenorganismerna genom att vågorna ökar, orsakar strömmar och sugeffekter samt genom att bottnen blandas om och eroderar i livligt trafikerade farleder och i närheten av hamnar (*Koponen &; Virtanen 1995, VTT 1996, Oulasvirta &; Leinikki 2003*). Den enskilt viktigaste faktorn som påverkar variationer och flöden i vattenståndet är fartygets hastighet (*Mykkänen &; Kiirikki 2015*), och omblandningen sker lättare och intensivare ju grundare och mjukare botten är (*Oulasvirta &; Leinikki 2003*). Farleden som leder till Ingå hamn är 13 meter djup och fartygen rör sig långsamt när de kommer in i hamnen.

Propellerströmmarna och den grumlighet som uppstår i farleden bedöms vara större i hamnen än i farleden, eftersom djupet är grundare och fartyget måste använda mer propellerkraft när det svänger. Den ökande fartygstrafiken vid vändpunkten för fartygen vid den nya kajen framför hamnen kan leda till att vattnet svartnar när propellerströmmar blandar bottensediment med vatten (*Koponen &; Virtanen 1995, VTT 1996, Oulasvirta &; Leinikki 2003, Rytkönen et al. 2000*). Den nya kajen kommer att ligga på ett område som är cirka 10 meter djupt, vilket innebär att sedimentblandning som orsakas av propellerströmmar inte förväntas orsaka någon större påverkan. Starka vindar kan tidvis röra om i bottensediment i de grunda områdena i Fagervikens relativt smala vik, vilket gör att bottensedimentet inte kan anses vara helt stabilt ens utan sjöfart.

Grumlighet på grund av blandning kan påverka tillväxtförhållandena hos vattenväxter (*Oulasvirta &; Leinikki 2003*). Detta kan också ha negativa effekter på bottenlevande djur. Förändringar i vattnets rörelser som orsakas av vattentransport kan slita loss växter eller växtdelar från bottnen, orsaka resuspension av bottensediment och därigenom grumla vattnet, öka mängden fasta ämnen som driver till stränderna eller avlägsna sediment,

Copyright © AFRY Finland Oy

vilket gör bottenkvaliteten ogynnsam för kärlväxter eller alger och förändrar algernas tillväxtdjup.

Den ökade fartygstrafiken samt den grumlighet och erosion som orsakas av sparkströmmar kan ha en negativ inverkan på drivängen i närheten av farleden, som ligger på cirka 2–3,5 meters djup cirka 300 meter från farleden. Utöver övergödningen har hotet mot drivängar också ett samband med den ökade vattentrafiken. I en undersökning som gjordes i Skärgårdshavet konstaterades att fartyg i närheten av 10–13 djupa farleder (på ett avstånd av cirka 700 meter) orsakade en ökning av mängden fasta ämnen i vattnet på minst en meters höjd från botten (*Virtasalo 2001*).

Enligt revmodellen förekommer rev i närheten av farledsområdet och på vissa ställen även i dess område. Den utrotningshotade blåstången, som är vanlig på rev, gynnas till viss del av vågeffekten, eftersom sediment inte samlas på den och sporer fästs bättre, men för starka vågor och fartygens sugeffekt kan slita sönder växter (*Eriksson et al. 2004*). Å andra sidan ökar blandning av botten grumligheten och sedimenteringen av vattnet. Längs farlederna i Skärgårdshavet har det konstaterats att fartygens aktervågor har minskat algtillväxten på stränderna betydligt (*Degerman &; Rosenberg 1981, Ritvanen 1976*). Undersökningar har också visat att vegetationszonerna längs farlederna blir allt djupare, medan antalet arter och växtbiomassan generellt minskar (*Leppänen m.fl. 2012*). Ett undantag är blandvegetation som bildas av blåstång med mjukbottnade arter, då kan antalet arter öka. I detta fall är dock tångbiomassan mindre än på naturliga stränder, eftersom friktionen och trycket från farledsvågorna lossnar organismer som sitter fast på botten (*Leppänen et al. 2012*).

Vattenvegetationen i farledsområdet har länge varit utsatt för effekterna av fartygstrafiken, så att tillfälligt öka antalet fartyg per dygn under byggnadstiden är inte en särskilt stor förändring i området. I takt med att fartygstrafiken ökar blir dock påverkan på växtligheten större, särskilt i de inre och mellanliggande skärgårdarna mellan Fjusö – Storramsjö – Skammö – Jakobramsjö.

I alla alternativ bedöms den ökade fartygstrafiken under byggnadstiden ha små olägenheter för vattenvegetationen i området, eftersom det sannolikt finns rev, ålgräsbottnar och blåstångsbottnar i närheten av farlederna. Farleden går också mellan Natura-områdets delområden i Ingå skärgård och mindre än en kilometer från Stora Fagerö havskyddsområde, vilket kan påverka dessa objekt. Effekterna på ett Naturaområde diskuteras i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden) Påverkans betydelse minskar på grund av det faktum att transporten av muddringsmassor endast sker under byggnadstiden, att antalet fartyg ökar med tre fartyg per dag, att farledens närhet är djup och att den länge har varit sårbar för trafikens inverkan.

Om leden inte följer de markerade lederna är det möjligt att öar eller holmar som tillhör Natura-området också kan kringgås på ett mindre avstånd. Pråmarnas hastighet är dock långsam, och därför är våghöjden lägre än för snabbare fartyg. Öar och holmar som tillhör ett Natura-område förekommer i mycket öppna områden där naturliga vågor påverkas i hög grad. Trafiken under byggnadstiden är tillfällig (längd 1,5–4 månader). Rutten för deponering av marint avfall går i grunda områden huvudsakligen längs muddrade kanaler och annars på djupt vatten (cirka 15–30 meter). Vid planeringen av rutten ägnas uppmärksamhet inte bara åt säkerhet och vägförhållanden, utan också åt områdets grunda områden, liksom öar, holmar och stränder. Rutten kan variera under byggandets gång, och då är det sannolikt att inverkan av propellerströmmar och vågor är liten på enskilda objekt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sjötransporternas konsekvenser granskas närmare i kapitlet 13 (Konsekvenser för transportsektorn).

20.3.1.4 Dagvatten på plats

Den potentiella belastningen av fasta ämnen som orsakas av dagvatten på byggarbetsplatsen kan grumla vattnet vid Fagerviken, vilket har en skadlig inverkan på ljustillförseln av vattenväxter. Dessutom täcker de sedimenterade fasta ämnena stenytorna, vilket gör det svårare för alger att fästa. Effekten är dock lokal och tillfällig.

20.3.2 Konsekvenser under drift

Effekterna under drift är bland annat förlust av livsmiljöer, utsläpp av näringsämnen och föroreningar, ökad vattentemperatur och salthalt samt ökad fartygstrafik.

20.3.2.1 Nya strukturer

Det planerade nya kajområdet ligger i ett av de mest värdefulla områdena för makrofyter i Fagerviken, där det finns akut hotade falkbottnar på 1–2 meters djup. Vid 2014 års kartläggningar fanns de vanligaste förekomsterna av blåstång också i projektets planerade nya kajområde och på Fjusös sydöstra strand. Under 2024 fanns det inga dyklinor i närheten av Fjusö, utan fokus låg på projektets byggarbetsplatser för vattendrag. I andra delar av Fagerviken påträffades knappt någon blåstång under 2024. Havsbottnen i viken är huvudsakligen täckt av mycket riklig sedimentation, vilket förhindrar alger från att fästa. I kontrast till detta var förhållandena på rad 1 gynnsamma för blåstång och de kunde växa i detta område fäst vid stenar. Om blåstången försvinner från kajområdet kan det vara svårt för den att återvända till viken på grund av bristen på lämpliga områden. Förekomsten av blåstång i Fagerviken kommer sannolikt att minska eller koncentreras närmare vikens mynning om projektet genomförs. De nya strukturerna kommer inte att ha någon betydande inverkan på bottenfaunan i Fagervikens havsområde, utan kan på sin höjd utgöra en ny vidhäftningsyta för vidhäftande arter.

20.3.2.2 Vattenintag

Vattenintaget orsakar strömmar som kan ha en inverkan på vattenvegetationen. Strömmande vatten rengör växtytorna från sediment som kan ha lagt sig på dem. Lösa alger och lösa älvor påverkas negativt av ökat flöde i närheten av vattenintagsområdet och förväntas ansamlas i vattenintaget. Ett starkt flöde kan i sin tur lossa vattenväxter och alger från botten. Den största effekten kommer att ske i närheten av vattenintagspunkten. Förändringarna i vattenvegetationen är lokala och små, och effekterna kan till och med vara positiva. Bottendjur kan hamna i vattenintaget, men påverkan på bottensamhället i hela Fagerviken är mycket mild i detta avseende. Som helhet orsakar uttaget inte några betydande negativa effekter på bottenfaunan i området.

20.3.2.3 Värmebelastning av kylvatten

Temperaturen på det havsvatten som används för kylning stiger med i genomsnitt 8 °C, och den maximala temperaturen på det utgående vattnet är 33 °C. Enligt modelleringen är temperaturökningen mest utbredd i VE1a-alternativet under förhållanden som i juni 2020, där det område som värmdes upp med mer än en grad var 4,03 km2 (Bild 20-16). I alternativ VE1a sprids temperaturen över hela Fagerviken, nära utloppspunkten när det är som varmast och svalnar när avståndet ökar. För blåstångsbottnarna är

Copyright © AFRY Finland Oy

temperaturökningen 1–2 grader i VE1a, 0,5–1 grad i VE1b och VE1g inte ökar temperaturen i det berörda området (Bild 20-17). På grund av den höga belastningen utreds inte VE1a alternativet närmare. Blåstången har ett brett temperaturoptimum på båda sidor på 15 grader (*Takolander 2018*).

I Östersjön är det svårt att förutse hur de stigande temperaturerna kommer att påverka vattenväxter och makroalger, eftersom den regionala utbredningen av makrofyter i Östersjön huvudsakligen regleras av salthalten och mängden ljus på djupet (*Takolander et al. 2017*). Dessutom beror skadligheten av temperaturökningen på arten. Det finns en viss kontrovers i litteraturen om huruvida en temperaturökning är skadlig eller gynnsam för vissa arter (*Takolander et al. 2017*). Till exempel fanns det fem studier där temperaturhöjning uppskattades vara gynnsam för blåstång och åtta studier där det uppskattades vara skadligt (*Takolander et al. 2017*). Varmare vatten på vintern gör att blåstången förökar sig tidigare (*Kraufvelin et al. 2012*). Den förkortade perioden av istäcket gör det möjligt för fleråriga alger att växa i trådformiga algzoner nära vattenytan, eftersom isens slipande effekt minskar (*Kiirikki 1996*). I VE1a förblir vattnet nära utlopps- och intagspunkten isfritt under hela vintern. Vid lägre värmelaster dyker det flöde som orsakas av värmelasten ner till botten och förs nära botten ostsydost ut ur Fagerviken. I scenariot med maximal värmebelastning VE1a stannade varmt utloppsvatten kvar på ytan och fick isen att smälta.

Temperaturerna i Östersjön varierar naturligtvis mycket, och de arter som lever där har anpassat sig till den stora temperaturvariationen (*Eggert 2012*). Den värmebelastning som projektet i sig orsakar orsakar ingen skadlig inverkan på makrofyter, och en måttlig uppvärmning kan till och med öka tillväxten hos åtminstone en del arter (inkl. blåstång) (*Al-Janabi et al. 2016*, *Lehvo et al. 2001*). Korta exponeringar för vatten över 27 °C förstör dock både unga och vuxna blåstångar (*Al-Janabi et al. 2016*, *Graiff et al. 2015*).

De som gynnas mest av uppvärmningen är trådalger, tarmalger (*Ulva* spp.) och grönslick (*C. glomerata*) samt kilrödblad (*Coccotylus truncatus*), molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) och olivslemming (*Eudesme virescens*). För ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), trådslick (*Pylaiella littoralis*) och skvalpalger *(Ulothrix subflaccida* och *Ulothrix grevillei*) kan uppvärmningen vara skadlig (*Takolander et al. 2017*).

Enligt temperaturmätningar utförda i de östra delarna av Fagerviken nordost om Torsholmen nådde havsvattentemperaturerna en topp på cirka 26–27 °C under 2018 och cirka 23 °C under 2019 (*Lauri 2024, bilaga 9*). År 2018 var ett exceptionellt varmt år. Även en grads temperaturökning kan vara mycket skadlig för blåstång som lever i bukten. Den rikligaste vegetationen förstörs genom muddring, men den har även förekommit på Fjusös sydöstra strand och kan även förekomma på Fjusös södra strand, som ligger mellan områden där blåstång har påträffats och där det finns berg och steniga bäddar som lämpar sig för blåstång (Bild 20-6). Enligt modelleringen stiger temperaturen på Fjusös södra kust med 1–2 grader i VE1a-alternativet, så under varma somrar kan blåstång i Fagervikens yttre delar försvinna. I andra alternativ sträcker sig inte värmebelastningen till detta område.

Stigande temperaturer kan öka övergödningen av viken, vilket gör att trådalger och planktonalger ökar, vilket har en skadlig effekt på vattenväxter och stora alger som lever på havsbotten när mängden av ljus minskar (*Ilus 2009, Snoeijs och Prentice, 1989*).

Andra hotade naturtyper eller arter påverkas inte av temperaturökningen. De norra kustområdena i Storramsjö naturskyddsområde kommer att påverkas av värmehöjningen med

Copyright © AFRY Finland Oy

alla alternativ utom VE1g, men de bedöms inte ha någon större betydelse för vattenvegetationen.

De modellerade reven kommer endast att påverkas av värmehöjning under förhållanden som juni 2020 enligt alternativ VE1a, vilket gör det möjligt för vattnet i deras område att värmas upp med en grad. Blåstång är vanligt på rev, som kan drabbas av stigande temperaturer, särskilt under varma somrar. Andra revarter som kan drabbas av uppvärmning är bland annat ullsläke och trådslick. Dessa kan ersättas av trådiga grönalger, kilrödblad och molnslick som gynnas av höga temperaturer.

När värmeutsläpp riktas mot Fagerviken riktas de mot en stor grund vik i enlighet med art- och habitatdirektivet. Fagerviken är dock inte särskilt naturlig eller representativ, varför påverkan på denna naturtyp bedöms vara liten. Värmeutsläpp sträcker sig till kustnära laguner endast under förhållanden som liknar dem som rådde i juni 2020 enligt alternativ VE1a (Bild 20-17).

Bottenfaunan kan reagera på temperaturförändringar på många olika sätt. I allmänhet kan stigande temperaturer gynna värmetåliga arter och tränga undan arter som föredrar kallare vatten, vilket till exempel kan leda till en ensidig art. Värmebelastningen kan också förändra syre- eller näringsinnehållet i vattnet, vilket kan påverka bottenfaunans livsmiljöer. Enligt modelleringsresultaten kan värmelasten i option VE1a försämra syreförhållandena på botten både genom ökad skiktning och ökad syreförbrukning, särskilt i närheten av utloppsplatsen, men också över ett större område, nästan hela den centrala delen av Fagerviken, vilket kan ha en liten negativ inverkan på det bottenlevande djursamhället i området. I alternativ VE1b är det klart observerbara uppvärmningsområdet på 3–4 grader betydligt smalare jämfört med alternativ VE1a, vilket mildrar påverkan på bottenfaunan. I alternativ VE1g skulle den temperaturhöjning som orsakas av värmebelastning endast vara tydligt synlig på vikens norra strand inom en radie av cirka 500 m från utsläppsplatsen. Även under vatten är effekten av värmebelastningen mycket liten, och därför orsakas knappast några skadliga effekter på bottenfaunan. I alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning på vattensystemet, så det finns inga negativa effekter.

Copyright © AFRY Finland Oy

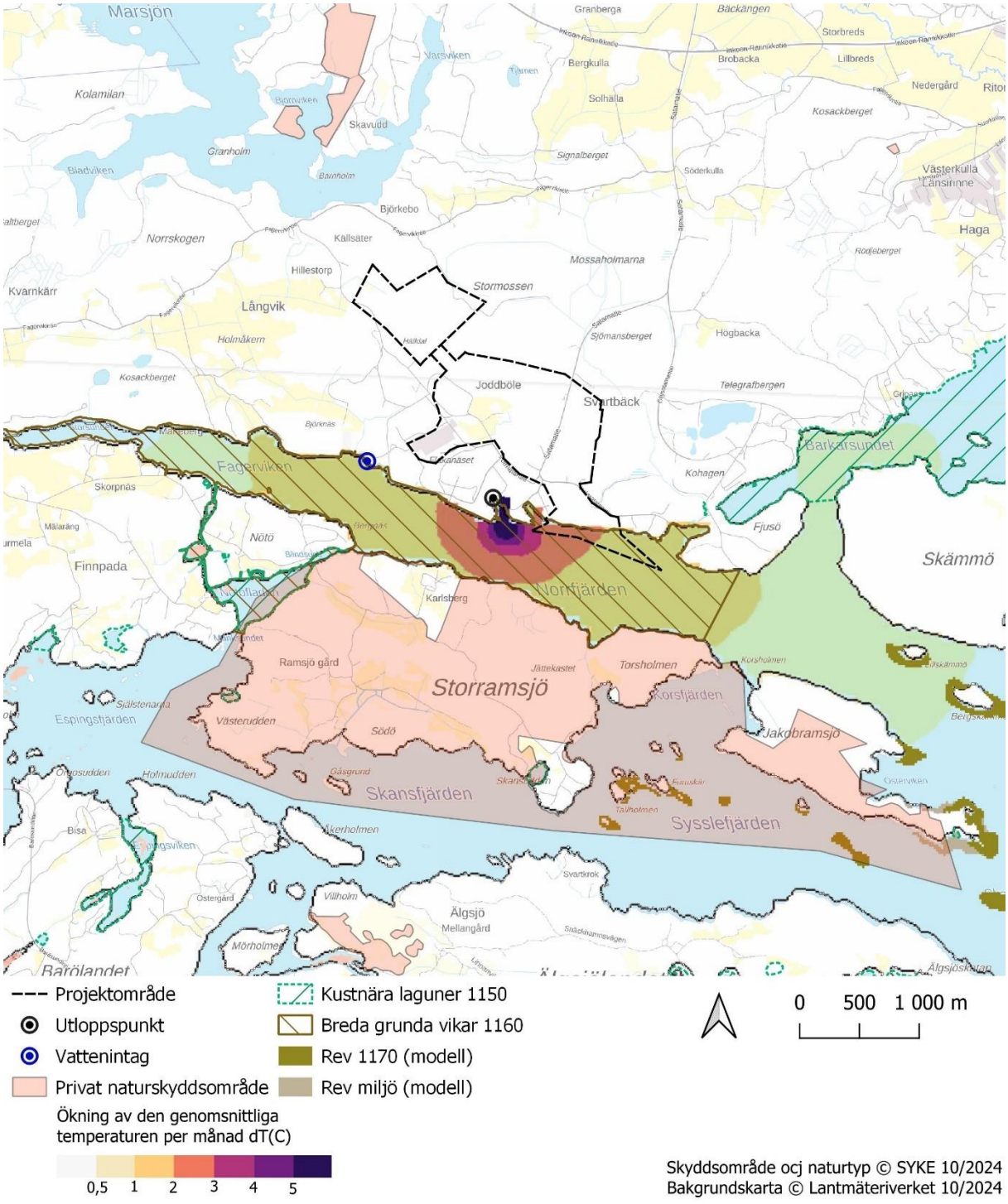


Bild 20-16. *Det största området som värmdes upp med mer än en grad var i VE1a liknande förhållanden som i juni 2020 (Lauri 2024, bilaga 9).*

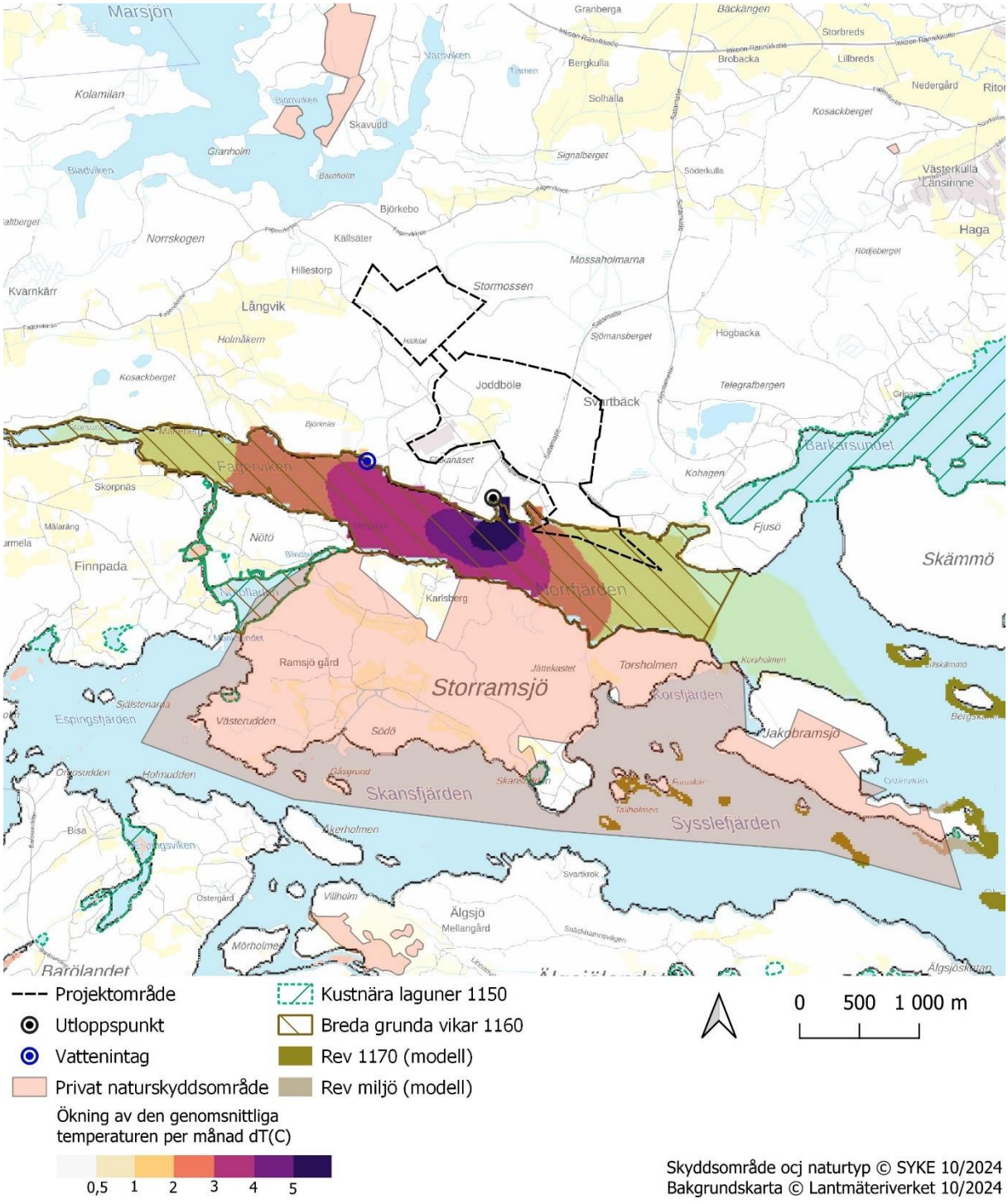


Bild 20-17. *VE1a: värmebelastning till havet 420 MW (Lauri 2024, bilaga 9).*

Copyright © AFRY Finland Oy

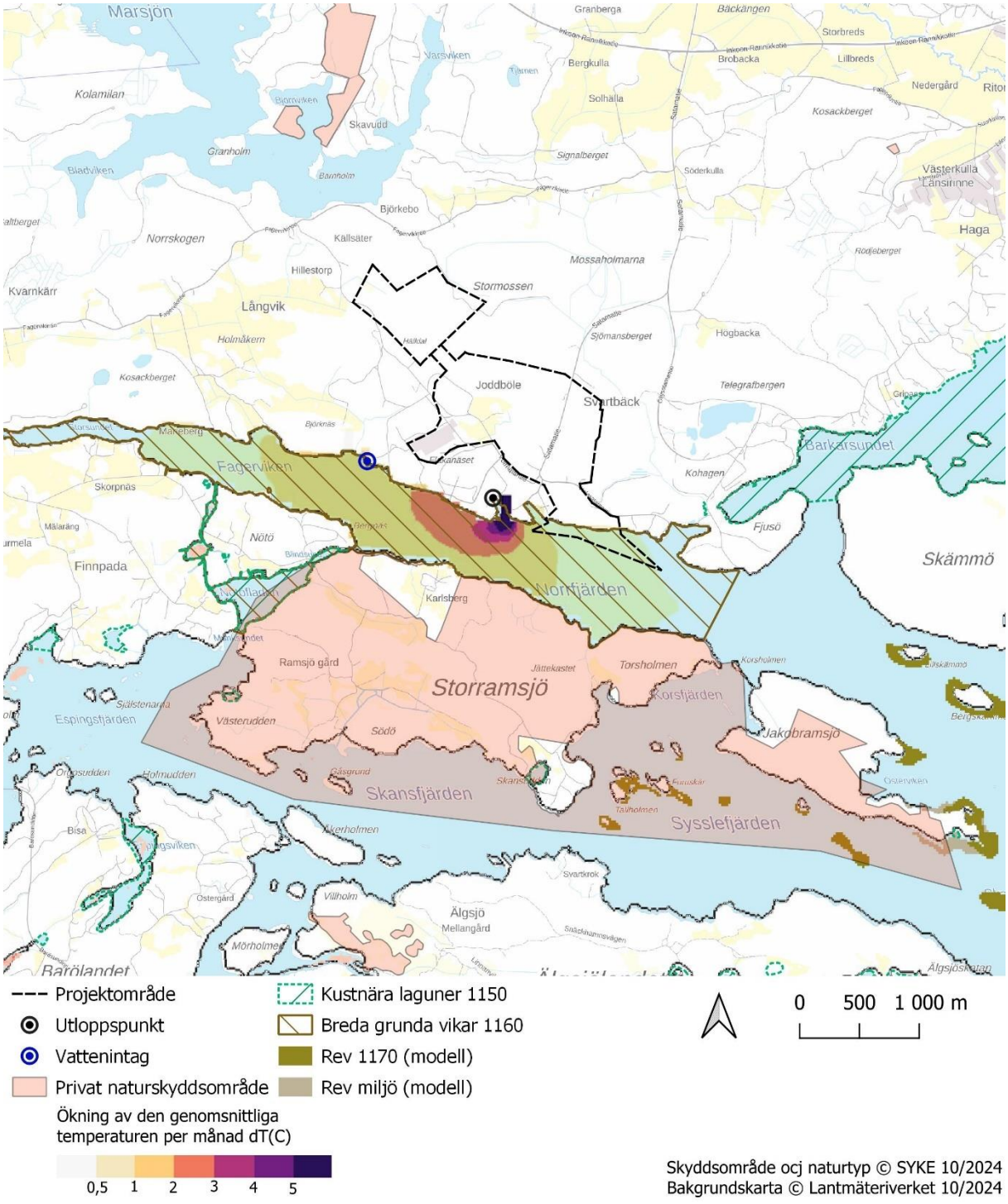


Bild 20-18. *VE1b: värmebelastning till havet 210 MW (Lauri 2024, bilaga 9).*

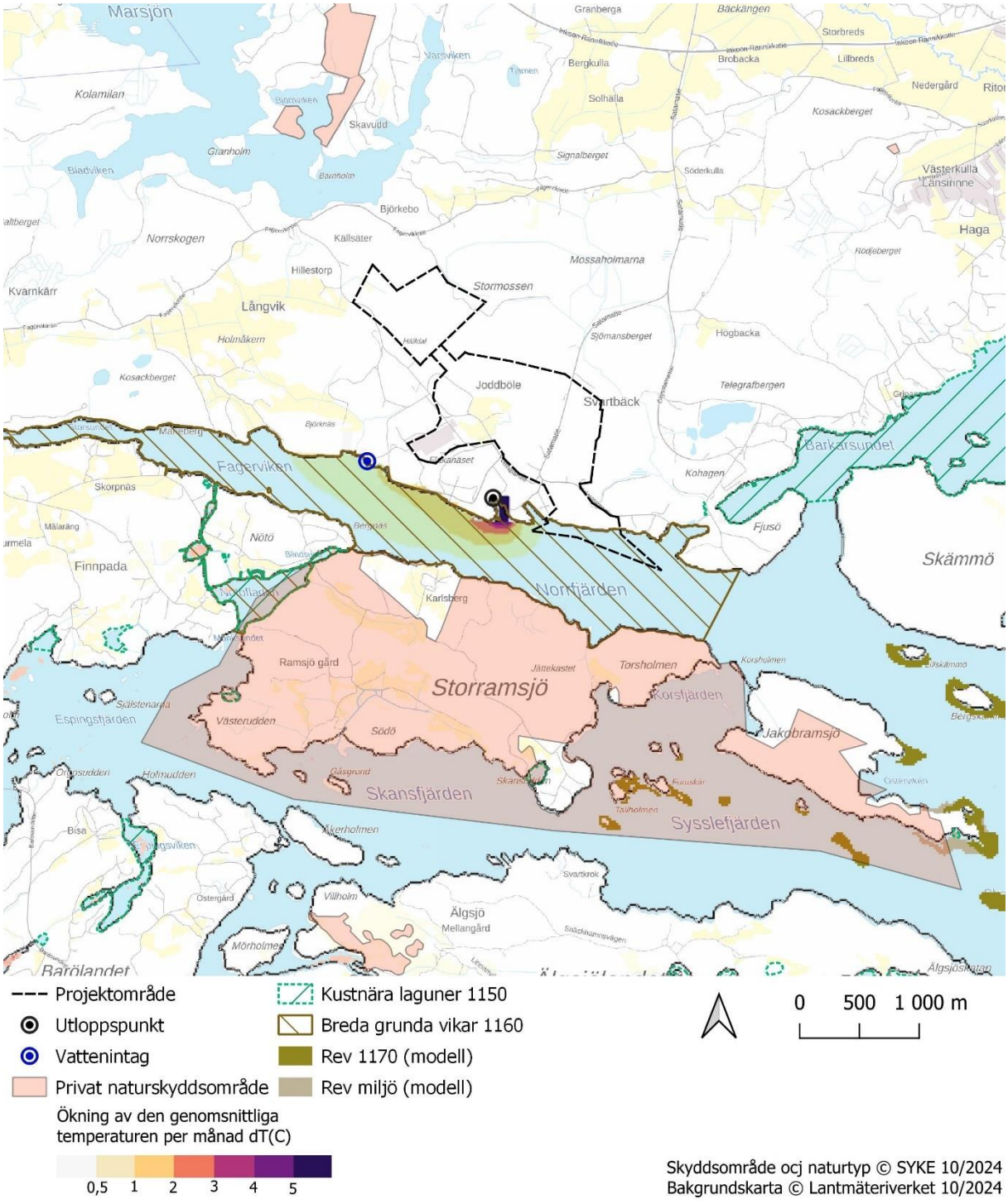


Bild 20-19. *VE1g: värmebelastning till havet 100 MW (Lauri 2024, bilaga 9).*

20.3.2.4 Belastning av salt

Det salta rejektvattnet som genereras vid produktionen av saltfritt vatten kombineras med andra vattendrag som släpps ut i havet och släpps ut genom befintliga utsläppsstrukturer till utloppspunkten i Fagervik. Salthalten i det vatten som släpps ut i havet är 0,61 % i VE1a, 0,62 % i VE1b, 0,65 % i VE1g och 1,07 % i VE1h. Salthalten i havsvattnet utanför Ingå är cirka 0,6 procent, men i den inre skärgården kan salthalten vara lägre på grund av älvvattnet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Arterna i Östersjön är i huvudsak antingen havs- eller sötvattensarter som har anpassat sig till Östersjöns bräckta vatten. Vattnets salthalt påverkar arternas förekomst på så sätt att fler sötvattensarter förekommer i sötvatten och fler marina arter förekommer i högre salthalt. Blåstång är en marin art som tål höga saltkoncentrationer. Förhöjd salthalt kan vara skadligt för Fagervikens sötvattensarter, och arter i viken kan bli mer marina i områden där salthalten ökar. Förändringen i salthalten är liten (0,01 %) på ett område på cirka 1–3 km2 med alternativen VE1a, VE1b och VE1g, och salthalten är inte högre än den naturliga salthalten i det omgivande havsområdet. I VE1h-alternativet är salthalten nära utloppspunkten något mindre än dubbelt så hög som den naturliga salthalten i Ingå havsområde. Områden med salthaltsökningar på mer än 0,05 % kommer att förbli under 0,05 km2 för alla projektalternativ. Ökningen av salthalten har ingen effekt utanför Fagerviken. Effekterna av den saltbelastning som projektet orsakar på vattenvegetationen bedöms vara mycket liten.

Den bottenfauna som finns vid Finlands kust har varit tvungen att anpassa sig till förändringar i salthalten i bräckt vatten (t.ex. *Suonpää-Espinola 2019*). Enligt modelleringen är förändringarna i salthalten mindre än den naturliga variationen i Fagervikenområdet, med undantag för den omedelbara närheten av utsläppsplatsen, vilket innebär att det inte kommer att finnas några betydande negativa effekter på bottenfaunan i området.

20.3.2.5 Näringsbelastning

Enligt beräkningarna kommer belastningen från den planerade fabriken endast att öka Fagervikens näringskoncentrationer något, och under den istäckta perioden kan koncentrationseffekten till och med minska på grund av den vattenomrörande effekten av kylvattnets kretslopp. Beräkningarna visar att de totala fosforhalterna under sommaren steg till under 0,5 µg/l, medan den typiska halten i viken i juli ligger på 30–40 µg/l. De totala kvävehalterna ökade med högst 16 µg/l på sommaren, medan den typiska totala kvävehalten i området i juli är mellan 300–400 µg/l. Ökningen av torrsubstanshalten under sommarperioderna låg på eller under 0,1 mg/l, medan den typiska torrhalten i juli är cirka 1–3 mg/l.

En ökning av näringsinnehållet kan öka övergödningen av viken, vilket leder till att trådalger och planktonalger ökar, vilket har en skadlig effekt på vattenväxter och stora alger som lever på havsbotten när mängden av ljus minskar. En ökning av torrsubstanshalten minskar också mängden ljus i vattnet. Ökningen av innehållet av näringsämnen och fasta ämnen är dock så liten att inga betydande negativa effekter beräknas uppstå.

På basis av modelleringen finns det inga betydande negativa effekter på bottenfaunan i området på grund av en liten ökning av näringshalten.

20.3.2.6 Andra föroreningar

Enligt alternativ VE1h ökar metallkoncentrationerna i omedelbar närhet av utsläppsplatsen och det är troligt att miljökvalitetsnormerna (särskilt zink och kvicksilver) överskrids. Metallhalterna i utloppsvattnet är också förhöjda i alternativ VE1g, men enligt bedömningen överskrids inte miljökvalitetsnormerna heller, inte heller i alternativen VE1b och VE1a. I det senare alternativet är koncentrationsförändringarna mildast på grund av utspädningseffekten av kylvattnet. För alternativ VE1h kan toxiska effekter på bottenfauna inte uteslutas, medan de för andra alternativ är mindre allvarliga.

Copyright © AFRY Finland Oy

20.3.2.7 Ökning av sjötransporterna

Under tiden kommer fartygstrafiken att öka med cirka ett fartyg per dygn, vilket innebär att den nuvarande mängden fartygstrafik i farleden fördubblas från ett fartyg till två. Fartygstrafiken, dess ökande propeller- och sugflöden samt effekterna av vågerosion beskrivs i kapitlet 13 i stycket 13.2.2.3 (Inverkan av fartygsrörelser och propellerströmmar på sediment och marin miljö) och effekterna av strömmar och på bevarandekriterierna för Naturaområdet diskuteras i kapitlet om 24 i stycket 24.4 (Behovet av en Naturabedömning). Skillnaden mellan ökningen av fartygstrafiken under byggnadstiden och under drift är att ökningen av fartygstrafiken under drift är en långsiktig effekt som varar under hela projektets livscykel. Dessutom, under drift, passerar fartyg endast längs markerade passager. Den trånga passagen ut ur Fagerviken och omkörningsförbudszonen i farleden begränsar handelsfartygens hastigheter. Hastigheterna kan bli högre i takt med att farleden blir bredare och djupare mot ett öppnare havsområde.

Som helhet bedöms ökningen av sjötrafikens volym under drift med ett fartyg per dygn samt den därav följande ökningen av vattenrörelser, propellerströmmar och den vågerosion som projektet orsakar vara något negativ.

20.3.2.8 Dagvatten

Ökningen av ogenomträngliga ytor ökar belastningen av skadliga ämnen, såsom mängden fasta ämnen (*Valtanen et al. 2015*). Ökningen av fasta ämnen grumlar vattnet och täcker hårda ytor under sedimentet, vilket är skadligt för vattenväxter. Det dagvatten som uppstår under projektets gång kommer främst att påverka vattenkvaliteten och vattenmängderna i dräneringsdikena, och effekterna i havsområdet bedöms vara små negativa.

20.3.2.9 Risker

Projektet handlar om typiska miljörisker förknippade med industriell verksamhet, till exempel läckage i kemikalietankar och rörledningar eller störningar i utsläpp från reningsprocesser. Ett fel i avloppsreningsverket (t.ex. fel på det aktiva kolfiltret eller pH-kontrollen) kan leda till att kemiskt innehållande eller surt/alkaliskt vatten hamnar i havet. Vid störningar eller haverier i avloppsreningsprocesserna vidtas åtgärder i enlighet med villkoren i anläggningens miljötillstånd. Vattenkvaliteten övervakas och testas, och endast vatten som underskrider gränsvärdena släpps ut i havet. Riskerna diskuteras närmare i kapitlet 28.

20.3.2.10 Klimatförändring

Havsnivåtemperaturen i Östersjön förutspås stiga med cirka 2–4 °C fram till slutet av århundradet (*HELCOM 2013a*). Uppvärmningen har också förutspåtts öka extrema höga temperaturer nära ytan, vilket är särskilt destruktivt för blåstången (*MacKenzie och Schiedek 2007, Neumann et al. 2012*). I de yttersta delarna av Fagerviken, där det sannolikt finns mer blåstång än i de inre delarna av viken, var enbart fabrikens värmeutsläpp 0–2 °C för alternativen VE1a och VE1b och 0 °C för alternativen VE1g och VE1h. Med uppvärmning orsakad av klimatförändringar kan förändringen vara 2–6 °C för VE1a- och VE1b-alternativen och 2–4 °C för VE1g och VE1h. Det bör noteras att en temperaturökning på 2–4 °C är en uppskattning av temperaturen i slutet av århundradet, då den temperaturökning som orsakas av klimatförändringen under brukets drift kommer att vara mindre än så. Det uppskattas att särskilt alternativen VE1a och VE1b är skadliga för blåstången när man bedömer effekterna av projektet och klimatförändringen tillsammans. I andra alternativ är temperaturökningen begränsad till nära utsläppspunkten för vatten. Brukets värmeutsläpp

Copyright © AFRY Finland Oy

och klimatförändringar har också tillsammans effekter på den ökade övergödningen i Fagerviken, särskilt i alternativen VE1a och VE1b. Det isfria området i alternativ VE1a kan vara större när man tar hänsyn till effekterna av klimatförändringarna. Den förkortade istiden som orsakas av klimatförändringen ökar växtsäsongens längd och mängden ljus i vattnet, vilket kan ha positiva effekter på perenna arter (*Takolander m.fl. 2017*). Alger kan också växa närmare ytan när isens slipande effekt minskar. Den globala uppvärmningen ökar nederbörden och avrinningen av näringsämnen från avrinningsområdet till havet, vilket ökar primärproduktionen, vilket kan öka syreutarmningen på havsbotten (*Neumann et al. 2012).* Som ett resultat av syrebrist kan näringsämnen komma in i vattenpelaren från sedimentet, vilket ytterligare påskyndar övergödningen (*Meier et al. 2012, Neumann et al. 2012*). Även om den näringsbelastning som projektet orsakar inte är särskilt hög, kan den tillsammans med belastningen från avrinningsområdet och uppvärmningen av vattnet öka övergödningen av Fagerviken och den dåliga syresituationen på bottnarna. Varma somrar som de under 2018 kommer sannolikt att inträffa oftare i framtiden om klimatförändringarna inte begränsas.

20.3.2.11 Övergripande effekt

Detta projekt har ett antal olika effekter som tillsammans kan ha en inverkan på vattenområden och därmed på akvatisk vegetation, bottenfauna och undervattenshabitat i området. Stigande vattentemperaturer, näringsutsläpp från bruket, eventuell belastning av fasta ämnen från dagvatten under byggnation och drift samt bottenblandning och ökande fasta ämnen i vattenpelaren som orsakas av ökad fartygstrafik kan tillsammans vara skadliga för vattenväxter, makroalger och bottendjur, öka övergödningen, minska siktdjupet och sedimentationen. Dessutom ökar övergödningen av den temperaturhöjning som klimatförändringen orsakar och den ytterligare ökningen av näringsämnen. Med undantag för sjöfarten är det endast Fagervikenområdet som kommer att påverkas, där övergödningen sannolikt kommer att öka något i samtliga projektalternativ, men mest i alternativ VE1a och näst mest i alternativ VE1b. I dessa optioner bedöms de negativa effekterna vara måttliga och i alternativen VE1g och VE1h är effekterna små.

20.3.3 Konsekvenser efter verksamheten

Nedläggningen av hamnen sker genom nedmontering av hamnanläggningen. De viktigaste konstruktionerna är kaj- och hamnkonstruktionerna som ligger i strand- och havsområdena. Konstruktioner som ligger under havsytan ska avlägsnas med försiktighet, så att det bildas bottensediment och där så är möjligt ska lämpliga skyddsstrukturer användas för att förhindra spridning av fasta ämnen och grumlighet. Effekterna på undervattensnaturen liknar dem som rådde under byggandet, men konsekvenserna är mindre allvarliga.

20.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

De konsekvenser för vattendragen som projektalternativen orsakar kommer inte att realiseras.

20.4 Samverkande konsekvenser

Den nuvarande verksamheten i området är bland annat Fortums hamn i Ingå och dess lager, Venehotelli Ingå Oy och Ingå fiskehamn. Dessa aktiviteter har en betydande inverkan på sjöfarten och båttrafiken i området. Sjöfarten orsakar erosion av botten och stränder och ytterligare grumling då och då i hamnen och eventuellt också i farleden, särskilt där det finns stränder eller grund nära farleden.

Copyright © AFRY Finland Oy

I och med stålverksprojektet ökar antalet fartyg i hamnen med ett fartyg per dygn. Dessutom kommer muddring under byggandet tillfälligt att orsaka grumlighetseffekter, som kommer att öka av fartygstrafiken. Den ökade trafiken bedöms ha mindre negativa effekter på makrofyter och bottendjur.

Inkoo Waters stadsvattenreningsverk i Joddböle släpper ut renat avloppsvatten i samma vattenområde i Fagerviken öster om brukets utloppstunnel.

Om det renade avloppsvattnet från Joddböle reningsverk ändå släpps ut i samma område i framtiden skulle det tillsammans med brukets närings- och värmebelastning förstärka övergödningen.

Trafikledsverket planerar att förbättra Ingå farled (*Trafikledsverket 2024a*), som riktas till Fagerviken, med ett planerat genomförandedatum 2026 och en muddringsvolym på cirka 200 000 m3 (*Trafikledsverket 2024b*). Trafikledsverkets projekt kan ha en samverkan med detta projekt om muddringen sammanfaller samtidigt eller nära i tid.

20.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Känsligheten hos akvatisk vegetation och livsmiljöer bedöms vara *måttlig* på grund av förekomsten av blåstångsbottnar vid Fagerviken och förekomsten av havsdrift och potentiella rev nära farleden. Känsligheten hos bottenlevande organismer bedöms vara låg både i Fagerviken och på deponiområdena, då det finns få känsliga arter i arten.

När det gäller vattenvegetation, bottenlevande djur och livsmiljöer bedöms effekterna av alla alternativ under byggnadstiden *vara små*.

När det gäller vattenvegetation och livsmiljöer bedöms de operativa effekterna av VE1a- och VE1b-alternativen *vara måttliga* på grund av värmebelastningen, som ökar frodigheten i Fagerviken och kan förstöra blåstång under varma somrar. De andra alternativen bedömdes *ha en mindre negativ inverkan*. När det gäller bottenlevande djur är förändringen av VE1a *måttligt negativ* och i andra alternativ *något negativ*.

Tabell 20-3. *betydelsen av konsekvenserna för den marina naturen i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h					
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 20-4. *Betydelsen av konsekvenserna för den marina naturen i olika projektalternativ under driften.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h					
	Stor									
	Mycket stor									

20.6 Osäkerheter i bedömningen

Arterna vid Finlands kust och deras utbredning är fortfarande dåligt kända. Dessutom är man inte helt klarlagd om vilka faktorer som påverkar arternas ekologi, vilket gör det svårt att bedöma hur miljöförändringar påverkar organismerna (*Finlands miljöcentral 2021*).

Ekologiska konsekvensbedömningar är ofta förknippade med den osäkerhet som beskrivs ovan, men den har mildrats genom omfattande uppföljningsdata och användning av litteratur.

I bedömningen har man använt sig av modeller av belastning och vissa naturtyper. Modellering beskriver inte verkligheten lika tillförlitligt som observerade data, men det är ändå ett praktiskt verktyg som stöd för bedömning när mätdata inte är tillgängliga.

20.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Effekterna av muddring av förorenande sediment kan minskas genom att använda miljövänliga metoder, till exempel en gripskopa eller, om möjligt, bubbelridåer som förhindrar spridning av föroreningar som transporteras av fasta ämnen. Effekterna av undervattensbrytning kan minskas genom att använda de minst skadliga sprängämnena i den marina miljön.

Tillgången på ljus, som påverkas av vattnets klarhet och mängden alger, samt förekomsten av lämpliga fästmedier när sporer frigörs på sommaren, är avgörande för blåstångens framgång. Det lösa sedimentet som täcker stenytor kan hindra blåstångssporer från att fastna, liksom andra arter som fäster på botten. Dessa faktorer påverkas främst av näringsinnehållet i havsvattnet. För att undvika ytterligare grumling kan muddringsarbeten avbrytas under förökningssäsongen, som vanligtvis är maj-juni (*Leinikki m.fl. 2004*). Enligt observationer gjorda längs den svenska kusten sker fastsättning av blåstångssporer även mellan september och oktober (*Berger et al. 2001*).

Effekterna av dagvatten under byggnadstiden kan mildras genom att fördröja och hålla kvar dagvatten för att minska belastningen av fasta ämnen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Spridning av främmande arter kan undvikas genom att instruera fartygen så att havsvatten som används som barlast och som tagits från ett annat hav inte får släppas ut någon annanstans än i det hav från vilket det har tagits ut.

Skadeverkningarna av sjöfarten kan minskas genom att fastställa hastighetsbegränsningar i farleden.

Copyright © AFRY Finland Oy

21 KONSEKVENSER FÖR FISKBESTÅNDEN OCH FISKET

SAMMANFATTNING

- De betydande konsekvenser som vattendragsbygget har för fisk och fiske kommer att påverka Fagerviken och i fråga om havsdeponeringsområdet även det yttre havsområdet utanför Ingå. Det finns inga betydande fiskeriekonomiska värden i själva projektområdet, med undantag för ett trålfiskeområde som ligger inom deponeringsområdesalternativen. Det finns dock yngelproduktionsområden och aktivt fritidsfiske i Fagerviken runt projektområdet.
- För Fagerviken uppskattades den huvudsakliga påverkan vara grumlighet och sedimentering av fasta ämnen orsakad av muddring, samt undervattensbuller orsakad av schaktning. Leken och vårlekande fiskarts yngelproduktion samt fritidsfisket kan påverkas. Den negativa effekten bedömdes som "måttlig". Påverkan kan mildras genom att använda en barriärstruktur som minskar spridningen av fasta ämnen och undervattensbuller under byggfaserna i vattendragen. I detta fall bedöms den totala negativa påverkan på fisk och fiske som "liten".
- Generellt bedömdes de negativa effekterna av deponeringsalternativen på fisket vara ganska små. För båda dumpningsområdena är den största negativa effekten trålfisket, som dock har varit begränsat under de senaste åren i det område som påverkas av dumpningsområdena. Enligt konsekvensbedömningen för fisket är båda de alternativa havsdeponeringsområdena genomförbara.
- Under drift orsakas de mest betydande effekterna av stålverkets vattenintag och utsläpp av kylvatten. På grund av det stora antalet fiskar och yngel som transporteras genom vattenintaget bedömdes de negativa effekterna på fiskbestånden enligt alternativ VE1a som "höga" och alternativ VE1b som "måttliga". För alternativ VE1g bedömdes den negativa effekten som "liten" och för alternativ VE1h var effekten till och med mindre än liten. Effekterna av vattenintaget kan minskas med tekniska lösningar, och för alternativen VE1a och VE1b rekommenderas att tekniska lösningar undersöks i projektets fortsatta faser. Utsläpp av kylvatten orsakar förändringar i Fagervikens temperatur, övergödning och istäcke. Detta får konsekvenser för fisken, yngelproduktionen och fisket. En del av effekterna är positiva och andra är negativa, men den totala förändring som orsakas bedöms vara negativ. Enligt alternativ VE1a bedömdes påverkan som "hög", i alternativ VE1b som "måttlig" och enligt alternativ VE1g som "liten".
- När det gäller skadliga ämnen är belastningen kontinuerlig och ackumuleras i området, på basis av vilket de negativa effekterna bedöms i kategorin "måttlig" i alla alternativ. Dessutom orsakas små konsekvenser av näringsbelastningen och den ökade fartygstrafiken i alla genomförandealternativ.

21.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Som bakgrundsmaterial i konsekvensbedömningen används beskrivningen av nuläget och de data som ligger till grund för den, modellering av vattenkvalitet (*AFRY Finland 2024a, AFRY Finland 2024b, AFRY Finland 2024c*), modellering av undervattensbuller (*Luode Oy, bilaga 7*) och projektets tekniska data.

Konsekvensbedömningarna har genomförts som expertbedömningar på basis av litteratur och iakttagelser som gjorts vid uppföljningen av liknande typer av projekt. Under byggandets gång har man i utredningen identifierat de påverkansmekanismer som muddring, schaktning, kajbyggen, dumpning till havs och transport av massor har på fisk och fiske samt påverkansområdet. Påverkansområdet uppskattas vara Ingå inre skärgård

Copyright © AFRY Finland Oy

(Fagerviken) i fråga om vattendragsbyggande, yttre havsområdet i fråga om havsdeponeringsområden och Ingå kust och dess skärgårdsområden i fråga om transport av massor.

Under drift har man i utredningen identifierat de mekanismer som orsakas av vattenintag, utsläpp av kylvatten, skadliga ämnen och näringsbelastning samt den ökande fartygstrafiken och deras påverkan på fisk och fiske. Påverkningsområdet uppskattas vara Ingå inre skärgård (Fagervik) i fråga om vattenuttag, utsläpp och lastning av kylvatten samt i fråga om fartygstrafik Ingå kust och dess skärgårdszoner.

I konsekvensbedömningen har man utnyttjat de metoder och verktyg som utvecklats inom IMPERIA-projektet och som avgör betydelsen på basis av objektets känslighet och storleken på den förändring som projektet medför. De kategorier som presenteras i rapporten i samband med konsekvensbedömningen ("liten", "måttlig", "hög" och "mycket hög") beskriver konsekvensens betydelse, med beaktande av både det drabbade områdets känslighet och förändringens omfattning.

21.2 Nuvarande tillstånd

Beskrivningen av fiskbestånden och fisket baserar sig på studier som gjorts inom ramen för projektet (*Norontaus &; Happo 2024; Vatanen et al. 2024*) och befintliga data. Befintligt material från projektområdet består i huvudsak av utredningar och observationer som gjorts för andra projekt samt planen för nyttjande och vård för Ingå fiskevårdsområde (*Haikonen et al. 2014; Pöyry 2015; Vatanen &; Haikonen 2017; Syra m.m. 2018, 2019, 2020 och 2021; Ingå fiskevårdsområde 2021; Vatanen &; Acid 2021*). Dessutom har man utnyttjat materialen i karttjänsten VELMU.

21.2.1 Fagervikens havsområde (modelleringsprojektområde)

Skärgården utanför Ingå är mångsidig med tanke på fiskbeståndet, vilket möjliggör ett mångsidigt fiskbestånd och yngelproduktion hos flera fiskarter. I området finns skyddade vikar och områden av fladatyp samt karga holmar/skär med steniga och klippiga stränder och grund invid det öppna havet. Själva studieområdet Fagerviken är ett tröskelfritt vikområde, där vattenutbytet i huvudsak är effektivt. Det finns dock ett skyddat och grunt vassområde i det inre av Fagerviken, där vattenomsättningen är svagare och salthalten lägre (*Norontaus &; Happo 2024*). Fagervikens botten är förbunden via ett dike från Backaviken, som är ett fladaliknande sötvattensområde. Fagerviken är också ansluten till den skyddade Nötöfladan. Små bäckar rinner ut i Fagerviken i närheten av projektområdet och in i Backavikenområdet.

Typiska strandtyper i utredningsområdet är vass, grusstensbottnar, sten och bebyggd strand (*Haikonen et al. 2014* kap 20 Bild 20-3) I Fagerviken finns också områden med lerstränder med vass som växer längs vattenlinjen. Varje år rensar isen kustzonen, vilket innebär att området inte nödvändigtvis kan användas som lekområde under fiskens lekperiod på våren.

Den inre skärgården är rik på sötvattensfiskarter, av vilka de mest typiska är mörtfisk och abborre samt gädda och lake. Av mörtfisken finns mört, braxen, björkna, id, löja och sarv i området, samt abborrfiskarna abborre, gös och gärs i området. Fiskarter som är typiska för mellan- och ytterskärgården, såsom strömming, vassbuk, sik och flundra, förekommer också tidvis. I havsområdet utanför Ingå påträffas vandringsfiskar bland annat lax, havsöring, sik, nejonöga, ål och vimma. Ekonomiskt outnyttjade fiskarter som påträffas i området är bl.a. nors, sandstubb, lerstubb, multe, stensimpa, tånglake, storspigg, småspigg, tobisfiskar, mindre havsnål, tångsnälla samt den invasiva svartmunnade smörbulten.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.2.1.1 Lek- och yngelområden

Det finns inga betydande områden för fiskars yngelproduktion i själva projektområdet eller i dess omedelbara närhet. Enligt VELMU-projektets modellering finns det dock mycket gynnsamma lekområden för gädda, gös och abborre i Fagerviken. Det finns också ett mycket gynnsamt lekområde för gös i Nötöfladan. Enligt uppgifter från yrkesfiskare är det gädda, abborre, gös och sill som leker på våren i Fagerviken. Höstlekande sik leker på grus- och stenbottnarna i mellersta och yttre skärgården. Dessutom leker vinterlekande lake i vikarna (*Pöyry 2015*).

De produktionsområden för yngel som yrkesfiskarna har rapporterat och som presenteras med hjälp av modeller för fiskars yngelproduktion har förfinats genom kartläggningar som gjorts i området i samband med olika projekt (t.ex. *Norontaus & Happo 2024; Happo ym. 2021; Haikonen ym. 2014; Vatanen & Haikonen 2012*). *Norontaus & Happo (2024*) observerade betydelsen av Backaviken, som är ansluten till Fagervikens inre via ett dike, för produktionen av bland annat gädd- och abborryngel. I Backaliken finns ett stort antal lekande fiskar, lekplatser som är idealiska för gäddlek samt rom och ungfisk (*Norontaus Happo 2024*). Vassruggar, som klassificeras som utmärkta för gäddans lek, fanns också i det inre av Fagerviken. De betydande produktionsområdena för fiskyngel visas i figuren nedan (Bild 21-1). Däremot observerades ingen lek i det vassområde mitt emot projektområdet som *Haikonen m.fl.* (2024) klassificerade som ett betydelsefullt vassområde. Detta beror sannolikt på fluktuationer i vattennivåerna, eftersom det potentiella området hade varit delvis torrt vid tidpunkten för undersökningen 2024. Det bör dock noteras att stora vassområden också är viktiga för ungfisk i olika åldrar och deras födokällor (*2010 Kallasvuo*). Ett dike/bäck rinner ut i vassområdet vid Barkarsundet och mynnar ut i inre Fagerviken/Backaviken. Vårlekande fiskarter föredrar vanligtvis vikar där ett dike/en bäck rinner ut. Dikena fungerar också ofta som lekplatser för arter som leker på våren.

På basis av undersökningar av ungfisk är produktionen av gös mycket liten i havsområdet utanför Ingå (t.ex. *Haikonen et al. 2014, Liljendahl 2018*). I 2024 års juvenilfångster erhölls dock gösyngel från Nötöfladan och norr om Storramsjö (*Norontaus & Happo 2024*). Förutom Backaviken fanns det ett litet antal abborryngel här och där, även i omedelbar närhet av projektområdet. Förekomsten av abborryngel visas i figuren nedan (Bild 21-2.

I tidigare studier av strömmingsyngel har man konstaterat att produktionen av strömming är koncentrerad till mellan- och ytterskärgården (t.ex*. Happo et al. 2021*). Nykläckta strömmingsyngel finns dock i hela havsområdet utanför Ingå, även i den inre skärgården. På sommaren får man strömmingsyngel i alla storlekar från Fagervikenområdet (*Norontaus &; Happo 2024*). Ungarna dras till kusten på grund av den goda näringssituationen och de stabila förhållandena (*Urho, 1999*).

Andra fiskarter som leker i undersökningsområdet är enligt undersökningar bland annat mört, braxen, sarv och löja, stor- och småpigg, mindre havsnål och sandstubb (eventuellt andra smörbultar) (*Norontaus &; Happo 2024; Ramboll 2013; Haikonen et al. 2014*).

Yngelsproduktionen i området stöds också av utplantering av fisk. Under de senaste åren har Ingå fiskevårdsområde och andra aktörer i området planterat ut havsöring, älvsik, skärgårdssik, gädda, lake, ål och gös (*Ingå fiskevårdsområde 2021*).

Copyright © AFRY Finland Oy

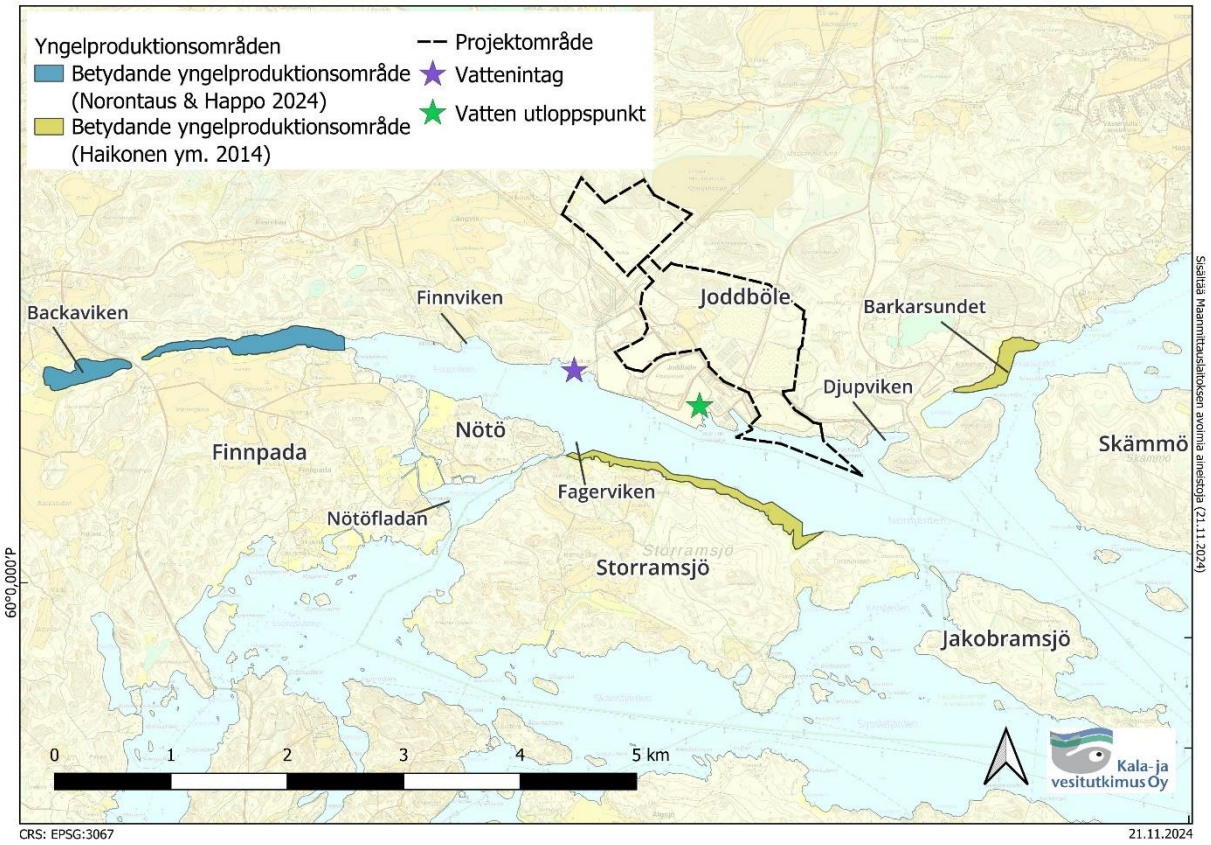


Bild 21-1 *Betydande yngelproduktionsområden i närheten av projektområdet.*

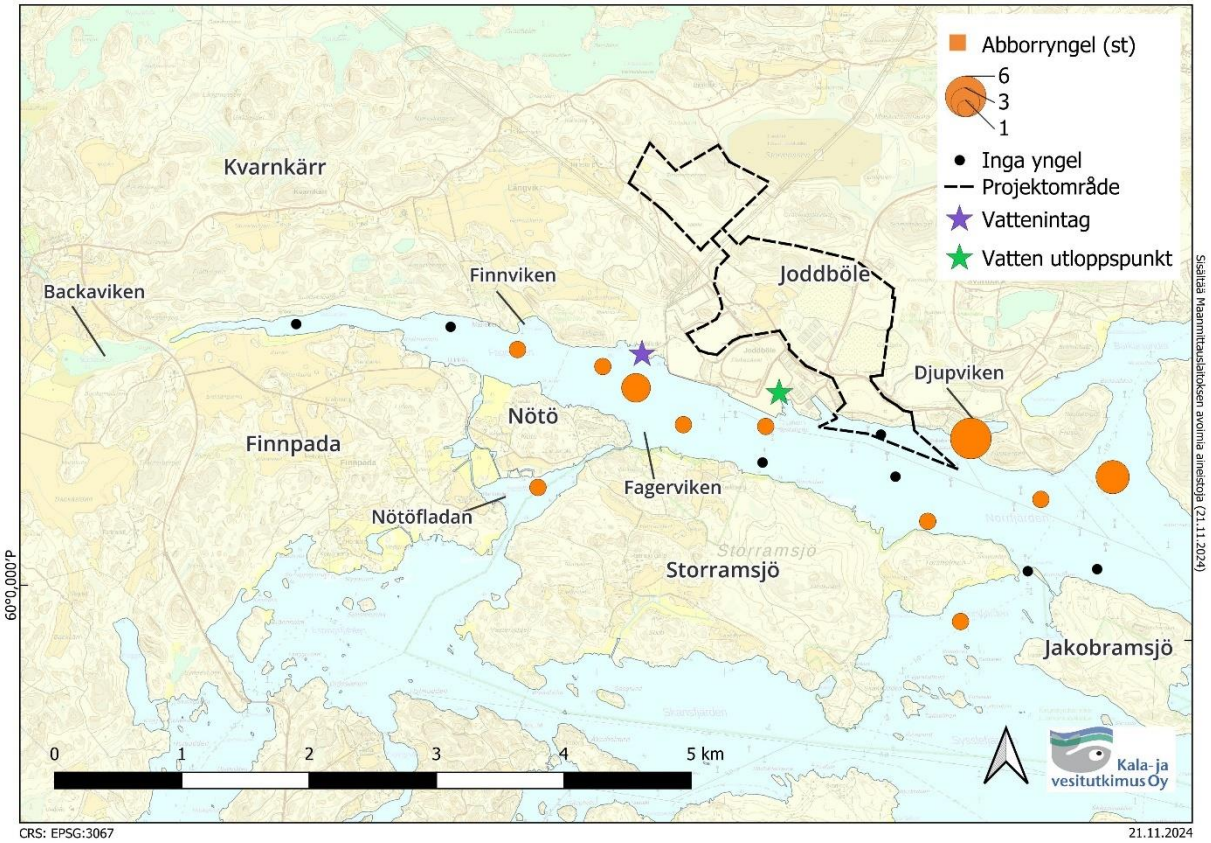


Bild 21-2. *Förekomst av abborrens yngel på Gulf-Olympia yngelundersökningslinjer år 2024.*

Copyright © AFRY Finland Oy

21.2.1.2 Fiskars vandringar

Fiskvandringen sker främst mellan födosöks- och lekområden. När det gäller vandrande fiskar kan vandringarna vara mycket omfattande, såsom havsöring, som vandrar genom Finska viken längs Finlands och Estlands kuster *(t.ex. AFRY Finland 2021*). Strömmingen däremot lekvandrar mellan det öppna havet och den grunda skärgårdszonen. Vandringarna av gädda, abborre och gös, som är vanliga i området, är däremot vanligtvis mer lokala och begränsade till vandringar inom skärgårdszonen.

Åarna i området bidrar också till fiskens rörelse. En fåra rinner ner till det inre av Fagerviken, längs vilken åtminstone gädda, abborre och mörtfisk vandrar för att leka i Backaviken. Ingå å rinner ut i det inre av Kyrkfjärden. Vimma och sannolikt också andra vårlekande fiskar leker i Ingå å. Det finns inga vandringshinder i Ingå å, så fisken kan stiga upp ur havet ända till källsjön som ligger cirka 10 km från mynningen. Ingå å har inte varit en känd havsöringså (*Lempinen 2001*), men i Ingå ås avrinningsområde har man under de senaste åren restaurerat forsar och man strävar efter att etablera ett havsöringsbestånd i området. Småskaliga försök att repatriera havsöringen, till exempel genom att plantera ut rom, har också gjorts i andra små bäckar som rinner ut i Ingå havsområde.

Cirka 10 kilometer väster om projektområdet rinner Ingarskila å, som är en betydande lekälv för havsöring (*Koivurinta m.fl. 2019*). Tack vare närheten till Ingarskila å vandrar vandringsyngel av den utrotningshotade havsöringen, som kommit till genom naturlig förökning, och vuxna havsöringar som strävar efter att leka, i Ingå skärgård. Havsöringens vandringsyngel har observerats vandra till havet främst i april, maj och juni (*Haikonen 2012; Haikonen &; Tolvanen 2013*). Förutom havsöring leker även nejonöga och vimma samt sik i Ingarskila å.

21.2.1.3 Utrotningshotade fiskarter

På basis av klassificeringen av fisken som starkt hotad *(Urho m.fl. 2019*) är de hotade fiskarterna ål (CR, akut hotad), havsöring (EN, starkt hotad), sik (EN, starkt hotad), skärgårdssik (VU, sårbar) och lax (VU, sårbar). Dessutom är lake, flundra, svart smörbult och nejonöga klassificerade som nära hotade (NT).

21.2.1.4 Halter av skadliga ämnen i fisk

Halterna av skadliga ämnen i fisk i havsområdet utanför Ingå undersöktes senast i september 2013 (Kerty-registret). Kvicksilverhalten i de tio enskilda abborrarna (20-23 cm, 4 år) som fångades från Kyrkfjärden varierade från 0,043 mg/kg till 0,139 mg/kg med en genomsnittlig koncentration på 0,082 mg/kg. För kvicksilver är den miljökvalitetsnorm (MKB) som fastställts för abborre som skyddsvärde för vattenlevande organismer 0,2 mg/kg, vilket alltså inte överskreds i havsområdet utanför Ingå år 2013.

21.2.1.5 Fiske

Lekskydd för gösen har fastställts i Fagerviken och Nötöfladan 15.5–15.6 på beslut av NTM-centralen. Dessutom är det förbjudet att fiska i Stora-Ramsjö naturskyddsområde väster och söder om Storramsjö och Jakobsramsjö. Handredskapsfiske och mete är dock tillåtet 16.8.–14.4. och pimpelfiske 1.11.–31.3.

Kommersiellt fiske

Enligt planen för nyttjande och vård för Ingå fiskevårdsområde har det kommersiella fisket i området minskat klart under de senaste åren (*Ingå fiskevårdsområde 2021*). I en

fiskeriundersökning som genomfördes 2024 uppgav två kommersiella fiskare i kategori 1 att de fiskat i området (*Vatanen m.fl. 2024, bilaga 13 till denna rapport*).

De vanligaste fiskeredskapen inom kustfisket är olika nät och ryssjor. Enligt kartläggningen fångas gös, abborre och gädda med nät och fjällfiskryssjor i den inre skärgården samt lax och sik med sälsäkra pushup-ryssjor i den yttre skärgården. Var yrkesfiskarna befinner sig visas i figuren nedan (Bild 21-3). Fångsterna av gös, abborre och gädda har minskat kraftigt fram till 2017–2018 och därefter varit låga (*Ingå fiskevårdsområde 2021; Happo 2021; Vatanen et al. 2024*). Det förekom inget kommersiellt fiske i eller i omedelbar närhet av projektområdet under 2023 (*Vatanen et al. 2024*). Fiske har dock tidigare bedrivits i Fagervikenområdet och i planen för nyttjande och vård för Ingå fiskevårdsområde är området markerat som ett område väl lämpat för kommersiellt fiske (*Ingå fiskevårdsområde 2021; Happo m.m. 2021*). Var yrkesfiskarna är belägna på grundval av tidigare undersökningar framgår av figuren nedan (Bild 21-4).

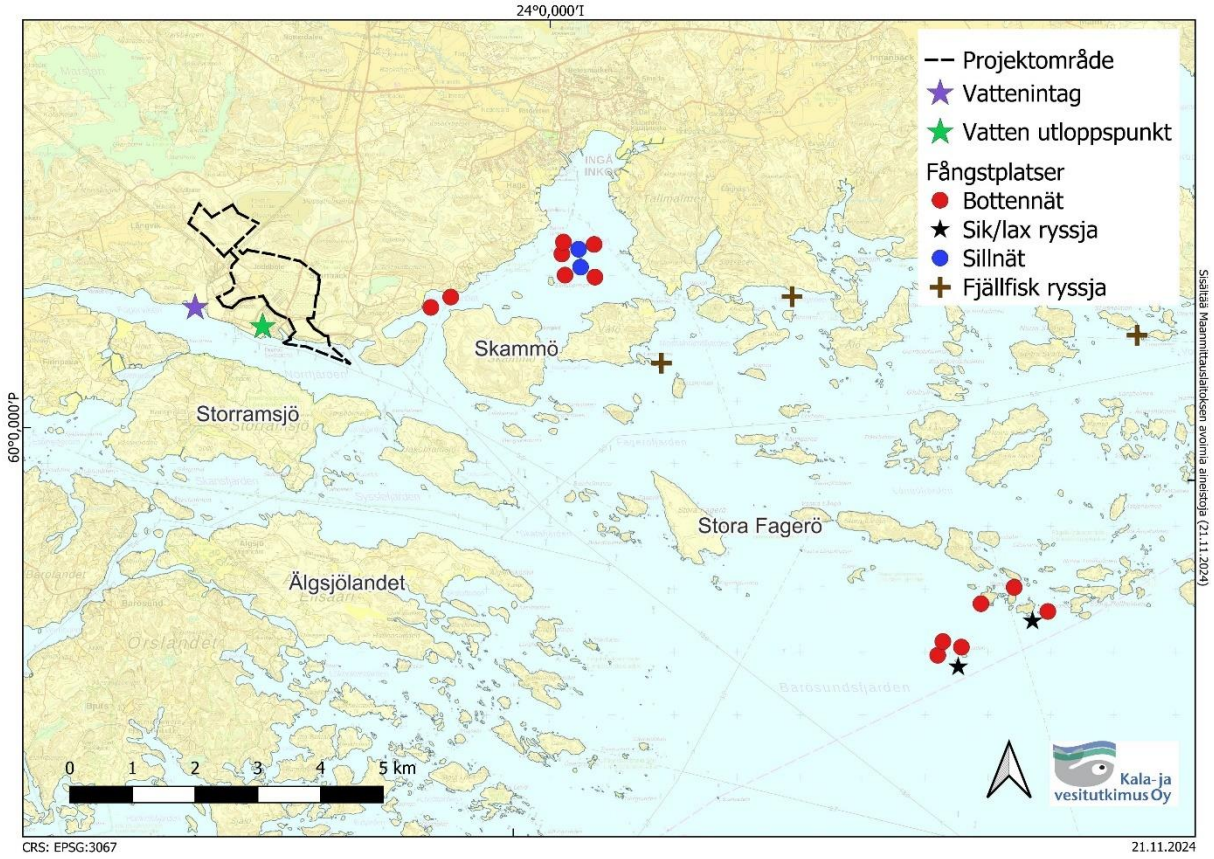


Bild 21-3. *De kommersiella fiskarnas fångstplatser år 2023.*

Copyright © AFRY Finland Oy

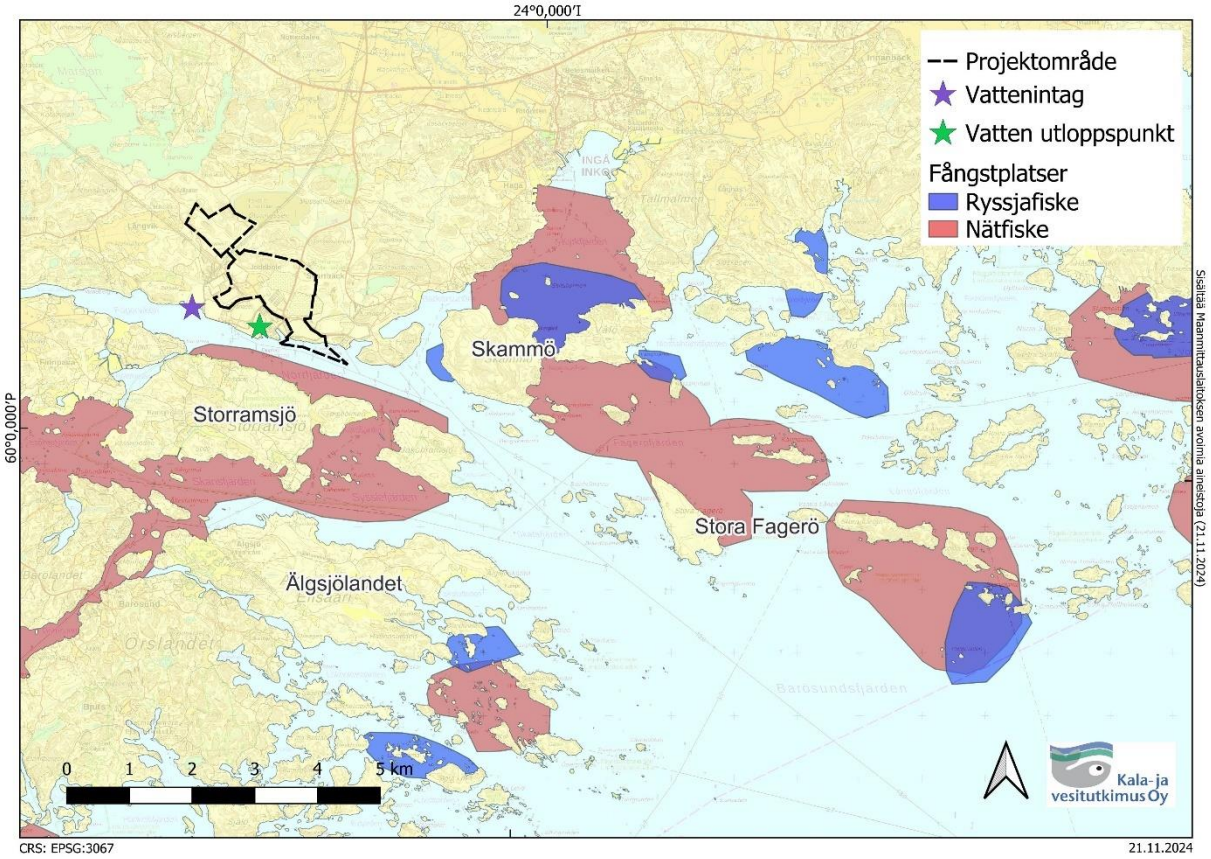


Bild 21-4. *De Kommersiella fiskarnas fångstplatser enligt tidigare undersökningar (Inkoon fiskeområde 2021, Happo m.fl. 2021)*

Fritidsfiske

Det finns gott om fritidsfiske i Ingå skärgård och Fagerviken är ett populärt fritidsfiskeområde. I området finns ortsbor och stugbor som sysslar med husbehovsfiske samt fiskare som ägnar sig åt fritidsfiske, delvis också från huvudstadsregionen. Fritidsfisket av gädda, abborre och gös bedrivs i innerskärgården samt sik och havsöring i ytterskärgården. Fritidsfiske av bedrivs på många olika sätt med spöredskap och nät. På lång sikt har antalet spöfiskare ökat och antalet nätfiskare har minskat i motsvarande grad (*Ingå fiskeriområde 2021*). *Enligt Eskelinen & Mikkola (2019*) fanns det nästan 60 000 fiskedagar i Ingå fiskeområde för dem som betalat fiskevårdsavgift.

Fiskeguideverksamhet bedrivs också i Ingå fiskevårdsområde. År 2020 var nio fiskeguider verksamma i området (*Ingå fiskevårdsområde 2021*). Gemensamt för dem är att guideverksamheten på våren förläggs till det inre av skärgården, medan den på sommaren förflyttar sig mot den yttre skärgården. De viktigaste målarterna är gädda, abborre, gös och havsöring, och den populäraste formen av fiske är spinnfiske (*Ingå fiskeområde 2021*).

21.2.2 Yttre hav (deponeringsområden)

De fiskarter som lever i Finska vikens yttre havsområde kan indelas i tre grupper: 1) pelagiska stimfiskar (t.ex. strömming, vassbuk och storspigg), 2) bottenlevande fisk (torsk, tånglake, flundra, och simpor) och 3) vandringsfisk (lax, havsöring och sik). Varje grupps livsmiljöer, födodestinationer och migrationsdynamik skiljer sig åt.

Vanligtvis är grundare, hårdbottnade revområden rikligare på arter och biomassa än de djupare bottnarna i området. Det finns dock gott om pelagiska stimfiskar på de djupa

Copyright © AFRY Finland Oy

bottnarna av det öppna havsområdet, särskilt på hösten och vintern. Deponeringsområdena ligger i mjukbottnade uppsamlingsområden och i deras omedelbara omgivning finns i huvudsak vattenområden som är över 30 meter djupa.

De fiskar som påträffas i närheten av deponeringsområdesalternativen uppskattas således vara i huvudsak strömming och vassbuk, i någon mån bottenlevande fisk från det yttre havsområdet och tidvis vandrande fiskar.

21.2.2.1 Lek- och yngelområden

De flesta fiskarter i Finska viken leker längs kusten eller i den inre skärgården. Endast vissa havsfiskarter använder det yttre havsområdet och de grunda områdena där som fortplantningsområden. Ur ett fiskeriperspektiv kan strömming anses vara den viktigaste fiskarten som leker på grunt vatten i havsområdet. Enligt uppgifterna i Velmu karttjänst är hela Ingå yttre skärgård och havsområde ett mycket gynnsamt lekområde för strömming. Andra arter som leker på grunt hav på våren är flundra, oxsimpa och rötsimpa.

Strömming leker vanligtvis på grunt vatten på makroalger och vattenvegetationsbottnar. Rödalger i den djupaste makrofytzonen finns vanligtvis i Finska viken på ett djup av högst 10 meter. Rev som är mindre än 10 meter djupa förekommer endast på ett avstånd av mer än fem kilometer från dumpningsplatserna (Bild 21-4). Strömming har också observerats leka ibland, särskilt i havsområdet, till djup som är större än 10 m (*Aneer 1989; Leinikki &; Leinikki 2020*) och använder blåmusselbottnar som lekplatser (*Shashkov et al. 2014; Leinikki &; Leinikki 2020*). De omfattande blåmusselfyndigheterna utgör också en födodestination för till exempel flundra och stora sikar. Enligt sannolikhetsmodellen i karttjänsten Velmu förekommer det inga särskilt gynnsamma blåmusselområden i omedelbar närhet av deponeringsområdena A och B. De gynnsamma och mycket gynnsamma områdena för blåmusslans utbredning enligt fördelningsmodellen visas i figuren nedan (Bild 21-5).

Copyright © AFRY Finland Oy

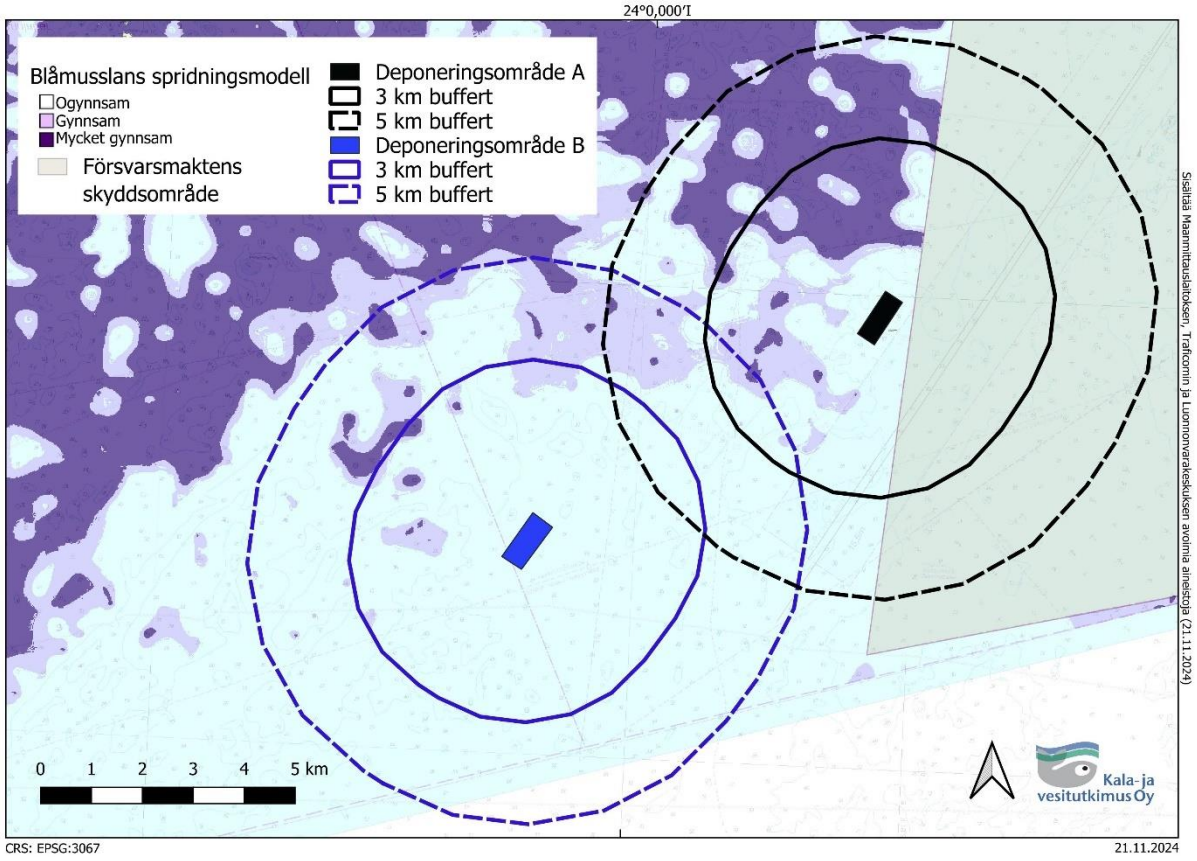


Bild 21-5. *Gynnsamma och mycket gynnsamma blåmusselområden nära alternativa havsdeponeringsområden enligt spridningsmodellen.*

Enligt blåmusslornas utbredningsmodell sträcker sig mycket gynnsamma utbredningsområden för blåmusslor till upp till 25 m djup. Enligt nuvarande kunskap kan sådana djupa områden inte betraktas som sannolika lekområden för strömming. Revområden som är mindre än 13 meter djupa kan anses sannolika och revområden som är mellan 13 och 20 meter djupa som potentiella lekområden för strömming. Enligt det experimentella fiske som bedrivs på grunt vatten i Helsingfors huvudstadsområdes yttre havsområde leker flundra ofta i samma revområden som strömming (Kala- ja vesitutkimus Oy / opublicerade uppgifter). De mest betydande reven som når 0–13 meters djup ligger mer än fem kilometer från dumpningsområdena.

21.2.2.2 Fiske

Kommersiellt fiske

Enligt studier som genomförts förekommer det inget kustfiske i närheten av de alternativa deponeringsområdena (*Vatanen et al. 2024; Vatanen &; Haikonen 2017; Happo m.m. 2021; Ingå fiskevårdsområde 2021*). Det närmaste nätfiskeområdet i ytterskärgården ligger ca 10 km från de alternativa deponeringsområdena. Avståndet till de närmaste ryssjorna är mer än 15 km. Fiskevattnen för kommersiellt kustfiske i havsområdet utanför Ingå visas i figuren nedan (Bild 21-6).

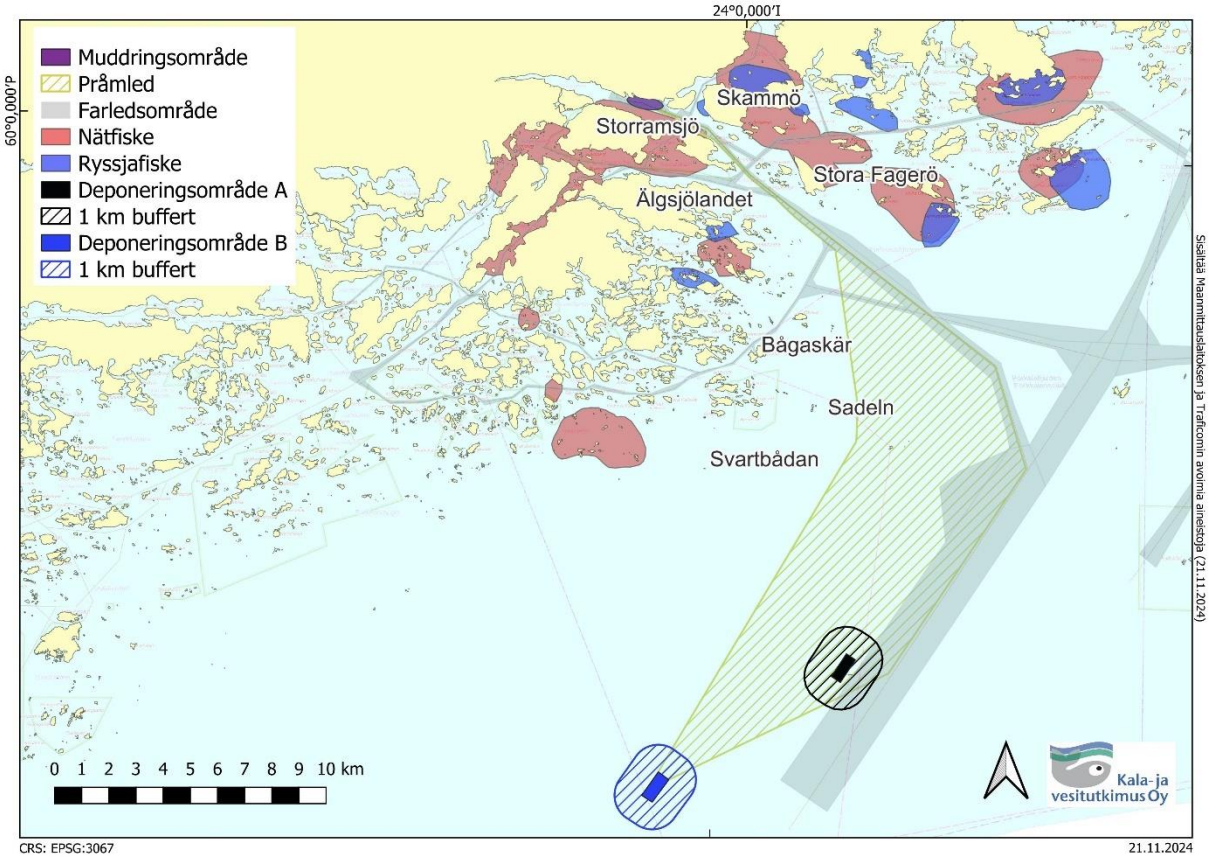


Bild 21-6. *Kommersiella kustfiskets fångstområden i havsområdet utanför Ingå (Vatanen m.fl. 2024, Ingå fiskeområde 2021, Happo m.fl. 2021). Innehåller data från Lantmäteriverket, Trafikledsverket och Traficom (2024).*

Deponeringsområdena A och B ligger båda i ett område som är mer än 50 meter djupt, vilket är ett fiskedjup som lämpar sig för trålfiske. Satellitövervakningsdata och antalet lyft och sänkningar av trålen tyder också på att det bedrivs en del fiske i området. Enligt VMS-uppgifter ligger dumpningsområdena dock inte längs en betydande trålväg, utan snarare som en vändpunkt för fartyget eller för nedsänkning och lyftning av trålen. (*Vatanen et al. 2024*) De fiskeområden som används av trålare visas i figuren nedan (Bild 21-7).

Trålfisket i området har minskat något under 2020-talet, vilket främst torde bero på minskningen av fångstkvoterna. Fiskerienkäten nådde inte fram till de trålfartyg som fiskar i området. Enligt Marinetrafics webbplats har de trålfartyg som fiskat i området under de senaste åren varit finskflaggade men estniskägda fartyg som i huvudsak lossar sin last i Estland. (*Vatanen et al. 2024, bilaga 13 till denna rapport.*

Copyright © AFRY Finland Oy

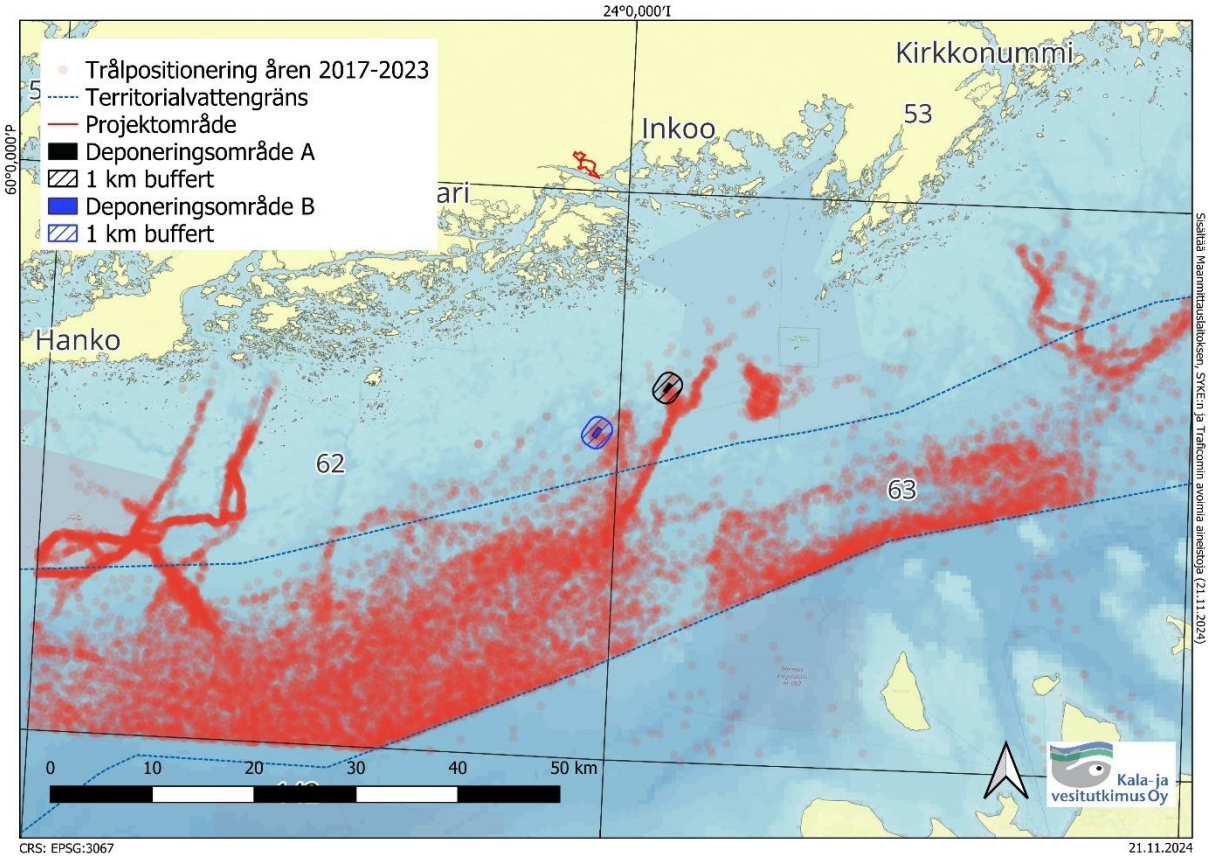


Bild 21-7. *Fiskeområden som används av trålare baserat på VMS-data från 2017 till 2023 (Vatanen et al. 2024). Innehåller uppgifter från Lantmäteriverket och Traficom (2024).*

Fritidsfiske

För att utreda fritidsfisket i havsområdet utanför Ingå har man intervjuat en erfaren fiskeguide, som även erbjuder laxtrolling i projektområdet som en guidetjänst. Enligt fiskeguiden bedrivs en del laxtrolling i Ingå yttre havsområde från de yttre holmarna ända till territorialvattengränsen. Förr i tiden fångades lax med metlina i området, men förutom trolling finns det i princip inget annat fiske i området.

Enligt ordföranden för Suomenlahden Uistelijat ry spinnfiskas laxen relativt lite utanför Ingå. Områdets popularitet minskar på grund av de långa avstånden och den dåliga tillgängligheten, även om det finns lax i området. Det finns till exempel områden som lämpar sig för laxspinnfiske utanför Helsingfors närmare kusten.

Det är också möjligt att man då och då fiskar med nät på grunt vatten på öppet hav. Den mest sannolika fångsten är till exempel strömming och lax, eller flundra och stor sik som kan äta musslor i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.3 Konsekvensanalys

21.3.1 Känslighetsklassificering av fisk och fiske i påverkningsområdet och uppskattning av förändringens storlek

De känslighetskriterier för fiske och konsekvenser för fisket som används i konsekvensbedömningen presenteras i tabellen nedan.

Tabell 21-1. *Känslighetskriterier vid bedömning av fiskbestånd och påverkan på fisket.*

Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Ändringarna gäller ett förändrat vattenområde som inte har några särskilda fiskeriekonomiska värden och som inte är ett område som är betydande med tanke på fisket. Området är inte känsligt för förändringar.	Ändringarna gäller vatten som nästan är i naturligt tillstånd eller som liknar sådana där utrotningshotade fiskarter förekommer, men inte deras lek- och yngelområden. Det kan finnas ett naturskyddsområde (vattenområde) eller ett lekområde i det drabbade området, men det korsas inte av en fiskväg som NTM-centralen har fastställt. Det kan dock finnas andra fiskevärden i området. Området är måttligt viktigt för yrkes- och fritidsfiske. Området är måttligt känsligt för förändringar.	Ändringarna gäller ett naturvattenområde med utrotningshotade fiskarter och/eller deras lek- och yngelområden. I området eller i dess omedelbara närhet finns naturskyddsområden (vattenområden), lekskyddsområden eller en fiskekanal som NTM-centralen har bestämt. Området är viktigt för yrkes- och fritidsfiske eller med tanke på fiskbestånden. Området har lokalt betydande fiskevärden. Området är känsligt för förändringar.	Ändringarna gäller vatten i naturligt tillstånd med lek- och yngelområden för utrotningshotade fiskarter, naturskyddsområden (vattenområden), lekskyddsområden eller en fiskekanal som NTM-centralen har bestämt. Området är mycket viktigt för yrkes- och fritidsfiske eller för mycket viktiga fiskbestånd. Området har nationellt betydelsefulla fiskevärden. Området är mycket känsligt för förändringar.

När det gäller fiskbestånd och fiske har skyddsområden beaktats i fråga om lagstiftningen samt utrotningshotade fiskarter (havsöring, sik, skärgårdssik, ål och lax) som inte fortplantar sig i området på basis av befintlig information. Dessutom har man tagit hänsyn till yngelproduktionsområdena vid Fagerviken och, när det gäller alternativa deponeringsområden, rev och eventuella blåmusselområden, som kan vara lekområden för strömming och flundra. Avståndet till rev som är mindre än 10 m djupa är dock mer än 5 km och inga betydande blåmusselområden förekommer i omedelbar närhet av de alternativa deponeringsområdena.

Med tanke på den samhälleliga betydelsen har man beaktat det kommersiella fisket och rekreationsanvändningen av området (t.ex. husbehovs- och fritidsfiske). På det öppna havet är det kommersiella fisket begränsat till trålfiske efter strömming. Båda de alternativa deponeringsområdena ligger i ett trålfiskeområde.

Copyright © AFRY Finland Oy

Påverkan av mänsklig aktivitet på Fagerviken är stor. I området finns en hamn som leds via en sjöväg, och även renat avloppsvatten släpps ut i området. Fram till för ungefär 10 år sedan var Fortums kolkraftverk i drift i området, och dess vattenintags- och utsläppsstrukturer kommer att utnyttjas i projektet. Gasledningen Balticconnector landar också i närheten av Fagerviken. Å andra sidan är mänsklig verksamhet i närheten av de alternativa havsdeponeringsområdena begränsad och i huvudsak begränsad till trålfiske, fartygstrafik i farleden och verksamhet i Försvarsmaktens närliggande skyddsområde. Baserat på ovanstående har känsligheten och den allmänna känsligheten för förändringar hos de drabbade fiskarna och fisken klassificerats som "moderat".

Förändringens storlek uppskattades med hjälp av kriterier som beskriver förändringens storlek i tabellen nedan.

Tabell 21-2. *Kriterier för omfattningen av negativa förändringar som orsakar effekter och som används vid bedömningen av fiskbestånd och fiske.*

Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
De negativa effekter som projektet orsakar för fiskbestånden och fisket samt för lek- och yngelområden är huvudsakligen teoretiska.	De negativa förändringar som projektet orsakar för fiskbestånden och fisket samt för lek- och yngelområden är på sin höjd måttliga. Förändringarna är vanligtvis lokala och varar i flera veckor.	Projektet kommer att leda till måttliga till stora negativa förändringar av fiskbestånd och fiske samt lek- och yngelområden. Förändringar är vanligtvis lokala eller regionala och kan pågå i flera månader (kontinuerligt eller under flera perioder).	Projektet kommer att leda till stora eller mycket stora negativa förändringar av fiskbestånd och fiske samt av lek- och yngelområden. Förändringarna är i allmänhet regionala och ofta permanenta eller varar i flera år.

21.3.2 Konsekvenser under byggnadstiden

De viktigaste påverkansmekanismerna för vattendrag (muddring av sediment, stenbrytning, kajbyggen och dumpning av fartyg) har identifierats som spridning av fasta ämnen och undervattensbuller för både fisk och fiske. Dessutom förstörs/förändras grundvattnets livsmiljö i vattendragets byggnadsområde och skadliga ämnen kan transporteras bort från området vid muddring.

Både dispersion av fasta ämnen och undervattensbuller kan påverkas avsevärt genom att använda en barriärstruktur runt arbetsplatsen.

21.3.2.1 Grumlighet och ökad sedimentation

Ökad grumlighet och ökad sedimentering orsakad av vattenarbetena har en negativ inverkan på fisken. Fiskens känslighet för förekomst av fasta ämnen beror på art och livsstadium (ägg, juvenil eller vuxen) (*Keller et al. 2006*). Särskilt nykläckta yngel är känsliga (*Keller et al. 2006*). Sedimenterbara fasta ämnen kan också kväva rommen eller försvaga rommens fäste vid lekmediet. Även relativt låga halter av fasta ämnen kan försämra fiskens användning av föda, eftersom rovfiskens roveffektivitet minskar om sikten är sämre. Till exempel blir det svårare att äta för sillens yngel på grund av grumlighet (*Keller et al.*

Copyright © AFRY Finland Oy

2006). Å andra sidan har grumlighet endast små effekter på vuxna fiskar, eftersom de vanligtvis lämnar området (*Hammar &; Wikström 2005*).

Artspecifika gränsvärden för torrsubstanshalt har föreslagits för utdrivning av fisk, oftast 10–20 mg/l (*Engell-Sørensen &; Skyt 2001*). Enligt EU:s fiskevattendirektiv är det rekommenderade gränsvärdet för fasta ämnen för fisk och fiske i inlandsvatten 25 mg/l (direktivet om fiskevatten 78/659/EEG). Olika fiskarters reaktion på fasta ämnen är dock mycket olika. Utifrån det provfiske som bedrivs i samband med vattendragsbyggen lämnar fisken inte alltid området (*Lindfors et al. 2021; Vatanen et al. 2020*).

21.3.2.2 Buller under vatten

I konsekvensbedömningen utnyttjas den modellering av undervattensbuller som gjorts i samband med projektet och som bifogas MKB-utredningen (Meriläinen &; Lindfors 2024, bilaga 7).

Fiskar kan känna inte bara förändringar i ljudtrycket utan också partikelrörelser med hjälp av sidolinjen och otoliterna i innerörat. Att känna av partikelrörelser är särskilt användbart nära ljudkällan och vid låga frekvenser (*Higgs &; Radford 2013*). Fiskar med simblåsa kan upptäcka förändringar i trycket och överföra dessa vibrationer till innerörat för att känna av. Mörtfiskars hörsel har utvecklats så den är särskilt känslig tack vare Webers ben, som förbinder den främre delen av simblåsan med innerörat, vilket ger dem ett bredare hörselområde och en bättre hörseltröskel än många andra fiskar (*Mann et al. 2007*).

Det finns betydande artspecifika skillnader i hörselsinnet hos fiskar och de kan delas in i fyra kategorier baserat på ljuduppfattning: (1) Fiskarter utan simblåsa som huvudsakligen känner av partikelrörelser (t.ex. flundra, smörbult). (2) Fiskar vars simblåsa inte påverkar hörseln och vilka huvudsakligen känner av partiklar (t.ex. lax, havsöring, abborre, sik, siklöja) (3) Fiskar där simblåsan deltar i hörseln och som känner av både partikelrörelser och tryckvågor (t.ex. mörtfiskar, sillfiskar) och (4) Fiskrom och fiskyngel.

Effekterna på fisk fokuserar på fysiska skador. Fysiska skador på hörselorganen leder sällan till permanent hörselnedsättning, eftersom epitelvävnaden som är förknippad med sensorisk perception regenereras med tiden. Det är också möjligt att fiskar dör, till exempel till följd av muddringen.

21.3.2.3 Allmän information om konsekvenserna för fisket

Vattenbyggandet har en allmän inverkan på det kommersiella fisket genom minskade fångster och svårigheter att fiska. En minskning av fångsten kan bero på bortdrivning av fisk (tillfällig effekt) eller misslyckad fortplantning (långtidseffekt). Det blir svårare att fiska om vattenarbeten tillfälligt eller permanent hindrar användningen av fiskeplatserna. I områden där fiske kan ske kan nätredskapen bli mer slemmiga/smutsas ner mer i takt med att belastningen av fasta ämnen ökar. Detta påverkar i sin tur fiskeredskapens fiskeprestanda negativt och ökar den tid som fiskaren ägnar åt att rengöra redskapen. Dessutom uppstår nackdelar indirekt när fisk fångas på nya, mer avlägsna fiskevatten. Detta ökar kostnaden för fångst och den tid det tar. Ibland kan det också marknadsföringen av fisken försvåras på grund av vattenarbete, till exempel på grund av skadliga ämnen. Skadorna på husbehovsfisket och fritidsfisket kan anses vara likartade, även om de ekonomiska förlusterna är mindre. Fisketurismen i området kan också bli lidande av vattenarbetena. Graden av påverkan av olägenheten påverkas avsevärt av tidpunkten för vattenarbetena.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.3.2.4 Fagerviks havsområde (projektområde)

Effekter på fisk

Betydelsen av effekterna på fisk bedömdes både med och utan fasta ämnen samt en konstruktion som förhindrar utbredning av undervattensbuller. I den övergripande granskningen, utan en konstruktion som hindrar grumlighet från att spridas, bedömdes den negativa effekten av grumlighet och sedimentering av fasta ämnen som "måttlig". Vid användning av en konstruktion som förhindrar spridning av fasta ämnen och undervattensbuller minskade konsekvenserna och bedömdes som små till alla delar. Betydelsen av effekterna på fisk framgår av tabellen nedan

Tabell 21-3. *Sammanfattning av betydelsen för fisken av påverkansmekanismer orsakade av muddring, stenbrytning och kajbyggen*.

Verkningsmekanism	VE0	VE1a, b, g och h Ingen blockerande struktur	VE1a, b, g och h Blockerande struktur
Grumlighet och sediment orsakad av muddring	Ingen effekt	moderat	Liten
Undervattensbuller från vattendrag (muddring och stenbrytning) och kajbyggen	Ingen effekt	moderat	Liten
Förlust av livsmiljöer och flödesförändringar	Ingen effekt	Liten	Liten
Spridning av skadliga ämnen	Ingen effekt	Liten	Liten

Grumlighet och sediment orsakad av muddring

Grumlighetseffekterna av vattenarbetena kommer att sprida sig från projektområdet till Fagervikenområdet, tidvis i större utsträckning i samband med starka strömmar. Betydande effekter kan dock uppskattas vara koncentrerade till Fagerviken (AFRY Finland 2024c), där de mest betydande fiskarterna är gös, gädda och abborre. Alla ovan nämnda fiskarters lek- och yngelområden finns huvudsakligen i vikarna i den inre skärgården. Dessutom söker sig strömmingsyngel strax efter kläckningen också till närheten av kusten, där vattnet är varmare och näringsläget är bra.

I närheten av vattenarbetenas byggområde finns vassområden som är viktiga med tanke på fiskyngelproduktionen. Områdena för yngelproduktion visas i stycke 21.2.1 på bilden (Bild 21-1). Av dessa är det framför allt vassen på Fagerviks södra strand som ligger mindre än 1000 m från projektområdet och som ibland påverkas av vattenarbeten. Å andra sidan är det troligt att vandringen av lekande fisk till lekområdena i Fagerviken och Backaviken kommer att ske vid sidan av platsen för vattenarbetena.

I praktiken leker de lekande arterna i den inre skärgården på våren, med undantag för den vinterlekande laken. Rom hos vårlekande fisk utsätts för belastning av fasta ämnen endast under några veckor, under april, maj eller juni, beroende på art. Därefter uppträder små yngel som är känsliga för belastning av fasta ämnen i området. Senare på sommaren, när ynglet förbättrar sin simförmåga så att de kan undvika de högsta grumlighetskoncentrationerna, minskar de negativa konsekvenserna på yngelproduktionen betydligt. Tidpunkten för vattenarbetena har således en betydande inverkan på den skada som lidits. Vid

Copyright © AFRY Finland Oy

bedömningen av konsekvenserna har man antagit att vattenarbeten kommer att utföras under lekperioden och de små yngelperioderna för vårlekande fiskarter (april–juli).

Betydande vassområden utsätts för en viss belastning av fasta ämnen, om man i samband med vattenbyggandet inte använder sig av en konstruktion som förhindrar spridning av fasta ämnen (*AFRY Finland 2024c*). På grundval av detta har de negativa effekterna av fasta ämnen bedömts i kategorin "måttlig" utan en konstruktion som förhindrar spridning av fasta ämnen. När den betydande spridningen av fasta ämnen är begränsad till projektområdet bedöms de negativa effekterna i kategorin "mindre".

Buller under vatten

I projektområdet användes en bullermodell för att simulera bullernivån som orsakas av schaktning och pålning under byggarbetet.

Gränsvärdena för påverkan på fisk baserar sig på expertgranskade forskningsresultat om fisk och havssköldpaddor som en internationell arbetsgrupp sammanställde 2014. För undervattenssprängning föreslogs en gräns för dödlig skada på 229-234 SPLpk, dB re 1 µPa för alla typer av fisk. För impulsivt buller som riktas mot fisken baseras gränsvärdena på oviktade toppljudtrycksnivåer och för icke-impulsivt buller på oviktade ljudtrycksnivåer (*Popper et al. 2014*).

Vid schaktning i vattenområdet modellerades exponeringsområdet för toppljudtrycksnivån 229 SPLpk, dB re 1µPa för dödsfall eller dödlig skada som ett genomsnitt på 284 meter och ett maximalt avstånd på 690 meter. Vid schaktning på land var motsvarande exponeringsområde mindre än 50 meter från modelleringspunkten i all modellering.

Exponeringsarean för ljudtrycksnivån på 158 dB SPL för tillfällig hörselnedsättning hos fisk vid borrad pålning modellerades under 50 meter i alla scenarier. Dessutom har gränsvärdet fastställts utifrån antagandet att fisk kommer att utsättas för buller under 12 timmar. Det är troligt att fisken kommer att fly från territoriet innan dess.

Generellt sett har fiskar en stark fortplantningsinstinkt och störningen måste vara stor och kontinuerlig eller riktad mot lekområdet för att hindra fisken från att vandra till lekområdena. De närmaste betydande lekplatserna finns mindre än en kilometer från påverkningsområdet, och lekande fisk vandrar förbi vattenbyggplatsen.

I den labyrintiska och delvis grunda skärgården begränsas utbredningen av undervattensbuller effektivt. Den skadliga effekten av undervattensbuller på vattendrag har bedömts som "måttlig". När den implementeras med en antibarriärstruktur som minskar intensiteten i undervattensbuller bedöms påverkan som "liten". Utöver blockeringsstrukturen är det möjligt att minska effekterna genom proaktiv planering (*Meriläinen &; Lindfors 2024, bilaga 7*).

Förlust av livsmiljöer

Det finns inga betydande områden för fiskens parning eller födosök i projektområdeprojektområdet. På grundval av detta uppskattas den förlust/förändring av livsmiljöer som projektet orsakar vara "liten".

Spridning av skadliga ämnen

Sedimentet som ska muddras innehåller halter av PCB på nivå 2 av främmande ämnen. Sediment som innehåller främmande ämnen är avsedda att överföras till avfallsområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sediment som innehåller skadliga ämnen beskrivs närmare i kapitlet 19 (Konsekvenser på vattenkvalitet och sediment).

Vid muddring är det möjligt att skadliga ämnen släpps ut i vattenskiktet och kommer in i livsmedelskedjan. Vanligtvis är dock ansamlingen av skadliga ämnen i fisk vid muddring låg (*t.ex. Vatanen et al. 2012*). PCB är långlivade i miljön och starkt bundna till fasta ämnen. Risken i vattenmiljön är främst relaterad till berikning i näringskedjan, eftersom de är mycket ackumulerande i vattenlevande organismer eftersom de är fettsökande. När sediment som innehåller skadliga ämnen överförs till en avstjälpningsplats på land bedöms de negativa konsekvenserna för fiskbeståndet i kategorin "liten".

Konsekvenser för fisket

På grundval av konsekvensbedömningen ligger de negativa konsekvenserna för fisket fortfarande i kategorin "liten" för kommersiellt fiske och måttlig för fritidsfiske och fisketurism. De negativa effekterna avser nedsmutsning av fiskeredskap på grund av grumlighet i vattnet och effekterna på fisk, både när det gäller grumlighet och undervattensbuller. Betydelsen av de negativa effekterna minskar ytterligare om man i samband med vattendragsarbeten använder en konstruktion som förhindrar spridning av fasta ämnen och undervattensbuller. Betydelsen av de påverkansmekanismer som orsakas av muddring, stenbrytning och kajbyggen sammanfattas i tabellen nedan.

Under de senaste åren har inget kommersiellt fiske bedrivits i Fagerviken i närheten av projektområdeprojektområdet. Å andra sidan är fritidsfisket i Fagerviken stundtals rikligt.

Tabell 21-4. *Sammanfattning av betydelsen av påverkansmekanismerna för muddring, stenbrytning och kajbyggande för fisket.*

Verkningsmekanism	VE0	VE1a, b, g och h Ingen blockerande struktur	VE1a, b, g och h Blockerande struktur
Grumlighet och sediment orsakad av muddring	Ingen effekt	moderat	Liten
Undervattensbuller från vattendrag (muddring och stenbrytning) och kajbyggen	Ingen effekt	moderat	Liten
Förlust av fiskevatten	Ingen effekt	Ingen effekt	Ingen effekt
Spridning av skadliga ämnen	Ingen effekt	Liten	Liten

21.3.2.5 Havsområde utomhus (deponeringsområde)

Effekter på fisk

I helhetsbedömningen bedömdes konsekvenserna för fisken ha en liten betydelse för båda de alternativa slutvårdsområdena. Betydelsen av påverkansmekanismerna för dumpningsplatser och deponier sammanfattas i tabellen nedan.

Tabell 21-5. Sammanfattning av deponeringsområdenas betydelse och de verkningsmekanismer som orsakas av deponeringsområdena för fisken.

Verkningsmekanism	Deponerings-område A	Deponerings-område B
Undervattensbuller och grumlighet som orsakas av pråmar på rutten	Liten	Liten
Sedimentation och grumlighetseffekt orsakad av dumpningar	Liten	Liten
Förlust av livsmiljöer och flödesförändringar	Liten	Liten

Grumlighet och sedimentering av vatten

I alternativen för avfallsområden finns inga lekområden för fisk, eftersom djupet i deponeringsområdena är mer än 50 m. Det finns inga rev som når mindre än till 13 meters djup i det område som påverkas av alternativa deponeringsområden, där strömming och flundra leker samt det eventuellt vanligtvis förekommer otillräckligt kända bottenlevande fiskar. Dessutom finns det inga stora potentiella blåmusselområden i omedelbar närhet av deponeringsområdena, där strömmingslek också kan förekomma på mer än 10 meters djup. Effekterna av deponering på lekområden för fisk bedöms som "små" för alla alternativa deponeringsområden.

Strömmingsstim samlas på djupet nära lekplatser på våren/försommaren (vårlek) och eventuellt i augusti-september (höstlek) innan de leker på grundare vatten. En liknande koncentration av strömmingsstim på djupa bottnar förekommer också på hösten när vattnet har svalnat. Deponering kan ha en avskräckande effekt på stim av strömming. Den potentiella avskräckande effekten av deponering uppträder dock inom ett begränsat område under en kort tidsperiod och förväntas inte ha någon betydande effekt.

Grumligheten i vattnet som orsakas av muddringsmassorna kan också tillfälligt påverka laxens, havsöringens och sikens vandring. Spridningen av grumlighet, som huvudsakligen sker nära botten, har dock ingen signifikant effekt på migrationen nära ytan. Av denna anledning bedöms de negativa effekterna av grumlighet på vandrande fisk som "liten".

Grumlighetseffekten av pråmar på deras rutt är vanligtvis så liten och lokal att den inte anses ha någon inverkan på fisk, dess reproduktion eller migration.

Buller under vatten

Undervattensbuller består av både transport av massor till deponeringsplatsen och själva deponeringshändelsen. I närheten av deponeringsområdena finns det dock en farled, och det undervattensbuller som orsakas av pråmar eller bortskaffande skiljer sig inte nämnvärt från det undervattensbuller som orsakas av fartyg som passerar genom farleden.

Undervattensbuller som orsakas av slutförvaringen bedöms inte ha någon betydande inverkan på fisken, fiskens fortplantning eller vandring.

Förlust av livsmiljöer

I det valda deponeringsområdet på mer än 50 m djup begravs havsbottnen under deponimassorna, huvudsakligen inom deponeringsområdets gränser. De undersökta deponeringsområdena är inte betydande livsmiljöer för fisk, även om pelagisk stimfisk tidvis kan förekomma rikligt i området. Den bottenfauna som finns i Finska viken på mer än 50

Copyright © AFRY Finland Oy

meters djup är vanligtvis fåtalig. Bottenfaunan återhämtar sig också efter att bortskaffandet har avslutats inom några år (*Vatanen m.fl. 2012*), även om det kan förekomma förändringar i släktskapet mellan arterna. På basis av ovanstående bedöms förlusten av livsmiljöer inte ha någon betydande inverkan på fiskbeståndet

Skadliga ämnen

Sediment som innehåller skadliga ämnen muddras och läggs på land. Det bedöms inte att havsdeponeringsområdet skulle orsaka en betydande belastning av skadliga ämnen som skulle påverka fisken.

Konsekvenser för fisket

De mekanismer som påverkar fisket är i stort sett desamma som de som påverkar fisken. När det gäller fisket överväger man emellertid också de störningar som orsakas av prålmar och den eventuella förlusten av fiskevatten på prålmrutterna, mellan muddring och dumpning. De potentiella skador som deponeringsverksamheten orsakar fisket bedömdes i huvudsak vara ringa. Betydelsen av effekterna av deponeringsområdena och prålmrutten sammanfattas i tabellen nedan.

Tabell 21-6. *En sammanfattning av betydelsen för fisket av de påverkansmekanismer som orsakas av deponeringsområdena samt prålmrutten.*

Verkningsmekanism	Deponerings-område A	Depone-ringsområde B
Buller och störningar i fisket på grund av dumpning och ökad trafik (prålmar)	Liten	Liten
Sedimentering och påverkan på fasta ämnen orsakade av dumpningar	Liten	Liten
Förlust av fiskevatten	Liten	Liten

Deponeringsområdena A och B ligger i ett glest utnyttjat trålfiskeområde (*Vatanen m.fl. 2024*). Utöver det ovan nämnda trålfiskeområdet finns det inga kommersiella fiskeområden i deponeringsområdenas påverkansområde. Under de senaste åren har trålfisket i området också varit lågt, troligen delvis på grund av att kvoterna för strömming och vassbuk har minskat. Om deponering och trålfiske sker samtidigt kommer den ökade grumligheten och fartygstrafiken att skada trålfisket i området. Deponering av mjuka massor hindrar däremot inte trålning efter det att deponeringen har avslutats.

När det gäller vandrande fisk är det möjligt att grumligheten i dumpningsområdet tillfälligt stöter bort fisk. I de områden som berörs av dumpningsområdena bedrivs laxspinnfiske i viss utsträckning. I teorin är det möjligt att förändringar i vandringsrutten också skulle återspeglas i laxfisket med ryssjor utanför referensområdet. Grumlighet förekommer dock främst nära bottnen under deponeringen. Vandrande fisk (t.ex. lax) vandrar dock huvudsakligen nära ytan, där grumlighetseffekterna är minimala. Störningen kan därför uppskattas till mycket sporadisk och av mindre betydelse.

Prålmrörelser mellan muddrings- och dumpningsområden medför också en risk för skador på redskapen, men baserat på befintlig information finns det inga kommersiella fiskevatten längs prålmrutten.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.3.3 Konsekvenser under drift

Vattenuttag, utsläpp av kyla och avloppsvatten samt den ökande fartygstrafiken i Ingå farled påverkar fisken och fisket under användningen. Alla ovanstående effekter är kontinuerliga under hela anläggningens livscykel. En olyckssituation är också möjlig under drift.

21.3.3.1 Effekten av vattenintag på fisk

Till exempel alger, växtlighet, plankton, musslor och fisk kommer in i produktions- och kraftverkens kylvattenintag. Större fiskar, tillsammans med annat skräp, fastnar i skärmarna och filtren i vattenintagskanalen, men de små ynglen transporteras genom täta flänsar till kylsystemet, där de dör till följd av värmehöjningar, tryckfluktuationer och mekanisk stress (t.ex. *Turnpenny & Taylor 2000; Ehlin et al. 2009*). Flimmer och filter rengörs vanligtvis regelbundet och ofta automatiskt, och materialet som samlats i dem avlägsnas. In i vattenintaget kommer vanligtvis främst små och unga fiskar samt små arter som rör sig i stim (t.ex. små fiskar). *Hadderingh &; Jager 2002*). I synnerhet nykläckta fiskyngel med dålig simförmåga glider lätt in i vattenintaget med strömmar.

Storleken och antalet fiskar som kommer in i kanalen påverkas bland annat av hur djupt vattenintagskanalen ligger och hur snabbt sugflödet vid mynningen är (*EPRI 2000*). Fiskens förmåga att simma, och därmed förmågan att motstå sugströmmen, varierar mellan arter och beroende på individens storlek (*EPRI 2000, Peake 2008*). Baserat på ett stort antal studier och utredningar är den rekommenderade flödeshastigheten för fisk vid mynningen av vattenintagskanalen 0,15 m/s (*EPRI 2000, EPA 2005*). När flödeshastigheten ökar, ökar mängden fisk som kommer in i vattenintaget, och när hastigheten överstiger 0,3 m/s ökar antalet individer och arter som kommer in i vattenintaget snabbt (*EPRI 2000*).

I de flesta fall dras alla fiskarter som finns i området med i vattenintaget, och antalet fiskar ökar i proportion till mängden kylvatten som används (*Kelso &; Milburn 1979; Henderson & Seaby 2000; Greenwood 2008*). Antalet fiskar och proportionerna av olika arter varierar också beroende på tid på dygnet och årstid, och det är ofta stor variation mellan åren (*Greenwood 2008; Bryhn et al. 2013*). Särskilt fiskar som rör sig i stora stim kan ibland dras in i vattenintaget i stort antal, särskilt nära leken (*Foster &; Wheaton 1981; Hadderingh &; Jager 2002*).

Från mynningen av vattenintagsröret, genom flänsarna, till vattenintagskanalen och till anläggningens filter transporteras främst nykläckta och små yngel med begränsad simkapacitet. Särskilt arter med pelagiala yngelfaser, såsom strömming, abborre, gös, nors och smörbultar, riskerar att driva genom flänsarna ända fram till filtren. Äggen hos alla dessa arter utvecklas på botten eller bland vattenvegetationen, och de nykläckta ungarna sprider sig längre bort från lekplatserna med strömmarna som råder i vattenpelaren och söker sig gradvis till grundare vatten i kustzonen. De nykläckta ynglen av strömming, abborre, gös, nors och smörbult dyker upp i maj, juni och juli i vattenpelaren.

Av de små arterna har storspigg varit den vanligaste arten som driver in i vattenintaget i flera olika uppföljningsstudier (*Tammela 2010; Bryhn et al. 2013; Andersson et al. 2014*). Stora mängder strömming och nors hamnar också i vattenintagsrännorna (*Haikonen 2011*). Andra vanliga små arter har varit småspigg, gärs, liten abborre och mindre havsnål. Även utrotningshotade fiskarter transporteras med vattenintag. Till exempel hittas ål ibland i gallerfiltret (*Bryhn et al. 2013; Haikonen 2011*).

Flera studier har försökt bedöma effekterna av fiskvolymerna som lämnar vattenområdet med kylvattenintag på fiskbestånd och fiske (*Barnthouse 2013*). Uppskattningar har gjorts

Copyright © AFRY Finland Oy

bland annat på basis av observerade förändringar i bestånden av de arter som fisket riktar sig till i förhållande till de mängder fisk som fångas i vattenintaget. Men även de naturliga beståndsfluktuationerna mellan åren kan vara mycket stora. Många arter somhamnar i vattenintaget fiskas inte och det finns ingen information om deras beståndsfluktuationer och populationsstorlek. I vattenintaget hamnar främst fiskyngel och små exemplar med hög naturlig dödlighet, varav endast en liten andel når fångststorlek eller reproduktiv ålder. Små fiskar är dock en viktig födokälla för många fiskarter. Å andra sidan kan en minskning av antalet fiskar till följd av vattenintaget också minska konkurrensen mellan fiskar om livsmiljöer och föda.

21.3.3.2 Effekt av utsläpp av kylvatten på fisk

Fiskar är växelvarma djur, så deras kroppstemperatur och ämnesomsättning varierar beroende på omgivningstemperaturen. En ökning av temperaturen ökar fiskens ämnesomsättning och syreförbrukning. När det gäller temperatur finns det en viss optimal nivå för fiskens överlevnad, reproduktion och tillväxt, utanför vilken fiskens utveckling och fysiologi störs (t.ex. *Beitinger et al. 2000; Souchon &; Tissot 2012*). Utanför det optimala intervallet kan så kallade nedre och övre dödliga gränser bestämmas för temperaturen, och när de närmar sig utvecklar fiskarna snabbt allvarliga fysiologiska problem och så småningom dör de (så kallad dödlig temperatur). En temperaturhöjning till den dödliga nivån orsakar en snabb död, men en långvarig hög temperatur orsakar dödlighet redan flera grader under den dödliga linjen (*Souchon &; Tissot 2012*). Det optimala temperaturintervallet för fiskens reproduktion och tillväxt, liksom de dödliga värdena, varierar beroende på fiskarten och utvecklingsstadiet (embryo, yngel, vuxen). Hos de flesta inhemska arter är det optimala intervallet för vuxna fiskar mellan 10 och 25 ˚C och den övre gränsen för dödlighet uppnås senast vid 35 grader (t.ex. 35 °C). *Souchon &; Tissot 2012*). Så kallade kallvattenarter, som t.ex. öring och nors trivs bäst i mycket kallare vatten (öring: 12–18 °C; nors: 12–15 °C) och undviker temperaturer över 20 °C (*Ivanova 1982; Solomon &; Lightfoot 2008*). Fiskar försöker undvika onormala temperaturer och snabba temperaturfluktuationer. Större yngel och vuxna fiskar kan undvika skadligt höga temperaturer, men romkorn och nykläckta yngel utsätts för direkta effekter av varmt vatten och temperaturfluktuationer. I vilket fall som helst är de tidiga stadierna av fiskens utveckling mest känsliga för förhöjda temperaturer och temperaturförändringar.

Å andra sidan kan lätt förhöjda temperaturer påskynda tillväxten hos i synnerhet unga fiskar, förutsatt att temperaturerna håller sig inom gynnsamma gränser för arten (*Kesminas &; Olechnovičienė 2008; Urho 2011*). Under perioder med kallt vatten kan vatten som är varmare än den övriga miljön till och med locka till sig fisk (*Everest 1974*), och till exempel abborre och sill har observerats leka i det område som påverkas av kondensvattnet från ett kärnkraftverk (*Lukŝienė et al. 2000; Ehlin et al. 2009*). Kallvattenfiskarter har observerats undvika varma vattenutloppsvatten under sommarsäsongen, men fiskar kan söka sig till varmare vatten under perioder med kallt vatten på senhösten, vintern och våren. Varmvattenfiskarter utnyttjar däremot utloppsvattenområdena i större utsträckning även på sommaren. Abborre och även t.ex. Tillväxten av kackerlackor har visat sig accelerera med förhöjda temperaturer (*Kesminas &; Olechnovičienė 2008*). Onormala kylvattentemperaturer kan dock orsaka allvarliga störningar i fiskens embryonala utveckling och hög dödlighet bland ägg, inte bara hos abborre och mört, utan även hos gädda och lake (*Lukŝienė &; Sandström 1994; Sandström et al. 1997; Lukŝienė et al. 2000*). Även om tillväxten kan accelerera för vissa arter, minskar ofta fiskpopulationerna och arterna utarmas av varma vatten (*Kesminas &; Olechnovičienė 2008*). Avsaknaden av vinteristäcke riskerar att störa reproduktionen av vinterlekmattan. Lakens embryonala utveckling är

Copyright © AFRY Finland Oy

mycket känslig för temperaturförändringar, och den embryonala dödligheten ökar snabbt som ett resultat av en temperaturökning på bara några få grader (*Jäger et al. 1981*). Laken lider av värmehöjning och övergödning, och de påhittade populationerna har minskat drastiskt eller försvunnit helt, till exempel. det område som påverkas av kondensvatten från vissa kärnkraftverk (*Urho 2011*). De negativa effekterna av varmt vatten är särskilt tydliga i utvecklingen av könskörtlarna hos vårlekande fisk (t.ex. abborre och mört) som utvecklas under hösten och vintern, medan högre temperaturer verkar förbättra äggproduktionen hos sommarlekande arter där könsceller utvecklas senare (t.ex. gärs och björkna) (*Ehlin et al. 2009*).

21.3.3.3 Fartygstrafikens inverkan på fisken

Effekterna av fartygstrafiken riktas i allmänhet främst till strandområdenas tillstånd och därmed också på fiskyngelproduktionsområdena och rommens utveckling (*Kohonen m.fl. 2004*). Fartygstrafiken minskar också antalet fiskarter som lever i kustområdet på grund av minskningen av vegetation och födodjur samt vågornas störande effekt (*Rajasilta, 1982*).

Trafikens inverkan på förekomsten och fångsten av vuxen fisk i farledsområdet verkar vara liten (*Rajasilta, 1982*). Å andra sidan kan den ökning av fasta ämnen som orsakas av sjöfarten ha en negativ inverkan på ynglens levnadsförhållanden.

Redan i dag finns det en farled i projektområdet, och yngelproduktionsområdena i området har utsatts för fartygstrafikens skadliga effekter. I och med att fartygstrafiken ökar, så ökar även konsekvenserna bland annat på lekområdena för strömming och sik i mellanskärgården och på de betydande vassområdena i den inre skärgården.

Sjöfartens påverkan är en ständig olägenhet som gradvis ökar i takt med att antalet fartygsanlöp ökar. Till följd av den lilla ökningen av fartygstrafiken uppskattas de negativa effekterna på fiskbeståndet under driften ligga i kategorin "mindre".

21.3.3.4 Fartygstrafikens inverkan på fisket

De största olägenheterna för fisket som orsakas av användningen av farleden är enligt yrkesfiskarna att fiskeredskapen blir nedsmutsade och lossnar från förtöjningarna, att fiskeområdena går förlorade samt att det är svårt att sänka ned, ta i bruk och transportera fiskeredskapen. (*Gränsbron 1982*).

Redan idag finns det en farled i projektområdeprojektområdet, och fisket i området har utsatts för de skadliga effekterna av fartygstrafiken. I takt med att sjöfarten ökar, ökar också de olägenheter som yrkesfiskarna drabbas av.

Fartygstrafikens inverkan är en ständig olägenhet som ökar i takt med att fartygsanlöpen ökar. På grundval av ovanstående uppskattas de negativa effekterna under användning vara i kategorin "mindre".

21.3.3.5 Konsekvenser vid verksamheten i Ingå havsområde

I den övergripande granskningen var vattenintag och kylvattenutsläpp den mest signifikanta effekten i alternativ VE1a. De negativa effekterna av uttaget bedömdes som "höga" i alternativ VE1a och "måttliga" i alternativ VE1b på grund av de stora mängder fisk som transporteras av det vatten som ska tas in. De negativa effekterna av den temperaturökning som orsakas av kylvatten, den resulterande eutrofieringstrenden och minskningen av istäcket bedömdes i alternativ VE1a som "hög" och som alternativ VE1b som "måttlig". Belastningen av skadliga ämnen bedömdes vara kontinuerlig och för området ackumuleras

Copyright © AFRY Finland Oy

i alla varianter i kategorin "måttlig". Näringsbelastningen hade en liten negativ inverkan. Den negativa effekten av den ökade fartygstrafiken bedömdes också som "liten". Betydelsen av mekanismerna för operativ påverkan sammanfattas i tabellen nedan.

Tabell 21-7. *Sammanfattning av betydelsen av de verkningsmekanismer som aktiviteten orsakar för fisk.*

	VE1a	VE1b	VE1g	VE1h
Vattenintag	stor	moderat	Liten	Liten
Utsläpp av kylvatten	stor	moderat	Liten	Ingen effekt
Belastning av skadliga ämnen	moderat	moderat	moderat	moderat
Annan belastning	Liten	Liten	Liten	Liten
Ökad frakt	Liten	Liten	Liten	Liten

Effekter av vattenuttag i Fagerviken, Ingå

Syftet med projektet är att utnyttja det gamla vattenintagssystemet vid Fortums kraftverk i Ingå, där vatten tas från kustzonen på 12 meters djup. På basis av erfarenheterna från driften av kraftverket transporterades då och då ett stort antal fiskar med vattenintaget (*Fortum 2023*). *Enligt Fortum (2023*) identifierades inte fiskarterna närmare, men man trodde att fiskarna hade varit norsfiskar. Vid sidan av nors är sill en mycket potentiell fiskart som ibland orsakar massavlagringar vid vattenuttag. I övrigt är det troligt att alla fiskarter som finns i Fagerviken i någon utsträckning förekommer bland de fiskar som kommer in i vattenintaget.

Bryhn et al. (2013)) kan användas för att grovt uppskatta mängden fisk som transporteras genom vattenintaget i olika projektalternativ. Mängden fisk är till stor del proportionell till mängden vatten och därför finns det stora skillnader mellan de olika alternativen. Med den mängd vatten som finns i alternativ VE1a (12,7 m3/s) kommer uppskattningsvis 213 000 fiskar in i vattenintagssystemet varje år. Vidare i alternativ VE1b är det årliga antalet fiskar cirka 60 000 individer. Det bör noteras att dessa mängduppskattningar inte inkluderar små yngel som sugs in i vattenintaget.

Förutom unga och vuxna fiskar är nykläckta fiskyngel känsliga för vattenintag. I yngelstudier som genomfördes i projektområdet konstaterades att det fanns ung sill, smörbult och abborre i närheten av vattenintaget. Det genomsnittliga antalet strömmingsyngel på de två linjerna framför vattenintaget var cirka 1,1 yngel/m3. Det genomsnittliga antalet abborrar på liknande linjer var cirka 0,018 yngel/m3. Yngel av strömming, smörbult och abborrar är pelagiska (eller har en pelagisk fas) och kan förväntas komma in i kylvattensystemet med intaget.

Vattenintaget är beläget på ett djup av 12 m, så vid mindre vattenintagsvolymer (VE1h och VE1g) minskar sannolikheten för att små yngel kommer in i systemet, eftersom de huvudsakligen håller sig nära ytan. Å andra sidan, med större mängder vatten (VE1a och VE1b), som ett resultat av sugflödet, riktas vattenintaget också mot ytskiktet och de yngel som huvudsakligen stannar där. Det föreslagna antalet små yngel kan betraktas som det teoretiska maximiantalet för antalet yngel som kan dö, eftersom antalet yngel på djupare vatten är mindre än vad som konstaterades vid ytskiktsundersökningen. Uttaget av

Copyright © AFRY Finland Oy

havsvatten och det uppskattade teoretiska antalet fiskar som tas med genom uttaget samt det teoretiska maximala antalet ungfisk visas i tabellen nedan.

Tabell 21-8. *Intag av havsvatten (m3/s) och det uppskattade teoretiska antalet fiskar som transporteras genom vattenintaget (Bryhn et al. 2013) och det teoretiska maximala antalet yngel i olika projektalternativ. Det teoretiskt maximala antalet små yngel har beräknats på grundval av det genomsnittliga antalet yngel (st/m3) i de två fångstlinjerna i närheten av vattenuttaget.*

	VE1a	VE1b	VE1g	VE1h
Intag av havsvatten (m3/s)	12,7	7,0	3,7	0,8
Antal fiskar som finns kvar på skärmar och filter (st/år) i Bryhmä et al. (2013)	213 307	60 455	15 680	613
Teoretiskt högsta antal små strömmingsyngel som går förlorade per dag i juni (st/dag)	1 212 224	668 155	353 168	76 361
Teoretiskt maximalt antal små abborryngel som går förlorade per dag i juni (st/dag)	19 318	10 648	5 628	1 217

Inverkan av vattenintag bedöms i alternativen VE1h och VE1g i kategorin "mindre", i alternativ VE1b i klassen "måttlig" och i alternativ VE1a i klassen "hög".

Effekter av kylvatten i Ingå Fagerviken

Stålverkets kylvatten släpps ut i en över 10 meter djup hamnbassäng i vars omedelbara närhet det inte finns några betydande lekområden. Kylvattnet värms upp till i genomsnitt åtta grader i kylprocessen och den maximala temperaturen på det utgående vattnet är 33 °C. När det är som varmast kan temperaturen i utsläppsområdet överstiga 30 grader och ligger nära den dödliga nivån för många fiskarter (*AFRY Finland 2024a*). Hamnområdet är dock inte en egentlig livsmiljö för fisk, och därför har det varma vattnet som sprider sig in i hamnområdet ingen betydande inverkan på fiskbeståndet. Den stigande temperaturen till följd av spridningen av kylvatten, övergödningen på grund av de stigande temperaturerna, de ökade temperaturvariationerna och frånvaron av istäcke på större områden än tidigare orsakar dock potentiella konsekvenser för fiskbestånden längre bort från hamnområdet.

Det är dock bra att komma ihåg att största delen av fiskarna i Ingå inre skärgård är arter som åtminstone i någon mån drar nytta av värme. Sådana fiskarter är till exempel abborre, gös, gädda och karpfiskar. Bestånden av ovan nämnda fiskarter kan öka till följd av förbättrad näring och ökad tillväxt på grund av varma vatten. Å andra sidan har utvecklingsavvikelser i könskörtlar och könsceller och dödlighet observerats i områden med varmt vatten. Lekområdenas tillstånd kan också försämras till följd av stigande temperaturer och övergödning till följd av näringsbelastning.

I alternativen VE1g och VE1b är effekten av varmt kylvatten huvudsakligen begränsad till ett mindre område som är dåligt lämpat för fiskhabitat, så de potentiella positiva effekterna av accelererad tillväxt på populationerna av dessa arter är sannolikt mycket begränsade. För option VE1a sträcker sig dock både positiva och negativa effekter ibland ganska brett, i praktiken nästan hela Fagervikenområdet. I närheten av projektområdet finns fiskförökningsområden, till exempel mittemot utsläppsområdet och inne i Fagerviken (*Norontaus &; Happo 2024*).

Copyright © AFRY Finland Oy

Den höjning av vattentemperaturen som orsakas av kylvatten kan leda till att strömmingens lek (*Vahteri 2000*) försämras, vilket leder till att ynglen delvis förstörs när de driver bort från det område som påverkas av det varma vattnet. Kylvattnet sprider sig främst framför hamnen, där det så vitt vi vet inte finns några lämpliga områden för strömming eller andra fiskarter att föröka sig. Det finns småskalig strömmingsproduktion i Fagervikenområdet, men de viktigaste lekplatserna finns i mellersta och yttre skärgården, dit den termiska effekten av kylvatten inte når.

Enligt uppgifter från yrkesfiskare är Fagerviken också hem för lake, vars bestånd har minskat under en längre tid. I den senaste klassificeringen av hotade arter (*Urho et al. 2019*) är lake klassificerad som en nära hotad art. Som en vinterlekande art är laken känslig för varmare vatten och försvagning av istäcket. Särskilt i projektalternativ 1A kommer det att ske stora förändringar i istäcket, vilket leder till att det inte kommer att bildas något istäcke i nästan hela Fagerviken-området (*AFRY Finland 2024a*).

För alternativen VE1g och VE1b beräknas de negativa effekterna på fisk fortfarande vara "små" eftersom temperaturökningen är begränsad till ett begränsat område baserat på modelleringsresultat eller låg intensitet. Det finns inte heller någon betydande påverkan på isläget i Fagerviken. För alternativ VE1a bedöms dock den negativa påverkan vara "stor", eftersom kondensat påverkar nästan hela Fagervikenområdet och även isbildning.

Inverkan av skadliga ämnen och näringsbelastning på fisk

Enligt modellberäkningarna ökar fabrikens belastning näringshalterna endast en aning, och under den istäckta perioden kan koncentrationseffekten till och med minska halterna (*AFRY Finland 2024b*). Förändringen i salthalten är också klart lägre än den naturliga variationen, med undantag för utloppsplatsen (*AFRY Finland 2024a*).

För metaller antas vanligtvis endast lösliga koncentrationer som är förhöjda i förhållande till den naturliga bakgrunden vara skadliga för organismer. Det är mycket svårt att förutsäga metallers beteende, eftersom oxidations- och reduktionsförhållandena varierar från fall till fall. Halterna av skadliga ämnen i utloppsvattnet i alternativen VE1a, VE1b och VE1g ligger i huvudsak under miljökvalitetsnormerna. Avloppsvatten och rejektvatten har behandlats i kapitlet 19. Alternativ VE1h överskred MAC-EQS-koncentrationen för metaller med hög ackumulering i fisk med kvicksilver. Men i alla alternativ är belastningen kontinuerlig under drift av anläggningen och ackumuleras i området. Kvicksilverhalterna i havsfisk ligger vanligtvis under miljökvalitetsnormen (abborre, miljökvalitetsnorm 0,2 mg/kg). Ackumuleringen av skadliga ämnen i fisk bedöms i alla alternativ i klassen måttlig. Övervakningen av främmande ämnen, inklusive fastställandet av den preliminära nivån även för fisk, bör beaktas i de senare skedena av projektet.

Inverkan av vattenuttag och utsläpp av kylvatten på fisket

Stålverkets verksamhet (vattenintag och utsläpp av kylvatten) påverkar både det kommersiella fisket och fritidsfisket. Verksamheten kan förhindra eller försvåra fisket i det område som påverkas av projektet. De mest betydande effekterna bedöms uppstå till följd av frånvaron och uttunningen av istäcket på grund av utsläpp av varmt kylvatten. Å andra sidan kan förändringar i fiskbeståndets struktur, yngelproduktionen eller eventuellt fiskens vandringsvägar som orsakas av vattenintag och utsläpp av kylvatten ha en stor inverkan på fisket i området. På det hela taget uppskattas dock de negativa effekterna på fisket vara "små", eftersom vissa av förändringarna, till exempel genom ökad tillväxt av fiskarter, är positiva.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hindrande av fiske

Som ett resultat av utsläpp av kylvatten bildas inget istäcke framför utloppsområdet. Modelleringen visar att det område som fortfarande är ofruset och det område där isen är tunnare varierar kraftigt beroende på förhållandena och projektalternativen (*AFRY Finland 2024a*). När det är som bredast sträcker sig det isfria området i option VE1a till praktiskt taget hela Fagervikenområdet. Vinterfiske i hamnbassängen och farleden som leder till den är omöjligt även idag. Uttunningen och frånvaron av is som orsakas av kondensat gör det svårare att fiska under vintern (pimpelfiske och vinternätsfiske), främst i området väster om hamnen. Att fiske hindras i upptagningsområdet och i områden med svag is som orsakas av kondensvatten påverkar främst fritidsfiskarna.

Ökade svårigheter att fiska

Till följd av den termiska effekten av kylvatten och näringsbelastning kan eutrofieringsnivån i området öka, vilket i sin tur kan leda till ökad nedsmutsning av nätredskap eller att allt fler lösa alger tränger in i fiskeredskapen. Smutsig utrustning fångar upp dåligt, vilket innebär att antalet rengöringstillfällen måste ökas. Detta påverkar den arbetsbelastning som läggs på fisket och därmed fiskets lönsamhet. Under 2023 bedrevs inget kommersiellt fiske i det område som berörs av projektet (*Vatanen m.fl. 2024, bilaga 13 till denna rapport*). Området är dock listat i fiskevårdsplanen som ett väl lämpat område för kommersiellt fiske.

Effekterna av kylvattnet minskar gradvis framför utloppsplatsen i takt med att avståndet ökar. När kylvattnet släpps ut i hamnbassängen kommer hamn- och farledsområdet, som för närvarande inte är tillgängligt för fiskare, att drabbas hårdast. Utanför detta område förväntas den ökande nedsmutsningen av fiskeredskap begränsas till följd av Fagerviks goda vattenutbyte.

Konsekvenser av förändringar i fiskbeståndets struktur för fisket

Det kan förekomma förändringar i fiskbeståndets struktur i det område som påverkas av kylvattnet. Förändringar i fiskbeståndets struktur är mycket olika och komplexa processer som pågår under lång tid och har olika intensitet i olika delar av påverkansområdet. Generellt sett gynnas abborre och mörtfisk av varmare vatten på bekostnad av arter med kallt vatten. De totala fångsterna i det område som påverkas av kylvatten kan till och med öka, men andelen kallvattenfiskarter minskar. Det är också möjligt att andelen fiskarter som är skadliga för fiskarna (t.ex. mörtfisk och gärs) ökar i takt med att eutrofieringen ökar. Det finns också en risk för att främmande arter kommer att öka i området. I alternativen VE1g och VE1b bedöms risken för att oönskade fiskarter ska bli vanligare vara låg. Största delen av den fisk som fiskas i området gynnas åtminstone delvis av att vattnet värms upp. Därmed kommer även inverkan på fisket för alternativ VE1a att vara begränsad.

21.3.4 Konsekvenser efter avslutad drift

Om konstruktionerna rivs när verksamheten är klar kommer effekterna till stor del att likna dem under byggandet.

När påverkan under driften upphör återställs fiskbeståndet i området, men långsamt mot det tillstånd som rådde före belastningen. Effekterna av övergödning och skadliga ämnen är processer som är dåligt reversibla.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs kommer det inte att påverka fisken och fiskbestånden. Fiskbeståndet och fisket i området kommer att förbli i linje med den nuvarande situationen. Den allmänna övergödningen och uppvärmningen av vattnen till följd av den globala uppvärmningen kommer dock att orsaka förändringar i fisket i regionen under de kommande åren.

21.3.6 Samverkande konsekvenser

21.4 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelseJämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Vattenbyggandets konsekvenser för fiskbestånden och fisket är måttliga för alla genomförandealternativ. Om projektet genomförs kommer det i alla alternativ att byggas en pir på platsen, vilket kommer att innebära muddring, schaktning, pålning och dumpning av fartyg.

De negativa effekterna av vattenbyggande kan dock reduceras till kategorin "liten". Riskreducering diskuteras i stycke 21.6.

Tabell 21-9. *Betydelsen av effekterna på skyddsområdena i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ		Förändringens omfattning				Positiv		
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, b, g och h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Under drift av anläggningen finns det skillnader mellan alternativen. I alternativ VE1a innebär ett ökat uttag och utsläpp av kylvatten i området att de negativa effekterna på fisket hamnar i kategorin "stor". De negativa effekterna av andra projektalternativ hör till kategorin "moderat".

Påverkan under drift kan minskas när det gäller vattenintaget genom noggrann planering av tekniska lösningar.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 21-10. *Betydelsen av effekterna på fiskbestånden och fisket i de olika projektalternativen under driften.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat		VE1a	VE1b, g och h		VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

21.5 Osäkerheter i bedömningen

Konsekvensbedömningen är förknippad med osäkerheter till exempel när det gäller befintliga data (arbetsmetoder, tekniska lösningar, fiskarter som förekommer i påverkansområdet vid olika tidpunkter på året) och påverkansmekanismer (vattenkvalitetsmodeller). Kunskapsnivån anses dock vara tillräcklig för konsekvensbedömningen under MKB-skedet.

21.6 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

21.6.1 Fagerviks havsområde (projektområde)

Med tanke på skadorna på fisk och fiske är det mest betydande problemet användningen av en barriärkonstruktion (t.ex. en bubbelridå) vid muddring och schaktning, vilket minskar spridningen av fasta ämnen och undervattensbuller. Detta begränsar den betydande påverkan till ett område av mindre betydelse för fisket. Samtidigt kommer betydelsen av de negativa effekterna på fisket att minska under byggtiden från "måttlig" till "liten". Om muddring och schaktning utförs utan en barriärkonstruktion bör de begränsas under fiskens fortplantningssäsong. I Fagerviken är den mest betydande perioden för lekande fiskarter på våren och sommaren. De negativa effekterna skulle alltså kunna minskas betydligt om man kunde undvika arbete med att modifiera havsbottnen mellan 15.4 och 30.7.

Åtgärder för att minska effekterna av undervattensbuller behandlas närmare i rapporten Meriläinen &; Lindfors 2024, bilaga 7.

Antalet fiskar som transporteras genom vattenintaget kan minskas avsevärt med olika tekniska lösningar. För alternativen VE1a och VE1b rekommenderas att man överväger olika tekniska lösningar för att minska antalet fiskar som kommer in i kylsystemet.

Generell skada på fiskbestånd och fiske kan kompenseras genom en fiskeavgift/åtgärdsförpliktelse. Vid behov kommer man överens om kompensation med yrkesfiskarna.

Copyright © AFRY Finland Oy

22 VATTEN- OCH HAVSFÖRVALTNING

22.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Verkningsmekanismerna och utvärderingsmetoderna för detta kapitel bygger på kapitel 19 (Konsekvenser på vattenkvalitet och sediment), 20 (Konsekvenser på vattendrag och undervattensnatur) och 21 (Konsekvenser för fiskbestånden och fisket) där de relevanta konsekvenserna har bedömts per typ av påverkan.

22.2 Nuvarande tillstånd

22.2.1 Vattenförvaltning

Projektets kustområde och havsområde utanför Ingå hör till Kymmene älvs-Finska vikens vattenförvaltningsområde. De senaste förvaltningsplanerna för avrinningsområdet och de mer detaljerade åtgärdsprogrammen har utarbetats för vattenvårdsperioden 2022–2027. Förvaltningsplanen avrinningsområdet innehåller bland annat information om belastningen på vattendragen i området, vattendragens ekologiska status samt planerade vattenskydds- och förvaltningsåtgärder.

Utgångspunkten för bedömningen av en vattenförekomsts ekologiska status är en bedömning av vattenförekomstens naturliga tillstånd. Indikatorer som beskriver vattenförekomstens nuvarande tillstånd, såsom näringshalterna i vattnet eller sammansättningen av biologiska samhällen, jämförs med det naturliga referenstillståndet i vattenförekomsterna före mänsklig verksamhet. I den ekologiska klassificeringen indelas ytvattnet i fem klasser per vattenförekomst: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Den senaste klassificeringen av ekologisk status för den tredje förvaltningssäsongen för avrinningsdistriktet baserar sig i huvudsak på uppföljningsdata från 2012–2017 och slutfördes 2019.

I planeringen av vattenvården indelas kustvattnen i yttre och inre skärgårdar. Framför Ingå är kustvattnet indelat i den sydvästra inre (Ls) och yttre skärgården (Lu). Vattenförekomsterna indelas i sin tur i mindre vattenförekomster. Projektområdet är beläget i Fagervikens vattendrag i Ingå sydvästra innerskärgård. Den ekologiska statusen för Fagerviks vattenförekomst har klassificerats som måttlig (I Fagerviken har blåstång observerats vid tidigare års inventeringar av vattenväxter i hela viken, och vikens ekologiska status har klassificerats som högst milt eutrofisk på basis av vattenvegetationen (saprobieindex) (*Holmberg et al. 2003*). Under åren 2010 och 2014 påträffades blåstång också i nästan hela vikens område, men som mest i de yttre delarna av viken (*Västra Nylands vatten och miljö 2010 och 2014, opublicerad*). Under 2010 och 2014 bestämdes inte den nedre gränsen av blåstångszonen, och undersökningsmetoderna och för det mesta placeringen av mätpunkterna var olika i undersökningarna 2010/2014 och 2024, varmed en jämförelser mellan åren inte är möjlig. Den enda punkt som låg i samma region under 2010, 2014 och 2024 var punkt nummer 4 under 2024. År 2010 förekom inte blåstång alls vid punkten, 2014 påträffades blåstång på 0–0,5 meters djup med 1 % täckning, och 2024 upptäcktes ingen blåstång alls. Därför kan eventuella förändringar i djupet på den nedre gränsen för blåstångszonen inte uppskattas.

Förändringar i den nedre gränsen för blåstångszonen kan övervakas från områden där blåstång har potential att fästa och växa djupare än vad som observerats (bottenkvalitet och tillgänglig fästyta) (*Aroviita et al. 2019*). Den potentiella grogrunden för blåstång finns inte särskilt djupt i Fagerviken, delvis på grund av hög sedimentation. Fagerviken är därmed inte väl lämpad för att övervaka vattnets ekologiska status när det gäller makrofytkvalitetsfaktorn.

Copyright © AFRY Finland Oy

Det fanns inga rödalgszoner på linjerna.

Tabell 22-1). Den totala fosforhalten i Fagerviken är otillfredsställande, medan den totala kvävehalten är måttlig. Syndjup hänvisar också till ett otillfredställandetillstånd. Av de biologiska parametrarna ligger halten av α-klorofyll i växtplankton nära gränsen till måttlig-otillfredsställande. Resultat från bottenlevande djur indikerar god status på grunt vatten, men otillfredsställande eller dålig klassificering på djupare stationer.

Den nedre tillväxtgränsen för blåstång används som indikator för uppföljning av kustvattnens ekologiska status i enlighet med vattenförvaltningen (*Aroviita et al. 2019*). På linje 1 observeras en enhetliga blåstångszon på ett djup av 2 meter, vilket definierar en makrofyt-kvalitetsfaktor status som otillfredsställande. Även om en enskild dyklinjeobservation inte bör användas som ett mått på vattnets status i hela viken, är den i linje med bedömningen av vattenförekomstens ekologiska status under den tredje perioden av vattenförvaltning.

I Fagerviken har blåstång observerats vid tidigare års inventeringar av vattenväxter i hela viken, och vikens ekologiska status har klassificerats som högst milt eutrofisk på basis av vattenvegetationen (saprobieindex) (*Holmberg et al. 2003*). Under åren 2010 och 2014 påträffades blåstång också i nästan hela vikens område, men som mest i de yttre delarna av viken (*Västra Nylands vatten och miljö 2010 och 2014, opublicerad*). Under 2010 och 2014 bestämdes inte den nedre gränsen av blåstångszonen, och undersökningsmetoderna och för det mesta placeringen av mätpunkterna var olika i undersökningarna 2010/2014 och 2024, varmed en jämförelser mellan åren inte är möjlig. Den enda punkt som låg i samma region under 2010, 2014 och 2024 var punkt nummer 4 under 2024. År 2010 förekom inte blåstång alls vid punkten, 2014 påträffades blåstång på 0–0,5 meters djup med 1 % täckning, och 2024 upptäcktes ingen blåstång alls. Därför kan eventuella förändringar i djupet på den nedre gränsen för blåstångszonen inte uppskattas.

Förändringar i den nedre gränsen för blåstångszonen kan övervakas från områden där blåstång har potential att fästa och växa djupare än vad som observerats (bottenkvalitet och tillgänglig fästyta) (*Aroviita et al. 2019*). Den potentiella grogrunden för blåstång finns inte särskilt djupt i Fagerviken, delvis på grund av hög sedimentation. Fagerviken är därmed inte väl lämpad för att övervaka vattnets ekologiska status när det gäller makrofyt-kvalitetsfaktorn.

Det fanns inga rödalgszoner på linjerna.

Tabell 22-1. *Kvalitetsfaktorer och variabler för den ekologiska klassificeringen i den tredje klassificeringsomgången i Fagervikens vattendrag (Finlands miljöcentral 2023).*

Ingå Fagervik 2_Ls_004 Kust		
Biologisk status	**0.53 SkaalELS**	**måttlig**
α-klorofyll	6,2 µg/l	måttlig
Bentiska djur, BBI-index	0,62 ELS	god
Fysikalisk-kemiskt tillstånd		**otillfredsställande**
totalfosfor	34,9 µg/l	otillfredsställande
Totalt kväve	336 µg/l	måttlig
Djup av syn	Ner till 2,1 m	otillfredsställande

Copyright © AFRY Finland Oy

Syre	3.3 mg/l / 31 %	dålig
Hydromorfologiskt tillstånd		**hög**
Andel ändrad/byggd strandlinje	2 punktbelastningar	
Total ekologisk status	**otillfredsställande**	

*Skalat ELS-värde

För att uppnå god status krävs att näringsbelastningen minskar. För Fagerviken har näringsbelastningen från glesbygd, fritidshus och jordbruk beräknats vara betydande, var för sig. Dessutom skapar avloppsreningsverket och den interna belastningen ett betydande belastningstryck tillsammans med andra faktorer. I åtgärdsprogrammet för vattenvård föreslår Närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland också restaureringsåtgärder för Fagerviken, och för närvarande pågår ett restaureringsprojekt med fokus på Kyrkfjärden och dess åar (Ingå å och Sjöängsbäcken) (*projektet Strandvattenvision 2021, Västra-Nylands vatten- och miljö 2022*). Restaureringsprojektet kommer att påverka samma vattendrag i Fagerviken.

Deponeringsområdet A ligger i huvudsak i den sydvästra ytterskärgårdsformationen Porkala-Jussarö. Deponeringsområde B ligger helt utanför de klassificerade områdena för vattenförvaltningen. Vattnet i Porkala-Jussarö har klassificerats som ett vattenområde med otillfredsställande ekologisk status (Tabell 22-2 och Bild 19-5). Koncentrationen av α-klorofyll, som beskriver mängden algproduktion, är måttlig, men otillfredsställande statusen för bottenfaunan minskar den ekologiska klassificeringen. Det fysikalisk-kemiska tillståndet har också klassificerats som acceptabelt, särskilt på grund av den förhöjda fosforhalten, minskat syndjup och syreproblem.

Tabell 22-2. *Kvalitetsfaktorer och variabler för den ekologiska klassificeringen i den tredje klassificeringsomgången i Porkala-Jussarö vattenförekomst (NTM-centralen i Nyland 2020).*

Porkala-Jussarö 2_Lu_010 kusten	**Numeriskt värde**	**Beräkningsmässig uppskattning**	**Uppskatta**
Biologisk status	**0.53 SkaalELS*)**	**otillfredsställande**	**otillfredsställande**
α-klorofyll	4,0 µg/l	måttlig	
Bentiska djur, BBI-index	0,25 ELS	otillfredsställande	
Fysikalisk-kemiskt tillstånd		**otillfredsställande**	**otillfredsställande**
Totalfosfor	28,1 µg/l	otillfredsställande	
Totalt kväve	335 µg/l	måttlig	
Djup av syn	3,4 m	otillfredsställande	
Syre	3.1 mg/l / 27 %	dålig	
Hydromorfologiskt tillstånd		**hög**	
Område för det modifierade området	1 punktbelastning		

Copyright © AFRY Finland Oy

	Övergripande statusklassificering: otillfredsställande

*Skalat ELS-värde

Den kemiska status som fastställts på basis av förekomsten av främmande ämnen klassificeras som god-dålig, liksom i alla vattendrag i Finland, på grund av att halten av bromerade difenyletrar (PBDE) överskrids enligt expertbedömning. PBDE tillhör den så kallade ubikvitariska-gruppen eller UBI-ämnen som är allestädes närvarande, utbredda från sina ursprungliga utsläppskällor, persistenta, ackumulerade och giftiga ämnen. Koncentrationerna av dessa ämnen kan inte påverkas av nationella åtgärder och kan därför undvikas från kravet på god vattenstatus.

Under den tredje planeringsperioden för vattenvård 2022–2027 har tre grundläggande vattenvårdsåtgärder föreslagits för industrisektorn inom förvaltningsområdet för avrinningsdistrikt. Åtgärderna omfattar drift, underhåll och förbättring av anläggningar, riskhantering och genomförande av åtgärder i störningsberedskapsplaner samt effektivare hantering av ämnen som är farliga och skadliga för vattenmiljön (*NTM-centralen i Nyland 2021*).

Farleden går också genom de yttre kustvattnen i Obbnäs vatten. Dessa vatten är också klassificerat som otillfredsställande (*Finlands miljöcentral 2024*).

22.2.1.1 Marin vård

Projektområdet omfattas också av Finlands havsvårdsplan i sin helhet, av det mål om god status som ställts i den och av separata miljömål (för 2018–2024) *(SYKE 2019).* De viktigaste temana i miljömålen för havsvårdsplanens andra verksamhetsperiod är: minskning av näringsbelastningen, minskning av belastningen av skadliga ämnen, minskning av nedskräpning, förhindrande av spridning av invasiva främmande arter, hållbar användning av havets naturresurser samt skydd och restaurering av naturen *(SYKE 2019).*

Målet för Finlands havsvård var att uppnå god status i Östersjön före 2020. Målen uppnåddes dock inte till alla delar, och arbetet för att uppnå ett gott tillstånd fortsätter. Målen för vatten- och havsförvaltningen är identiska, eftersom båda syftar till att uppnå god miljöstatus i den marina miljön. Eftersom största delen av belastningen kommer från land, förbättrar vattenvårdsåtgärderna också havets tillstånd. Det finns paralleller särskilt mellan övergödning och minskning av skadliga ämnen. Alla åtgärder som gäller vattendrag presenteras i förvaltningsplanerna för avrinningsdistrikten, men målen för havsvården har beaktats i inriktningen och dimensioneringen av åtgärderna. Den marina förvaltningsplanen innehåller ett antal teman som inte tas upp i förvaltningsplanerna för avrinningsdistrikt. Det kan till exempel handla om att minska undervattensbullret och förbättra den biologiska mångfalden. Havsförvaltningsåtgärder för industriprojekt kan till exempel vara att minska näringsbelastningen och övergödningen, minska belastningen på och effekterna av farliga och skadliga ämnen, skydda den biologiska mångfalden, minska människans påverkan på havsbottnen och minska riskerna för den marina miljön. (*Miljöministeriet 2021*)

Av målen och åtgärderna i avrinningsområdet och havsförvaltningsplanen är de mest väsentliga för projektet och projektets verksamhetsområde sannolikt de helheter som fokuserar på att minska näringsbelastningen, övergödningen och nedskräpningen samt på havsbottnens integritet och på att förbättra livsmiljöernas tillstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

Enligt den senaste bedömningen av den marina miljöns tillstånd är de ljusa zonerna (strand- och infralitoralzonerna) i livsmiljöerna på havsbottnen i Finska viken i dåligt skick (*Finlands miljöcentral 2024*). Det dåliga tillståndet i livsmiljöerna på havsbottnen påverkas mest av eutrofieringen och de multiplikatoreffekter som orsakas av strandbyggen, såsom bryggor, båtleder och muddring. Förlusten av livsmiljöer på havsbottnen är störst på hårda och mjuka bottnar. Av havsområdena i Finska viken är förlusten större i nästan alla naturtyper än i andra områden.

Den mest betydande belastningen som orsakar skadliga störningar är övergödningen i alla havsområden. Eutrofieringen är störst i Finska viken efter Skärgårdshavet-Ålands hav. Upp till 96 procent av arealen i Finlands marina infralitorala livsmiljöer störs negativt på grund av grumlighet i vattnet.

Sjöfarten orsakar mest fysiska störningar, och de största störningarna förekommer i Finska viken och Skärgårdshavet–Ålands hav.

Den nedre gränsen för den enhetliga utbredningszonen för blåstång var i gott skick endast i Kvarkens yttre skärgård och ställvis också i östra Finska viken och sydvästra yttre skärgården. Den nedre gränsen för förekomst av rödalger uppvisade god status i Kvarkens yttre skärgård, i de yttre kustvattnen i Finska viken, i de inre kustvattnen i Bottenhavet och på enskilda platser i den sydvästra yttre skärgården. I Finska vikens inre skärgård finns det få platser för uppföljning av rödalger, och därför är det osäkert hur tillståndet kommer att försämras.

22.3 Konsekvensanalys, jämförelse och betydelse

Muddring av massor i samband med byggandet av nya kajkonstruktioner påverkar kustvattendragens hydromorfologiska tillstånd. Hamnområdet och farleden är dock redan i stor utsträckning förändrade områden. Enligt planerna ska konstruktionerna för vattenintag och vattenutlopp använda konstruktionerna av det tidigare kraftverket. Deponiområde A har redan fungerat som deponeringsområde i samband med ett annat projekt, och deponiområde B ligger helt utanför de områden som klassificerats för vattenhantering.

Den näringsbelastning som orsakas under projektets bygg- eller driftsfas är relativt liten, och det bedöms inte att den nuvarande otillfredsställande klassificeringen på fosforhalten eller den måttliga kvävehalten förändras betydligt i Fagerviken i Ingå eller längre ut i deponiområdet i Porkala-Jussarö vatten. Av de biologiska parametrarna ligger halten av α-klorofyll i fytoplankton i Fagerviken nära gränsen tillmåttlig-otillfredsställande, och i alternativ VE1a, där området skulle utsättas för en betydande värmebelastning, kan det uppskattas att klorofyll-a-parametern och därmed att kvalitetsfaktorn för växtplankton försämras till en otillfredsställande nivå. Därmed är alternativet VE1a inte rekommenderbart. I alternativen VE1b, VE1g och VE1h skulle värmemängden som släpps ut till havet vara betydligt lägre, och hänföra sig till främst i närheten av Fagervikens norra strand, vilket inte bedöms försvaga växtplanktonens status på den omfattande vattennivå. När det gäller bottenfaunan förväntas kvalitetsfaktorn inte försämras till följd av projektet.

Fabrikens utsläppsvatten ökar metallbelastningen och koncentrationerna i Fagerviken. Särskilt VE1h kan orsaka överskridanden av kvalitetsnormen för kvicksilver i närheten av utsläppspunkten, vilket försämrar vattenförekomstens kemiska status. Därför rekommenderas inte alternativet VE1h för fortsatt planering.

I Fagervikens område kommer projektet att påverka den ljusa zonen i livsmiljöerna på havsbottnen genom att öka eutrofieringen i området, särskilt i projektalternativen VE1a

Copyright © AFRY Finland Oy

och VE1b, och genom att försämra tillståndet genom strandbyggen (kaj och muddring). Å andra sidan har det redan funnits en hamn i området och det har förekommit industriell verksamhet som har omfattat byggande (t.ex. regelbundet underhåll, muddring i anslutning till hamnen och djupfarleden) och sjötrafik, vilket innebär att ett helt naturligt område inte kommer att påverkas av projektet.

Den ökade sjötrafiken bidrar till fysiska störningar i livsmiljöerna på havsbottnen. I genomsnitt kommer trafikvolymen att öka med endast ett fartyg per dag under drift (dvs. en fördubbling jämfört med den nuvarande situationen, ett fartyg per dag), så effekten kommer inte att vara betydande.

Projektet kommer att ha en negativ inverkan på förekomsten av blåstång vid Fagerviken, eftersom muddring kommer att förstöra blåstångsbottnar i området kring den nya kajen. Spillvärmen speciellt projektalternativen VE1a och VE1b ökar grumligheten i Fagerviken (genom ökad primärproduktion). Som en följd av grumlighet kan blåstång som växer på andra områden än den nya kajen röra sig närmare ytan.

Vid Fagerviken kan den nedre gränsen för blåstångszonen inte användas som en indikator på ekologisk status, eftersom det endast finns data om djupet på den nedre gränsen från en dyklinje, där djupfördelningen i zonen kan begränsas av närvaron av en lämplig botten. Särskilt i djupa områden var sedimentationen så riklig att den kan ha begränsat förekomsten av blåstång. Dyklinjen ligger i ett område som kommer att muddras och där den nya kajen planeras, varmed detta område inte är användbart för att övervaka den ekologiska status i framtiden.

Effekterna på de marina förvaltningsmålen uppskattas i tabellen nedan (**Tabell 22-3**).

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 22-3. *Projektets inverkan på god miljöstatus i den marina miljön definierade i den marina förvaltningsplanen.*

Beskrivning			**Målsättning**
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
Biologisk mångfald i haven 1	Bevara den biologiska mångfalden. Kvaliteten på och förekomsten av naturliga livsmiljöer samt arternas utbredning och förekomst motsvarar de rådande fysiska, geografiska och klimatiska förhållandena.	Den marina naturen är ansträngd på grund av övergödning och många störningar orsakade av människan, vilket återspeglas i att känsligare arter är utrotningshotade. I växt- och djursamhällena på havsbottnen och i det öppna havsekosystemet har det blivit vanligare med arter som gynnar övergödning.	Det område där den nya kajen byggs eller de marina deponierna innehåller inte arter i enlighet med bilagorna II och IV till habitatdirektivet. Den akut utrotningshotade blåstången finns i muddringsområdet, där en ny kaj ska byggas. Det bedöms att blåstången inte kommer att återvända till området, eftersom de nuvarande blåstångbotten kommer att ersättas av kajkonstruktioner och hamntrafik när bygget är klart. Den ökning av torrhalten som orsakas av dumpning i havet orsakar inte någon betydande försämring av blåmusslans eller eventuella rödalgers levnadsförhållanden under eller efter dumpningen i havet. Effekterna av marin dumpning på närliggande marina livsmiljöer och bottenfauna uppskattas totalt sett vara små. Effekterna under driften ökar övergödningen av Fagerviken, vilket har en utarmande effekt på naturen.

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
Främmande arter 2	Antalet arter som sprids med fartygstrafiken minskar. Ankomsten av nya arter som sprids i fartygstrafiken med vatten och sediment från barlastvattentankar och som fästs på fartygsskrov kommer att minska under åren 2024–2030 i förhållande till det tidigare antalet ankomster. Antalet främmande arter som människan avsiktligt sätter ut i naturen minskar. Främmande arter sprider sig inte vidare till de nya havsområdena i Finland på grund av mänsklig verksamhet.	Tillståndet i Finlands havsområden när det gäller invasiva främmande arter är dåligt på grund av utbredningen och mängden av etablerade främmande arter. Enligt indikatorer som beskriver invasiva främmande arter är Finlands havsområden i gott skick endast när det gäller spridningen av nya främmande arter, eftersom inga nya främmande arter har anlänt till havsområdet under bedömningsperioden. Andra indikatorer tyder på ett svagt tillstånd, vilket innebär att en allmänt god status när det gäller invasiva främmande arter inte uppnåddes under denna rapporteringsperiod.	Som ett resultat av projektet beräknas fartygstrafiken fördubblas på årsnivå (från ett fartyg per dygn till två). Inga negativa effekter på invasiva främmande arter har observerats i närheten av projektområdet, och situationen förväntas inte förändras nämnvärt till följd av projektet. Tillfälliga störningar orsakade av muddring och dumpning kan i viss mån bidra till förekomsten av slamrörsmask på bekostnad av andra arter, men effekterna förväntas vara små.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kommersiella fiskarter 3	Populationerna är livskraftiga och inom säkra biologiska gränser, och populationens ålders- och storleksfördelning återspeglar populationens goda tillstånd. Fiskbeståndens naturliga fortplantningsförmåga är i sin ordning och det finns tillräckligt med lekande moderfiskar för att beståndet ska kunna föröka sig normalt.	För kommersiella fiskbestånd och kvotfiskbestånd ingår sill, vassbuk, torsk, lax och ål. När det gäller Finska viken är alla ovan nämnda fiskbestånd i svagt skick. Lekbeståndet av strömming i huvudbassängen och i Finska viken har redan länge varit svagt, och strömmingsbeståndets tillstånd har försämrats ytterligare under granskningsperioden (2017–2022). Av kust- och vandringsfisk ingår vandringssik, gös, abborre och havsöring i undersökningen. När det gäller beståndet av abborre är läget bra i alla havsområden. Bedömningen är dock förknippad med osäkerhet, och indikatorer för att bedöma abborrbeståndets tillstånd håller på att utvecklas inför nästa bedömningsperiod. Situationen för gösbestånden är delvis oklar, och även statusindikatorer för gös håller på att tas fram inför nästa bedömningsperiod. Gösbeståndets tillstånd i Finska viken har bedömts vara gott, men Skärgårdshavet är fortfarande svagt. När det gäller vandrande sik bedöms de naturligt ökande sikbestånden i de älvar som mynnar ut i Bottenviken, som är i svagt skick. En mer detaljerad bedömning av havsöringsbeståndens tillstånd grundar sig på yngeltätheten i de naturliga moderälvarna. I båda de naturliga moderälvarna i Finska viken har yngeltätheten ökat sedan början av 2000-talet. Trots en god utveckling är situationen	Under vattenbyggandet uppstår inga konsekvenser som skulle ha en betydande inverkan på fiskbestånden i området. Lokalt kan Fagerviken ha en tillfällig inverkan på yngelproduktionen av vårlekande fisk (gös, abborre, strömming) om byggandet av vattenbyggnad sker under den kritiska perioden 15.4.–30.7. Effekten kommer dock att vara kortvarig. Under verksamheten ökar vatteninntaget dödligheten i synnerhet hos pelagiska små yngel och risken för ökad dödlighet hos utrotningshotade fiskarter (ål, havsöring). Effekten är störst i alternativ VE1a och minskar gradvis i optionerna VE1b, VE1g och VE1h. För alternativen VE1a och VE1b rekommenderas att man överväger olika tekniska lösningar för att minska antalet fiskar som kommer in i kylsystemet. Utsläppet av kylvatten i Fagerviken kommer att öka havsvattnets temperatur och övergödningstrenden, som redan har ökat på grund av klimatförändringen. Alternativ VE1a är därmed inte rekommenderbar. Lekområdenas tillstånd påverkas

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
		dålig, eftersom kalvningstätheten i allmänhet är mindre än hälften av den beräknade maximala potentialen. När det gäller bestånd som är i svagt tillstånd uppnås god status bland annat genom reglering av fisket och restaurering av livsmiljöer. De mål som ställts upp för perioden 2024–2030 handlar om att minska fiskeridödligheten genom fiskeriförvaltning och reglering.	särskilt och är störst i alternativ VE1a. För alternativen VE1b och VE1g är påverkan klart mindre baserat på modelleringsresultaten. Effektens varaktighet kvarstår under verksamheten.

Copyright © AFRY Finland Oy

Näringsvävar 4	Belastningen på fosfor och kväve samt fasta ämnen och organiskt material minskar. Fiskeriförvaltning och fiskerireglering tryggar hållbarheten och den biologiska mångfalden i fisket efter viktiga kustarter och bidrar till att uppnå god status. De bifångstnivåer som erhålls vid fisket är kända och bidrar inte till att hota arternas eller beståndens tillstånd eller till att uppnå eller upprätthålla de målstater som fastställts för dem. Tilläggsskyddet koncentreras till de mest värdefulla/centrala områdena med tanke på den marina biologiska mångfalden, med målet att Finlands havsområde ska täckas till 30 procent (inkl. OECM-områden som uppfyller kriterierna). Förvaltningen av marina skyddsområden kommer att bli effektivare. Skärgårdens häckningsholmar är fria från främmande rovdjur. Statusen/den gynnsamma bevarandestatusen för bestånden av vikare i Östersjön i Skärgårdshavet och östra Finska viken förbättras genom bevarandeåtgärder. Strikt skyddade områden omfattar de mest värdefulla/känsliga områdena för den marina biologiska mångfalden, med målet att nå en täckning på 10 % av det marina området.	Näringsväven i Finlands havsområde som helhet bedömdes vara god i hela Bottniska viken. I Åland-Skärgårdshavet, Norra Östersjön och Finska viken bedömdes däremot flera trofiska djur vara i dåligt skick, vilket innebär att hela näringsväven är i svagt skick i dessa områden.	Förändringarna av bottenbearbetningrna och kornstorlek på bottenmaterialet kan i viss mån förändra bottendjurens samhällsstruktur i området för kajbygge. Utdrivning av fisk, sjöfågel och säl under byggandet kan också orsaka tillfälliga, kortvariga förändringar i näringsvävarna. Projektet kommer inte att ha någon bestående inverkan på näringsvävarnas funktion i havsområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
	30 % av de skadade livsmiljöerna är föremål för restaureringsåtgärder.		
Övergödning 5	Belastningstaket för fosfor och kväve kommer att underskridas och belastningen av fasta ämnen kommer att minska. Belastningen på näringsämnen, organiskt material och fasta ämnen inom jord- och skogsbruk och torvproduktion minskar. Den näringsbelastning som vattenbruket orsakar hotar inte uppnåendet av god status eller redan uppnådd god status. Den luftburna kvävebelastningen från sjöfarten och sjöfarten ska minska. Belastningen från avloppsvattnet minskar åren 2018–2024. Möjligheterna att förvalta näringslagren i Östersjön ska förbättras.	Finlands havsområde är fortfarande övergött. Växtplanktonhalterna och klorofyllhalterna är för höga i alla öppna havsområden, siktdjupet för grunt och blomningarna av blågröna alger för omfattande och rikliga. Syresituationen i vattnen nära norr bedömdes vara god i det öppna havsområdet i Bottniska viken och svag i de djupa öppna havsområdena i norra Östersjön och Finska viken. Näringsbelastningen från åarna har inte minskat under 2000-talet, vilket tyder på att övergödningen inte kommer att förbättras utan betydande minskningar av belastningen.	Projektet kommer att öka övergödningen i viss mån. Omfattningen av effekten beror på vilken kylmetod som valts. Påverkan är störst i alternativ VE1a som täcker hela Fagerviken, i alternativ VE1b och VE1g är mycket mer begränsad och täcker endast utloppsplatsen på den norra stranden av Fagerviken, och i alternativ VE1h finns det ingen värmebelastning på vattensystemet. Belastningen av fasta partiklar och grumligheten som uppstår under byggfasen kommer att förbli relativt låg, med fokus på byggområdet för den nya kajen och det marina deponeringsområdet. Den ökade näringsbelastningen till följd av muddring och å andra sidan minskningen av siktdjupet blir kortvarig och bedöms inte ha några betydande effekter på algblomningar, syrehalt, makroalger eller strandvegetation.

Copyright © AFRY Finland Oy

Livsmiljöer på havsbotten 6	Näringsbelastningen från jord- och skogsbruket och torvproduktionen minskar. Den näringsbelastning som vattenbruket orsakar hotar inte uppnåendet av god status eller redan god status, och metoder för att minska belastningen ska tas i bruk inom vattenbruket. Den luftburna kvävebelastningen som orsakas av sjöfarten kommer att minska. Belastningen som orsakas av avloppsvatten minskar. Tilläggsskyddet koncentreras till de mest värdefulla/centrala områdena med tanke på den marina biologiska mångfalden, med målet att Finlands havsområde ska täckas till 30 procent (inkl. OECM-områden som uppfyller kriterierna). Förvaltningen av marina skyddsområden kommer att bli effektivare. Strikt skyddade områden omfattar de mest värdefulla/känsliga områdena för den marina biologiska mångfalden, med målet att nå en täckning på 10 % av det marina området. 30 % av de skadade livsmiljöerna är föremål för restaureringsåtgärder.	Av de omfattande livsmiljöerna på havsbottnen är de mörka bottnarna ovanför haloklinen (circalitoral) i gott skick. Det dåliga tillståndet berodde endast på omfattningen av den skadliga störningen: flera bottnar i ljusområdet var i dåligt skick, särskilt på grund av övergödningen, och Finska vikens djupa bottnar på grund av syrebrist eller förorenade sediment.	De mest betydande effekterna på havsbottnen kommer att ske under kajens byggfas. På byggområdet för den nya kajen kommer havsbottnen att ändras, men det område som ska ändras är relativt litet och ligger i närheten av en hamn som redan är i industriellt bruk. Dessutom finns det redan nu effekter av fartygstrafiken i närheten av hamnen och farleden, som beräknas öka något till följd av projektet. Båda alternativen för deponering har undersökts och konstaterats vara lämpliga för dumpning. Dumpningsområdena har också undersökts och även A-deponeringsområdet har tillåtits, och massor från muddringen av Båtvikens farled dumpades där under 2022 och är därmed inte ett orört område. Den bottenfauna som finns i havet beräknas återvända till de marina deponeringsområdena inom några år, förutsatt att de övriga miljöförhållandena är gynnsamma. Det område där den nya kajen byggs eller de marina deponiernainnehåller inte arter i enlighet med bilagorna II och IV till habitatdirektivet. Blåstången finns i Fagerviken och är som vanligast i muddringsområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
			Det uppskattas inte att blåstången kommer att återvända till kajområdet, eftersom de nuvarande blåstångsbottnarna kommer att ersättas av kajkonstruktioner när byggandet är klart. Den ökning av fasta ämnen som orsakas av dumpning i havet orsakar inte någon betydande försämring av blåmusslans eller eventuella rödalgers levnadsförhållanden under eller efter dumpningen i havet. Effekterna av havsdeponering av muddermassorna på närliggande marina livsmiljöer och bottenfauna uppskattas totalt sett vara små.

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
Hydrografiska förändringar 7	De belastningar som orsakas av förändringarna i vattenområdet kräver för närvarande inte att miljömål ställs. De nya och reviderade miljömålen för naturskyddsområde kommer dock också att förbättra flödes- och salthaltsförhållandena i kustvattnen.	De områden som påverkades av vattenförändringarna bedömdes som helhet vara små, och därför är Finlands kustvatten i gott skick. I statusbedömningen undersöktes dock inte de hydrografiska effekterna på mer specifika naturtyper. Vissa kustnära livsmiljöer - inklusive många flador - är små och känsliga för förändringar i strömmar. I följande statusbedömningar bör förändringarna i dessa bedömas mer detaljerat.	Konstruktionerna för den nya kajen och in- och utloppsflödena kommer att orsaka flödesförändringar nära stranden, men de förväntas inte ha någon större inverkan på det akvatiska ekosystemet i Fagerviksområdet. I områden för deponering av muddringsmassorna förändras strömmarna nära botten till följd av dumpning, men eftersom områdena ligger djupt och långt borta från värdefulla föremål i vattennaturen, bedöms marin dumpningen inte att ha någon skadlig inverkan på vattenekosystemet. I Joddböle är de hydrografiska förändringarna huvudsakligen koncentrerade till hamn- och farledsområdet, som redan har formats av mänsklig verksamhet, och ett annat alternativ för deponi till havs har redan tidigare använts för muddringsmassor. De hydrografiska förändringar som projektet som helhet orsakar bedöms således vara små.

Copyright © AFRY Finland Oy

Miljögifter 8 och 9	Flod- och punktbelastningen av kvicksilver, kadmium, nickel och koppar i havet kommer att minska. Nedfallet av kvicksilver, kadmium, koppar, dioxiner och polybromerade difenyletrar i Finlands havsområden minskar. Användningen av prioriterade farliga ämnen kommer att upphöra och transporterna till vattenmiljön kommer att minska. Användningen och lakning av koppar till den marina miljön minskar i bottenfärg. Lagringskapaciteten för olja och kemiskt avfall från kusterna har säkerställts.	Halterna av miljögifter har generellt minskat i Östersjön, men halterna av enskilda ämnen är fortfarande för höga och tyder på ett dåligt tillstånd. På skalan för hela havsområdet visar 80 procent av de uppmätta ämnesindikatorerna på god status och 20 procent dålig status. I ytsediment uppmättes för mycket höga halter av tributyltenn samt koppar och flamskyddsmedel (PBDE) i abborre och sill.	Vid muddring av kajområdet dumpas massorna av det förorenade massorna(3 000 m3) på land, vilket avlägsnar skadliga ämnen från vattenmiljön. Vid muddring strävar man efter att i mån av möjlighet använda konstruktioner som förhindrar spridning av fasta ämnen, vilket också bidrar till att minska spridningen av skadliga ämnen. Anläggningens avloppsvattenbelastning och i viss mån fartygstrafiken ökar belastningen av skadliga ämnen på grund av den belastning som anläggningen medför under drift. Stålverkets utloppsvatten innehåller små mängder metaller som kvicksilver, kadmium och zink. Halterna i utloppsvattnet påverkas delvis av den avstötning som uppstår vid reningen av det havsvatten som tas in i brukets processer och som kommer från havet och därmed inte ökar mängden material som släpps ut till havet. I de marina deponiområdena placeras endast massor som har konstaterats vara lämpliga för marin deponering. Dumpning till havs bedöms inte försämra vattenkvaliteten i havsområdet på lång sikt, och spridning av fasta

Copyright © AFRY Finland Oy

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
			ämnen som orsakas av dumpning i miljön bedöms inte orsaka en betydande ökning av halterna av skadliga ämnen. Vattenbyggandet bedöms inte ha någon betydande inverkan på halterna av skadliga ämnen i fisk i området. Under drift förs skadliga ämnen så som kvicksilver, kadmium och bly till Fagerviken, vilketackumuleras i fisk. Halterna av metaller i utsläppsvattnet ligger i huvudsak under miljökvalitetsnormerna. Men i alla alternativ är belastningen kontinuerlig under drift av anläggningen och ackumuleras i området. Avrinningsområdet är begränsat till den inre skärgården i havsområdet utanför Ingå. Övervakningen av främmande ämnen, inklusive fastställandet av den preliminära nivån även för fisk, bör beaktas i de senare skedena av projektplaneringen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Beskrivning			Målsättning
Beskrivning	**Målsättning**	**Nuläge 2024 och bedömning för att nå en god status**	**Projektets effekter**
Marint skräp 10	Mängden engångsplast på stränderna kommer att minska med minst 30 procent jämfört med 2022 års nivå. Metoder för uppföljning av bottenförna ska fastställas senast 2027. Avloppsreningsverk tar bort en mycket stor andel av mikroplasterna i avloppsvattnet.	Mängden skräp på stränderna har för första gången bedömts i havsmiljön, och tillståndet bedömdes som gott i Bottenhavet och Kvarken. Vid Bottenvikens, Skärgårdshavets och Finska vikens stränder överskrider dock mängden skräp gränsvärdet. I Finska viken och Skärgårdshavet har mängden skräp minskat. När det gäller mikroskräp och makroskräp på havsbotten var det ännu inte möjligt att göra en statusbedömning på grund av otillräckliga övervakningsdata och avsaknad av tröskelvärden för god status.	Allt icke-farligt och farligt avfall som genereras under byggandet och drift levereras till en licensierad och godkänd behandlingsanläggning eller plats, och släpps därmed inte ut i vattnet. Avfallstransporter sköts av företag som har befintligt tillstånd för detta. Särskild uppmärksamhet ägnas åt spridning av skräp från utgrävning och eventuellt flytande skräp avlägsnas dagligen och levereras för korrekt behandling. Teoretiskt sett kan det material som ska muddras innehålla skräp eftersom muddringen sker nära stranden, där marint skräp vanligtvis hamnar. Det finns inget skräp i de djupare lagren, eftersom de inte påverkas av mänsklig aktivitet. Byggskedet kan öka nedskräpningen på stränder och havsbottnar, men om det görs försiktigt bedöms effekterna bli små.

Copyright © AFRY Finland Oy

Buller 11	Impulsivt undervattensbuller är inte skadligt för den marina miljön. Impulsivt buller från explosioner, pålningar, akustiska ekolod, bulleravvisande medel och andra impulsiva bullerkällor skadar inte marina däggdjur, fiskar eller andra marina djur (akuta effekter). Dessutom bör den tidsmässiga och rumsliga täckningen av impulsivt buller inte störa marina däggdjur och fiskar alltför upprepade gånger över ett alltför stort område under bedömningsperioderna (kroniska effekter). Konstant undervattensbuller är inte skadligt för den marina miljön. Som en allmän regel är intensiteten hos kontinuerligt undervattensbuller från sjöfart (inklusive kontinuerligt ekolod) och andra långsiktiga ljudkällor såsom vindkraftsdrift, samt tidsmässig och rumslig täckning under bedömningsperioden, varken för frekvent eller för utbredd för att störa marina däggdjur, fiskar eller andra marina djur, eller för att skymma alltför mycket undervattensljudlandskap. Undervattensbullrets skadliga effekter på arter är kända och mängden buller kan minskas rumsligt och tidsmässigt, till exempel genom årstidsbundna hastighetsbegränsningar eller genom skyddsområden där det finns begränsningar för båtliv eller annan verksamhet.	Undervattensbuller bedömdes med hjälp av kontinuerligt och momentant buller. När det gäller momentant brus bedömdes tillståndet som gott, men det finns en stor osäkerhet i uppskattningen på grund av den dåliga tillgången till data, eftersom den samlas in genom ett frivilligt anmälningsförfarande. Det kontinuerliga bullret överskrider den naturliga ljudtrycksnivån med 20 dB i mer än en femtedel av bassängerna i Finska viken och norra Östersjön och överskrider det internationellt överenskomna gränsvärdet, och dessa havsområden bedömdes vara i dåligt skick.	Undervattensbuller orsakas mest av undervattensbrytning i hamnen (varaktighet 6 månader). Lindrigare konsekvenser orsakas av schaktning nära stranden och borrpålning i hamnområdet. De negativa effekterna är tillfälliga och bedöms inte ha några permanenta negativa effekter på artnivå. Under drift orsakas bullereffekter av ökande propellerbuller i fartygstrafiken. Fartygstrafiken i farleden ökar från ett fartygsanlöp till två, vilket minskar antalet helt tysta perioder i vattenområdet. Påverkan på undervattensarter bedöms vara liten.

Copyright © AFRY Finland Oy

23 EFFEKTER PÅ FLORA OCH FAUNA

SAMMANFATTNING

- De mest betydande effekterna av projektet på växtligheten, livsmiljöerna, fåglarna och den övriga faunan är de direkta effekterna av byggandet på projektområdet, då det nuvarande delvis beskogade området omvandlas till en bebyggd miljö.
- Projektområdets naturliga tillstånd har redan förändrats drastiskt i vissa avseenden, men i delar av projektområdet och dess omedelbara omgivning finns också områden med konventionell skog samt skogs- och torvmarkslivsmiljöer som bedöms vara hotade och nära hotade. Betydande skogsarter finns i fågelpopulationen. I området finns födosöksområden och en övervintringsplats för fladdermöss, även om endast en fladdermus upptäcktes vid en undersökning som gjordes i samband med detta projekt.
- Effekterna under byggnadstiden bedöms vara små eller måttliga i vissa områden och stora i andra. Sammantaget bedöms påverkan på flora och fauna bli stor.
- Påverkan under verksamheten bedöms vara liten i projektområdet och dess omgivning.
- Under projektets gång kommer havsdeponi- och pråmtrafiken i samband med byggandet av den nya kajen samt sjöfarten under driften att påverka skärgården och det yttre havsområdet, vilket har små konsekvenser för fågellivet.
- Skadliga effekter på naturen kan förebyggas och i viss mån mildras till exempel genom att förlägga byggandet utanför häckningssäsongen och genom att förebygga damm, buller och minimera utsläppen

23.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

MKB-beskrivningen beskriver områdets nuläge och bedömer de konsekvenser som genomförandet av de olika alternativen till projektet kan ha på floran, faunan och livsmiljöerna i området. Konsekvensbedömningen har inriktats på konsekvenserna för hotade och anmärkningsvärda arter och livsmiljöer. Dessutom har effekterna på den biologiska mångfalden, de ekologiska banden och den regionala sammanhållningen undersökts i ett bredare perspektiv.

I bedömningen har man beaktat projektens direkta och indirekta konsekvenser under byggandet och driften samt konsekvensernas betydelse har bedömts. Dessutom har effekterna av nedläggningen av verksamheten bedömts. Med direkta konsekvenser avses direkta effekter av ett projekt som leder till förlust av livsmiljöer och habitat för arter eller till exempel till att bullret stöter bort fåglar och andra djur. Indirekta effekter är indirekta förändringar som ofta sker senare eller längre bort än direkta effekter. Andra konsekvensbedömningar som utarbetades under utvärderingsarbetet fanns tillgängliga för konsekvensbedömningen och avgränsningen av effektområdena. Naturskyddsområden och Natura 2000-områden och effekterna på dem beskrivs i följande kapitel 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden).

I den beskrivning av naturmiljön som presenteras i MKB-rapporten används geodata från Finlands miljöcentral och fågelföreningar (*SYKE 2024, BirdLife Finland 2024, Tringa ry 2018*), artobservationsdata från Artdatabanken (*2023 och 2024*) samt naturundersökningar som gjorts i området. Uppgifter om häckningsplatser för utrotningshotade arter och rovfåglar erhölls också genom begäran av material men dessa uppgifter är inte offentliga

Copyright © AFRY Finland Oy

av naturskyddsskäl. Markanvändningens historia och nuläge i området har granskats på basis av kartor och flygbilder (*Lantmäteriverket 2024*).

Under 2000-talet har flera naturutredningar genomförts i projektområdet och dess omgivningar för planering av markanvändning och MKB-projekt. De datakällor som användes i denna bedömning var främst rapporter från 2019 till 2024 och vissa delar från rapporten år 2013. Naturinventeringar som gjorts i området för planering av markanvändningen under åren 2019 och 2023 har identifierat vegetations- och naturtyper, häckande fåglar och fladdermöss (*Sitowise Oy 2019a och 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024*). Den västra delen av projektområdet ingick i 2019 års rapporter och den östra delen av projektområdet i 2023 års rapport. Gränsen går längs Hamnvägen och den västra kanten av stenstäktsområdet väster om den, men områdena på båda sidor om vägen vid Kolakärr har tagits med i utredningen. Utredningsområdets gränser framgår av stycket i detta kapitel 23.2 i bilder (Bild 23-1 och Bild 23-2). Utredningarna sträcker sig utanför projektområdet, det vill säga det finns också information om miljön i projektområdet. Dessutom fanns det en naturinventering som genomfördes 2013 inom ramen för MKB-projektet om bergtäkt i Joddböle med omnejd, som omfattade ett stort antal studier av olika artgrupper (*Erävuori et al. 2013*). Eftersom 2013 års rapport redan är ganska gammal och nyare studier fanns tillgängliga för större delen av projektområdet har endast vissa hänvisningar gjorts till den.

Uppgifterna i ovan nämnda utredningar har kompletterats med en flygekorrutredning som genomfördes 2023 för detaljplanen (*FCG Oy 2023a*), som omfattade alla skogbevuxna delar av projektområdet. Dessutom har man för detaljplanen år 2024 gjort inspektioner av flygekorre och åkergroda samt en kartläggning av fladdermössens förökningsplatser (*FCG Oy 2024a och 2024d*). För planprojektet har det utarbetats en sammanfattande rapport om de undersökningar som gjorts och de naturobjekt som identifierats i dem (*FCG Oy 2024b*). Det nu pågående detaljplaneområdet Joddböle V omfattar huvuddelen av projektområdet och sträcker sig i vissa avseenden utanför det, men det omfattar inte strand- och vattenområdet i projektområdet. I de senaste undersökningarna har hamnområdet, området för bergmaterialtäkt och lagringsområdet norr och nordväst om området inte omfattats, men områdets naturtillstånd har förändrats avsevärt. Uttaget av stenmaterial har utvidgats väster om Hamnvägen efter naturinventeringen 2019 och avverkning har utförts på båda sidor av vägen efter inventeringarna 2023, så nuläget och konsekvenserna har granskats utifrån flygbilden från 2024. Flygbilder har också utnyttjats vid granskning av större geografiska områden, som dock hör till projektets insynsområde.

Ansträngningar har gjorts för att göra en konsekvensbedömning av naturområden och arter i enlighet med handboken *Naturinventeringar och bedömning av naturkonsekvenserna* (Luopas) (*Mäkelä &; Salo 2024*). Konsekvenserna av konsekvenserna har bedömts genom att beakta naturobjektens värde och deras känslighet för förändringar som beror på områdets känslighet och genom att jämföra dem med omfattningen av förändringen. Värderingen av naturobjekt har bestämts utifrån den värdeklassificering som presenteras i Luopas-handboken (**Tabell 23-1**). I handboken presenteras en tabell över hur olika naturobjekt bör indelas i värdeklasser vid naturutredningar. Naturundersökning på den östra delen av projektområdet (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) ingick i Luopas värdeklassificering och för den västra delen av projektområdet har den tagits med i den konsoliderade rapporten (*FCG Ltd 2024b*) och, i viss utsträckning, i denna bedömning.

Naturtypernas och arternas hotstatus har utretts utifrån de senaste bedömningarna i Finland (*Kontula &; Raunio 2018, Hyvärinen m.fl. 2019*). Dessutom har rekommendationer utfärdats för att förebygga och mildra negativa effekter och för att övervaka deras effekter.

Copyright © AFRY Finland Oy

Naturkonsekvensbedömningen har genomförts av biologer som har erfarenhet av liknande konsekvensbedömningar och som tidigare har deltagit i MKB-projektets konsekvensbedömningar i samma område.

Tabell 23-1. *Värdeklassificering av naturobjekt som används vid naturinventeringar och härledning av den komponent för ståndortsvärde som används för att bedöma betydelsen av dess effekter (Mäkelä &; Salo, 2024).*

Kohteen arvoluokka	Kohteen arvo
1 Lainsäädännöllä turvatut kohteet	Erittäin suuri
2 Erityisen tärkeät kohteet	Erittäin suuri
3 Monimuotoisuutta turvaavat kohteet	Suuri
4 Monimuotoisuutta tukevat kohteet	Kohtalainen
Tavanomainen luonto	Vähäinen

23.2 Nuvarande tillstånd

23.2.1 Vegetation och livsmiljöer

Joddböle-området i Ingå ligger i den hemiboreala vegetationszonen i Nylands sydvästra kustlandskap (*SYKE 2024*). Den hemiboreala zonen är ett övergångsområde för den nordliga barrskogszonen och den centraleuropeiska lövskogszonen, som i Finland sträcker sig endast till de sydvästra och södra kusterna. Det egentliga projektområdet ligger på fastlandet och sträcker sig i den södra delen av hamnområdet till strand- och vattenområdet. Farleden som leder till hamnen ligger i den inre och yttre skärgården samt i havszonen.

Vegetationen och naturtyperna i projektområdet och dess omgivningar har kartlagts i den västra delen 2019 och i den östra delen 2023 (*Sitowise Ltd 2019b*, *Luontotieto Keiron Oy 2024*). Efter utredningarna har det gjorts avverkningar på ett område på cirka 20 hektar längs Hamnvägen, varav sammanlagt knappt 10 hektar kommer att ligga på projektområdet på östra och västra sidan av Hamnvägen. I det följande presenteras de allmänna egenskaperna hos vegetation och livsmiljötyper som är värda att notera, separat i den västra delen av projektområdet och i den östra delen av projektområdet. För närvarande finns det inga objekt som är klassificerade som skyddade naturtyper enligt naturvårdslagen (29 § i lagen 1996/1096 och 65 § i lagen 9/2023) på projektområdet eller i dess närhet och inte heller i Finlands skogscentrals (*2024*) livsmiljömönster av särskild betydelse i skogslagen (avsnitt 10). Marina undervattensmiljöer beskrivs i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden).

23.2.1.1 Västra delen av projektområdet

De skogklädda delarna av den västra delen av projektområdet och dess omgivning består av steniga skogsryggar och skogsklädda sänkor mellan dem (*Sitowise Oy 2019b*). Topparna på skogsåsarna är en mosaik av öppna klippor och steniga skogar, som på sluttningarna bildar ganska torra eller friska moskogar. Sluttningsskogarna är på många ställen mogna blandskogar av gran. På vissa ställen är träden över hundra år gamla och sluttningsskogarna är i huvudsak 60–80 år gamla. På de tidigare åkrarna växer lövträd och gran samt frodig undervegetation som domineras av stora gräs. Myrarna i området är små kärr och mossar, och det finns inga små vattendrag i naturtillstånd. I den södra delen av projektområdet finns byggd miljö och fält från det tidigare kraftverksområdet, och på norra sidan finns en torvmosse. Dessutom kommer kraftledningar att placeras på projektområdet och i dess närhet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Enligt utredningen från 2019 finns det inga naturtyper som skyddas av naturvårdslagen (1996/1096, 29 §) eller vattenlagen (2:11 §) i den västra delen av projektområdet (*Sitowise Oy 2019b*). I det karakteristiska hörnet av projektområdet finns en liten mosse i form av en lund och/eller en fuktig lund med medelhög näringshalt. I hotbedömningen av naturtyperna i Finland (*Kontula &; Raunio 2018*) har lundkärr bedömts vara en starkt hotad (EN) naturtyp i södra Finland och sårbar (VU) i hela landet samt fuktiga lundar med medelhögt näringsinnehåll som en naturtyp som nära hotade (NT) i södra Finland och i hela landet.

Moskogarna i området klassificerades inte som hotade naturtyper, eftersom de har en jämn trädstruktur och knappt någon död ved. Den naturtyp som är rikligt förekommande i området är steniga skogar, vilket också inkluderar det kala berget på krönen. Bergskog har bedömts som en naturtyp som är nära hotad (NT) i södra Finland och i hela landet (*Kontula &; Raunio 2018*). Bergskammen mellan Timmermossen och Stormossen i den norra delen av projektområdet uppges ha representativa karga renlavsstenar och steniga raggmossarter. Utanför projektområdet finns en liten äng som delvis ligger på avstjälpningsplatsen i utkanten av kraftledningsområdet, där det finns representativa arter av ängsväxter. Naturtyperna i området har inte klassificerats enligt den ovan nämnda Luopas-handboken (*Mäkelä &; Salo 2024*), men förekomsterna av de naturtyper som ska följas upp bedöms i allmänhet som objekt som stöder den biologiska mångfalden (värdeklass 4). I den sammanfattande utredning som utarbetats för detaljplanen har objekten i huvudsak klassificerats som objekt som tryggar mångfalden (värdeklass 3) och några som objekt som stöder mångfalden (värdeklass 4). Det är också möjligt att en del av den moskog som inte ingår i klassificeringen kan ha ett värde för den biologiska mångfalden, åtminstone som objekt som stöder den. Undantagna från klassificeringen är så kallad vanlig natur och områden vars naturliga tillstånd förändrats.

Anmärkningsvärda växtarter som observerades i den västra delen av projektområdet eller i dess närhet år 2019 var gulmåra, gullklöver och backnejlika (*Sitowise Oy 2019b*). Gulmåran är klassificerad som en utrotningshotad art av naturvårdslagen och naturvårdsförordningen. Den har bedömts vara starkt hotad (VU) och gullklöver- och backnejlika har bedömts vara nära hotade (NT) (*Hyvärinen et al. 2019*). Gullklöver har bedömts som en regionalt hotad art i sydvästra kustlandet (Miljöministeriet *&; Finlands miljöcentral 2021*). Gulmåra finns i fläckar längs vägkanter i anslutning till befintlig åkermark. Gulmåra är fortfarande relativt vanlig i sydvästra Finland, men den korsar sig lätt med stormåra, vilket innebär att en del av förekomsterna i projektområdet också kan vara hybrider. Andra arter som nämns ovan påträffades i området på enskilda platser. I undersökningen påträffades en växtart som skyddas av naturvårdslagen, nattviol, på ett objekt, men den ligger inte i närheten av projektområdet. I Artdatacentralens (*2024*) material ingår inga andra betydande observationer av växtarter i projektområdet eller i dess närhet.

Efter 2019 års utredning har en ny naturvårdslag (9/2023) och förordning (1066/2023) trätt i kraft. De naturtyper som identifierats i utredningen omfattar inte de naturtyper som är skyddade med stöd av den nya lagen (64 och 65 §) och det har inte skett några ändringar i skyddet för de växtarter som nämns ovan och i utredningen.

Naturtyperna i den västra delen av projektområdet har kartlagts på andra håll än i nordväst (*Sitowise Oy 2019b och Luontotieto Keiron Oy 2024*). I norr finns bergsskog i Grävlingsberget och i väster finns hotade och nära hotade skogs- och lundmiljöer längs Långviks strandpromenad, samt en bäck som representerar naturtypen bäckar och små vattendrag

Copyright © AFRY Finland Oy

i lerjord. Områdets naturtyper har klassificerats som objekt som tryggar och stöder den biologiska mångfalden (värdeklasserna 3 och 4).

Hotade naturtyper och nära hotade naturtyper visas i figuren nedan (Bild 23-1) och klassificeringen av livsmiljötyper på grundval av 2019 och 2023 i figuren (Bild 23-2).

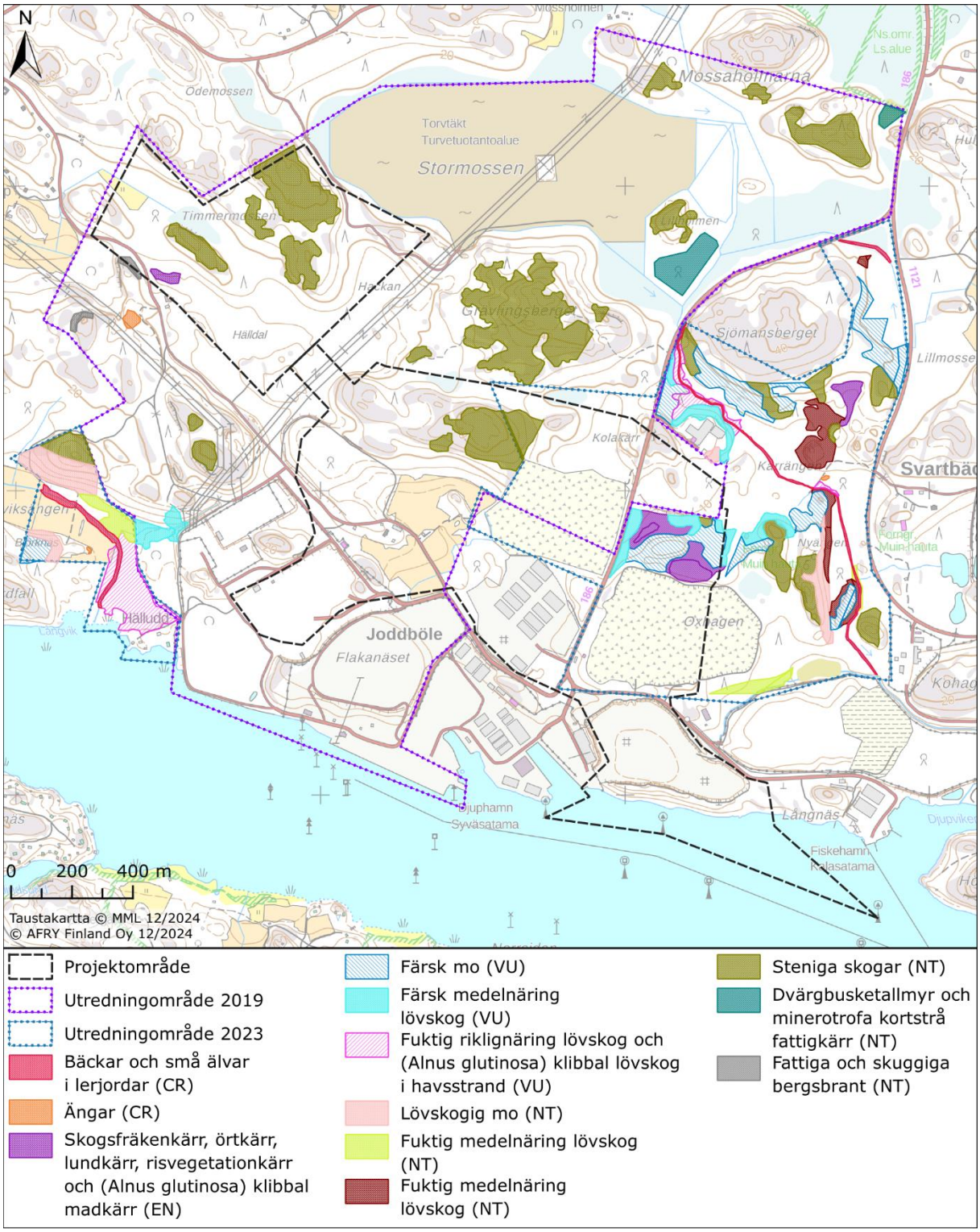


Bild 23-1. *Hotade och övervakade naturtyper i projektområdet och dess omgivningar åren 2019 (Sitowise Oy 2019b) och 2023 (Luontotieto Keiron Oy 2024). Naturtyper vars representativitet har bedömts som dålig vid inventeringen och naturtyper i områden som senare har avverkats har avlägsnats från uppgifterna för 2023.*

Copyright © AFRY Finland Oy

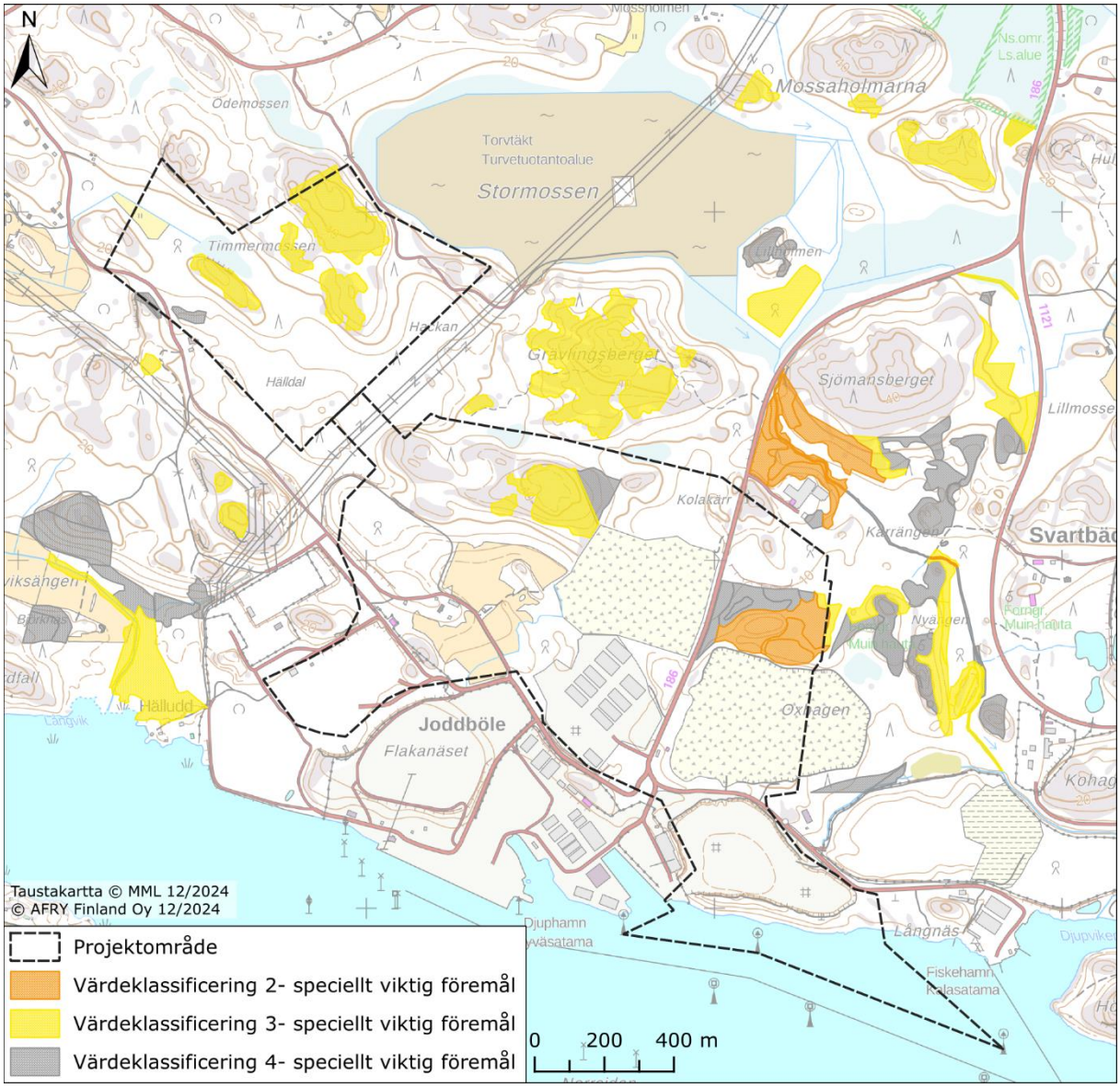


Bild 23-2. *Värdeklassificering av naturtyper i och kring projektområdet på basis av naturinventeringar som genomfördes 2019 (Sitowise Oy 2019b; klassificering FCG Oy 2024b) och 2023 (Luontotieto Keiron Oy 2024).*

23.2.1.2 Östra delen av projektområdet

Den östra delen av projektområdet kommer att ligga i stenbrottsområdet och i skogsområdet norr om Oxhagen. År 2023 genomfördes en naturutredning i området (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). Vid tidpunkten för utredningen fanns det fortfarande skog på båda sidor om Hamnvägen i Kolakärr, men träden har sedan dess avlägsnats från området på grund av den utvidgade brytningen av stenmaterialet, vilket innebär att endast ett område på cirka 5,5 hektar i den östra delen av projektområdet fortfarande är beskogat. Enligt naturinventeringen finns en mosaik av moskog, dungar och skogklädda myrar norr om Oxhagen och före detta åkrar som varit skogbevuxna eller beskogade. Största delen av skogarna är mogna och domineras av barrträd, men det finns också till exempel några aldungar i området.

I 2023 års rapport (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) av dessa livsmiljöområden med högt naturvärde eller hög representativitet är belägna i eller nära projektområdet, ett fåtal ställen som representerar livsmiljötyper: färska odlingar med medelhögt näringsinnehåll, mogna

Copyright © AFRY Finland Oy

barrträdsdominerade friska moskogar, risrika grankärr och örtrika skogskärr (se figuren nedan, Bild 23-1). I hotbedömningen av Finlands naturtyper som publicerades 2018 (*Gårdsbacka &; Raunio 2018*) har friska mesotrofa lundar med medelhög näringshalt bedömts som en hotad (VU) naturtyp i södra Finland och hela landet, mogna barrträdsdominerade friska moskogar som en hotad (VU) naturtyp i södra Finland och nära hotad (NT) i hela landet, risrika grankärr som en akut hotad naturtyp i södra Finland och i hela landet, och risrika grankärr som en akut hotad (EN) naturtyp i södra Finland och starkt hotad (VU) i hela landet. Den del av området som ligger i östra kanten och som består av ett skogskärr med grova klibbalar och död ved uppfyller enligt utredningen kriterierna för en klibbalskog som skyddas enligt naturvårdslagen (64 §). I naturinventeringen har de mest värdefulla naturtypsmönstren i den södra delen av området bedömts enligt Luopashandboken (*Mäkelä &; Salo 2024*) och de mönster som gränsar till dem i norr och väster som områden som främjar mångfald (värdekategori 4) (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) (visas i figuren Bild 23-2). Undantagna från klassificeringen är så kallad vanlig natur och områden vars naturliga tillstånd har förändrats.

Habitat har kartlagts från den östra delen av projektområdet österut upp till Oljehamnsvägen (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). I området finns hotade och nära hotade skogs- och lundmiljöer samt en bäck som rinner från Stormossen ut i Djupviken, vilken representerar naturtypen lerbäckar och små åar (visas i figuren Bil 23-1). Vissa av livsmiljötyperna i detta område har bedömts som särskilt viktiga och andra som bevarande och/eller stödjande för den biologiska mångfalden (värdekategorierna 2, 3 och 4) (se figuren Bild 23-2).

Enligt naturutredningen (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) finns det inga naturtyper som skyddas av vattenlagen (2:11 §) i den östra delen av projektområdet eller i dess omedelbara närhet. Stormossen nedströms har bedömts vara delvis i sitt naturliga tillstånd i den mening som avses i vattenlagen (3:2 §). I naturinventeringen nämns inga anmärkningsvärda observationer av växtarter i området eller dess omedelbara närhet och de har inte heller antecknats i Artdatacentralens (*2024*) observationsmaterial.

23.2.2 Fåglar

23.2.2.1 Fågellivet i och kring projektområdet på land

Det häckande fågelbeståndet i Joddböleområdet har undersökts åtminstone vid naturinventeringar åren 2013, 2019 och 2023 (*Erävuori et al. 2013, Sitowise Oy 2019a och 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024*). Den senaste rapporten från 2019 fanns tillgänglig för den västra delen av projektområdet (*Sitowise Oy 2019a och 2019b;* Den senare rapporten innehåller också uppgifterna från den första rapporten, så i fortsättningen kommer endast den att nämnas) och 2023 års rapport om den östra delen av projektområdet (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). De utrotningshotade fågelarter som observerats vid inventeringarna i detaljplaneområdet och de fågelarter som anges i bilaga I till fågeldirektivet finns listade i den sammanfattande rapport som utarbetats för detaljplanen (*FCG Oy 2024b*). Endast en del av observationerna har gjorts i projektområdet, och den senaste tidens avverkningar längs Hamnvägen kan ha påverkat vissa arter.

Fågelarter av naturvärde som observerades i skogsområdena i den västra delen av projektområdet under 2019 var nattskärra, ormvråk, talltita, spillkråka och tofsmes samt trädlärka som observerades något utanför området (*Sitowise Ltd 2019b*). I den östra delen av projektområdet återstår endast cirka fem hektar skogsareal norr om Oxhagen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utrotningshotade eller nära hotade fågelarter som observerades där eller i närheten av den under 2023 var bland annat grönfink, tofsmes, tornseglare, sädesärla, törnsångare och spillkråka (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). I tabellen nedan förtecknas de hotade och nära hotade fågelarter och de arter i bilaga I till fågeldirektivet som identifierats i inventeringarna, samt det område där de har observerats och huruvida de har observerats i projektområdet. Även om inga arter har observerats i projektområdet kan deras revir ändå sträcka sig dit. Observationsplatserna för utrotningshotade arter visas i figuren nedan (Bild 23-3).

Även andra anmärkningsvärda fågelobservationer har konstaterats i området, men många av observationerna är antingen gamla eller utanför häckningssäsongen (*Artdatabanken 2023, 2024*). Väster om området, på ett avstånd av cirka 750 meter, finns det en uppgift om fiskgjusens häckning under 2017, men det finns ingen information om revirets och boträdets historia eller situation efter 2017. Den näst närmaste kända häckningsplatsen för fiskgjusar ligger cirka två kilometer från projektområdet, och det går inte att se den från projektområdet. Den närmaste kända häckningsplatsen för havsörnar ligger cirka fyra kilometer bort (*Artdatabanken, 2024*). Det finns information om ett höksbo i Svartbäckstrakten (*Luontotieto Keiron Oy 2024).* Duvhökens och andra stora rovfåglars bon kan fungera som boplatser för olika arter under olika år. Det finns inga andra kända häckningsträd för stora rovfåglar i området eller dess närhet. Information om berguvens häckning finns vid gränsen till projektområdet år 2024 och på ett avstånd av cirka 200 meter från projektområdet år 2016 (*Artdatabanken 2024*).

Tabell 23-2. *Utrotningshotade, iakttagbara fågelarter och arter som anges i bilaga I till fågeldirektivet har upptäckts i Joddböle-området vid fågelpopulationsundersökningarna 2019 och 2023 (Sitowise Oy 2019b och Luontotieto Keiron Oy 2024) samt observationer i eller i närheten av projektområdeprojektområdet i ett område som inte har avverkats sedan dess. Med Svartbäcksområdet avses i 2023 års kartläggning ett stort område som sträcker sig till den östra delen av projektområdeprojektområdet och i Långviksområdet ett litet område vid stranden väster om projektområdeprojektområdet.*

	Utrotningshotade	**Arter enligt fågeldirektivet**	**2023 (Svartbäck)**	**2023 (Långvik)**	**2019**
Tornseglare	EN		x (ätande)	-	-
Talltita	EN		x	-	x
Grönfink	EN		x	-	-
Ormvråk	VU		x (jagande i södra delen av området, häckningsplats okänd)	-	x
Ladusvala	VU		x	-	-
Tofsmes	VU		x	x	x
Järpe	VU	x	x	-	x
Vitryggig hackspett	VU	x	-	-	x (ätande)
Duvhök	NT		x	-	-

Copyright © AFRY Finland Oy

Sånglärka	NT		x	-	-
Sädesärla	NT		x	x	-
Törnsångare	NT		x	x	-
Skata	NT		x	-	-
Nötskrika	NT		x	-	-
Rosenfink	NT		x	x	-
Trädlärka	NT	x	x	-	x
Trana		x	x	-	-
Nattskärra		x	x	x	x
Gråspett		x	x	-	-
Spillkråka		x	x	x	x
Törnskata		x	x	-	-
Fisktärna		x	-	x	-
Mindre flugsnappare		x	-	-	x

Copyright © AFRY Finland Oy

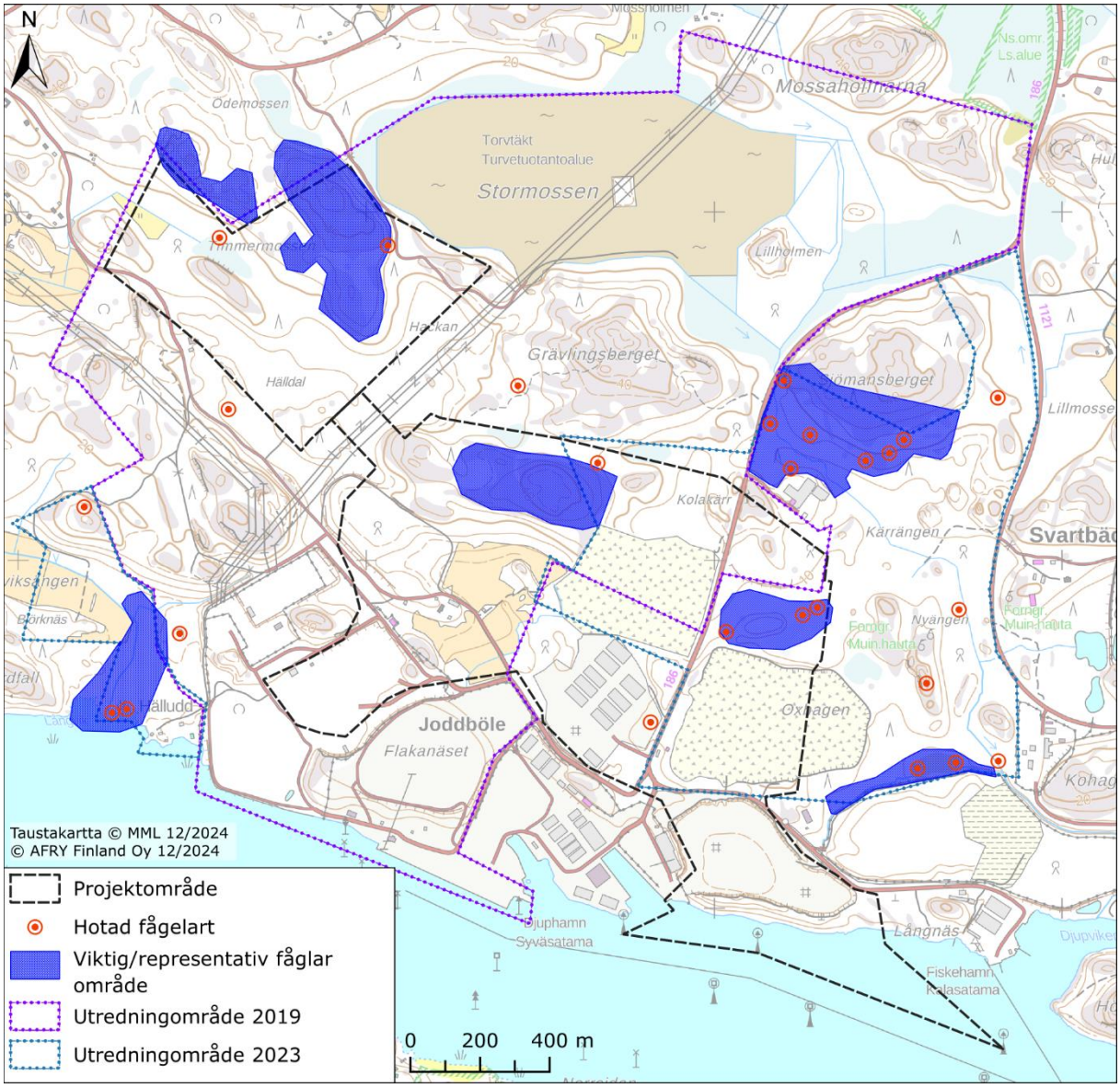


Bild 23-3. *Observationer av utrotningshotade fåglar och områden med betydande fågelliv i rapporterna 2019 (Sitowise Oy 2019b) och 2023 (Luontotieto Keiron Oy 2024).*

Vid 2019 års kartläggning ansågs de naturligaste bergskogsområdena i den västra delen av projektområdet vara något anmärkningsvärda med tanke på fågellivet, eftersom det i dessa områden finns en del hotade och fåtaliga fågelarter, såsom talltita och nattskärra (*Sitowise 2019b*) (visas i figuren Bild 23-3). Enligt rapporten är inget av områdena särskilt värdefullt, och liknande livsmiljöer är vanliga i regionen. Objekten har inte tilldelats någon värdeklassificering enligt Luopas-guiden, men de kan sannolikt betraktas som objekt som stöder den biologiska mångfalden (värdeklass 4) eftersom de har värde för några utrotningshotade och bevakade fågelarter samt för fågelarter i bilaga I till fågeldirektivet. Långvikens kustskog väster om projektområdet kommer att nämnas i 2023 års naturutredning (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) som ett fågelområde av betydelse och är klassificerad i Cave Guide (*Mäkelä &; Salo 2024*) som ett objekt som stöder mångfald (värdekategori 4).

Den östra delen av projektområdet ingår i skogsarealen, där antalet par av häckande fåglar var relativt normalt under 2023, med undantag för ett fåtal områden (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) (visas i figuren Bild 23-3). Ett särskilt värdefullt område med tanke på fågellivet var barrskogs- och lundområde vid en bäck i södra kanten av Sjömansbergets

Copyright © AFRY Finland Oy

klippområde, som ligger cirka 100 meter från projektområdets nordöstra sida, där bland annat talltita och tofsmes häckar. Anmärkningsvärda fågelhabitat är skogen norr om Oxhagen i projektområdet och våtmarkszonen cirka 100 meter öster om projektområdet i utkanten av avverkningsområdet (som fanns redan 2023). Det första området är klassificerat i Luopas-handboken (*Mäkelä &; Salo 2024*) som objekt som värnar om mångfald (värdekategori 3) och de andra två områdena som objekt som stöder mångfald (värdekategori 4).

23.2.2.2 Fågellivet i och kring projektområdet i havsområdet

Under finska förhållanden observerades ett ganska stort antal övervintrande sjöfåglar och måsar i området kring Ingå hamn och utanför hamnområdet, när kylvatten från kraftverket ännu leddes in i området och vattenområdet förblev isfritt på vintern. Enligt de observationer från Tiira som reviderades 2013 hade man observerat storskrake, sångsvan, gräsänder, knipor, viggar och enskilda exemplar av salskrake i området (*Erävuori m.fl. 2013*). Kraftverket stängdes 2013 och 2014 och sedan dess har området inte längre haft ett liknande värde. De närmaste häckningsområdena för skärgårdsfåglar som bedömts som viktiga och viktiga områden där fåglarna samlas under flyttningen finns i Ingå skärgård, cirka 3–4 kilometer från projektområdet.

Viktiga fågelområden

De fågelområden i närheten av projektområdet som har bedömts som internationellt, nationellt och för landskapet viktiga presenteras nedan, och deras gränser visas i figuren (Bild 23-4). Viktiga fågelområden är inte skyddade enligt lagstiftningen och deras kartläggningsprojekt är inte egentliga naturskyddsprogram. Viktiga fågelområden beaktas dock som välkända värdefulla naturområden, till exempel i naturundersökningar och konsekvensbedömningar (*Mäkelä &; Salo 2024*). Några av de viktiga fågelområdena runt projektområdet ingår helt eller delvis i Natura 2000 och/eller naturreservat som beskrivs i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden).

Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) är BirdLife Internationals globala projekt för att identifiera och skydda viktiga fågelområden (*BirdLife Finland 2024*). Av dessa finns 108 i Finland. IBA-områdena bildar ett globalt nätverk av viktiga fågelområden som ger skydd åt arterna under deras häcknings-, flyttnings- och övervintringsperioder. I Finland är internationellt viktiga fågelområden områden som är gynnade för fågelarter som häckar särskilt i norr under flyttnings- eller häckningsperioder, och Finland har ett stort ansvar för att skydda dem. De närmaste IBA-områdena till projektområdet är Ekenäs-Ingås västra skärgård, cirka 10 kilometer söderut, och Kyrkslätts skärgård cirka 20 kilometer i sydostlig riktning (*SYKE 2024, BirdLife Finland 2024*). Båda är stora skärgårdshelheter och viktiga för både häckande och flyttande fåglar. Farleden till Ingå hamn går mellan områdena, som närmast mindre än fem kilometer från Kyrkslätts skärgård.

Projektet Finlands viktiga fågelområden FINIBA är ett kartläggnings- och uppföljningsprojekt av viktiga fågelområden som genomförs av Finlands miljöcentral och BirdLife Finland och dess medlemsförbund (BirdLife Finland 2024). Marsjön som ligger norr om projektområdet ingår i Karis sjöområde, som är ett av Finlands nationellt viktiga fågelområden (*Leivo m.fl. 2012*). Helheten utgörs av närliggande karga sjöar, där till exempel hackspettar häckar. Marsjön ligger cirka 500 meter norr om projektområdet. Sydost om projektområdet ligger FINIBA-området i västra Finska vikens skärgård cirka fem kilometer bort. Det är en vidsträckt skärgård som omfattar det tidigare nämnda västra skärgårdsområdet IBA i Ekenäs-Ingå. Ingå hamns farled går genom FINIBA-området på en sträcka på cirka sju

Copyright © AFRY Finland Oy

kilometer. Det andra FINIBA-området i havsområdet, Kyrkslätts skärgård, har samma avgränsning som IBA-området i Kyrkslätts skärgård som nämns ovan.

Utredningen och namngivningen av regionalt viktiga fågelområden (MAALI) är BirdLifes nationella projektram där regionala fågelförbund identifierar fågelområden av regional betydelse i sitt område (*BirdLife Finland 2024*). De MAALI-områden som ligger närmast projektområdet är Ingå östra skärgård, Ingå inre skärgård, Kyrkfjärden och Ingå mellanskärgård, som ligger cirka 3–4 kilometer från projektområdet (*Ellermaa 2018, Aintila &; Ellermaa 2018, Tringa ry 2018*). Även Storramsjö naturskyddsområde, som ligger cirka 500 meter söder om projektområdet, har fågelvärden. En mer detaljerad beskrivning av naturreservatet finns i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden).

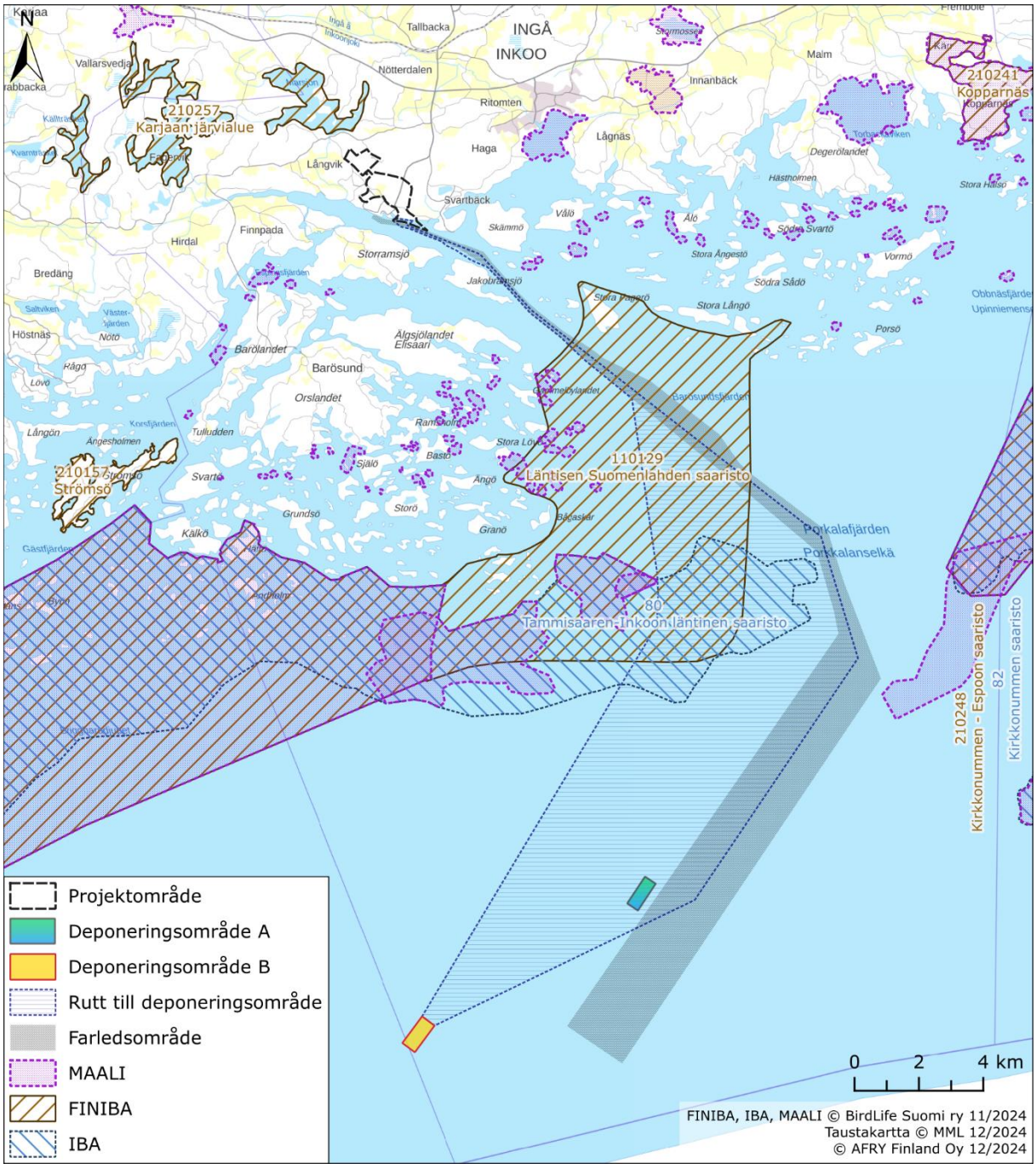


Bild 23-4. *Fågelområdena IBA, FINIBA och MAALI ligger i närheten av projektområdet.*

23.2.3 Övrig fauna

Vid naturinventeringar som gjorts i Joddböle åren 2019–2024 har flygekorre, fladdermöss och åkergroda påträffats av de djurarter som räknas upp i bilaga IVa till habitatdirektivet och som kräver strikt skydd enligt naturvårdslagen (78 §). I 2013 års inventering undersöktes de och andra arter, till exempel trollsländor i habitatdirektivet. Resultaten beskrivs mer i detalj i följande stycken. Det finns inga andra kända observationer av arter i bilaga IVa till habitatdirektivet i projektområdet eller i dess omedelbara närhet (*Artdatabanken, 2024*).

Övrig fauna i Joddböle undersöktes år 2013 med hjälp av snöspår och en viltkamera, och de arter som observerades var älg, rådjur, vitsvanshjort, mårdhund, ekorre, fälthare, räv och snok (*Erävuori m.fl. 2013*). Området är sannolikt också hem för de vanligaste små däggdjuren i skogar och kulturmiljöer. Skogsarealen har minskat sedan 2023, men förmodligen finns de ovan nämnda arterna fortfarande kvar i projektområdet. I de centrala och östra delarna av projektområdet finns stora områden för utvinning av stenmaterial och bebyggda områden där djur sannolikt kommer att röra sig lite eller inte alls. Med undantag för fågelarter finns det inga kända nya observationer av utrotningshotade djurarter i eller i närheten av projektområdet (*Artdatabanken 2024).* Insektsobservationer i närheten är bland annat observationer av utrotningshotade arter, såsom kortsvansad blåvinge och skuggpärlemorfjäril, som har bedömts som sårbara (*Hyvärinen et al. 2019*). Observationsplatsen för den kortsvansade blåvingen ligger cirka 200–300 meter från projektområdet (rapporterad med en noggrannhet på 100 meter), för skuggpärlemorfjärilen cirka 500 meter (rapporterad med en noggrannhet på 250 meter). Båda arterna förekommer dock också som vandrare, så en enda iakttagelse betyder inte nödvändigtvis att det finns en häckande population i området. Dessutom har observationer av morotsmott (fjäril) och svart askbastborre (skalbagge) rapporterats i närliggande områden, och dessa arter har bedömts som nära hotade (NT). Vid 2013 års naturinventering identifierades inte den akut hotade fetörtsblåvingen, och det enda berg som potentiellt var lämplig för arten som livsmiljö har försvunnit sedan dess.

För marina däggdjur, fisk och andra vattenlevande djur beskrivs det aktuella läget i kapitlen 20 (Konsekvenser på vattendrag och undervattensnatur och 21 (Konsekvenser för fiskbestånden och fisket).

23.2.3.1 Flygekorre

Inga flygekorrar har observerats i projektområdet. Studier har genomförts åtminstone 2006, 2008, 2012, 2013, 2023 och 2024. Rapporterna för 2013 och 2023 omfattar de skogsbevuxna delarna av projektområdet och dess omgivning (*Erävuori et al. 2013, FCG Oy 2023a*). Undersökningar visar att det i området finns grandominerade skogar där det växer asp och andra lövträd och som utifrån träden skulle kunna vara lämpliga livsmiljöer för flygekorrar. Vid kartläggningen 2023 påträffades ett bebott flygekorrehabitat cirka en kilometer norr om projektområdet, i Mossaholmarna (*FCG Oy 2023a*). Dessutom är en observation från 2020 känd cirka 1,5 kilometer från nordväst (*Artdatabanken 2024*). Det bedöms inte finnas några flygekorreförbindelser genom projektområdet, eftersom i synnerhet stenbrytningsområden, kraftledningsöppningar och avverkningsområden utgör hinder för rörligheten.

23.2.3.2 Fladdermöss

Under åren 2019 och 2023 har fladdermusinventeringar som gjorts i Joddböleområdet påträffat nordliga fladdermöss, mustaschfladdermöss och enskilda vattenfladdermöss

Copyright © AFRY Finland Oy

(*Sitowise Oy 2019a och 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024*). I en undersökning som gjordes 2013 konstaterades samma art och en enda långörad fladdermus (*Erävuori et al. 2013*). Inga häckningskolonier hos fladdermöss påvisades i inventeringarna.

I 2019 års rapport (*2019a och 2019b*; Den senare rapporten innehåller också data från den tidigare rapporten, så i fortsättningen hänvisas endast till den) har endast ett fåtal koncentrationer av fladdermöss observerats, men ingen avgränsning eller klassificering av fladdermusområden har presenterats i rapporten. I den konsoliderade rapporten för detaljplanen (*FCG Ltd 2024d*) har områden avgränsats på basis av observationer under 2019: området för Stor-Olars gård och två områden väster om Hamnvägen som har klassificerats som andra områden som används av fladdermöss (fladdermusområden i klass III) (visas i figuren Bild 23-5. Det nordligaste området längs Hamnvägen är nu helt och hållet ett bergtäkts- och avverkningsområde, vilket innebär att det avlägsnats från materialet. Längre söderut fanns år 2019 ett förråd av rundvirke, där mustaschfladdermöss åt, och dess värde för fladdermössen kan ha försämrats efter att inventeringen genomfördes. Stor-Olars gårdsområde är också här klassificerat som annat område som används av fladdermöss, men det kan också klassificeras som ett viktigt födosöksområde för fladdermöss (klass II-fladdermusområde). En övervintringsplats för fladdermöss har identifierats på gården och det kan finnas andra platser som klassificerats som häcknings- eller viloplatser för fladdermöss (fladdermusområden i klass I). De fladdermusområden som identifierades 2023 har i rapporten klassificerats som andra områden som används av fladdermöss (fladdermusområden i klass III). De är belägna utanför projektområdet, väster och öster om projektområdet (Bild 23-5).

Byggnaderna på Stor-Olars gård längs Kraftverksvägen kartlades för att identifiera fladdermössens parnings- och rastplatser år 2024 (*FCG Ltd 2024d*). En övervintrande nordfladdermus hittades i jordkällaren, vilket innebär att jordkällaren bör betraktas som en rastplats enligt naturvårdslagen (se bilden Bild 23-5). I samband med planprojektet ansöker Ingå kommun om tillstånd enligt naturvårdslagen (83 §) att avvika från artens skyddsbestämmelser. Inga spår av fladdermöss hittades i de andra byggnaderna på Stor-Olars gård som inspekterades, men i studien uppskattades att enskilda fladdermöss ibland kan använda åtminstone en del av byggnaderna som daggömslen.

Copyright © AFRY Finland Oy

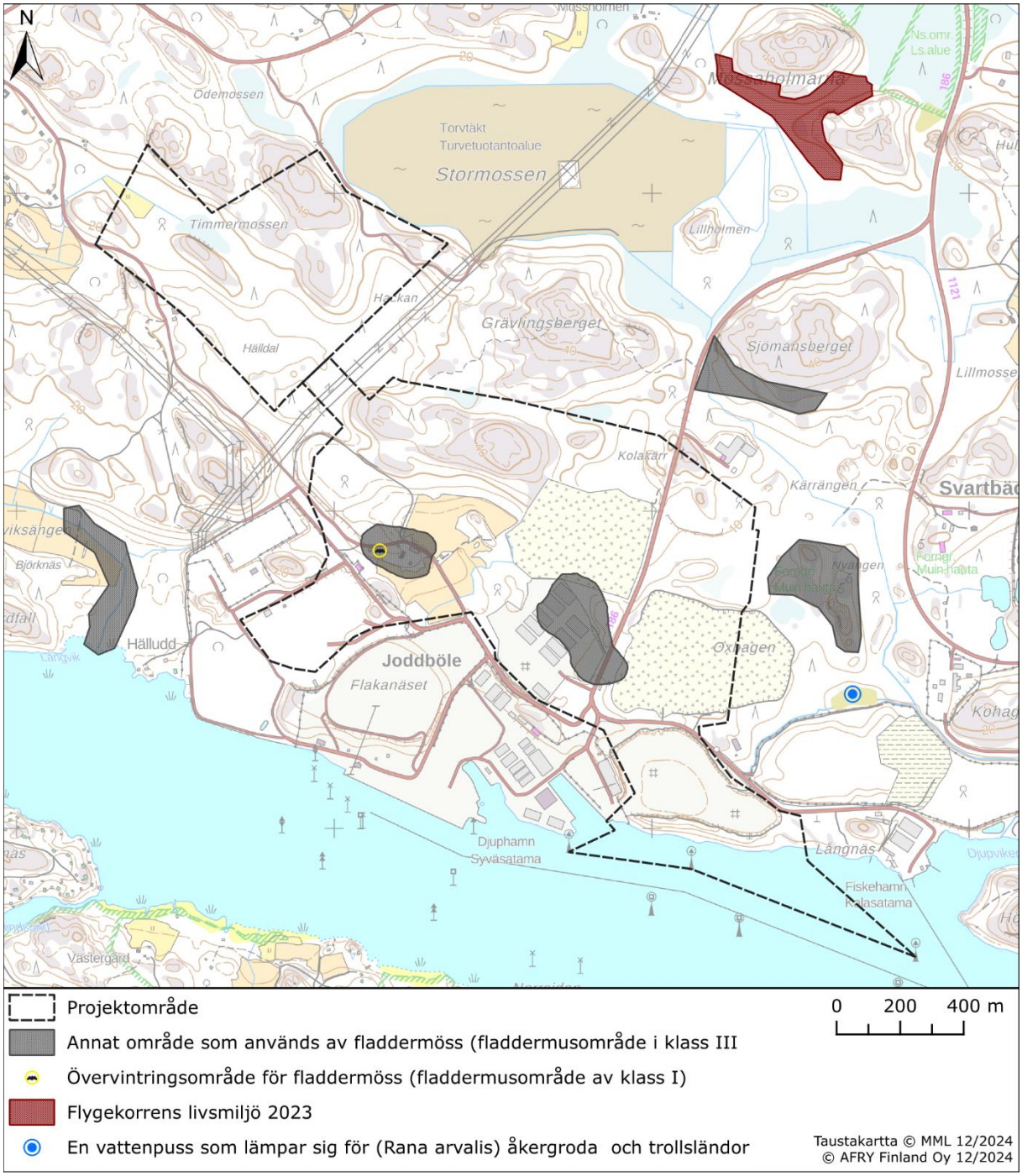


Bild 23-5. *Förekomst av arter i bilaga IVa i projektområdeprojektområdet och dess omgivningar på basis av naturundersökningar (Sitowise Oy 2019a och 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024, FCG Oy 2024b, 2024d och 2023a).*

23.2.3.3 Andra arter i bilaga IVa till habitatdirektivet

Vid en inspektion av åkergrodan som genomfördes på detaljplaneområdet 2024 påträffades inga lekområden för åkergrodan (*FCG Ltd 2024b*). Det finns bara en igenvuxen damm i planområdet som bedömdes vara lämplig för arterna åkergroda och trollsländor skyddade i artdirektivet (se figuren Bild 23-5). Det rör sig om en lakvattenbassäng cirka 200 meter öster om projektområdet, som identifierades i en studie från 2013 (*Erävuori et al. 2013*) lekande åkergroda och en sibirisk vinterflickslända. På den tiden fanns det en stor lakvattendamm i den centrala delen av projektområdet, som inhyste en lekplats för åkergrodor,

men reservoaren har sedan dess försvunnit och byggnationer har genomförts i området. Undersökningen 2013 kartlade också närvaron av apollofjärilen. Inga fjärilar, dess larver eller tecken på att den ätit upptäcktes, och det enda berg där det växte kärleksört och som kunde vara lämpligt för arten som livsmiljö har sedan dess försvunnit som ett resultat av byggandet (kärleksört är också en födoväxt för larven av den kritiskt hotade fetörtsvingen).

Projektområdet ingår i Snappertunas vargrevir (*Valtonen m.fl. 2024*). Enligt situationen i mars 2024 kan det finnas ett par vargar i det territoriet, men ingen familj. Enligt Naturresursinstitutets databas över observationer av stora rovdjur (*LUKE 2024*) har det förekommit flera lodjursobservationer i området under de senaste två månaderna, men inga andra stora rovdjur har observerats.

23.2.4 Naturliga enheter och ekologiska nätverk

I den konsoliderade rapporten för detaljplanen (*FCG Ltd 2024b*) presenteras i Cave Guide (*Mäkelä &; Salo 2024*), som bygger på naturundersökningar som genomförts i området. I naturinventeringen 2023 presenteras en separat klassificering endast för naturtyper och fågelområden samt för livsmiljöhelheter som tar hänsyn till alla naturvärden (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). Naturundersökningar 2019 (*Sitowise Oy 2019a och 2019b*) innehöll inte någon klassificering, utan snarare den klassificering som presenterades i den konsoliderade rapporten, som huvudsakligen bygger på en avgränsning av livsmiljötyper och fladdermusområden. I 2019 års naturutredning har man dock definierat tre objekt som lokalt värdefulla naturobjekt, och de är mer jämförbara med de naturhelheter som ingick i 2023 års undersökning. De bedöms här som objekt som värnar om mångfalden (värdeklass 3). På bilden nedan (Bild 23-6) presenteras klassificeringen av naturliga enheter i och omkring projektområdet i den utsträckning som de omgivande områdena har inkluderats i undersökningarna. Undantagna från klassificeringen är de så kallade områdena med normal natur och områdena med förändrat naturtillstånd.

Flygekorrens livsmiljö utanför projektområdet och fladdermössens övervintringsområde på gårdsområdet inom projektområdet är skyddade objekt (värdeklass 1). I projektområdet och dess omgivning finns ett fåtal naturhelheter som har bedömts som särskilt viktiga (värdeklass 2), tryggande av biologisk mångfald (värdeklass 3) eller stödjande mångfald (värdeklass 4).

I den västra delen av projektområdet finns två lokalt värdefulla helheter (värdeklass 3) som tryggar den biologiska mångfalden, bland annat stenmarker och berg samt undervegetationsskogar i området som gränsar till Stormossen, och de har förutom naturvärden även fågelvärden. (*Sitowise Oy 2019b*). Skogsområdet i den östra delen av projektområdet norr om Oxhagen samt skogs- och bäckområdet i närheten av projektområdet i nordost har bedömts som särskilt viktiga helheter (värdeklass 2) (*Luontotieto Keiron Oy 2024*). Oxhagenskogen har bedömts som mycket viktig i naturinventeringen eftersom:

- I dess område finns en artmångfald som motsvarar definitionen i 64 § i naturvårdslagen och på vissa ställen klibbalskärr samt dess avrinningsområde och skyddszon, som bidrar till att bevara vattenvården av torvmarken i dess naturliga tillstånd.
- Området har en naturlig, mogen frisk moskog.
- Området är rikt (> 20 m3/ha) på död ved i form av rot- och markvirke och ett måttligt murket vedkontinuum.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Av de utrotningshotade fågelarterna påträffades häckande tofsmes och grönfink.

Nordost och öster om projektområdet kommer det också att finnas tre helheter som värnar eller stöder mångfald (värdeklasserna 3 och 4). Förutom naturvärden har dessa områden värden för fåglar och i vissa fall för fladdermöss. Värdet av de två helheterna längs Hamnvägen, som delvis låg på projektområdet, har försvunnit eller försämrats efter att naturundersökningen gjordes på grund av avverkning och de har avlägsnats från materialet.

Ovan nämnda skog norr om Oxhagen har varit en del av Oxhagens skog som helhet, som i Nylands landskapsplans naturlägesutredning (*Manninen m.fl. 2019*) bedömdes uppfylla kriterierna för ett landskapsvärdefullt naturområde. Området (ca 32 hektar) omfattade bland annat naturlig bergskog, murkna moskogar, frodiga lundar och alskogar. I naturutredningen 2023 (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) konstateras att ungefär hälften av området redan har hamnat under vatten genom avverkning och stenbrytning, vilket innebär att beskrivningen av objektet inte längre motsvarar den nuvarande situationen och objektet inte längre ansågs vara värdefullt ur landskapssynpunkt. Enligt naturobjektsutredningen i landskapsplanen är Oxhagens skog en del av Hangö-Raseborgs omfattande ekologiska nätverk, som identifierats vid utredningen av de ekologiska nätverken i Nyland *(Jalkanen m.fl. 2018*), och den ligger i omedelbar närhet av ett stort sammanhängande område i regionen. Behovet av en grön förbindelse parallellt med kusten, Stormossen–Kopparnäs, har identifierats som särskilt viktigt i landskapsplanen för Nyland, men det ligger längre österut i Ingå och sträcker sig inte ända till projektområdet (*Nylands förbund 2020*).

Copyright © AFRY Finland Oy

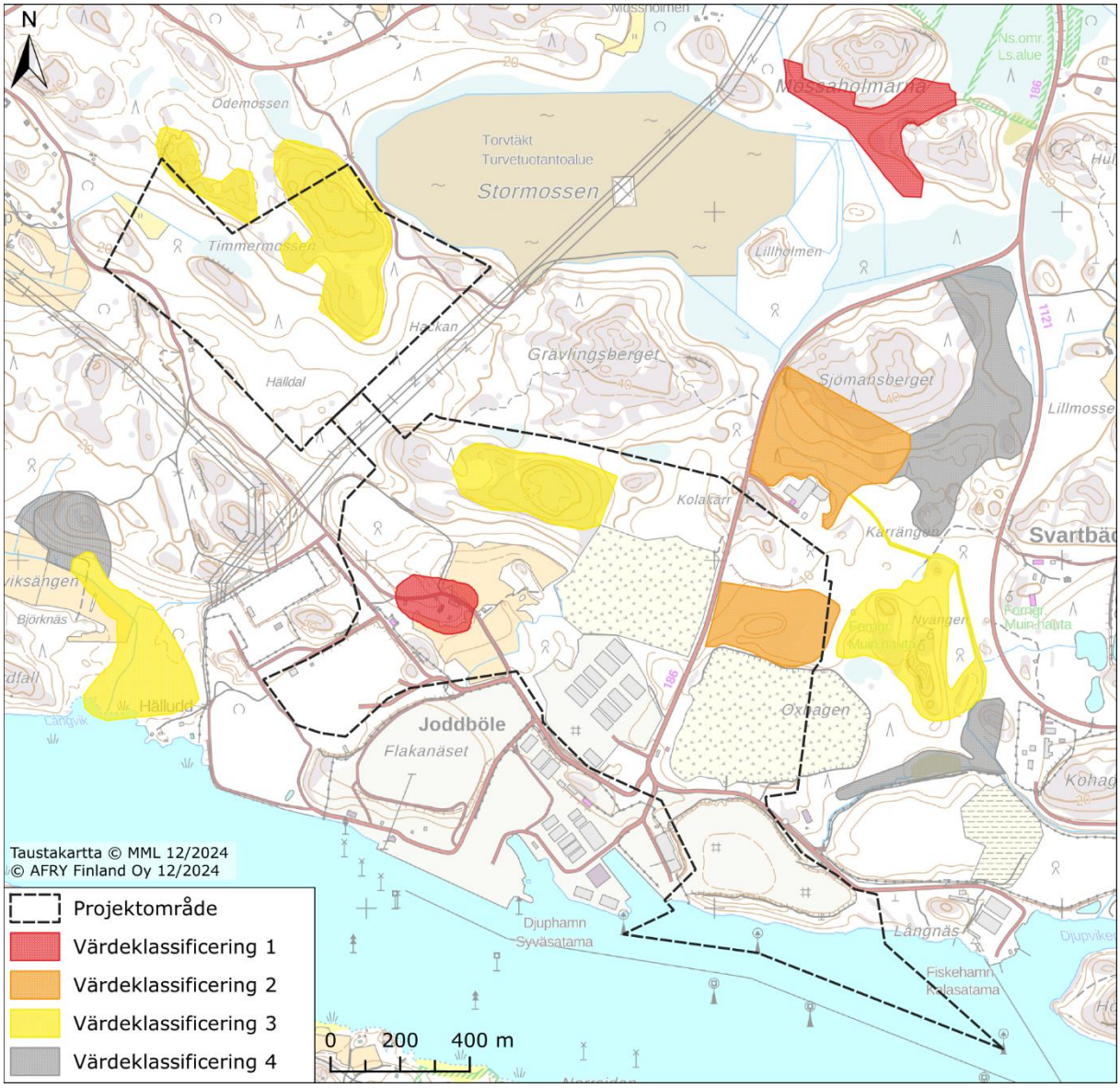


Bild 23-6. *Värdeklassificering av de naturliga helheterna i projektområdet och dess omgivning vid naturundersökningar (Sitowise Oy 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024, FCG Oy 2023) eller på basis av dem.*

23.3 Konsekvensanalys

23.3.1 Konsekvenser på vegetation och livsmiljöer under byggnadstiden

Den planerade byggnationen kommer att omvandla projektområdet till en byggd miljö. Effekterna av byggandet är omedelbara negativa effekter direkt på byggområdet, eftersom träd och annan vegetation skövlas, jord och berggrund jämnas ut och livsmiljöer försvinner. Effekterna är permanenta. Dessutom kan damm (och buller, vars effekter på livsmiljöfaunan kommer att diskuteras i följande kapitel) spridas till den omgivande miljön, särskilt under förberedande schaktningar och schaktningsarbeten. Perifera områden kan påverkas indirekt redan under byggtiden, eftersom särskilt ljus- och luftfuktighetsförhållandena kan förändras, och vissa växtarter kan gynnas och andra kan bli lidande till följd av detta. Dessutom påverkar byggandet ofta transporten av och kvaliteten på ytvatten samt grundvattennivåer och grundvattenkvalitet, vilket kan ha indirekta effekter på vissa livsmiljöer och arter.

Copyright © AFRY Finland Oy

I det följande har konsekvenserna under byggandet granskats separat i områden som har ändrat naturtillstånd, i skogsområden i de västra och östra delarna samt i närheten av projektområdet. Effekternas signifikans har bedömts i enlighet med Luopas-handboken (*Mäkelä &; Salo 2024*), så att den påverkas av objektens känslighet och förändringens omfattning jämfört med den aktuella situationen. Effekternas betydelse sammanfattas och tabeller presenteras i stycke 23.5 i detta kapitel. Damning under byggandet, påverkan på vattendrag och grundvatten m.m. undersöks indirekta effekter på grundval av modellering och konsekvensbedömningar. Endast terrestra habitat beaktas här, effekterna på undervattenshabitat diskuteras i kapitlet 20 (Konsekvenser på vattendrag och undervattensnatur).

23.3.1.1 Direkta effekter i områden som har ändrat sitt naturliga tillstånd

I dagsläget består en stor del av projektområdet av bergbrytningsområden och det före detta kraftverksområdet, där nästan ingenting växer och det inte finns några livsmiljöer. De områden som röjts för bergbrytning och byggande kommer också att bli likartade inom en snar framtid. Sammanlagt är arealen för dessa områden, som har förändrats drastiskt eller kommer att förändras från sitt naturliga tillstånd, cirka 75 hektar, dvs. mindre än hälften av projektområdets landyta. De är huvudsakligen belägna i de centrala, östra och södra delarna av projektområdet längs Hamnvägen, Kraftverksvägen och Fiskehamnsvägen. I dagsläget har de inget värde för växtligheten eller livsmiljöerna, och byggandet förändrar inte situationen särskilt mycket, dvs. byggandet i detta område har ingen direkt inverkan på vegetation och livsmiljöer.

Dessutom omfattar projektområdet områden, såsom åkrar, skogsbevuxna åkrar och kraftledningsöppningar, vars vegetation och livsmiljöer har förändrats men där det för närvarande finns vegetation. Deras värde för vegetation och livsmiljöer är försumbart, med några enstaka undantag. Till exempel kan man hitta några betydande växtarter från kulturmiljöer, såsom den gulmåra som nämns i naturinventeringen, längs åkerkanter, men det finns gott om liknande livsmiljöer i området. Ängen under kraftledningarna, som är anmärkningsvärd med tanke på växtarter, kommer att ligga utanför projektområdet och kommer inte att påverkas direkt. Förändringen jämfört med den nuvarande situationen i dessa områden är måttlig och livsmiljöernas värde och känslighet är lågt, vilket innebär att de negativa effekterna under byggskedet har en i huvudsak ringa betydelse.

23.3.1.2 Direkta effekter i den västra delen av projektområdet

I den västra delen av projektområdet finns ett skogsområde på cirka 60 hektar, som delvis är före detta åkermark och vars naturliga tillstånd har förändrats genom bland annat kraftledningar och avverkning. Det finns vanlig skog i området, samt en total yta på cirka 10 hektar bergskogar i relativt naturligt tillstånd som har bedömts som livsmiljötyper som tryggar den biologiska mångfalden (värdeklass 3) (se kapitlet i detta kapitel för mer information 23.2.1). Värdet på traditionella skogsområden bedöms i allmänhet vara lågt, men möjligen är också en del av de vanliga skogarna i området av måttligt värde. Värdet på bergskogar är måttligt till högt. Den negativa förändring som byggandet orsakar kan anses vara betydande med tanke på växtligheten och livsmiljöerna, eftersom hela skogsarealen försvinner. Betydelsen av de negativa effekterna är således måttlig i områden med konventionella skogar och hög i områden med steniga skogar. På basis av flygbildsanalysen finns det steniga skogar i stora områden runt projektområdet, vilket innebär att de negativa konsekvenserna för naturtypen inte är särskilt betydande i Ingå och västra Nyland. Det finns inga kända förekomster av nämnvärda växtarter i området eller dess närhet som skulle påverkas av byggandet.

Copyright © AFRY Finland Oy

23.3.1.3 Direkta effekter i den östra delen av projektområdet

I den östra delen av projektområdet finns endast cirka 5,5 hektar skog kvar. Det steniga skogsområdet och de skogbevuxna åkrarna fortsätter likformigt mot öster och nordost. Hotade naturtyper i den del av skogen som ligger i projektområdet och längs dess gräns är bland annat färska lundar med medelhögt näringsinnehåll, mogna barrträdsdominerade friska moskogar, riskärr samt ört- och gräskärr. En del av dem har bedömts som livsmiljöer av särskild betydelse (värdeklass 2) och andra som livsmiljöer som skyddar och stöder den biologiska mångfalden (värdeklasserna 3 och 4) (se stycke 23.2.1 i detta kapitel för mer information). Den korp som förekommer i området uppfyller kriterierna för att en alskog ska höra till naturvårdslagens skyddade naturtyper (64 §). Livsmiljöerna i skogarna längs Hamnvägen i projektområdet och norr om den har förlorat sitt värde på grund av den senaste tidens avverkningar.

Byggandet i projektområdet förstör skogsområdet helt, så det kan anses vara föremål för en stor eller mycket stor negativ förändring. Således är signifikansen av den negativa påverkan mycket hög för de mest värdefulla och känsliga (värdeklass 2) områdena och hög för mindre känsliga (värdeklass 4) områden. De lund- och skogskärrhabitat som finns i området är ofta småskaliga livsmiljöer som är rika på arter. Både dessa och mogna moskogar är sällsynta i naturtillstånd, så objekten kan anses vara värdefulla också när man undersöker Ingå och västra Nyland. Förlusten av naturtypshelheten Oxhagen kan betraktas som en negativ effekt av stor betydelse, åtminstone i lokala termer.

En förekomst av en naturtyp som är skyddad enligt naturvårdslagen (64 §) får inte förstöras eller försämras utan undantagslov med stöd av lagen (66 §), om NTM-centralen beslutar att fatta ett skyddsbeslut om den. Det finns inga kända förekomster av nämnvärda växtarter i området eller dess närhet som skulle påverkas av byggandet.

23.3.1.4 Direkta och indirekta effekter på miljön i projektområdet

I området kring den västra delen av projektområdet är den mest anmärkningsvärda uppsättningen av kända naturtyper Långviks strandskog på den västra sidan, med lundar och murkna träd (*Sitowise Oy 2019b, Luontotieto Keiron Oy 2024*). Det är hem för hotade och nära hotade naturtyper som klassificeras som områden som skyddar eller stöder den biologiska mångfalden (klass 3 och 4) (se stycke 23.2.1 i detta kapitel för mer information). Enligt naturutredningen har bäcken som rinner genom området ändrats, men den håller på att återfå sitt naturliga tillstånd. Den västra gränsen för projektområdet sträcker sig mindre än 200 meter från strandskogen, men området är redan ett bebyggt kraftverksområde. Bygget bedöms inte ha någon inverkan på livsmiljöerna i Långviks strandskog. Dagvattenplan utarbetad för detaljplanen (*FCG 2024a*) kommer dagvatten som genereras under byggnationen att släppas ut i havet via Långvikens bäck/dike, men sträckan kommer att vara lång och effekterna i den nedre delen av fåran kommer sannolikt att vara omärkliga eller små. Den kvantitativa och kvalitativa hanteringen av dagvatten planeras mer detaljerat i den fortsatta planeringen och dagvattnet fördröjs i enlighet med bestämmelserna i detaljplanen. Det uppskattas att det inte finns några andra anmärkningsvärda naturtyper i den västra delen av projektområdet som skulle kunna påverkas. I nordost ligger Torvmossen Stormossen, som har ändrat sitt naturliga tillstånd, och i norr fortsätter ett stenigt skogsområde.

Öster och nordost om den östra delen av projektområdet finns flera hotade naturtyper som är klassificerade som särskilt viktiga (värdekategori 2) och vissa som bevarande och stödjande av biologisk mångfald (värdekategori 3 och 4) naturtyper (*Luontotieto Keiron Oy 2024*) (se stycke 23.2.1 i det här kapitlet för mer information). Den södra kanten av

Copyright © AFRY Finland Oy

Sjömansberget, 100–300 meter bort, med sin barrskog och bäckdunge, anses vara särskilt viktig. Projektområdet angränsar inte direkt till det, utan däremellan finns den byggda fastigheten som ligger på norra sidan och träden som omger fastigheten. Stendamm kan komma in i området under schaktningen. Största delen av jord- och stendammet sedimenterar vanligtvis mindre än 100 meter från utsläppsplatsen, så det bedöms inte att stendamm kommer att komma in i Sjömansbergets område i sådana mängder att det skulle påverka växternas tillväxt, och effekten blir i vilket fall som helst kortvarig. Stormossen är en naturlig naturtyp av lerbäckar och små vattendrag och är en delvis naturlig bäck i den mening som avses i vattenlagen (3:2 §). Den är som minst mindre än 200 meter bort. Inget dagvatten kommer att släppas ut i ån under byggtiden, och byggandet kommer inte att påverka dess avrinningsområde så att det skulle torka ut.

Utöver ovanstående bedöms projektet inte ha några andra direkta eller indirekta effekter under byggandet på betydande växtarter eller naturtyper som ligger utanför projektområdet.

23.3.2 Konsekvenser på fågelbestånd under byggnadstiden

23.3.2.1 Konsekvenser i projektområdet

Under byggtiden försvinner praktiskt taget alla livsmiljöer som lämpar sig för fåglar och de fågelpar som för närvarande häckar där från projektområdet. Effekterna är mest betydande för hotade skogslevande arter, såsom tofsmes och talltita, för vilka det finns relativt få lämpliga områden av murken skog. På basis av fågelinventeringar finns det inga objekt i projektområdet som är särskilt viktiga för häckande fåglar.

Enligt Luopas-handbokens (*Mäkelä &; Salo 2024*) klassificering kan skogsområden, lundar och bäckbankar med anmärkningsvärda fågelpopulationer i projektområdet och dess närhet klassificeras som bevarande eller stödjande för den biologiska mångfalden (värdeklasserna 3 och 4) på grund av deras värde för vissa utrotningshotade och nära hotade fågelarter och för fågelarter i bilaga I till fågeldirektivet. Dessutom finns det normala skogsarealer och bland annat lite åkermark. Värdet och känsligheten hos de ovan nämnda mest anmärkningsvärda fågelområdena är högt till måttligt och de traditionella skogsområdena är lågt. Förändringen på grund av byggandet är stor i alla dessa områden, så betydelsen av de negativa effekterna är därför måttlig i områden med konventionella skogar och stor i andra områden. Effekternas betydelse sammanfattas och tabeller presenteras i stycke 23.5 i detta kapitel. 0I de nuvarande stentäktsområdena och andra områden som har ändrat sitt naturliga tillstånd är påverkan på fågellivet liten. Endast vissa arter och fågelpar kan använda projektområdet under byggfasen. Det kan till exempel handla om stenskvätta och mindre strandpipare som finns i områden där man utvinner stenmaterial. Berguven, som har rapporterats häcka i eller i närheten av projektområdet i två år, häckar också i sådana områden, men under byggtiden är det troligt att störningar hindrar arten från att bygga bo. Det är troligt att arten hittar lämpliga häckningsplatser någon annanstans i det omgivande området, och det är osannolikt att projektområdet kommer att utgöra en betydande rovmiljö för arten. De närmaste häckningsplatserna för fiskgjusar och havsörnar ligger så långt bort att de inte anses vara påverkade.

Förutom förlust av livsmiljöer påverkas fåglar utanför projektområdet av marginaleffekten, störningseffekten och fragmenteringseffekten. I en samlingsartikel (*Benitez-Lopez et al. 2010*) nämns att kanteffekterna hos fåglar sträcker sig upp till ett avstånd på en kilometer, med naturligt stora variationer mellan arter. Kanteffekter inkluderar förändringar i

Copyright © AFRY Finland Oy

mikroklimat och mängden föda, samt effektivare predation för rovdjur nära kanter, särskilt bopredation.

Många arter undviker starkt all mänsklig verksamhet, och det mest kända och känsliga exemplet är kungsörnen (som inte häckar i projektområdet eller i närheten), som praktiskt taget inte häckar alls inom en radie av några kilometer från mänsklig bebyggelse. Fragmenteringseffekten avser den effekt som kommer utöver förlust av livsmiljöer. Fragmenteringseffekter kan avsevärt förstärka effekterna av förlust av livsmiljöer om man rör sig inom det tröskelvärde för förlust av livsmiljöer som tolereras av varje art. När en art har livsmiljöer kvar i landskapet börjar vanligtvis minskningen på cirka 20–30 procent att ske mer kraftigt än vad förlusten av livsmiljöer i sig skulle antyda. Fragmenteringseffekter gör således organismernas reaktioner icke-linjära och svåra att förutsäga (*Fahrig 1997, Andrén 1994, Bender et al. 1998*).

De mekanismer som beskrivs ovan innebär att projektets påverkansområde för fågelpopulationer kan vara betydligt större än själva projektområdeprojektområdet.

23.3.2.2 Konsekvenser på fåglars livsmiljöer i miljön

Största delen av IBA-, FINIBA- och MAALI-områdena i närheten av projektområdet ligger så långt bort att inga direkta effekter kan uppstå. Marsjön (en del av FINIBA-området i Karis sjöområde) och Storramsjö naturskyddsområde, som ligger bara 500 meter bort, kan vara utsatta för mindre störningar, främst orsakade av buller. Eftersom det redan finns mycket mänsklig aktivitet i området kan man anta att arten redan har anpassat sig ganska bra till ljuden från mänsklig aktivitet och att effekterna därför kommer att förbli små.

Effekterna av ökad sjöfart och grumling orsakad av muddring på arter i skärgården, särskilt de som livnär sig på fisk, diskuteras i Naturabehovsbedömningen i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden). Naturaområdet ingår också i IBA- och FINIBA-områdena med något varierande gränser. Konsekvenserna för fågellivet i skärgården bedöms över lag vara små.

23.3.2.3 Konsekvenser på annan fauna under byggnadstiden

I dagsläget är projektområdet hem för ganska normala djurarter i skogar, kulturmiljöer och bebyggda områden. I synnerhet utvinningen av stenmaterial och byggandet av platsen för det tidigare kraftverket har gjort delar av området olämpligt för djur och kanske också drivit bort de mest sårbara arterna från miljön.

Övervintringsplatsen för fladdermöss på Stor-Olars gård i projektområdet kommer att försvinna till följd av byggandet. Platsen är klassificerad som skyddad enligt lag (värdeklass 1). Den får inte bevaras, så det gäller att göra sig av med den med stöd av 83 § i naturvårdslagen. Gårdsområdet försvinner helt och hållet i och med byggandet, vilket innebär att det också försvinner som födosöksområde för fladdermöss och eventuella gömställen som används dagtid i byggnaderna. Ätande fladdermöss har också observerats längs Hamnvägen i projektområdet, men områdets värde för fladdermöss har sjunkit efter det. Byggandet bedöms inte ha någon inverkan på de fladdermusområden i närheten av projektområdet som klassificeras som andra områden som används av fladdermöss.

De kända livsmiljöerna och observationerna av flygekorren ligger klart norr om projektområdet, och det bedöms inte finnas några viktiga transportförbindelser för arten genom projektområdet. Projektet förväntas inte ha någon inverkan på varg och lodjur. Båda arternas revir är mycket stora, till exempel är vargreviret i Snappertuna 820 km2, varav projektområdet är bara ett par promille. Projektet förväntas inte ha några direkta eller indirekta

Copyright © AFRY Finland Oy

effekter under byggandet på flygekorrar, stora rovdjur eller andra strikt skyddade arter som förtecknas i bilaga IVa till habitatdirektivet. Det finns inga andra anmärkningsvärda förekomster av djurarter i projektområdet. Å andra sidan omfattar de naturundersökningar som gjorts endast ett begränsat antal artgrupper, och det kan förekomma betydande leddjursarter till exempel i områden med förfallande skogar och skogskärr i projektområdet och i åkerkanter.

Den förändring av djurens livsmiljöer som orsakas av byggandet kan bedömas som måttlig eller stor i skogsområden och på åkrarna i projektområdet, och betydelsen av de negativa konsekvenserna för faunan är åtminstone måttlig eller stor. Arternas livsmiljöer försvinner eller deras areal minskar, och byggandet orsakar också buller och andra störningar i delar av området där det inte tidigare har funnits. En del djur kan migrera till omgivningen, eftersom det också finns steniga skogsområden i omgivningen. Byggandet bedöms ha liten inverkan på faunan i områden där naturtillståndet redan har förändrats avsevärt. I närheten av projektområdet finns det inga faunaobjekt vars övriga fauna skulle kunna påverkas väsentligt under byggandet. Effekter på marina däggdjur, fisk och annan vattenlevande fauna i kapitlen 20 (Konsekvenser på vattendrag och undervattensnatur) och 21 (Konsekvenser för fiskbestånden och fisket). Effekterna på fågelpopulationer diskuteras i detta kapitel 23 (Effekter på flora och fauna).

23.3.2.4 Konsekvenser på naturhelheter och ekologiska nätverk under byggande

I samband med bygget förstörs fyra naturhelheter som helt eller nästan helt finns på projektområdet. Områdena visas i figuren (Bild 23-6). Deras totala areal är cirka 30 hektar, dvs. knappt 20 procent av den totala landarealen i projektområdet. Av dessa har Stor-Olars gård bedömts som det mest värdefulla, rättsligt skyddade området (värdeklass 1) på grund av den övervintringsplats för fladdermöss som finns där. Som nämnts i föregående kapitel är det, baserat på den studie som genomförts, inte särskilt viktigt för fladdermöss, så de negativa effekterna kan förmodligen på sin höjd anses vara måttliga i betydelse. Skogsområdet i den östra delen av projektområdet norr om Oxhagen har bedömts som ett särskilt viktigt område (kategori 2) som helhet, och betydelsen av den negativa påverkan är mycket stor. De andra två områdena värnar om den biologiska mångfalden (värdekategori 3) och de negativa effekterna har stor betydelse för dem. Det finns små negativa effekter på livsmiljöer i miljön.

Det planerade byggandet innebär att det nuvarande området Joddböle–Svartbäck, som förändrats genom byggnation och stenmaterialtäkt, utvidgas till de befintliga marginalskogsområdena. Med tanke på miljökonsekvenserna är det positivt att byggandet delvis sker i områden där naturtillståndet redan har förändrats avsevärt, och att utvidgningen också kommer att ske i samma område där till exempel torvproduktion och kraftledningar redan har förändrat naturtillståndet. Byggandet leder med andra ord inte till att skogsområdena splittras upp i helt nya områden. Den nuvarande sammanhängande skogsremsan längs kusten krymper dock och vissa arters livsmiljöer och rörelsemöjligheter kan försämras. Konsekvenserna bedöms dock förbli lokala, och de ekologiska nätverken i Nyland kommer inte att försämras till följd av byggandet.

23.3.3 Konsekvenser under drift

Efter byggandet kommer fabriksområdet att vara en bebyggd miljö som har ändrat sitt naturliga tillstånd och som sannolikt kommer att innehålla lite flora och fauna. Effekterna på flora och fauna kommer i många avseenden att vara störst under byggskedet, varefter

Copyright © AFRY Finland Oy

situationen kring stålverksområdet successivt kommer att stabiliseras. Med tiden kommer åtminstone en del av fåglarna och de andra djuren att vänja sig vid nya mänskliga aktiviteter i området, så att de kan återvända till exempel till skogarna i närheten av fabriksområdet, även om de har rymt under byggandet. Livsmiljöerna för vissa arter och individer kan ha försvunnit permanent eller minskat, och djurens rutter kan förändras. Om fabriksområdet är starkt upplyst kan belysningen störa fladdermöss som äter i miljön på våren, sommaren och hösten, så att de flyttar längre bort.

Under drift kan anläggningen ge upphov till exempel till buller och andra utsläpp som kan påverka den omgivande floran, livsmiljöerna och faunan. Konsekvenserna och deras betydelse har granskats nedan på basis av andra konsekvensbedömningar. Påverkan på växtlighet, viktiga livsmiljöer och fauna är i huvudsak liten under insatsen.

Stålverkets processer genererar utsläpp i luften, men modelleringar visar att halterna av svaveldioxid, kväveoxider, respirabla partiklar, bly och kvicksilver i utomhusluften är låga. Halterna är högst i närheten av anläggningen och minskar snabbt med ökande avstånd. Koncentrationerna av både svaveldioxid och kväveoxider ligger långt under de kritiska nivåer som fastställts för skydd av vegetation och ekosystem, även i anläggningens omedelbara närhet. Utsläpp till luft bedöms därför inte ha några skadliga effekter på flora och fauna.

På fabriksområdet bildas dagvatten av regnvatten och smältvatten som släpps ut i havet via diken och bäckar. Inget dagvatten leds norrut i riktning mot Marsjön. För detaljplanen har en dagvattenplan (*FCG 2024a)* utarbetats, och den kvantitativa och kvalitativa hanteringen av dagvatten kommer att planeras mer detaljerat i den fortsatta planeringen. Dagvatten under verksamheten bedöms inte ha några skadliga effekter på vattendrag eller andra naturobjekt i området. Projektets påverkan på grundvattnet bedöms vara liten och det finns inga kända naturtyper som är beroende av grundvattnet eller påverkas av grundvattnet.

Den värmebelastning som orsakas av brukets verksamhet, anläggningens näringsutsläpp och den potentiella belastningen av fasta ämnen från dagvattnet samt den ökade fartygstrafiken beräknas öka övergödningen av Fagerviken. Till skillnad från de andra alternativen innebär alternativ VE1h ingen värmebelastning på havet. Dessutom ökar metallhalterna mest i omedelbar närhet av avloppsreningsplatsen i alternativ VE1h och minst i alternativ VE1a. För alternativ VE1h kan toxiska effekter på bottenfauna inte uteslutas enligt vattenpåverkansbedömningen. Konsekvenserna kan också på något sätt återspeglas i det fågelbestånd som söker föda i området, men det går inte att bedöma hur stor och omfattande effekten är.

Den ökade fartygstrafiken i havsområdet och hamnarna kan öka störningarna för fåglar på stränderna och i havsområdet jämfört med nuläget. Verksamheten kan också ha en positiv inverkan på fåglarna, eftersom det område som bildas framför projektområdet, och som kommer att förbli ofruset under hela året, sannolikt kommer att fungera som övervintringsplats för sjöfåglar och måsar, på samma sätt som var fallet (före 2013) när kraftverket var i drift. Alternativet VE1a, där värmelasten är som högst och hela Fagerviken förblir isfritt, har den största effekten av temperaturökningen.

23.3.4 Konsekvenser efter drift

Projektområdet kommer sannolikt att förbli en bebyggd miljö även om den projektbaserade verksamheten där upphör. Eventuellt kommer andra verksamheter att förläggas dit.

Copyright © AFRY Finland Oy

Deras inverkan på naturen kan ännu inte bedömas. Det är också möjligt att byggnader och konstruktioner någon gång rivs och området återställs.

23.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs kommer de effekter som beskrivs ovan inte att förverkligas. Det är möjligt att andra verksamheter kommer att läggas till området eller att de befintliga områdena för utvinning av stenmaterial kommer att utvidgas och effekterna kommer att vara av liknande slag.

23.4 Samverkande konsekvenser

I området kring projektområdet pågår utvinning av stenmaterial och stenutvinningsområdet expanderar norr om projektområdet. Dessutom planeras en förbättring av elöverföringslinjen genom att bygga en ny linje bredvid den nuvarande linjen samt en ny avstickare från den nuvarande linjen mot nordost. Dessa områden kommer att bli bebyggda områden. Dessutom kan annan byggnation som möjliggörs av detaljplanen placeras i omgivningen. De samlade effekterna sträcker sig över ett större område och är mer betydande än i detta projekt ensamt, vilket innebär att de bedöms som måttligt negativa.

23.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Konsekvensernas betydelse har bedömts utifrån Luopas-handboken (*Mäkelä &; Salo 2024*), värdeklassificeringen av naturområden. Värdet på objekt som hör till värdeklasserna 1 och 2 uppskattas vara mycket högt, värdet på objekt i värdeklass 3 är högt, värdet på objekt i värdeklass 4 är måttligt och värdet av vanlig natur som inte ingår i klassificeringen är lågt (Värdeklassificeringarna presenteras i tabellen **Tabell 23-1**). Vid bestämning av ett objekts känslighet beaktas förutom värdet även objektets känslighet för förändringar, men de är vanligtvis jämförbara med objektets värde. Baserat på objektets känslighet och förändringens storlek kan effekternas betydelse uppskattas genom korstabulering, som i detta stycke 23.5.

I detta kapitel har betydelsen av effekterna på vegetation, livsmiljöer, fågelliv (inklusive vattenfåglar) och annan fauna i projektområdet och dess omedelbara omgivning (land) bedömts 23 (Effekter på flora och fauna). I de delar av projektområdet där naturtillståndet redan har förändrats drastiskt eller är på väg att förändras, främst på grund av bergbrytning och tidigare kraftverks- och hamnbyggen, är känsligheten låg, den förändring som byggandet orsakar jämfört med den nuvarande situationen är liten och betydelsen av de negativa effekterna är också låg. Å andra sidan är förändringen betydande i de bevuxna (huvudsakligen skogbevuxna) delarna av projektområdet, eftersom vegetation och livsmiljöer kommer att försvinna permanent till följd av byggandet, och livsmiljöer för fåglar och andra djur kommer att förstöras eller deras areal minskas. Områdena innehåller normal skogsnatur och befintliga och beskogade åkrar med låg till måttlig känslighet och därmed låg eller måttlig negativ påverkan. I områdena och i dess omedelbara närhet finns det dock också flera värdefulla naturobjekt som på basis av naturinventeringar har klassificerats i värdeklasserna 2–4. Det är hällmarker och äldre moskogar, men också dungar och skogskärr, som har ett värde för fågellivet och en del även för fladdermöss. Deras känslighet är måttlig, hög eller mycket hög och den negativa effekten av byggandet är stor. Ett naturobjekt som ligger i den byggda miljön, en övervintringsplats för fladdermöss, är skyddat enligt lag och får värdeklassen 1. Endast en övervintrande fladdermus har observerats på platsen, så ingen negativ påverkan kan anses vara mycket stor.

Copyright © AFRY Finland Oy

Effekterna är koncentrerade till cirka 200 hektar mark i projektområdet och dess omedelbara närhet. Till ytan är projektområdet ungefär jämnt fördelat i områden med kraftigt förändrat naturtillstånd och växtbevuxna områden, och cirka 20 procent av arealen är värdefulla naturhelheter. Som helhet bedöms områdets känslighet vara hög, främst på grund av att det innehåller värdefulla naturområden i kategori 2. Dessutom ökar kustläget och förekomsten av naturskydds- och Natura 2000-områden i miljön, särskilt i skärgårds- och havsområdena, känsligheten i viss utsträckning.

De indirekta effekterna under byggtiden är tillfälliga och bedöms vara av mindre betydelse. När det gäller fåglarnas påverkan är påverkansområdet under byggskedet betydligt större än projektområdet och omfattar även deponiområden och prålleder i skärgården och till havs. Effekterna där är till stor del påverkan på naturskydd och Naturaområden. Naturreservat undersöks i kapitlet 24 (Naturskyddsområden och Natura 2000-områden).

Som helhet bedöms konsekvenserna under byggandet ha en mycket negativ betydelse för såväl växtligheten och livsmiljöerna som för fågellivet och den övriga faunan. Effekterna på växtligheten, livsmiljöerna, fågellivet och den övriga faunan under insatsen är små och deras betydelse bedöms vara mindre negativ. Effekterna presenteras i tabellerna nedan.

Det är liten skillnad mellan alternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h när det gäller markens effekter på flora, livsmiljöer och fauna under konstruktion eller drift. De största direkta och indirekta effekterna uppstår under byggnadstiden och är desamma vad gäller kvalitet, varaktighet och omfattning i alla alternativ. Att havsområdet i Fagerviksfjärden är upptinat på vintern kan ha en liten positiv effekt på de fågelbestånd som övervintrar i havsområdet VE1a, som har den högsta värmebelastningen.

Tabell 23-3. *Betydelsen av påverkan på vegetation och livsmiljöer i olika projektalternativ under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat		VE1a, b, g, h *			VE0				
	Stor		VE1a, b, g, h **							
	Mycket stor									

*Fåglar och annan fauna **Flora och livsmiljöer

Tabell 23-4. *Betydelsen av effekterna på vegetation, livsmiljöer, fåglar och annan fauna i de olika projektalternativen under verksamheten.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, b, g och h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

23.6 Osäkerheter i bedömningen

De största osäkerhetsfaktorerna i konsekvensbedömningen hänför sig till naturinventeringar och bedömningen av naturpåverkans betydelse. För bedömningen fanns det tillräckligt med naturundersökningar som omfattade projektområdet och dess omgivning. Den östra delen av projektområdet var ny och genomfördes enligt de senaste anvisningarna (*Mäkelä &; Salo, 2024*). De senaste förändringarna (avverkning) som observerats inom flygfotograferingen sedan inventeringen genomfördes beaktades. Rapporten för den västra delen av projektområdet var cirka fem år gammal och innehöll inga värdeklassningar. Det finns ett visst tolkningsutrymme vid klassificeringen av naturområden och vid bedömningen av betydelsen av de natureffekter som grundar sig på dem. Osäkerhetsfaktorerna bedöms dock inte ha haft någon betydande inverkan på resultatet av bedömningen. Vid osäkerhet har försiktighetsprincipen tillämpats, så att effekterna snarare har överskattats än varit för små. Naturinventeringar är alltid förknippade med en viss osäkerhet, till exempel på grund av väder och inventeringsmetoder, och de omfattar i allmänhet inte alla arter och artgrupper. De osäkerheter som föranleds av ovanstående skäl bedöms inte ha varit större än vanligt i denna bedömning.

23.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Byggandets negativa konsekvenser för fågellivet och den övriga faunan kan lindras genom att tidpunkten för trädfällningen sker utanför fåglarnas häckningstid (1.4.–30.7.). När det gäller hackspett kan det vara möjligt att placera holkar som är lämpliga för arten på fridfulla häckningsplatser i det närliggande området. Om arten häckar i projektområdet måste dock området runt boet skyddas från mänsklig verksamhet under häckningssäsongen (ungefär mars-juni).

Dessutom kan negativ påverkan på naturen minimeras genom alla åtgärder som förebygger och mildrar negativ miljöpåverkan under byggande och drift (t.ex. genom att förebygga damm och buller, fördröja och behandla dagvatten och minimera utsläpp till vattenförekomster och atmosfären). Stark belysning kan störa fladdermöss och skador kan minskas genom ljusdesign. I naturvårdslagen (11 kap.) finns också bestämmelser om möjligheten att med frivillig ekologisk kompensation kompensera för försämring av en livsmiljö eller en arts livsmiljö.

Copyright © AFRY Finland Oy

24 NATURSKYDDSOMRÅDEN OCH NATURA 2000-OMRÅDEN

SAMMANFATTNING

- De naturskyddsområden som ligger närmast projektområdet är Stora-Ramsjö naturskyddsområde (YSA014191), Kavakorpi (YSA235135), Bredsmossens naturskyddsområde (ESA300711). Under byggnation och drift överskrider det samverkande bullret gränsvärdena i en liten del av Stor-Ramsjöområdet samt vägtrafikbullret i Bredsmossen.
- I skärgårds- och havsområdet går pråmtrafiken under byggnadstiden och fartygstrafiken under drift relativt nära de öar och skär som hör till Natura 2000-området i Ingå skärgård (FI0100017, SAC och SPA). Konsekvenserna för Ingå skärgård eller andra Natura-områden bedöms inte vara så betydande att det skulle behövas en Naturabedömning enligt naturvårdslagen (35 §)

24.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

I MKB-beskrivningen redogörs läget och skyddsvärdet för de närmaste naturskyddsområdena, Natura 2000-områden samt avsatta skyddsområdena. Som informationskällor har bl.a. Finlands miljöcentrals geodatamaterial (*SYKE 2024*), beslut om inrättande av naturskyddsområden samt områdesbeskrivningar och dataformer för naturaområden (*Miljöministeriet 2024, SYKE 2018*) använts.

Konsekvensbedömningen har gjorts i enlighet med Naturinventeringar och naturkonsekvensbedömning *(Mäkelä &; Salo 2023*). När det gäller Naturaområden har det undersökts om de påverkas på ett sätt som kräver en Naturabedömning enligt naturvårdslagen (35 §). Dessutom har rekommendationer utfärdats för att förebygga och lindra negativa effekter samt för att övervaka deras konsekvenser.

Naturkonsekvensbedömningen genomfördes av biologer som har erfarenhet av liknande konsekvensbedömningar och Natura-bedömningar.

24.2 Nuvarande tillstånd

Projektområdet omfattar inte naturskyddsområden, Natura 2000-områden, objekt som omfattas av nationella naturskyddsprogram, objekt som ingår i det kompletterande förslaget till skydd av torvmarker eller skyddsområden som förvaltas av Forststyrelsen. Nedan beskrivs de objekt som finns i närheten av projektområdet och sjöfartsrutten (*SYKE 2024*).

24.2.1 Naturskyddsområden

Naturskyddsområde samt skyddade och planerade områden inom en radie på fem kilometer från projektområdet och farleden visas i figurerna nedan (Bild 24-1 och Bild 24-2) och tabellen nedan (Stora Fagerö marina skyddsområde (YSA265116) inrättades nyligen (5.4.2024) sydost om projektområdet genom beslut av NTM-centralen i Nyland (UUDELY/968/2024). Avståndet från projektområdet är cirka 4,4 kilometer och farleden till Ingå hamn kommer att löpa cirka 600 meter söder om området. Pråmtransporten till avstjälpningsplatserna går även samma rutt. Området innehar holmar och små öar, samt representativa bandtångsbotten, och är hem för viktiga häckningsplatser för fåglar.

Farledens omgivning består av små öar i Barö havsnaturskyddsområde (YSA010484) både norr och söderut. Närmast, cirka en kilometer bort, ligger Ytterharun. Pråmtransporter till

Copyright © AFRY Finland Oy

de marina deponierna använder havsområdet väster om farleden och komma cirka en kilometer från naturskyddsområdets östligaste småöar, Gåsöklobben och Påvskärgrundet. Pråmar skulle också trafikera närmare naturskyddsområdet Ådgrund-Rönngrundet (YSA011646) än fartyg. Timmerö naturskyddsområde (YSA014152) ligger mer än fem kilometer från farleden och cirka tre kilometer från det potentiella pråmtrafikområdet. Den omfattar flera öar och det omgivande vattenområdet.

Inga nationella naturvårdsprogram finns i tillägg till naturskyddsområdena i närheten av projektområdet (*SYKE 2024*). På mindre än fem kilometers avstånd finns tre objekt som ingick i det kompletterande förslaget till skydd av torvmarker (*Alanen &; Aapala 2015*). Områden som reserverats för naturskydd på statens marker finns i huvudsak i marina Natura-områden.

Tabell 24-1). De planerade dumpningsområdena ligger mer än 10 kilometer från de närmaste destinationerna och transportvägarna är utspridda över ett stort område, varmed detta inte nämns i tabellen.

Närmaste naturskyddsområde är Stor-Ramsjö naturskyddsområde (YSA014191) som ligger söder om Norrfjärden, cirka 500 meter från projektområdet och cirka 300 meter söder om farleden. Naturskyddsområdet grundades genom ett beslut av Nylands miljöcentral 5.6.2008 (Dnro 0101L0510-251). Arealen på cirka 928 hektar omfattar dels öarna Stor-Ramsjö och Jakobramsjö, samt de omgivande vattnen med små öar och holmar. På Stor-Ramsjö finns oexploaterade stränder, fårhagar, klibbalskogskärr, grankärr, källor och våtmarker samt små fågelholmar. Fiskgjuse, skrattmås och sjöfågel har häckat i området, såsom skäggdopping, knölsvan, knipa, ejder, vigg och brunand.

Norr om projektområdet, cirka 1,0 kilometer bort, ligger Kavakorpi (YSA235135), som avgränsas även den skyddade naturtypen Varsbergens lundområde (LTA010139) enligt naturvårdslagen. Cirka 1,3 km nordost om projektområdet ligger det tredelade naturskyddsområdet Bredsmossen (ESA300711), som ligger längs Hamnvägen så att vägtrafiken till projektområdet passerar i närheten.

Stora Fagerö marina skyddsområde (YSA265116) inrättades nyligen (5.4.2024) sydost om projektområdet genom beslut av NTM-centralen i Nyland (UUDELY/968/2024). Avståndet från projektområdet är cirka 4,4 kilometer och farleden till Ingå hamn kommer att löpa cirka 600 meter söder om området. Pråmtransporten till avstjälpningsplatserna går även samma rutt. Området innehar holmar och små öar, samt representativa bandtångsbotten, och är hem för viktiga häckningsplatser för fåglar.

Farledens omgivning består av små öar i Barö havsnaturskyddsområde (YSA010484) både norr och söderut. Närmast, cirka en kilometer bort, ligger Ytterharun. Pråmtransporter till de marina deponierna använder havsområdet väster om farleden och komma cirka en kilometer från naturskyddsområdets östligaste småöar, Gåsöklobben och Påvskärgrundet. Pråmar skulle också trafikera närmare naturskyddsområdet Ådgrund-Rönngrundet (YSA011646) än fartyg. Timmerö naturskyddsområde (YSA014152) ligger mer än fem kilometer från farleden och cirka tre kilometer från det potentiella pråmtrafikområdet. Den omfattar flera öar och det omgivande vattenområdet.

Inga nationella naturvårdsprogram finns i tillägg till naturskyddsområdena i närheten av projektområdet (*SYKE 2024*). På mindre än fem kilometers avstånd finns tre objekt som ingick i det kompletterande förslaget till skydd av torvmarker (*Alanen &; Aapala 2015*). Områden som reserverats för naturskydd på statens marker finns i huvudsak i marina Natura-områden.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 24-1. *Naturskyddsområden inom en radie av cirka fem kilometer från projektområdet och farleden, objekten för naturskyddsprogram och det kompletterande förslaget till skydd av torvmarker samt områden som reserverats för naturskydd på statens marker.*

Namn	Emblem	Typ	Avstånd och riktning från projektområdet	Avstånd och riktning från farleden
Stor-Ramsiön naturskyddsområde	YSA014191	Naturskyddsområde på privat mark	500 m söderut	300 m söderut
Kavakorpi	YSA235135	Naturskyddsområde på privat mark	1.0 km norrut	-
Bredsmossens naturskyddsområde	ESA300711	Naturskyddsområde på statens mark	1.3 km nordöst	-
Varsbergens lundområde	LTA010139	Naturvårdsområde	1.0 km norrut	-
max damm	YSA203476	Naturskyddsområde på privat mark	3.2 km nordöst	-
Älgsjölandet ekar	YSA013393	naturskyddsområde på privat mark (Älgsjölandet ekar i lundskyddsprogrammet)	3.4 km söderut	-
Rövass lund	YSA201147	Naturskyddsområde på privat mark	3.9 km söderut	-
Brukstäskets kustmyrar	1019	Syfte med det kompletterande förslaget om skydd av torvmarker	4.4 km nordväst	-
Rövass naturskyddsområde	YSA264875	Naturskyddsområde på privat mark	4.5 km söderut	-
Mervinsäng	YSA200532	Naturskyddsområde på privat mark	4.6 km norrut	-
Högbergets Gård	112603	Område som reserverats för naturvårdsändamål	4.6 km norrut	-
Stormossen-Torpmossen	1018	Syfte med det kompletterande förslaget om skydd av torvmarker	4.6 km Nordost	-
Orslandets myrar	1017	Syfte med det kompletterande förslaget om skydd av torvmarker	4.7 km söderut	-
Ingå skärgård (nat)	28172	Område som reserverats för naturvårdsändamål	mer än 5 km	Boendet ligger ca 7 km bort
Stor-Fagerö-området	29458	Område som reserverats för naturvårdsändamål	mer än 5 km	70 m nordost
Barö havsnaturskyddsområde	YSA010484	Naturskyddsområde på privat mark	mer än 5 km	1.1 km sydväst

Copyright © AFRY Finland Oy

Lilla Lövö södra strandäng	LTA201077	Naturvårdsområde	mer än 5 km	4.1 km sydväst
Ådgrund-Rönn-grundet	YSA011646	Naturskyddsområde på privat mark	mer än 5 km	3.7 km sydväst
Det grunda vattnet i Porkala yttre hav	89075	Område som reserverats för naturvårdsändamål	mer än 5 km	700 m öst
Sommaröarna	YSA011088	Naturskyddsområde på privat mark	mer än 5 km	3.9 km öst
Kyrkslätts skärgård (nat)	28173	Område som reserverats för naturvårdsändamål	mer än 5 km	3.9 km öst
Kallbådans säl-skyddsområde	HYL010002	Säl skyddsområde	mer än 5 km	4.8 km öst

Copyright © AFRY Finland Oy

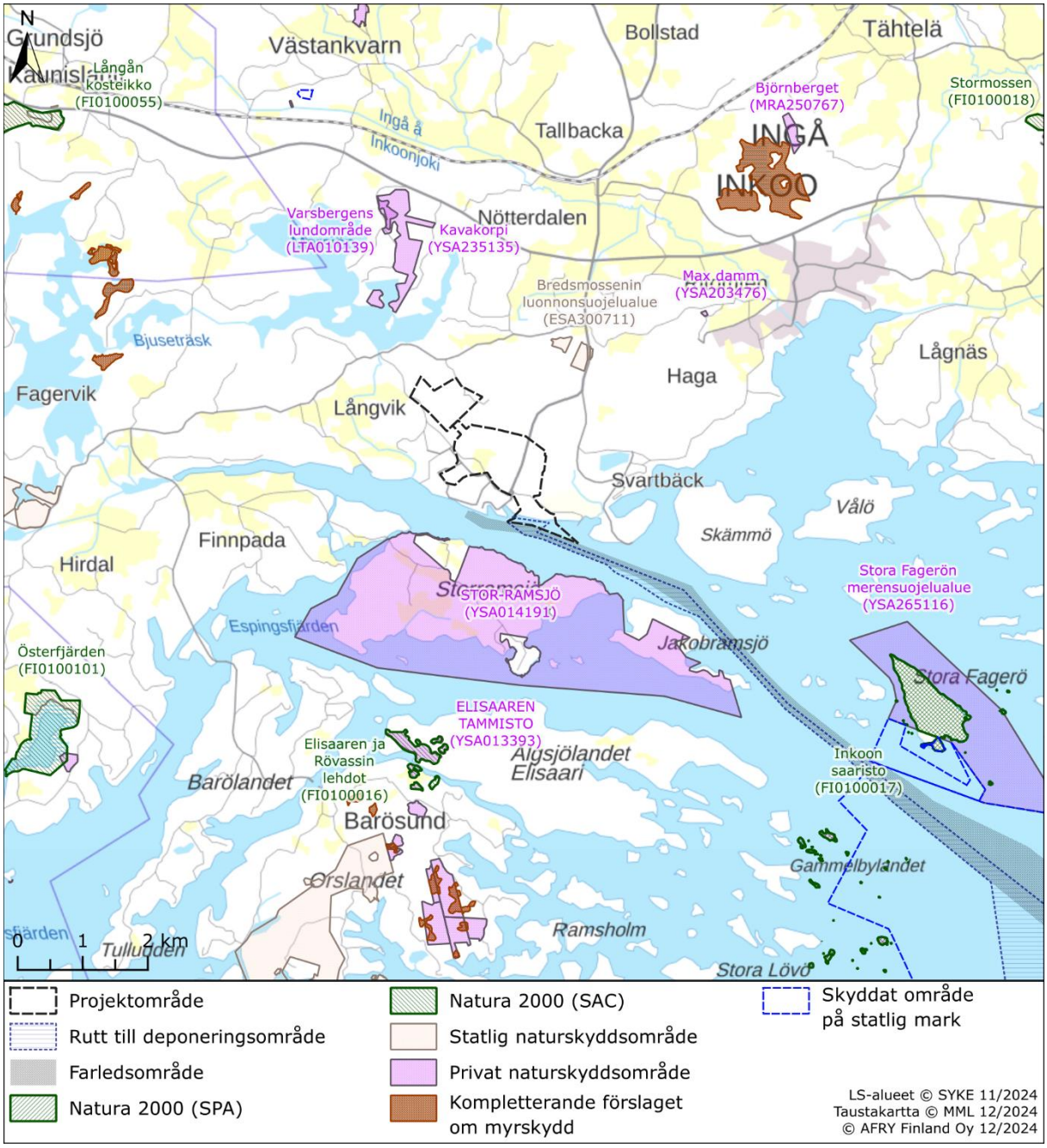


Bild 24-1. *Natura 2000-områden, naturskyddsområde och områden som reserverats och föreslagits för naturskydd runt projektområdet.*

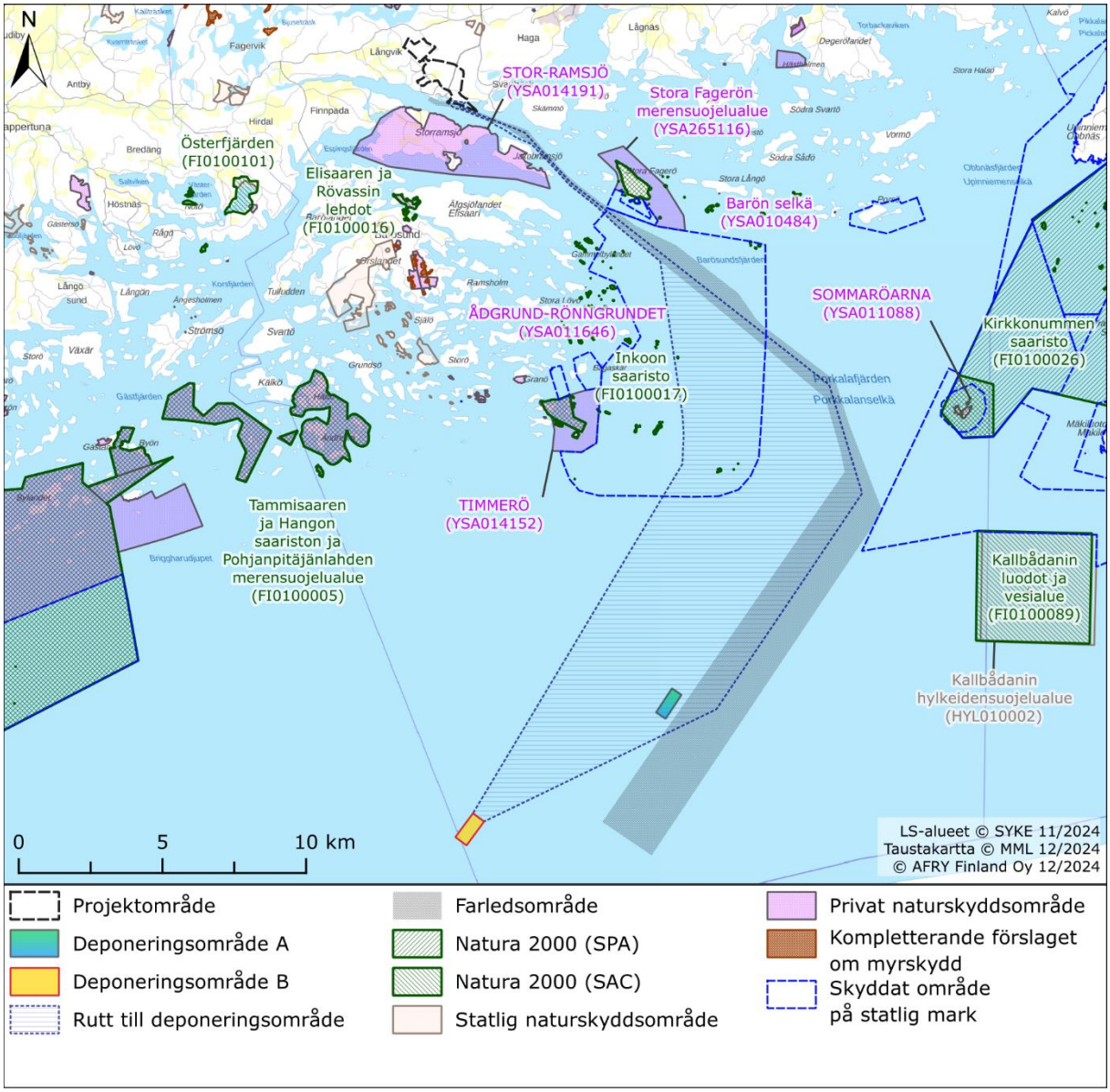


Bild 24-2. *Natura 2000-områden, naturskyddsområde och områden som reserverats och föreslagits för naturskydd i öar och havsområden.*

24.2.2 Natura 2000-områden

Natura 2000-områden inom en radie av tio kilometer från projektområdet och farleden visas i figurerna ovan (Bild 24-1 och 24-2) och tabellen nedan (Tabell 24-2). De planerade dumpningsområdena ligger mer än 10 kilometer från de närmaste destinationerna, och prämtransportvägarna finns i ett stort område väster om sjöfartsleden. Dessa visas i figurerna ovan och beaktas i konsekvensbedömningen, men avstånden till dem presenteras inte i tabellen.

De lundar som ligger närmast projektområdet är Älgsjölandet och Rövassi lundar (FI0100016, SAC), som ligger cirka 3,5 kilometer bort i sydsydvästlig riktning. Andra som ligger mindre än 10 km bort är Ingå skärgård (FI0100017, SAC och SPA), Österfjärden (FI0100101, SAC), Långa våtmark (FI0100055, SAC) och Stormossen (FI0100018, SAC).

Kring farleden som kommer in i hamnen finns bland annat öar och skär som hör till Natura-området i Ingå skärgård. De flesta av dem ligger mer än en kilometer eller flera kilometer

från farleden. Mindre än eller cirka en kilometer bort ligger Stora Fagerö, Ytterharun, Abborrpinnarna och Låggrundet. Det minsta avståndet till Timmerös vattenområde, som ingår i Natura-området, är cirka fem kilometer. Pråmtransporterna från deponiområdena planeras gå närmare, så att deras rutt skulle gå nära de två holmarna Hästklackarna, de två små öarna Hästen samt Sadeln och Lillsadeln komma närmare.

Tabell 24-2. *Naturaområden inom en radie av 10 km från projektområdet.*

Naturområde	Emblem	Grunder för skydd*	Område	Avstånd och riktning från projektområde-projektområdet	Avstånd och riktning från farleden
Elisaari och Rövass lundar	FI0100016	SAC	23 ha	3.5 km söderut	3.4 km söderut
Österfjärden	FI0100101	SAC	95 ha	6.5 km sydväst	7.0 km sydväst
Långa våtmark	FI0100055	SAC	46 ha	6.7 km Nordväst	9.0 km nordväst
Stormossen	FI0100018	SAC	107 ha	8.9 km Nordost	8.6 km nordöst
Ingå skärgård	FI0100017	SAC och SPA	203 ha	5.1 km sydost	De närmaste öarna mindre än en kilometer bort
Kyrkslätt skärgård	FI0100105	SAC	1750 ha	mer än 10 km	3.3 km sydost
Kyrkslätt skärgård	FI0100026	BRUNN	14234 ha	mer än 10 km	3.3 km sydost
Kallbådan kobbar och vattenområde	FI0100089	SAC	1520 ha	mer än 10 km	4.1 km öst

**bevarandekriterium SAC = Särskilt bevarandeområde enligt habitatdirektivet*
**bevarandekriterium SPA = Särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet*

24.3 Konsekvensanalys

24.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Konsekvenserna under byggandet, som sträcker sig till de närmaste naturskyddsområdena, är främst buller samt undervattensbuller och grumlighet som orsakas av byggandet i hamnområdet. Dessutom kan fartygs- och pråmtransporter orsaka buller och störningar i omgivningen till naturskyddsområden som ligger i havsområdet. Konsekvenserna bedöms vara relativt små och tillfälliga, och de bedöms inte ha någon betydande inverkan på skyddsbedömningarna av naturskyddsområden.

Enligt modelleringen kommer riktvärdet för omgivningsbuller i naturskyddsområden att överskridas under byggnadstiden både i Stor-Ramsjö naturskyddsområde söder om projektområdet och i Bredsmossens naturskyddsområde längs Hamnvägen. Vid Stor-Ramsjö sträcker sig det område som överskrider riktvärdet endast till öns norra kant, som ligger närmast projektområdet och hamnen. Bredsmossen är ett litet område i tre delar alldeles intill Hamnvägen, där trafikbuller som överstiger riktvärdet sträcker sig till två områden som gränsar till vägen. I båda områdena överskrider den genomsnittliga bullernivån i samma utsträckning riktvärdet för bullerdagtid redan i den nuvarande situationen. Buller under byggnadstiden kan dock vara av en annan karaktär och innehålla mer variationer, till exempel gupp. De gränsvärden som fastställts för naturskyddsområden har i första hand fastställts med tanke på de människor som rör sig i områdena, men även djur, särskilt fåglar och däggdjur, kan störas av buller. Stor-Ramsjö värnar också om fågellivet, men de känsligaste områdena för fåglar är strand- och vattenområdena på södra sidan av ön.

Copyright © AFRY Finland Oy

Bredsmossen skyddar främst naturliga livsmiljöer. Buller under byggandet bedöms dock inte orsaka betydande olägenheter för arter i någondera av områdena.

I vattenområdet sträcker sig undervattensbuller och grumlighet som orsakas av schaktningen av den nya kajen framför Stor-Ramsjö naturskyddsområde, men de bedöms inte ha någon inverkan på naturvärdena. Trafiken på farleden under byggnadstiden bedöms inte ha några onormala konsekvenser för naturskyddsområdena. Prámtransporter till deponiområdena planeras använda havsområdet väster om farleden och kommer cirka en kilometer från närmaste vattenområden och små öar i naturskyddsområde. Prámar som rör sig långsamt förväntas inte störa fåglar som kan bygga bo eller äta i dessa områden.

Byggandet bedöms inte ha några andra direkta eller indirekta effekter på de närmaste naturskyddsområdena. Effekterna på Naturaområden under uppförandet diskuteras i kapitlet i detta kapitel 24.4.

24.3.2 Konsekvenser under drift

Enligt bullermodelleringen överskrids dagtidsriktvärdet på 45 dB för omgivningsbuller i naturskyddsområden vid verksamheten både vid den norra gränsen av Stor-Ramsiö naturskyddsområde och i en del av Bredsmossens naturskyddsområde. Riktvärdet överskrids redan i de områden som befinner sig i den nuvarande situationen, och objekten är inte särskilt känsliga för bullerstörningar, vilket redan konstaterats ovan i analysen av effekterna under byggandet. Buller under drift bedöms inte orsaka betydande skador på deras arter.

Modelleringar och konsekvensbedömningar av anläggningens luftutsläpp visar att de kritiska nivåerna för kväve- och svaveldioxid, som anges för att skydda vegetation och ekosystem, är klart under de naturskyddsområden som ligger i granskningsområdet. Fartygstrafiken i farleden kommer att öka under driften jämfört med nuläget, vilket kan öka vissa störningar för fågellivet i naturskyddsområden. Påverkan är störst på häckningsplatserna under häckningssäsongen, men den bedöms ändå vara liten, eftersom det redan i nuläget finns fartygs- och båttrafik i området samt att det inte finns några öar eller holmar i skyddsområden i närheten av farleden.

Stålverkets verksamhet bedöms inte ha någon annan direkt eller indirekt påverkan på de närmaste naturskyddsområden. Effekterna på Naturaområden under drift diskuteras i kapitel 24.4.

24.3.3 Konsekvenser vid avveckling

Efter att verksamheten har avslutats kan annan verksamhet förläggas till projektområdet eller alternativt rivs byggnader och konstruktioner och området landskapsformas. Nedläggningen av verksamheten kan få positiva effekter på naturskyddsområde och Naturaområden, eftersom buller från till exempel projektområdet stålverket, hamnen och fartygen inte längre finns.

24.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Om projektet inte genomförs kommer de effekter som beskrivs ovan inte att förverkligas. Det är möjligt att det finns andra verksamheter med liknande effekter i området.

Copyright © AFRY Finland Oy

24.4 Behovet av en Naturabedömning

24.4.1 Bakgrund

Natura 2000-nätverket är ett ekologiskt nätverk som omfattar hela Europeiska gemenskapen. I naturvårdslagen (35 §) föreskrivs att om ett projekt eller en plan, ensam eller i kombination med andra projekt eller planer, kan medföra betydande försämring av naturvärdena i ett område som ingår i Natura 2000-nätverket för vars skydd området har ingått i nätverket, ska exploatören eller planeraren bedöma dessa effekter på lämpligt sätt.

Enligt riktlinjerna för konsekvensbedömning av Natura ska den person som ansvarar för ett projekt eller en plan beakta behovet av en Naturabedömning när den planerade verksamheten är belägen inom eller utanför Naturaområdet och verksamheten ensam eller i kombination med andra projekt eller planer kan ha direkta eller indirekta betydande effekter på bevarandekriterierna för Naturaområdet (*Mäkelä &; Salo, 2024*). Syftet med att avgöra om en Naturabedömning är nödvändig är att fastställa om det kan uteslutas att ett Naturaområde kan påverkas på ett betydande sätt, inte att göra en detaljerad konsekvensbedömning av Natura.

Enligt habitatdirektivet kan bevarandekriterierna för särskilda bevarandeområden som ingår i Naturanätverket vara habitattyper i bilaga I och/eller arter i bilaga II till EU:s habitatdirektiv. På grundval av fågeldirektivet är bevarandekriterierna för särskilda skyddsområden som ingår i Natura-nätverket fågelarter/livsmiljöer för arter som förtecknas i bilaga I till EU:s fågeldirektiv och/eller flyttfåglar eller rastplatser för flyttfåglar som avses i artikel 4.2 i fågeldirektivet.

24.4.2 Naturaområden i det område som påverkas av projektet

Det finns åtta Naturaområden inom en radie av tio kilometer från projektområdet och farleden. Av dessa bedöms endast Ingå skärgård (FI0100017, SAC och SPA) som ett område som kan påverkas väsentligt av projektet. Alla Natura-områden ligger mer än 3,5 kilometer från projektområdet, vilket innebär att verksamhet under uppförande eller under drift i det faktiska projektområdet inte beräknas ha någon inverkan ända fram till Natura-områden. Buller eller luftföroreningar når till exempel inte Naturaområden, vilket skulle kunna påverka bevarandekriterierna för områdena.

Projektets potentiella konsekvenser är sjöfartens inverkan på Natura-områdena i skärgården och havsområdet samt effekterna av dumpning i havsområdet och pråmtrafik till avfallsområdena under byggskedet. Den grumlighet som orsakas av byggandet av kajen sträcker sig inte till Natura-området, men den har ändå utretts som en möjlig konsekvens för fågellivet. Med undantag av Ingå skärgård ligger Natura-områdena i havsområdet på över tre kilometers avstånd, vilket innebär att de inte beräknas påverkas.

I nästa kapitel granskas projektets konsekvenser för Natura-området i Ingå skärgård närmare. Det finns inga kända projekt som skulle kunna växelverka med detta projekt.

24.4.2.1 Ingå skärgård

Följande områdesbeskrivning av Natura-området i Ingå skärgård är ett direkt citat från presentationen av Natura-området i miljöförvaltningens webbtjänst (NTM-centralerna 2023). De livsmiljötyper och arter som området är baserat på förtecknas i tabellerna efter områdesbeskrivningen. Uppgifterna för dem bygger på det officiella databladet för Naturaområden (*Nylands NTM-central 2018*).

Copyright © AFRY Finland Oy

Natura-området i Ingå skärgård ligger i Ingå yttre skärgård och omfattar flera öar och skär. Öarna Hovskär, sydvästra Stora Fagerö och Fagerögrund är undantagna från området. Naturaområdet omfattar endast vattenområdet i naturskyddsområdet Timmerö.

Området har ett rikt och varierat fågelliv. Öarna och holmarna i Natura-området är huvudsakligen skogfattiga och steniga. Undantaget är Stora Fagerö som har åsar, fornstränder, mörtformationer och sandstränder. Området används för Försvarsmaktens övningar, skytte och militär uppbyggnad. I området finns byggnader och materiel som anknyter till Försvarsmaktens verksamhet. Största delen av de öar och skär som ingår i området har markerats som skyddsområden i utkastet till delgeneralplan för Ingå skärgård, men det har inte fastställts. De Naturaområden som anges som rekreationsområden i planutkastet är Estgrunden, Tuvorna och Stora Fagerö.

Stora Fagerö är en skogbevuxen ö med stränder som delvis är sandiga och delvis täckta av sociala medier. Öns natur är mångsidig. I den norra delen finns äldre torra hedtallar, i den östra delen finns en ganska gammal granskog. De mest värdefulla områdena finns runt Fageröbalget. Väster om Fageröbalget finns en grandominerad gammelskog med gamla björkar och tallar. Det finns en hel del murket trä. I norra delen av Fageröbalget finns en naturlig alskog som ligger mellan mo skogen och vass stranden.

Tidigare skyddade områden enligt naturvårdslagen är Timmerö och dess vattenområden, Ådgrundet, Rönngrundet och Fiskagrundet samt Barö fågelskyddsområde. I den sydöstra delen av Natura-området, i närheten av Hästen, finns enstaka gråsälar.

Området är särskilt viktigt för fågellivet. I området finns bland annat skräntärna, tobisgrissla, silltrut, roskarl, och ett stort antal fisk- och silvertärnor. Naturaområdet omfattar 135 hektar mark och ett vattenområde på 68 hektar som tillhör ett redan inrättat naturskyddsområde.

Tabell 24-3. *Naturtyper som utgör grunden för skyddet i SAC-området i Ingå skärgård.*

Livsmiljö	Kod	Yta (ha)
Sandbankar under vattnet	1110	0,5
Rev och undervattensdelar av steniga stränder med algzoner	1170	2
Årlig vegetation på vallar	1210	4
Perenn vegetation på steniga stränder	1220	2
Växttäckta klippor längs Atlantens och Östersjöns kuster	1230	18,9
Rullstensöarna i Östersjön samt vegetationen och undervattensvegetationen på deras sandiga, steniga och steniga stränder	1610	59
Ögrupper och skär i Östersjöns yttre skärgård och i havszonen	1620	30
Boreala strandängar i Östersjön	1630	2
Boreala sandstränder i Östersjön med flerårig örtartad vegetation	1640	0,5
Artrika torr- och friska ängar i Fennoskandien	6270	0,1
Vegetativa täckta silikatbergarter	8220	0,8
boreala naturskogar	9010	3,2
Boreala lundar	9050	0,4
Fennoskandiska skogsdungar	9080	0,2

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 24-4. *De fågelarter i bilaga I till fågeldirektivet som utgör grunden för skyddet i SPA-området i Ingå skärgård. * = Tyll är en annan viktig djurart.*

Fågelart		Antal par min	Max antal par
gråhäger	*Ardea cinerea*	25	25
snatterand	*Anas strepera*	0	1
ejder	*Somateria mollissima*	50	80
svärta	*Melanitta fusca*	8	8
Lärkfalk	*Falco subbuteo*	1	1
Rödbena	*Tringa totanus*	4	4
roskarl	*Arenaria interpres*	6	6
Skräntärna	*Sterna caspia*	2	2
fisktärna	*Sterna hirundo*	40	60
Silvertärna	*Sterna paradisaea*	60	80
tobisgrissla	*Cepphus grylle*	15	30
törnskata	*Lanius collurio*	1	1
Silltrut	*Larus f. fuscus*	5	5
tyll*	*Charadrius hiaticula*	2	2
Dessutom finns det 2 utrotningshotade arter i området			

* Andra viktiga djurarter som nämns i faktabladet, som inte utgör ett bevarandekriterium.
** Namn på utrotningshotade arter nämns inte här av naturvårdsskäl

24.4.3 Konsekvenser på livsmiljötyper enligt bevarandekriterier

24.4.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

En påverkan under byggnadstiden, som kan ha påverkan på de naturtyper som är skyddade i Natura-områden, är transporten av muddringsmassor till deponiområdena. Enligt modellen för spridning av fasta partiklar sprider sig den grumlighet som orsakas av muddring i samband med byggandet av den nya kajen inte längre än till Fagerviken och sträcker sig inte ända fram till Natura-området. Enligt modelleringen sprids fasta ämnen från deponiområden i det yttre havsområdet till ett avstånd på högst cirka två kilometer, och dess inverkan sträcker sig inte heller till Natura-området.

Transporten av muddringsmassor till deponiområdet ökar temporärt pråmtrafiken från i genomsnitt ett fartyg per dygn till fyra fartyg per dygn. Figuren nedan illustrerar det område där pråmar kan passera utanför farlederna (Bild 24-3). Pråmtrafik kan påverka undervattenslivsmiljöer om pråmar passerar mycket nära de delar av Naturaområdet där de förekommer. De torra landmiljöer som ligger till grund för skyddet bedöms inte påverkas, och inte heller kustnära livsmiljöer, eftersom pråmar inte trafikerar nära kustlinjerna.

Copyright © AFRY Finland Oy

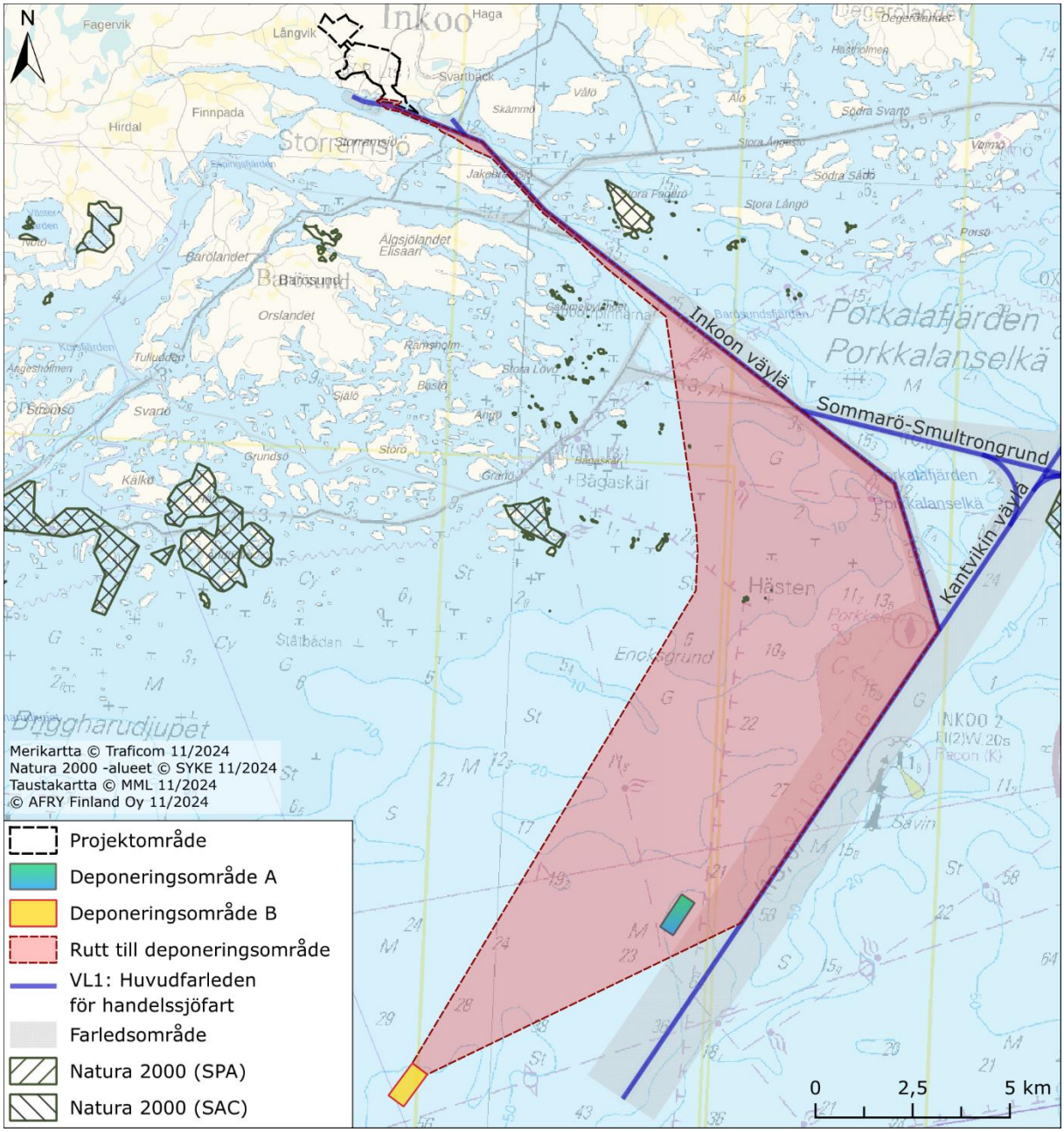


Bild 24-3. *Riktgivande område, för vilket rutten för långsam pråmtransport till dumpningsområdena A och B vid behov kan planeras, om havsområden utanför farledsområdet används. Natura 2000-området i Ingå skärgård ligger runt Ingå farled, och i ruttområdet ligger de skär som ingår i farleden, Änkann, Hästen och Hästklackarna. Figuren visar alla Natura-områden i närheten.*

Sjötrafiken ökar vågorna, orsakar strömmar och sugeffekter samt blandar och eroderar bottnen på livligt trafikerade farleder (*Koponen &; Virtanen 1995, VTT 1996, Oulasvirta &; Leinikki 2003*). Grumlighet på grund av blandning kan påverka tillväxtförhållandena hos vattenväxter (*Oulasvirta &; Leinikki 2003*). Detta kan också ha negativa effekter på bottenlevande djur. Förändringar i vattnets rörelser som orsakas av vattentransport kan slita upp växter eller delar av dem från bottnen, orsaka resuspension av bottensediment och därmed grumligt vatten. De kan också öka driften av fasta ämnen till stränder eller ta bort sediment, vilket gör bottenkvaliteten ogynnsam för kärlväxter eller alger och förändrar algernas tillväxtdjup.

Copyright © AFRY Finland Oy

Den enskilt mest betydande faktorn som inverkade på variationer i vattenståndet och vattenföring var fartygens hastighet (*Mykkänen &; Kiirikki 2015*). Pråmarnas hastighet är lägre än handelsfartygens, så deras inverkan är också mindre.

Lokaliseringen av de undervattenslivsmiljötyper (rev och sandbankar under vatten) där Natura-området är skyddat måste endast modellerade data (*Kaskela &; Rinne 2018*). Modellerna sträcker sig dock inte till Försvarsmaktens skyddsområde, där pråmtrafik kan förekomma under byggandet av fabriken och kajen och där holmarna Änkann, Hästen och Hästklackarna som hör till Natura-området ligger (visas på bilden Bild 24-3). Revhabitat kan finnas i undervattensdelarna av dessa holmar, eftersom modellering tyder på att livsmiljön är riklig i området. Rev kan också ligga helt under vatten, vilket innebär att de inte förekommer inom Naturaområdets gränser.

Det finns ingen vegetation på reven i områden som är djupare än 20 meter, men bottenlevande arter som blåmusslor, brackvattensvampar och polyper kan förekomma på hårda bottnar. Revområden på grunt vatten är sannolikt rikligare på arter och biomassa än rev i djupare områden. De största konsekvenserna av pråmtrafiken hänför sig till situationer där pråmen passerar utanför farleden i närheten av rev vars topp sträcker sig nära ytan eller i närheten av kobbar och skär där revets naturtyp förekommer i undervattensavsnitten.

Modelleringen visar att det inte förekommer några undervattenssandbankar i närheten av området med en eventuell påverkan. På Stora Fagerös södra spets finns livsmiljötypen för de östersjöåsar och deras sandiga, steniga och steniga stränder samt undervattensvegetation. Pråmtrafiken bedöms inte ha någon inverkan på naturtypen i fråga.

Som helhet förväntas projektets inverkan på de naturtyper som ligger i naturskyddsområdet att vara minimal.

24.4.3.2 Effekter under drift

Den eventuella påverkan på Natura-området i Ingå skärgård orsakasav den ökade fartygstrafiken under anläggningens drift. Antalet fartyg kommer att öka med ett fartyg per dygn jämfört nuvarande antal fartyg (ett per dygn). Skillnaden mellan ökningen av fartygstrafiken under byggnadstiden och under drift är att ökningen av fartygstrafiken under drift har en långsiktig konsekvens som varar under anläggningen hela driftstid. Handelsfartygen färdas snabbare än pråmar, men bara längs markerade vattenvägar. Den trånga passagen ut ur Fagerviken och omkörningsförbudszonen i farleden begränsar handelsfartygens hastigheter. Hastigheterna kan bli högre när farleden breddas mot ett öppnare havsområde. I ett öppet område är vattendjupet och effekterna av naturliga vågor större, vilket innebär att de negativa effekterna av ökad sjötrafik på bottenhabitat är mindre än i skyddade områden.

De eventuella effekterna på naturtyper som utgör grunden för naturskyddet i Natura 2000-områden är relaterade till förändringar i vågnivåer och strömmar som orsakas av trafiken och till att botten blandas ihop när man är i närheten av en väg när fartygen ökar i fart, vilket kan leda till ökad grumlighet. På projektområdet finns fortfarande en farled, och reven i området har utsatta för skadliga effekter av sjötrafiken. r.

Sjöfartens påverkan är en ständig olägenhet, men eftersom fartygstrafiken endast ökar något och använder den befintliga vattenvägen beräknas skadorna på de naturtypen i Naturaområdet att vara högst små.

Copyright © AFRY Finland Oy

24.4.4 Konsekvenser på arter av bevarandeskäl

24.4.4.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Natura-området i Ingå skärgård ligger mindre än fem kilometer från projektområdet, vilket innebär att byggandet på projektområdet inte direkt påverkar fågelarterna eller deras livsmiljöer i Natura-området. Eventuella påverkansmekanismer hänför sig till störningar som orsakas av den ökande fartygstrafiken och förändringar i vattenkvaliteten som orsakas av arbeten i hamnområdet och deponeringsområdet för muddringsområden.

Pråmtrafik till dumpningsområdet får också använda rutter utanför farleden. Det är möjligt att pråmtrafiken har en större störande effekt än trafiken längs farleden. Störningseffekten av långsamtgående pråmar bedöms dock vara minimal om de inte körs mycket nära stränderna på fågelboningsöar (vilket är osannolikt av säkerhetsskäl). Undervattensbuller och grumlighet på pråmarnas transportväg är så lågt och lokalt att det inte anses ha någon inverkan på fisken, dess fortplantning eller vandring. Den ökade trafiken förväntas därför inte ha några negativa effekter på fågelarter som livnär sig på fisk.

De muddringsarbeten som utförs i samband med byggandet av den nya kajen och deponeringen av det ackumulerade materialet kan orsaka grumlighet och förändringar i vattenkvaliteten, vilket å ena sidan stöter bort fisk och å andra sidan gör det svårare för visuellt fiskande arter att få tag på föda. Av de arter som är skyddsvärda är hägern, skräntärna, fisk- och silvertärna, tobisgrissla, silltrut och båda utrotningshotade arter antingen i betydande utsträckning eller bara fiskätare. Alla arter kan också fiska mycket långt utanför häckningsområdena, till och med tiotals kilometer bort. Fagerviken har ganska karga stränder, så för hägerfisket i frodiga vatten, liksom för de utrotningshotade arter som ibland använder dem, är det knappast ett betydande rovdjursområde. Andra arter fiskar mer typiskt längre ut till havs. För dessa arter kan därför förändringar i vattenkvaliteten, och därmed i fiskpopulationerna eller synligheten, i och kring deponiområden ha en inverkan. Dumpningsområdet är dock mycket litet i förhållande till potentiella fiskeområden och det är ytterst osannolikt att det är ett fiskeområde av särskild betydelse för någon art. Effekterna av grumlighet bedöms vara högst små för de arter som ligger till grund för skyddet.

24.4.4.2 Konsekvenser under drift

Om projektet genomförs beräknas sjöfarten på farleden genom Natura-området fördubblas till totalt två fartyg per dag. Detta beräknas dock inte ha någon betydande inverkan på den häckande fågelpopulationen i Natura-området. Fåglar vänjer sig i allmänhet vid frekventa störningar och man kan anta att de redan har anpassat sig till trafiken på den befintliga farleden. Detta bedöms därför inte ha någon inverkan på de arter som omfattas av Natura-området, inte ens på de två utrotningshotade arter som anses vara sårbara för störningar.

Effekterna av fartygstrafiken inverkar i allmänhet främst på strandområdenas tillstånd och därmed också på fiskyngelproduktionsområdena och rommens utveckling (*Kohonen m.fl. 2004*). Fartygstrafiken minskar också antalet fiskarter som lever i kustområdet på grund av minskningen av vegetation och födodjur samt vågornas störande effekt (*Rajasilta, 1982*).

Trafikens inverkan på förekomsten och fångsten av vuxen fisk i farledsområdet verkar vara liten (*Rajasilta, 1982*). Å andra sidan kan den ökning av torrsubstanshalten som orsakas av sjöfarten ha en negativ inverkan på ynglens levnadsförhållanden. I och med att fartygstrafiken ökar, så ökar konsekvenserna bland annat på lekområdena för strömming och sik

Copyright © AFRY Finland Oy

i mellanskärgården och på de betydande vassområdena i den inre skärgården. Sjöfarten och dess konsekvenser förväntas inte öka i projektet på ett sådant sätt att det skulle ha betydande negativa konsekvenser för fågelarter som livnär sig på fisk.

24.4.5 Behovet av en Naturabedömning

I bedömningen konstateras att projektet inte anses ha några betydande negativa konsekvenser för bevarandekriterierna för Natura 2000-området i Ingå skärgård. Därför anses det inte nödvändigt med en Naturabedömning enligt 35 § naturvårdslagen.

De negativa konsekvenserna av projektet kan undvikas och lindras i synnerhet genom ruttplanering för pråmtrafiken, om pråmarna passerar utanför det egentliga farledsområdet vid dumpning till havs. Lederna bör placeras så långt bort från öar, holmar och vattenområden i Natura-området som möjligt.

24.5 Samverkande konsekvenser

Det finns planer på att utvinna stenmaterial och bygga kraftledningar i närheten av projektområdet, och annan byggnation i området är också möjlig i framtiden. De kända projekten förväntas inte ha betydande växelverkan med detta projekt när det gäller naturskyddsområden och Natura-områden.

24.6 Jämförelse av alternativ och betydelsen av påverkan

Projektets påverkan på naturskyddsområden och Natura 2000-områden är främst små negativa effekter på grund av buller och andra störningar under byggnation och drift, samt från dagvatten, avfall och kylvatten, och luftutsläpp. Det finns inga betydande skillnader mellan alternativen när det gäller påverkan på naturskyddsområden och Natura-områden.

Naturskyddsområden och Natura 2000-områden klassificeras som enligt lag skyddade platser av högsta värde (värdeklass 1) enligt Luopas-guiden (Mäkelä & Salo 2024), vilket innebär att deras värde är mycket högt. Betydelsen av påverkan på naturskyddsområde kan bedömas på samma sätt som andra ekologiska påverkan, men en separat bedömning har gjorts för Natura-områden. Känsligheten hos de närmaste naturskyddsområden bedöms som måttlig, eftersom påverkan främst är buller som påverkar delar av områdena, och områdena eller deras bullerutsatta delar är inte särskilt känsliga för buller. Förändringen jämfört med nuvarande situation är liten, så betydelsen av den negativa påverkan bedöms som låg. För Natura-områden bedöms att projektet kommer att ha mindre negativa effekter på Ingå skärgårds Natura-område under byggnation och drift.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 24-5. *Betydelsen av påverkan på naturskyddsområden under drift för olika projektalternativ.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 24-6. *Betydelsen av påverkan på naturskyddsområden under byggnation för olika projektalternativ.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1a, VE1b, VE1g och VE1h	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

24.7 Osäkerheter i bedömningen

Det finns viss osäkerhet i bedömningen av påverkan på naturskyddsområden och Natura 2000-områden. Detta beror främst på osäkerheter i modelleringen och andra bedömningar, samt på planernas ofullständighet. Den mest betydande osäkerhetsfaktorn är rutterna för prämtransporter under byggnationen.

24.8 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Negativa effekter på naturskyddsområden och Natura 2000-områden kan minimeras genom åtgärder för att förhindra och mildra skadliga miljöeffekter under byggnation och drift. För detta projekt är de viktigaste åtgärderna för naturskyddsområden och Natura 2000-områden bullerbekämpning och minimering av utsläpp till vatten och luft. Dessutom bör rutterna för prämtransporter under byggnationen planeras så att de inte passerar nära naturskyddsområden eller öar och skär som ingår i Ingå skärgårds Natura-område.

Copyright © AFRY Finland Oy

25 EFFEKTER PÅ KLIMATET

SAMMANFATTNING

- När man undersöker resultaten bör man notera att resultaten inte är jämförbara med liknande växter. Resultaten har beräknats i MKB-sammanhang under projektets utvecklingsfas och är inte jämförbara med till exempel beräkningsriktlinjer och bedömningskriterier relaterade till certifiering av grönt stål. Syftet med beräkningen är att få en helhetsbild av projektets klimatpåverkan i maximal skala under MKB-skedet. Det bör noteras att denna beräkning inkluderar livscykelutsläpp, inkl. Scope 3, det vill säga utsläpp av växthusgaser från underleverantörskedjan.
- Utsläppsberäkningen har gjorts för en situation där det tillverkas 2,5 miljoner ton stål. Det är också möjligt att producera en mellanprodukt, varm briketterad järnsvamp (HBI), men dess andel är inte specificerad
- Betydelsen av projektets klimatpåverkan bedöms vara mycket positiv både nationellt och globalt, eftersom brukets produkter möjliggör positiva utsläppsfördelar jämfört med konventionella stålprodukter. Uppkomsten av utsläppsfördelar påverkas i första hand av en produktionsmetod som baserar sig på minskning av väte och användning av utsläppsfri el med ursprungscertifikat.
- Projektets utsläpp av växthusgaser har beräknats för projektets livscykel i olika scenarier. De totala växthusgasutsläppen från projektet är cirka 1 190–1 377 ktCO2e per år och 35 740–41 297 ktCO2e per 30 år. 99 % av livscykelutsläppen genereras under drift.
- Utsläpp från produktion av råvaror och elektricitet, transporter, direkta utsläpp från bearbetning och avfallshantering beräknades under verksamheten.
- Utöver de ovan nämnda åtgärderna kan uppkomsten av utsläpp också stävjas genom att utnyttja spillvärme som uppstår i processen, och utredningen av dessa åtgärder fortsätter i takt med att planeringen framskrider. Begränsningsåtgärderna omfattar också leveransavtal med aktörer som producerar koldioxidsnåla råvaror. Andra metoder är att välja utsläppsfria eller utsläppssnåla transportsätt, minska användningen av naturgas och använda biokol som råvara.
- Den globala efterfrågan på stål förväntas öka med en tredjedel fram till 2050, så nya aktörer måste i regel sträva efter att ta sitt ansvar för att uppnå utsläppsminskningsmålen.
- Identifierade potentiella klimatrisker för projektet är bland annat höjda maximitemperaturer, översvämningsrisker till havs, kraftig nederbörd, skogsbränder och klimatförändringens allmänna effekter på produktionskedjan. Risker påverkar inte nödvändigtvis projektet om man förbereder sig för och justerar dem på förhand.

25.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Utsläpp av växthusgaser kommer från en mängd olika källor och har en rad olika effekter på atmosfären och klimatförändringarna. Växthusgaser som koldioxid (CO2), metan CH4) och kvävedioxid (N2O) är gaser som kan absorbera och utstråla värmestrålning. Detta leder till växthuseffekten, som är en naturlig process och nödvändig för att planeten ska vara beboelig, men som ett resultat av mänsklig aktivitet har koncentrationerna av dessa

Copyright © AFRY Finland Oy

gaser ökat och intensifierat växthuseffekterna, vilket i sin tur påskyndar den globala uppvärmningen.

I klimatkonsekvensbedömningen har man muntligt och beräkningsmässigt granskat stålverkets inverkan på klimatförändringen och klimatförändringens inverkan på projektet. Dessutom har projektets betydelse och effekter granskats med tanke på EU:s och de nationella klimatmålen. I förekommande fall har miljöministeriets bedömning av klimatpåverkan i MKB och SOVA-rapporten (*Hildén et al. 2021*) använts i bedömningen.

Projektets klimatpåverkan har bedömts genom att beräkna projektets koldioxidavtryck under hela livscykeln. Koldioxidavtrycket består av material- och energibaserade utsläpp av växthusgaser under byggnation och drift samt efter avslutad verksamhet. Dessutom har man uppskattat förlusten av kollager och kolsänkor på grund av förändrad markanvändning. Klimateffekterna har bedömts enhetligt för alternativ VE1, eftersom skillnaderna mellan delalternativen, det vill säga mängden värmelast från utloppsvattnet, inte har någon betydande inverkan på de insatsvaror som används vid beräkningen av klimatpåverkan. Resultaten av bedömningen har grovt jämförts med utsläppen från konventionellt stål, med beaktande av att de utsläppsgränser som beräknats vid olika tidpunkter kan skilja sig åt.

Utöver bedömningen av klimatkonsekvenserna har man granskat åtgärder för att begränsa projektets konsekvenser och bedömt hur projektet kan anpassas till klimatförändringen. Med anpassning avses planer och åtgärder för att förbereda sig för extrema väderfenomen, såsom översvämningar och maximal värme, som ökar på grund av klimatförändringen. I bedömningen har man utrett eventuella extrema väderfenomen som förekommer i projektområde, deras konsekvenser för projektet och hur konsekvenserna kan beaktas.

25.1.1 Beräkning av utsläpp

Klimatkonsekvenserna har bedömts genom att beräkna projektets livscykelutsläpp av växthusgaser, det vill säga projektets koldioxidavtryck. Resultaten av beräkningen rapporteras som koldioxidekvivalenter (CO_2e), dvs. alla gaser som ingår i beräkningen står i proportion till sin globala uppvärmningspotential. Summan av alla växthusgasutsläpp som orsakas av projektet utgör projektets koldioxidavtryck.

Beräkningen grundar sig på preliminära planer som gjorts upp för området. Beräkningen är uppdelad i perioden efter uppförande, drift och verksamhetens upphörande. Beräkningen är uppdelad i olika moduler som används vid beräkning av utsläpp från byggbranschen (modul A före användning, modul B under drift, modul C efter användning). Den tillämpliga standarden är en koldioxidsnål bedömningsmetod för infrastrukturbyggande (Trafikledsverket 2023), som baserar sig på europeiska standarder för hållbart byggande, såsom EN15643, EN15804 och EN17472. I de beräknade utsläppen ingår inte utsläpp som orsakas av användningen av produkten.

I beräkningen har man i byggskedet beaktat utsläppen från muddring av hamn- och anläggningsområdet, schaktnings- och markarbeten på projektområde, marktransporter samt effekterna av byggandet av fabriksbyggnaden och hamnanläggningarna. Dessutom beräknades den förlust av kolbindning och kollagring i träd och jordmån som orsakas av att träd avlägsnas under byggandet, eftersom träden inte längre kan växa på växtområdet. Modulerna i beräkningsramen definieras som A1-A3, A4 och A5. De utsläpp som orsakas av byggandet av avfallsanläggningar i området har inte beaktats, eftersom det inte fanns tillräckligt med utgångsdata att tillgå på grund av planeringsskedet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utsläppen under verksamheten omfattar direkta utsläpp från produktionen, livscykelutsläpp av el (med tre olika produktionsmetoder), användning av råvaror och hjälpämnen samt transport och behandling av uppkommet avfall. Utsläppen har beräknats för en period på 30 år, från och med 2027. Av modulerna i beräkningsramverket är B1, B6, B7 definierade.

När det gäller slutfasen har man beaktat de utsläpp som orsakas av rivningen av fabriksbyggnaden samt bearbetningen, transporten, hanteringen och eventuell slutförvaring av demonterade material. Modulerna i beräkningsramen definieras som C1, C2, C3 och C4. På grund av planeringsskedet har man inte uppskattat de utsläpp som orsakas av nedläggningen av de avfallsanläggningar som ska byggas i området.

Alternativen VE0 beräknas inte ge upphov till några utsläpp. Å andra sidan, i det här fallet, skapas inte heller det koldioxidhandavtryck som produkten möjliggör.

Ecoinvent 3.10 databas och CO2-data (se bilaga 8 för mer information) samt tillförlitliga utsläppsberäkningsverktyg har använts i beräkningarna. För att ta hänsyn till transportsträckor har Ecoinvents Marknad för resurser använts eller så har transportutsläpp beräknats som separata transporter. Utsläppen från byggandet och avvecklingen av anläggningen beräknades med hjälp av livscykeln One Click LCA, och som emissionsfaktorer användes programmets utsläppsdatabas, som kombinerar finländska, globala och europeiska utsläppsfaktorer som genererats som medelvärden. Förlusterna av kollager och kolsänkor beräknades med hjälp av verktyget Carbon Map med formelposten "Industri- och lagringsområden (T)".

25.1.2 Bedömningar av klimatrisker

Klimatriskbedömningen baseras på modellerade klimatscenarier. Klimatscenarierna bygger på uppskattningar av hur koncentrationerna av växthusgaser och fina partiklar i atmosfären kommer att utvecklas under de kommande decennierna. Uppskattningarna i den utvärderingsrapport som FN:s klimatpanel publicerade 2013–2014 baserar sig på RCP-scenarier (Representative Concetration Pathways), av vilka det finns totalt fyra (*Lehtonen 2020*). Klimatscenarier och en uppskattning av klimatförändringen i Nyland presenteras i bilaga 8.

Bedömningen har gjorts som en expertbedömning.

25.2 Nuvarande tillstånd

25.2.1 Klimat

25.2.2 Utsläpp av växthusgaser i Finland och Nyland

År 2022 uppgick Finlands växthusgasutsläpp till totalt 45 700 ktCO2e, exklusive LULUCF-sektorn (markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk). Största delen av utsläppen kommer från energisektorn (72 %). Jordbruket är den näst största källan till utsläpp (13 %) och industriprocesser och produktanvändning (11 %). (SVT 2024)

År 2022 uppgick utsläppen i Nyland till cirka 9 152,8 ktCO2e (med gränsen "Alla utsläpp"). Jämfört med året innan hade utsläppen minskat med omkring 3 procent. De största utsläppskällorna var uppvärmning (exkl. el, 26,90 %), industri (23,8 %) och vägtrafik (22,9 %).

Copyright © AFRY Finland Oy

De klimatuppvärmande växthusgasutsläppen i Ingå uppgick till 42,3 ktCO2e år 2022. Jämfört med året innan hade utsläppen minskat med omkring 2 procent. De största utsläppskällorna var vägtrafiken (35,9 %), jordbruket (15,8 %) och uppvärmningen (14 %). (*Ett kolneutralt Finland 2024*)

25.2.3 Internationella, nationella och regionala klimatmål

I EU-länderna baserar sig klimatpolitiken på FN:s ramkonvention om klimatförändringar, Kyotoprotokollet som kompletterar konventionen och Parisavtalet om klimatförändringar. EU har åtagit sig att minska utsläppen av växthusgaser med minst 55 % mellan 1990 och 2030, med målet att vara klimatneutralt senast 2050. Målen för utsläppsminskningar ingår i den europeiska klimatlagen som trädde i kraft 2021. (*Miljöministeriet 2024a*) Målen ska genomföras genom det så kallade Fit for 55-paketet (Europeiska *rådet och Europeiska unionens råd 2024*). Dessutom finns det utsläppsminskningsmål på 43 procent jämfört med 2005 års nivå fram till 2030 i samband med EU:s direktiv om handel med utsläppsrätter. Syftet är att uppnå målen om en utsläppsminskning på 40 procent på EU-nivå. Förhandlingarna om ytterligare utsläppsminskningsmål för utsläppshandeln i enlighet med 55 %-paketet pågår fortfarande. (*ANM 2024*)

Den reviderade nationella klimatlagen (423/2022) trädde i kraft 1.7.2022. Enligt lagen ska utsläppen av växthusgaser minska med minst 60 procent fram till 2030, med minst 80 procent fram till 2040 och med minst 90 procent fram till 2050 jämfört med 1990. Dessutom har Finland som mål att vara koldioxidneutralt före 2035 och koldioxidnegativt kort därefter. Lagen utvidgades också till att omfatta markanvändningssektorn och ett mål för att stärka kolsänkorna har lagts till. (*Miljöministeriet 2024b*)

De regionala klimatmålen presenteras i kapitlet 2.4.1.

25.3 Konsekvensanalys

Skillnaderna i klimatpåverkan från de olika projektalternativen uppskattades vara små mellan VE1a, VE1b, VE1g och VE1h, och skillnaderna i utsläpp genereras marginellt i elförbrukning och antalet kyltorn. Effekterna av att släppa ut kylvatten i vattenförekomster bedömdes muntligt ur ett emissionsperspektiv som osäkerheter i kapitlet 25.6. I denna bedömning beräknades därför utsläpp för ett genomsnittligt projektalternativ i ett annat scenario. När det gäller klimatrisker är påverkan mellan olika projektalternativ försumbar. **När man undersöker resultaten bör man notera att resultaten inte är direkt jämförbara med dem för andra liknande växter.** Resultaten har beräknats i MKB-sammanhang under projektets utvecklingsfas och är inte direkt jämförbara med till exempel beräkningsriktlinjer och bedömningskriterier relaterade till certifiering av grönt stål. Det bör noteras att denna beräkning inkluderar livscykelutsläpp, inkl. Scope 3, det vill säga utsläpp av växthusgaser från underleverantörskedjan.

Utsläppsberäkningen har gjorts för en situation där 2,5 miljoner ton stål produceras som standard. Det är också möjligt att framställa en mellanprodukt, varm briketterad järnsvamp (HBI), men dess andel är inte specificerad.

Scenario 1 är en konservativ utsläppsberäkning i en situation där 100 % utsläppsfri el används, men som inte tar hänsyn till exempel de åtgärder för att begränsa utsläppen som vidtagits i produktionskedjan. Scenario 2 beskriver å sin sida en situation där man använder 100 procent utsläppsfri el och stävjar utsläppen från produktionskedjan genom materialval. Dessutom presenterar beräkningen en situation som beskriver utsläpp när elen är 100 % nätel. Beroende på scenario kommer projektets totala livscykelutsläpp under en

Copyright © AFRY Finland Oy

produktionsperiod på 30 år att vara cirka 35 741 000–41 297 000 tCO_{2e}. Projektets livscykelutsläpp presenteras i tabellen nedan. Dessutom, om den el som användes var 100 % i linje med elnätet, skulle de totala utsläppen under en 30-årsperiod vara 50 060 000 tCO_{2e}. Denna emissionsfaktor för el från elnätet har tagit hänsyn till den årliga minskningen av utsläpp i takt med att produktionen av förnybar el ökar. 99 % av utsläppen genereras under drift. Utsläppen under hela livscykeln är cirka 1 191 000–1 377 000 tCO2e/a per år.

Tabell 25-1. *Utsläpp under projektets livscykel inom en 30-årsgräns.*

[tCO2e]	Scenario 1: 100 % utsläppsfri el, försiktig uppskattning	%	Scenario 2: 100 % utsläppsfri el, begränsning av utsläpp	%
Tid för konstruktion	333 000	1 %	333 000	1 %
Tid för åtgärd	40 947 000	99 %	35 391 000	99 %
Konsekvenser efter verksamhetstiden	17 000	~0%	17 000	~0%
Totalt, 30 år	**41 297 000**	**100 %**	**35 741 000**	**100 %**

De största utsläppen från projektet genereras under drift i produktionen. Tidsspannetsdiagrammet för projektet visas i figuren nedan.

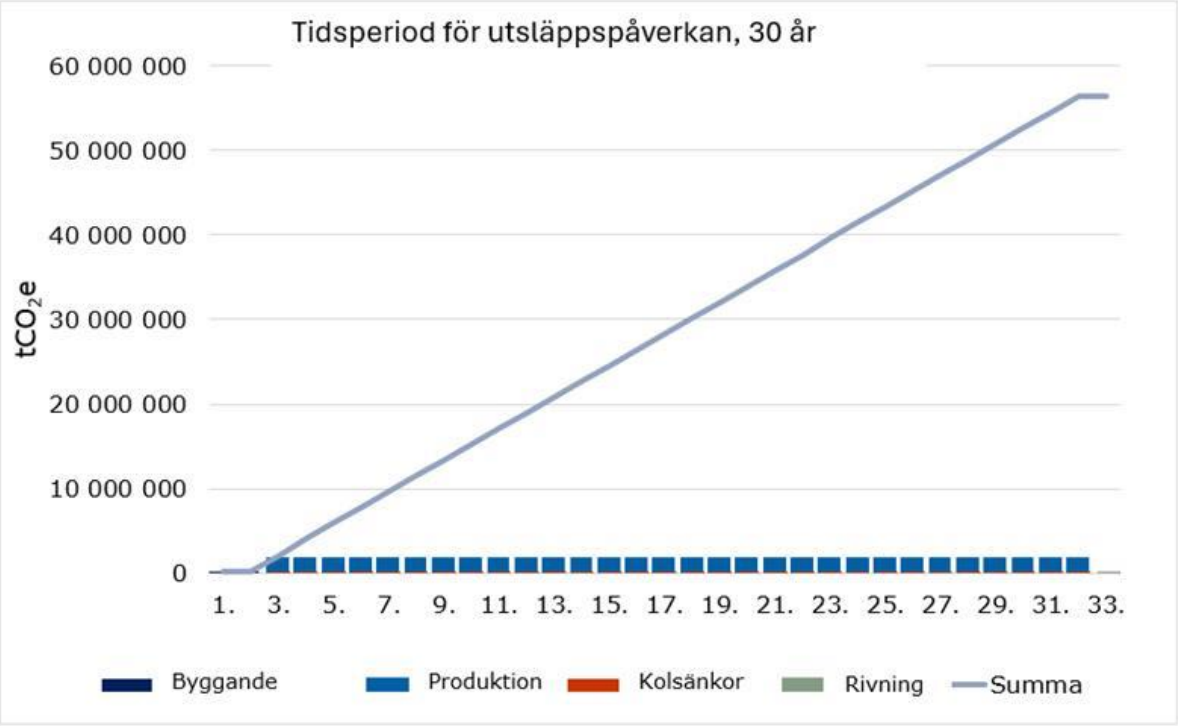


Bild 25-1. *Diagram över projektets tidsintervall.*

Copyright © AFRY Finland Oy

25.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Utsläppen från byggandet omfattar utsläpp från muddring, stenbrytning och markarbeten i hamnen och på anläggningsområdet samt från interna marktransporter, mängden träd och markens kollager och kolsänkor som går förlorade vid avverkning samt utsläpp från byggande av fabriksbyggnader och hamnkonstruktioner. Fabriksbyggnadsutrustning ingår inte i uppskattningen. De totala utsläppen av VE1 under byggnadstiden är cirka 333 000 tCO2e. Utsläpp under byggnation presenteras i tabellen nedan. 68 % av utsläppen från byggbranschen kommer från material, 16 % från förlust av kollager, 10 % från byggbranschen och 6 % från transporter. VE0 kommer inte att ha några effekter under byggnadstiden.

Tabell 25-2. *Utsläpp från byggskedet (hamn- och fabriksområde).*

Utsläppskälla	Utsläpp tCO2e
Material (A1-A3)	225 000
Transport under byggnadstiden (A4)	20 000
Konstruktion och installation (A5)	35 000
Förlust av kollager	53 000
Alldeles	333 000

25.3.2 Konsekvenser under drift

Utsläppen under driften består av de råvaror som används, elförbrukning, processhjälpmedel och drivmedel. Dessutom tar utsläppen under användningsfasen hänsyn till det avfall som genereras. Processvatten tas från vattendragen och återförs till vattendragen, och därför har vattenanvändningen endast beaktats genom energiförbrukningen.

Utsläppen under drift har bedömts separat för två olika produktionsmetoder. Scenario 1 är en konservativ utsläppsberäkning i en situation där 100 % utsläppsfri el används, men som inte tar hänsyn till åtgärder för att begränsa utsläppen som vidtagits i produktionskedjan. Scenario 2 beskriver å sin sida en situation där man använder 100 procent utsläppsfri el och stävjar utsläppen från produktionskedjan genom materialval.

Med utsläppsfri elektricitet avses elektricitet som är utsläppsfri i fråga om direkta utsläpp. Den elektricitet som väljs för drift är en blandning av olika produktionsformer, förnybara och utsläppsfria. Vid beräkningen av elutsläpp har utsläppsfaktorer som inkluderar livscykeln för elektricitet använts. Blastr har förbundit sig att köpa elektricitet med ursprungsgaranti. För ytterligare information beräknades en situation där 100 % elektricitet används. Utsläppen från elnätet har modellerats enligt Finlands miljöcentrals energiscenarie, där man beaktar att elutsläppen minskar i takt med att produktionen av förnybar energi ökar. I detta fall skulle utsläppen under drift uppgå till 1 657 000 tCO_{2e} per år.

I scenario två undersöktes åtgärder för att minska utsläppen i produktionskedjan för järnmalmspellets, råvara av bränd kalk och dolomit samt övriga källor. Åtgärderna minskar ytterligare utsläppen med cirka 14 procent jämfört med den mera försiktiga uppskattningen. Blastr har åtagit sig att leverera sin produkt vid en viss utsläppsnivå, vilket vägleder Blastrs ansträngningar för att ytterligare minska sina egna utsläpp. Emissionsfaktorerna för de undersökta inflödena tillhandahålls av Blastr och har inte verifierats ytterligare inom ramen för denna utvärdering, men deras nivå har undersökts på högsta nivå. Mer information om begränsning av utsläpp finns i kapitel 25.7.

Copyright © AFRY Finland Oy

Utsläppen under drift medför mer än 99 % av projektets livscykelutsläpp. En uppskattning av de årliga utsläppen under drift presenteras i tabellen nedan.

Tabell 25-3. *Årliga utsläpp och procentandelar under drift. *Transporten av material sker i huvudsak inom emissionskoefficienterna för material, vilket innebär att utsläppen från trafiken gäller interna transporter av avfall och material som inte omfattas av materialutsläpp.*

Utsläppskälla	Scenario 1: 100 % utsläppsfri el, försiktig uppskattning	%	Scenario 2: 100 % utsläppsfri el. Begränsa utsläppen	%
Elektricitet	71 000	5 %	71 000	6 %
Material*	853 000	62 %	668 000	57 %
Transport*	10 000	<1 %	10 000	<1 %
Direkta utsläpp	414 000	30 %	414 000	35 %
Avfall	17 000	1 %	17 000	1 %
Totalt tCO2e	**1 365 000**		**1 179 000**	

Oberoende av hur elproduktionen går till kommer de största utsläppen under drift från material (57–62 %). Av materialen orsakas de största utsläppen av järnmalmspellets som används som råvara (18–22 %). De direkta utsläppen står för 30–35 procent och elektricitetens andel av de årliga utsläppen under drift beroende på produktionssätt. Utsläppen från hanteringen av farligt avfall står för cirka 1 procent och utsläppen från naturgasproduktionen för 7–8 procent av de årliga utsläppen under driften.

25.3.3 Konsekvenser vid avveckling

Utsläppen efter driften omfattade utsläpp från rivning av fabriksbyggnaden och utrustningen samt från transport, hantering, behandling och eventuell slutförvaring av demonterade material. De totala utsläppen i VE1 är cirka 17 200 tCO2e. Utsläpp efter att verksamhetens avvecklats presenteras i tabellen nedan.

Tabell 25-4. *Årliga utsläpp och procentandelar vid avveckling.*

Utslöppskälla	Utsläpp tCO2e
Demontering (C1)	4 000
Transport och transport (C2)	8 300
Behandling (C3)	4 500
Slutförvaring (C4)	400
Alldeles	17 200

25.3.4 Konsekvenser av slutproduktens användning

Stålverkets av slutprodukter, koldioxidsnålt stål, uppskattas ha stora positiva konsekvenser jämfört med konventionella alternativ. Stål som produceras med lägre utsläpp kommer med stor sannolikhet att hjälpa produktanvändare att i sin tur uppnå utsläppsminskningar jämfört med användning av konventionellt stål.

Observera att stålverkets utsläpp på Scope 1–2-nivå används vid jämförelser av produktionsprocesser mellan anläggningar. Vidjämförelser mellan olika anläggningar är dt av stor betydelse att kontrollera vilka gränsvärden som används. Stålverkets

Copyright © AFRY Finland Oy

utsläppsuppskattning innehåller även de indirekta utsläppen på Scope 3-nivå. Resultatet som presenteras här kan möjligen därför inte direkt jämföras med utsläpp från andra anläggningar.

25.3.5 Icke-genomförande av projektet VE0

Alternativen VE0 beräknas inte ge upphov till några utsläpp. Å andra sidan genereras dock inte heller den positiva klimatnytta som den koldioxidsnåla slutprodukten möjliggör.

25.3.6 Anpassning till klimatförändringarna

Anläggningen beräknas tas i drift i slutet av decenniet och dess produktionslivslängd är planerad till 30 år. Verksamheten kommer att upphöra omkring 2060, vilket innebär att bearbetningen av data om klimatscenarier kommer att begränsas till perioden mellan 2020 och 2060-talet. Enligt klimatscenarierna blir klimatförändringarna starkare ju längre tiden går. Klimatscenarierna och klimatprognosen för Nyland beskrivs i bilaga 8.

De mest betydande klimatriskerna med projektet uppskattades vara temperaturökningar (ökat kylbehov och brandrisker) samt en ökning av kraftig nederbörd och eventuella dagvattenöversvämningar. Dessutom undersöktes risken för översvämning av havsvatten. Torkan bedömdes inte utgöra någon betydande risk för brukets verksamhet.

Nedan presenteras hur de identifierade riskerna påverkar projektet och eventuella anpassningsåtgärder.

25.3.6.1 Ökning av medel- och maximitemperatur

Medeltemperaturen i målområdet förväntas öka med cirka 0,5 °C på årsbasis i RCP 4,5-scenariot och med cirka 2,0 °C i RCP 8,5-scenariot fram till 2050-talet i förhållande till de temperaturer som uppmättes mellan 1981 och 2010. (*Climate Guide 2022*) Utöver detta kan momentana maximitemperaturer stiga mer. I bilaga 8 finns en mer detaljerad bedömning av klimatförändringsscenarierna.

Höjningen av medeltemperaturen kan orsaka långvariga värmeböljor, vilket innebär att kylbehovet både i processen och i andra utrymmen ökar jämfört med den nuvarande nivån. Å andra sidan är det sannolikt att den säsongsberoende uppvärmningssäsongen blir kortare i takt med att medeltemperaturen stiger. Värmeböljor utgör en brandrisk. Dessutom kan anläggningens värmebelastning också påverka tillsammans med temperaturhöjningen om kylvattnet släpps ut i havet. Havets värmebelastning tillsammans med värmelasten från andra håll kan öka övergödningen.

För att anpassa sig måste temperaturökningen beaktas vid planering av processens kylbehov och val av teknisk utrustning, om deras effektivitet förändras på grund av ökad temperatur. Kylningen av arbetsutrymmen, kontor och sociala utrymmen ska utformas så att den är tillräcklig. Dessutom måste man ta hänsyn till uppvärmningen av kylvattnet, vilket kan göra det svårare att kyla processen. Utnyttjande av spillvärme är en metod för att minska effekterna av värmebelastningen.

25.3.6.2 Risker för översvämningar i havet

Projektområdet ligger till små delar i ett område med havsvattenöversvämning på mindre än 0,5 meter (översvämningar som inträffar på 2050-talet, 1/100 och 1/250 år i klimatscenariot SSP5-8.5 och SSP2-4.5). När man flyttar över en längre tidsperiod, dvs. bortom den förväntade livscykeln för denna anläggning, blir risken för havsöversvämningar större. På 2100-talet kommer kustområdena enligt scenarierna i huvudsak att ligga i ett område

Copyright © AFRY Finland Oy

med havsvattenöversvämning på 1–2 meter och det lägst liggande stället i projektområdet kommer att vara cirka 0–1 meter havsöversvämningsområde och i liten utsträckning även i ett havsöversvämningsområde på 2–3 meter (2100-tal, översvämningar som inträffar i 1/100 och 1/250 per år i klimatscenario SSP5-8,5). I det mildare scenariot ligger strandområdet cirka 0–1 m under havsöversvämningsområdet (2100-tal, översvämningar som inträffar 1/100 och 1/250 år i klimatscenario SSP2-4,5). (*SYKE 2022*)

Risken för översvämningar i havet och effekterna av klimatförändringen beaktas i planerna för bygghöjd.

25.3.6.3 Kraftig nederbörd och översvämningar av dagvatten

Nederbörden beräknas öka med cirka 2,5–5 procent fram till 2050-talet jämfört med perioden 1981–2010. Klimatförändringskoefficienten för dygnsnederbörd till följd av skyfall är 1,25–1,3. (*Klimatguiden 2022*) I bilaga 8 presenteras mer detaljerade scenarier för klimatförändringen.

Som anpassningsåtgärder måste man beakta kraftigare skyfall i planeringen av fabriksområdet, dimensioneringen av dagvattenlösningar och eventuellt vattenreningen. Dagvatten som uppstår vid nederbörd och som överstiger den dimensionerade nederbörden ska släppas ut på ett kontrollerat sätt som en fördröjd bräddning utanför området, när fördröjningsvolymen har uppnåtts. I praktiken fungerar öppna diken eller avlopp som översvämningsvägar för dagvatten.

25.3.6.4 Effekter på försörjningskedjan

De olika effekterna av klimatförändringen kan försvaga stabiliteten i råvaru- och materialproduktionskedjorna. Metoden för anpassning är diversifiering av produktionskedjorna när det gäller riskmaterial.

25.3.6.5 Perioder av torka

Torka bedöms inte ha någon betydande inverkan på projektets vattenanvändning, eftersom ytvatten används som processvatten. I genomsnitt förväntas nederbörden öka, men tillfälliga perioder av torka kan sänka vattennivåerna. Om risken för vattentorka förverkligas måste bruket anpassa sin verksamhet efter det regionala vattenståndet.

Torka är starkt kopplad till risker för skogsbränder och andra bränder när terrängen torkar ut. Brandrisker ska anpassas med hjälp av ett lämpligt brandsläckningssystem på hela anläggningsområdet, brandsäkra byggmaterial, säkerhetsavstånd på kritiska platser och en brandsäkerhetsplan.

25.4 Samverkande konsekvenser

Utsläppen av växthusgaser är globala och det är svårt att fastställa specifika anknytningar. Utsläpp av växthusgaser orsakar global uppvärmning, och på grund av de risker som de medför söker man lösningar för att minska utsläppen på global nivå. I EU:s klimatlag fastställs till exempel minskningsmål för utsläpp av växthusgaser (Europaparlamentet *2023*).

Den sammanlagda effekten uppskattades vara utsläppen från förlusten av kollager och kolsänkor i det närliggande före detta torvproduktionsområdet, som med hjälp av Carbon Map beräknades till cirka 67 000 tCO2e under projektets livscykel (30 år). Det tidigare torvproduktionsområdet är planerat att eventuellt användas som avfallsdeponi av flera aktörer. Regionens koldioxidlagring förväntas gå helt förlorad.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vanliga risker för projektet på grund av klimatförändringen är till exempel risker för skogsbränder. Om elden sprider sig kan den också utgöra en fara för det omgivande området.

25.5 Jämförelse mellan alternativen och konsekvensernas betydelse

Projektet bedömde den genomsnittliga situationen för projektalternativen i beräkningssyfte, vilket ger en grund för bedömningen av alternativen. De totala utsläppen är 35 741–41 297 ktCO2e under 30 år och 1 191–1 377 ktCO2e per år. När man undersöker resultaten bör man notera att resultaten inte är direkt jämförbara med dem för andra liknande växter. Resultaten har beräknats i MKB-sammanhang under projektets utvecklingsfas och är inte direkt jämförbara med till exempel beräkningsriktlinjer och bedömningskriterier relaterade till certifiering av grönt stål. Utsläppsberäkningen har gjorts för en situation där det tillverkas 2,5 miljoner ton stål. Det är också möjligt att framställa en mellanprodukt, varm briketterad järnsvamp (HBI), men dess andel är inte specificerad.

Konsekvensernas betydelse bedömdes separat med hänsyn till den tid som byggandet och driften pågick. Storleken på förändringen i projektet bedömdes separat från de jämförbara mål som presenterades i betydelsebedömningarna. Projektets känslighet har fastställts utifrån hur klimatmålen och klimatlagen (klimatlagen 423/2022) uppfylls.

Utsläppen under byggnadstiden står för cirka 1 procent av projektets totala utsläpp. Utsläppen från byggandet står för 4 procent av de regionala utsläppen (inklusive alla utsläpp från byggandet jämfört med Uusimaas utsläpp 2022, dvs. om byggandet tar två år är utsläppen från byggandet under året 2 procent av utsläppen från Nyland 2022). Det bör noteras att jämförelsen är mycket grov, eftersom det finns en stor skillnad i avgränsningen mellan regionala utsläpp och projektutsläpp, eftersom projektets utsläpp inkluderar till exempel utsläpp från material i produktionskedjan. Storleken på förändringen i projektet bedöms vara mindre negativ. Projektet bedöms vara lågt känsligt, eftersom byggandet inte direkt uppfyller klimatmålen, även om det uppnår aktiviteter som främjar utsläppsfördelar.

Tabell 25-5. *Betydelsen av klimatpåverkan i olika projektalternativ under byggnadstiden. "M." står för provinsiell påverkan och "G." för global påverkan.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, b, g och h (M &; G)	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Globalt sett är projektets utsläppsfördelar (så kallat koldioxidhandavtryck) större än de utsläppseffekter som uppstår. Omfattningen av den globala förändringen bedöms vara

Copyright © AFRY Finland Oy

mycket positiv. Av effekternas betydelse ligger tyngdpunkten främst på de globala effekterna, eftersom utsläppen av växthusgaser har en global inverkan. I praktiken syns de lokala växthusgasutsläppen på rapporteringsnivå.

Lokalt kommer projektet att Verksamheten beräknas öka de beräknade lokala utsläppen något, om inte betydande lokala utsläppsfördelar uppnås genom utnyttjande av spillvärme. Industriutsläpp omfattas av utsläppshandeln, vilket innebär att direkta utsläpp från verksamheten inte ingår i kommunens Hinku-beräkningar, som i allmänhet fungerar som en av de primära indikatorerna för uppföljning av växthusgaser i kommunerna. Utsläpp från Nyland (s.k. Uusimaa-utsläpp). Avgränsningen "Alla utsläpp" i punkt i detta kapitel 25.2.2. Som jämförelse kan nämnas att de årliga utsläppen från projektet är 20 procent och med hänsyn till de råvaror som används i fabriken cirka 10 procent. Det bör noteras att jämförelsen är mycket grov, eftersom det finns en stor skillnad i avgränsningen mellan regionala utsläpp och projektutsläpp, eftersom utsläppen i projektet omfattar livscykelutsläpp, medan utsläppen i Nyland i huvudsak endast omfattar utsläpp som hänför sig till energianvändning. Förändringens omfattning bedöms bli måttligt negativ för regionen. Å andra sidan är det möjligt att det stål som produceras i projektet också kommer att användas i regionen, där det kan minska utsläppen från byggandet, till exempel genom produktionskedjan. Det bör noteras att när man granskar utsläppen på kommunal nivå är effekterna på utsläppen betydande, eftersom när man tar hänsyn till råvaror är projektets inverkan 23 gånger större än kommunens, vilket indikerar projektets storlek. Dessutom bör det noteras att jämförelsen är grov även i denna situation och att effekterna i helheten är bokföringsmässiga, eftersom utsläppen av växthusgaser faktiskt har en global inverkan.

Även om projektets omfattning är stor är utsläppen betydligt lägre jämfört med andra genomsnittliga stålverk. AFRYs experter har uppskattat direkta utsläpp från generisk produktion av grönt stål vid bedömning av optimala processvägar för grönt stål, vilket resulterar i att direkta utsläpp från verksamheten står för cirka 10 % av utsläppen från den genomsnittliga masugnsbaserade processvägen och cirka 40 % av utsläppen från den traditionella skrotbaserade processvägen (*AFRY 2024e*). I detta projekt används direktreducerad järnsvamp och skrot som råvara.

Verksamheten bedöms ligga i linje med klimatmålen. Verksamheten inom projektet anknyter till utsläppshandelns omfattning och därmed till EU:s och medlemsstaternas gemensamma utsläppsminskningsmål. Den globala efterfrågan på stål förväntas öka med en tredjedel fram till 2050, så nya aktörer måste i allmänhet sträva efter att uppfylla sin del för att uppnå utsläppsminskningsmålen för att främja tillgången till ett utsläppssnålt alternativ på marknaden och inte bidra i någon betydande utsträckning till utsläppen. Med hjälp av projektet är det möjligt att uppnå fördelar med koldioxidhandavtryck i utsläppen från andra aktörer i produktionskedjan. Spegling av målen bedöms objektets känslighet vara måttlig.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 25-6. *Betydelsen av klimatpåverkan i olika projektalternativ under drift. "M." står för provinsiell påverkan och "G." för global påverkan.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat			VE1a, b, g och h (M.)					VE1a, b, g j h (G.)	
	Stor									
	Mycket stor									

25.6 Osäkerheter i bedömningen

Utsläppsberäkningarna baserar sig på uppskattningar av materialmängder, elförbrukning och användning av kemikalier som definierats innan projektet genomfördes. Vid behov har man strävat efter att göra bedömningen med försiktighet på grund av att den är en överskattning och dubbelräkning har undvikits. Vid utsläppsberäkningar har man i huvudsak använt generiska utsläppsdata, vilket sannolikt kommer att överskatta resultaten. I verkligheten påverkas resultaten bland annat av de faktiska utsläppen från råvaror som används i produktionen och de emissionskoefficienter som härleds från dem. I resultaten har man också i första hand använt emissionsfaktorer för fossila bränslen, om det inte har funnits information om rätt bränsle i detta skede av projektet. Emissionsfaktorerna för de inflöden som beaktas i scenario 2 tillhandahålls av Blastr och har inte verifierats ytterligare i samband med denna bedömning, men deras nivå har granskats på högsta nivå. Eventuella åtgärder för att minska utsläppen beaktas i stycket i detta kapitel 25.7.

Osäkerheten kring användningen av förnybar el hänger samman med hur mycket förnybar el som räcker till i och med att elanvändningen ökar i samhället. Enligt Fingrids prognos beräknas elförbrukningen och elproduktionen i Finland öka betydligt fram till 2030, då den årliga produktionen av förnybar energi ökar med cirka 70 TWh/år och den allmänna årsförbrukningen ökar med cirka 44 TWh/år mellan 2022 och 2030. Omställningen till ren energi är stor, men å andra sidan kräver den flexibilitet i elsystemet, det vill säga förbrukning, produktion och energilagring. (*Fingrid 2023*) Ur branschens synvinkel kan flexibilitet till exempel innebära att produktionen anpassas efter den mängd el som finns tillgänglig.

Direkta utsläpp från processen består av koldioxid som frigörs vid förbränning av naturgas och kol och baseras på Blastrs massenergibalansberäkning (HSC). De CO2-utsläpp som frigörs vid förbränning av naturgas och kol har också beräknats i AFRYs processdesign.

I bedömningen ingår inte utsläpp från byggandet och nedläggningen av den avstjälpningsplats som ska byggas i området, eftersom det på grund av planeringsskedet inte har funnits några mer detaljerade uppgifter om dessa initialer. En uppskattning av avfallstransporterna till avstjälpningsplatserna ingår i uppskattningen. Betongkonstruktioner har inte beaktats i den mängd material som används vid byggandet av hamnen. Mängden betong bedöms vara låg, eftersom det främst handlar om beläggning. När det gäller muddring har man antagit att all muddring utförs som sugmuddring. I verkligheten är det sannolikt att

Copyright © AFRY Finland Oy

muddring utförs både genom sugmuddring och med gripskopa. Fabriksmaskiner har inte beaktats i utsläppen från byggnader, eftersom mängden och kvaliteten på deras material inte kan uppskattas tillräckligt i detta skede.

Det har inte heller varit möjligt att kvantifiera de klimatutsläpp som orsakas av värmelastens inverkan på vattendragen, såsom övergödning och syrebrist. Mot bakgrund av dagens kunskap är det tämligen säkert att utsläppen av koldioxid och metan kommer att öka på grund av övergödning och syrebrist. Det är oklart i vilken utsträckning ett ökat nettoupptag av koldioxid kan kompensera för ökad koldioxid- och metanproduktion. Det finns många osäkerhetsfaktorer när det gäller effekterna på kväveoxidutsläppen. Globalt sett har dock utsläpp som orsakas av övergödning av vattendrag i flera undersökningar konstaterats vara betydande med tanke på den intensifierade klimatförändringen. Det finns också en positiv återkoppling mellan övergödning och växthusgaser, vilket är anledningen till att fenomenen förstärker varandra (*Li et al 2020*). Den viktigaste växthusgasen från vattendragen är metan, vars ökning är direkt kopplad till en ökning av vattendragens produktivitet, det vill säga produktionskapaciteten för biomassa. Kvalitativt kan det uppskattas att projektalternativ med större utsläpp av kylvatten i vattenförekomster har högre utsläpp jämfört med alternativ med mindre utsläpp av kylvatten. Å andra sidan, om kylvattnet inte släpps ut i vattensystemet, kyls det med luftkylning, vilket ökar luftfuktigheten. Luftväxlingen i området uppskattas vara ganska hög, men det är möjligt att luftfuktigheten under vissa väderförhållanden bidrar till mikroklimatet i området, till exempel genom att lättare skapa kondens på ytor. Det är osannolikt att luftfuktigheten har någon betydande inverkan på en industrianläggning.

25.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

I denna uppskattning har utsläppen i huvudsak beräknats som överskattningar, och det är möjligt att begränsa effekterna i förhållande till dem. I scenario 2 beaktades avtalsenliga åtgärder för att minska utsläppen, och dessutom har Blastr även andra utsläppsminskningsmål i hela produktionskedjan. Blastr har åtagit sig att leverera sin produkt till en viss utsläppsnivå, vilket styr verksamheten mot att minska utsläppen från den egna produktions- och leveranskedjan. Deras mål är att producera stål med utsläpp på 300 kg CO_2 per ton stål.

En betydande åtgärd för att minska effekterna är utnyttjande av spillvärme antingen för uppvärmning, till exempel som fjärrvärme, eller i ett annat företags verksamhet, till exempel i växthusodling. Möjligheterna att utnyttja spillvärme har utretts och utredningen fortsätter i takt med att planeringen framskrider. Utnyttjandet av spillvärme har dubbelriktade klimateffekter, eftersom man genom utnyttjandet kan undvika de utsläppseffekter som orsakas av värmelasten i utloppsvattnet och eventuellt av överskottsvärme som uppstår vid återvinningsobjektet när spillenergi används som energi. Klimatpåverkan av att ta tillvara spillvärme beror på var och var den används. Om spillvärme skulle ersätta till exempel fjärrvärmeproduktionen i Ingå, skulle utsläppsminskningarna vara cirka 8,2 kg CO2/MWh (*Lokal effekt 2024*). Ingå fjärrvärme produceras till stor del med biomassa, så i detta scenario skulle det också finnas en inverkan av att ersätta användningen av biomassa, det vill säga att undvika biogena utsläpp.

Användningen av utsläppsfri el är också ett viktigt sätt att begränsa klimatpåverkan och en väsentlig del av grön stålproduktion. Varje typ av el har utsläpp under sin livscykel, så med utsläppsfri el avses här eltyper som inte har några direkta utsläpp (dvs. utsläpp från förbränning). Ju större andel utsläppsfri el som används och ju mindre livscykelutsläpp elen har, desto större utsläppsminskningar uppnås. Enligt de flesta källor är de

Copyright © AFRY Finland Oy

utsläppssnålaste formerna av elproduktion under livscykeln vindkraft (median 11–12 gCO2e/kWh) och kärnkraft (median 12 gCO2e/kWh) (*Schlömer et al. 2014*). På nationell nivå kommer också utsläppen från elnätet att minska i och med att mängden utsläppsfri el ökar. Å andra sidan avgör den beräkningsstandard som används vilken typ av el som kan användas vid utsläppsberäkningar. Att minska utsläppen av växthusgaser är effektivast när man använder förnybara eller utsläppsfria energiformer. Blastrs elanskaffning kommer till stor del att baseras på förnybar vind- och vattenkraft samt kärnkraft och vattenkraft som baskraft. Det är också troligt att en del el kommer att behöva köpas på spotmarknaden, beroende på tillgången på el. Om el produceras helt och hållet med generisk förutspådd nätel skulle utsläppen vara cirka 20 procent högre än i scenariot med utsläppsfri el, så användningen av utsläppsfri el är ett viktigt sätt att minska utsläppen.

I processen används kol i ljusbågsugnar som råvara och vid slaggskrubbning. Ett alternativt råvarualternativ som minskar utsläppen är biokol, som kan användas för att minska utsläppen från kolproduktionen och de direkta utsläppen som uppstår i processen. I detta skede finns det dock ingen mer detaljerad information om beräkningen av utsläppsminskningen. I detta skede kan man dock uppskatta att användningen av biokol helt skulle minska andelen fossila direkta utsläpp. Dessutom undersöker Blastr sätt att minska användningen av naturgas, till exempel genom vätgas eller biogas.

När det gäller att minska utsläppen i produktionskedjorna kan man begränsa effekterna genom att välja utsläppssnåla och eventuellt närproducerade alternativ som råvara. Blastr har till exempel tecknat ett partnerskapsavtal med Lhoist, en global producent av bränd kalk, bränd dolomit och mineraler, för att utveckla en skalbar värdekedja för stålproduktion i Europa med låga koldioxidutsläpp. Blastr och Lhoist har som mål att ingå ett avtal om leverans av Lhoists koldioxidsnåla kalk- och dolomitprodukter. Enligt uppgifter från Bladr kan samarbetet med Lhoist minska Scope 3-utsläppen vid anläggningen i Ingå med 50 kg CO2 per ton producerat stål. Samarbetsavtalet har beaktats vid beräkningen av utsläppen i scenario 2.

En övergång till utsläppsfria eller utsläppssnåla bränslen inom trafiken minskar dessutom utsläppen. Enligt denna beräkning minskar en övergång till utsläppsfria bränslen för internt, avfall och specificerat material (2 586 kt) cirka 48 kg CO2e per ton producerat stål. Dessutom har Blastr mål för att minska utsläppen från sjöfarten.

Utsläppen från persontransporter beaktades inte i denna beräkning, eftersom de var mindre betydande utsläpp jämfört med de undersökta källorna. De ger dock upphov till utsläpp, och man skulle kunna begränsa dem till exempel genom att ordna en kollektivtrafikförbindelse. Dessutom kan företagen uppmuntra till användning av utsläppssnåla färdmedel till exempel genom att bygga lokaler och utrustning som gör det möjligt att cykla till arbetet och ladda elbilar.

I den fortsatta planeringen av projektet bör man beakta de förändringar i vädret som orsakas av klimatförändringarna och de fysiska risker som de medför. Anpassningsåtgärder presenteras i kapitlet i detta kapitel 0.

Copyright © AFRY Finland Oy

26 UTNYTTJANDE AV NATURRESURSER

SAMMANFATTNING

- Största delen av projektområdet har redan formats av mänsklig verksamhet.
- Skogsdominerat område finns endast i de norra och nordvästra delarna av projektområdet. Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser under byggandets gång beror på att denna del av projektområdet omvandlas från skogsbruksmark till industriområde, vilket innebär att träd avlägsnas och området jämnas ut. Utnyttjande av naturresurser såsom skogsbruk, bärplockning och svampplockning kommer då bort.
- Påverkan under byggnationen orsakas även av användningen av fabrikens byggmaterial. Mängden byggmaterial är betydande på grund av projektets storlek. Konsekvenserna under byggnadstiden har uppskattats till små negativa effekter.
- Avsikten är att använda fossilfria reduktionsmedel i stålproduktionen. I stället för stora volymer av kol och naturgas används vätgas samt CO2-fri elektricitet och förnybara former av energiproduktion så mycket som möjligt. Denna produktionsmetod minskar stålproduktionens koldioxidutsläpp avsevärt. Ur denna synvinkel har effekterna bedömts som positiva.

26.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Naturresurser är allt i naturen som människan kan utnyttja. Naturresurser är i allmänhet till exempel skogar, vattendrag, jord- och stenmaterial. Naturresurser är icke-förnybara och förnybara, beroende på om de är ändliga reserver eller inte. Icke-förnybara produkter är till exempel fossila bränslen och metaller. Förnybara energikällor är till exempel solstrålning, vind- och skogsbiomassa.

Bedömning av utnyttjandet av naturresurser är viktigt för att kunna förena användningen av naturresurser och territorier på ett hållbart sätt. En hållbar användning av naturresurser stöder nationella och internationella mål som syftar till att stoppa förlusten av biologisk mångfald och den biologiska mångfalden.

I konsekvensbedömningen har man granskat användningen av naturresurser under projektets livscykel (byggande, drift, avveckling). Projektplaner och offentligt tillgängligt material från projektområdet har använts som underlag för bedömningen. Bedömningen har gjorts som en expertbedömning.

26.2 Nuvarande tillstånd

Projektområdet är huvudsakligen beläget i områden som redan formats av mänsklig verksamhet (industriell verksamhet, hamn, markutvinning). Deponiplatsen, anläggningen för vätgasproduktion och en del av produktionsanläggningen för järnsvamp ligger i ett område som domineras av skogsbruk. Det nuvarande naturtillståndet i projektområdet beskrivs närmare i flera kapitel i denna rapport.

26.3 Konsekvensanalys

26.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurser under byggandets gång uppstår i samband med att en del av projektområdet omvandlas till l ett industriområde. Största delen av projektområdet har redan formats av mänsklig verksamhet, men avstjälpningsplatsen,

Copyright © AFRY Finland Oy

vätgasproduktionsanläggningen och en del av produktionsanläggningen för järnsvamp ligger i outvecklade områden (skogsdominerat område). Träd avlägsnas från bygg- och verksamhetsområdena och området jämnas ut. I och med avlägsnandet av träd upphör den mångfunktionella användningen av skogarna i området, såsom insamlingen av naturprodukter. På initiativ av inrikesministeriet har området fr.o.m. december 2023 redan varit stängt för allmänheten.

I förbyggande ingår utjämning, dvs. schaktning och återfyllning, av projektområdet, vilket beskrivs närmare i kapitlet 3, stycke 3.16. Enligt den preliminära planen kommer stenbrottet att användas för att fylla ut projektområdet. Utjämningen av området planeras i regel med tanke på en massbalans, vilket innebär att stenbrottet inte behöver transporteras ut ur området eller föras in i området.

Konsekvenser under byggnadstiden uppstår för stålverkets byggmaterial (t.ex. stål, betong, järn), som behövs i betydande mängder.

Ur helhetens synvinkel har man bedömt att konsekvenserna under byggandet är svagt negativa.

26.3.2 Konsekvenser under drift

Effekterna på utnyttjandet av naturresurser under verksamheten orsakas främst av brukets förbrukning av råvaror och vatten samt användningen av el. Råvarorna som fabriken använder produceras både i Finland och utomlands. De råvaror som behövs för tillverkningen av fabrikens produkter och mängden av dem presenteras närmare i kapitlet 3.

Under operationen bildas både negativa och positiva effekter. Produktionsprocessen förbrukar material. Avsikten är inte att använda fossila reduktionsmedel i stålproduktionen såsom i traditionell produktion, utan istället för kol i processen kommer vätgas att användas för att minska järn- och CO2-fri elenergi och förnybara former av energiproduktion så mycket som möjligt. Ändringarna kommer att minska koldioxidutsläppen avsevärt.

26.3.3 Konsekvenser vid avveckling

I detta planeringsskede har de efteroperativa åtgärderna inte specificerats. Det är möjligt att fabriken kommer att stängas och demonteras eller att andra aktiviteter kommer att föras till fabriksområdet. Det finns konsekvenser i båda fallen.

Om ett beslut fattas om att stänga och demontera fabriken kommer gällande lagstiftning att följas och fabriken kommer att demonteras i enlighet med den behöriga myndighetens instruktioner. Nedmonteringen av anläggningen ger upphov till betydande mängder rivningsavfall, av vilka en del kan återanvändas baserat på material (t.ex. metaller). Förutom det rivningsavfall som uppstår kommer nedläggningen av bruket att innebära att stålproduktionen upphör.

26.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

I nollalternativet (VE0) kommer projektet inte att påverka utnyttjandet av naturresurser i området.

26.4 Samverkande konsekvenser

Det finns två brytningsområden i eller nära projektområdet och brytningsverksamheten utökas ytterligare på norra sidan av projektområdet. Den nuvarande kraftöverföringsledningen planeras förstärkas genom att en ny ledning byggs intill den nuvarande och ett nytt

Copyright © AFRY Finland Oy

uttag nordost om den nuvarande ledningen. Dessutom kommer en del av Inkoo Shippings verksamhet att flytta till östra sidan av projektområdet.

Massorna som genereras under byggandet av Blastr-projektet kan användas vid byggandet av projektområdet. Olämplig jord för byggnation kommer att dumpas i hela Joddböleområdet vid deponin väster om Stormossen. Samverkningarna på användningen av naturresurser är därför små.

26.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

I MKB-förfarandet utreds ett av projektalternativen VE1: ett stålverk och en ny kaj med tillhörande funktioner byggs i Joddböle i Ingå. Projektalternativ VE1 fyra delalternativ som tar hänsyn till projektets havsbaserade värmelast, både när det gäller kvantitet och landningsplats. När det gäller den nya kajen övervägs endast ett genomförandealternativ.

Enligt alternativ VE1 är effekterna på användningen av naturresurser naturligtvis större än om projektet inte genomfördes.

Betydelsen av konsekvenserna under byggandet har uppskattats vara liten och negativ, eftersom konsekvenserna i huvudsak orsakas av ändringsåtgärder på projektområdet och de byggmaterial som behövs.

När det gäller effekterna under drift är det betydande att väte används i stället för kol i stålproduktion och CO2-fri elenergi och förnybara former av energiproduktion i så stor utsträckning som möjligt. Ändringarna kommer att minska koldioxidutsläppen avsevärt.

Tabell 26-1. *Betydelsen av konsekvenserna för naturresurserna i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, b, g och h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 26-2. *Betydelsen av konsekvenserna för naturresurserna i olika projektalternativ under den tid som verksamheten pågår.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten				VE1a, b, g och h	VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

26.6 Osäkerheter i bedömningen

En allmän osäkerhetsfaktor är det preliminära skedet av planerna och det praktiska genomförandet av dem. I takt med att planeringen framskrider kan de tekniska specifikationerna fortfarande ändras, vilket kan påverka bland annat mängden råvaror som används. Hur mycket jordmassor som behövs preciseras i takt med att planeringen framskrider.

26.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Vid byggandet av projektet kan förbrukningen av material minimeras med god planering och noggrant genomförande.

För att minska miljöpåverkan och förbruka naturresurser på ett hållbart sätt rekommenderas användning av återvinningsbara material som råmaterial.

Copyright © AFRY Finland Oy

27 KONSEKVENSER AV BEHANDLING OCH SLUTFÖRVARING AV AVFALL OCH BIPRODUKTER

SAMMANFATTNING

- Miljökonsekvenserna av behandling och bortskaffande av avfall och biprodukter har bedömts utifrån materialens egenskaper, mängder och behandlingsmetoder.
- I sitt nuvarande skick finns det ingen yrkesmässig eller institutionell avfallshantering eller slutförvaring i projektområdet.
- Området har en industriell historia, vilket minskar dess känslighet för miljöpåverkan. Områdets känslighet för avfallseffekter har dock uppskattats vara måttlig på grund av dess närhet till havet.
- Avfall som uppstår under byggskedet är bland annat överskottsjord, byggavfall som förpackningsmaterial, metall och farligt avfall som färg och polyuretan.
- Avfall under verksamheten är typiska biprodukter från stålindustrin, för vilka man strävar efter att hitta användningsmål så effektivt som möjligt. Om återvinning inte är möjlig på grund av avfallets sammansättning ska det bortskaffas på lämpligt sätt.
- När verksamheten är i slutet kommer deponin att stängas i enlighet med bestämmelserna och åtgärder kommer att vidtas för att minimera miljöpåverkan.
- De olika alternativen för projektgenomförande (VE1a, VE1b, VE1g, VE1h) har liknande avfallsrelaterade miljöpåverkan som är något negativa. Under alternativ VE0 finns ingen påverkan.
- Osäkerhetsfaktorerna i bedömningen beror på att man i detta skede av planeringen inte kan känna till avfallets exakta mängd och sammansättning, vilket innebär att bedömningen av eventuella återvinningsmål och avfallsfraktioner som ska bortskaffas fortfarande är osäker.
- Syftet är att minska avfallsgenereringen genom att maximera materialeffektiviteten. I enlighet med den prioritetsordning som fastställs i avfallslagen (646/2011) sorteras avfall som vars uppkomst inte kan förhindras ska i första hand återanvändas eller återvinnas som material. För en del av sidoströmmarna ansöker man om status som biprodukt i samband med ansökan om miljötillstånd.

27.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

De miljökonsekvenser som orsakas av behandling och slutförvaring av avfall och sidoströmmar som uppstår i verksamheten har bedömts på basis av kända egenskaper, mängder, hantering och lagring av material samt lösningar för återvinning och slutförvaring. Även avfall som uppstår under byggandet har beaktats. Bedömningen har utarbetats av en expert som är specialiserad på myndighetsförfaranden, lagstiftning och miljörisker i anslutning till avfallsmaterial.

Avfall, behandling av avfall och slutförvaring har beskrivits på den nivå som är möjlig utifrån nuvarande kunskap. Hittills har det inte varit möjligt att testa acceptansen, återvinningsbarheten eller klassificeringen av avfallsmaterial som uppstår i den nya verksamheten. Bedömningen bygger därför till stor del på antaganden om avfallets kvalitet genom

Copyright © AFRY Finland Oy

att jämföra det med avfall från andra liknande anläggningar. På basis av de inledande uppgifterna utgår man från att de sidoströmmar som uppstår i processen i huvudsak kan återvinnas och att endast en liten del av det avfall som uppstår hamnar i slutförvaringen. Vid bedömningen uppstår osäkerhet på grund av att egenskaperna hos och mängderna av det avfall som uppstår inte är exakt kända, och i takt med att planeringen framskrider kan de tekniska specifikationerna fortfarande ändras i vissa avseenden, vilket kan påverka till exempel mängden avfall och biprodukter som uppstår. Utöver data från liknande projekt har även information om teknisk design använts i bedömningen.

27.2 Nuvarande tillstånd

För närvarande finns det ingen professionell eller institutionell avfallshantering, lagring eller slutförvaring av avfall i projektområdet. Öster om projektområdet, cirka 2 km bort, ligger Fortums avstjälpningsplats och deponeringsområde för aska. Projektområdet har länge varit i industriellt bruk, vilket minskar områdets känslighet vid bedömning av miljöpåverkan. Områdets känslighet för avfallseffekter har dock uppskattats vara måttlig på grund av dess närhet till havet.

27.3 Konsekvensanalys

27.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

I byggskedet bildas överskottsjord i huvudsak av schaktmassor på projektområdet, vars kvalitet preciseras i takt med att projektet framskrider. Avsikten är i regel att planlägga området med tanke på massbalansen så att det inte finns något behov av att transportera bort jordmassorna från området. I de nuvarande planerna är dock nettobeloppet positivt, vilket innebär att det inte finns något behov av att importera ballast utanför området för fyllning. Konsekvenserna av utnyttjande och deponering av jordmassor som kan klassificeras som avfall beskrivs närmare i kapitlet 17 (Konsekvenser på jordmån och berggrund).

I området finns ett före detta torvproduktionsområde där man har förberett sig för att slutförvara sura sulfatjordar. Om det i samband med byggarbeten upptäcks tidigare oidentifierade förorenade markområden, ska en separat PIMA-anmälan enligt statsrådets förordning 214/2007 göras till NTM-centralen i enlighet med statsrådets förordning 214/2007.

Sediment muddras från hamnområdet. Förorenade sediment avlägsnas genom sugmuddring och geotuber har preliminärt planerats för att behandla dem. De behandlade sedimenten deponeras på land och vid behov förbereder man sig också för att lagra dem på avstjälpningsplatsen på fabriksområdet. De muddringsmassor som bildas vid byggandet av kajen och de geotuber som planerats för hanteringen av dem beskrivs närmare i kapitlet 4 (Teknisk beskrivning av den nya kajen).

Byggandet av fabriken ger upphov till typiskt byggavfall, såsom förpackningsavfall, metall, isoleringsmaterialavfall, träavfall, plast-, betong- och tegelmaterial. Farligt avfall ger vanligtvis upphov till färgavfall, lackavfall och polyuretanavfall. Avfallshanteringen under byggnadstiden planeras och genomförs i enlighet med kraven i avfallslagen 646/2011. Målet är att så effektivt som möjligt återvinna det avfall som uppstår under byggandet, men det egentliga byggavfallet levereras till en plats med miljötillstånd för behandling. På Rosk'n Roll Oy Ab:s avfallsstation i Ingå finns en avfallscentral i närheten av projektområdet, som ligger inom ett rimligt transportavstånd.

Copyright © AFRY Finland Oy

Påverkan under byggnadstiden bedöms vara något negativ i alternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h med måttlig känslighet för platsen. Konsekvenserna under byggandet består främst av de nackdelar som orsakas av brytning och deponering av jord och sediment.

27.3.2 Konsekvenser under drift

Det avfall som uppstår under driften är typiska sidoströmmar och avfallsmaterial från stålindustrin klassade som icke farligt avfall. Hanteringen och eventuellt bortskaffandet av dem planeras i enlighet med den prioritetsordning som fastställs i avfallslagen samt principerna om försiktighet och omsorg. Sidoströmmar och avfall som uppstår i verksamheten beskrivs i 3.5 (Biprodukter och avfall). Avfallets mängd och sammansättning preciseras i takt med att planeringen framskrider.

Avfallshantering har planerats i projektområdet, eftersom alla fraktioner som uppstår i processerna inte kan återvinnas tillbaka till processen eller utnyttjas utan behandling. Avsikten är att bygga en återvinningsanläggning för fina sidoströmmar i anslutning till deponiområdet. På återvinningsanläggningen sker agglomerering, vilket gör det möjligt att återvinna dem i processen. Metalliskt material separeras från slaggen, vilket kan smältas om i ljusbågsugnen. Slaggbehandling utförs inomhus för att begränsa spridningen av damm och buller. Slaggbehandlingsområden kommer att byggas med en förseglad yta. Slaggupplägningsområdena täcks över så att det inte bildas dagvatten som kommer i kontakt med slagg eller så att det dagvatten som uppstår samlas upp och behandlas på lämpligt sätt. Avfall som mellanlagras utomhus kan göra att vissa tungmetallhalter i dagvattnet ökar. I praktiken lagras det mesta avfallet skyddat från regnvatten, vilket innebär att avfallets påverkan på dagvattnet är minimal. Det avfall som uppstår i verksamheten bedöms inte orsaka luktolägenheter. De skadliga effekterna av dammbildning i samband med avfallshantering förebyggs genom olika åtgärder, till exempel punktutsug eller bevattning.

En del slam och stoft som på grund av sin kemiska sammansättning eller fysikaliska egenskaper inte lämpar sig för återvinning kan deponeras på en avstjälpningsplats på bruksområdet, vilket beskrivs närmare i kapitlet 3.1.4 (Deponi). Kvaliteten på det avfall som skall bortskaffas skall undersökas med avseende på avfallets klassificering och godtagbarhet vid deponierna innan det skickas till en deponi. Deponering av avstjälpningsplatser som baserar sig på forskningsresultat och i enlighet med förordningen om avstjälpningsplatser är ett sätt att agera med låg risk med tanke på miljö och hälsa.

Hanteringen och behandlingen av lakvatten från avstjälpningsplatser utförs i enlighet med kraven i avstjälpningsplatsförordningen (statsrådets förordning 331/2013). Lakvattnet samlas upp genom dräneringsskiktet i grundläggningen och leds till reningen av avloppsvattnet i fabriksområdet. Förhöjda halter av sulfat och tungmetaller kommer sannolikt att upptäckas i lakvattnet från deponin. På grund av den täta grundläggningen bedöms avstjälpningsplatsens struktur inte orsaka några olägenheter på den underliggande marken i enlighet med avstjälpningsplatsförordningen.

Den begränsande mängd farligt avfall som uppstår i verksamheten är till exempel avfall som innehåller olja. Dessutom kan till exempel damm från ljusbågsugnar vara farligt avfall beroende på dess tungmetallinnehåll. Farligt avfall lagras tillfälligt på en separat reserverad plats så att det inte medför risk för förorening av mark, ytvatten eller grundvatten eller någon annan skada på miljön. Farligt avfall transporteras till en tillståndspliktig anläggning för behandling av farligt avfall utanför projektområdet.

Copyright © AFRY Finland Oy

I miljötillståndsskedet ansöker man om att ett material ska vara en biprodukt. Restprodukter som uppstår vid sidan av processens huvudprodukt kan definieras som en biprodukt. Biprodukten är inte avfall i den mening som avses i avfallslagen och omfattas därför inte av avfallslagen eller de bestämmelser som utfärdats med stöd av den. Förutom att upphöra med klassificeringen som avfall är det möjligt att ansöka om biproduktklassificering (status) för materialet genom miljötillståndsförfarandet. Biproduktklassificering tillämpas på restmaterial som används som återvinningsmaterial som uppkommer i olika processer i enlighet med avfallslagen 646/2011, om de kriterier som fastställs i lagen uppfylls.

Enligt avfallslagen *är ett ämne eller föremål inte avfall utan en biprodukt om det uppstår i en produktionsprocess vars huvudsyfte inte är att producera ämnet eller föremålet i fråga och*

> *1) det är säkert att ämnet eller föremålet kommer att fortsätta att användas,*
>
> *2) ämnet eller föremålet kan användas direkt som sådant eller efter det att det har omvandlats i enlighet med normal industriell praxis.*
>
> *3) ämnet eller föremålet uppstår som en integrerad del av produktionsprocessen.*
>
> *4) ämnet eller föremålet uppfyller de produkt-, miljö- och hälsoskyddskrav som gäller för den avsedda användningen och dess användning som helhet inte medför fara eller olägenhet för hälsan eller miljön*.

Alla ovanstående kriterier måste vara uppfyllda för att biproduktstatus ska beviljas. Den avsedda användningen ska vara laglig, det vill säga den får inte vara förbjuden enligt EU-lagstiftning eller nationell lagstiftning. Det måste också beaktas att biprodukter i allmänhet ersätter jungfruligt material och därför är ett klassificeringsförfarande som är ekonomiskt fördelaktigt ur miljösynpunkt. När ett material får status som biprodukt slopas skyldigheterna i avfallslagstiftningen, men det omfattas av kemikalielagstiftningen. När det gäller biprodukter är det då möjligt att de kommer att omfattas av registreringsskyldigheten enligt Reach.

I detta fall finns det goda förutsättningar för att uppfylla kriterierna för biprodukter, men det är nödvändigt att säkerställa en noggrannare kvalitet på avfallet och klassificera det innan man lämnar in en ansökan om miljötillstånd. Material som betraktades som biprodukter innan de fick biproduktstatus är dock avfall och måste behandlas i enlighet med avfallslagstiftningen. När det gäller internationella transporter krävs det tillstånd för avfall som beviljas av Finlands miljöcentral, som delvis kan begränsa transporten av avfall till de platser som ska tas emot. Statusen som biprodukt är inte heller automatiskt giltig i mottagarlandet, utan kriterierna för biprodukter måste uppfyllas även i mottagarlandet.

Mängderna och kvaliteten på det avfall som genereras i de olika implementeringsalternativen (VE1a, VE1b, Ve1g och VE1h) är desamma, så det finns ingen skillnad i deras effekter heller. Det uppskattas att inga betydande skadliga effekter på miljön kommer att bli resultatet av lämplig lagring, bearbetning, slutligt bortskaffande eller transport av avfall. På grund av mängden avfall och biprodukter som genereras och osäkerheterna relaterade till tillståndsprocesserna och de miljöeffekter som den slutliga slutförvaringsverksamheten och transporten orsakar, kan det konstateras att de miljöeffekter som avfallet orsakar i

Copyright © AFRY Finland Oy

alternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h är något negativa, medan känsligheten på platsen är måttlig.

27.3.3 Konsekvenser vid avveckling

Effekterna efter driften är främst relaterade till slutförvaringsområdet. Deponin kommer att stängas i enlighet med förordningen om avstjälpningsplatser (statsrådets förordning 331/2013). Under stängningen skapas täta ytstrukturer, vilket avsevärt minskar lakvattenbildningen. Mängden och kvaliteten på lakvattnet från deponin följs upp även efter förslutning. Efter avslutad användning kan behandlingen av lakvatten från avstjälpningsplatsen vid behov fortsätta, om lakvattnets kvalitet kräver det. Pumpning för rening av avloppsvatten kommer att fasas ut om kvaliteten på lakvattnet är så pass ren att det kan tillåtas släppas ut i miljön. Stängningen av en deponi är strikt reglerad och övervakad, vilket minimerar miljöpåverkan av en stängd deponi.

Det är svårt att på förhand uppskatta mängden och konsekvenserna av det avfall som uppstår i samband med nedläggningen av fabriksområdet. Den totala volymen av byggnader och konstruktioner är cirka 13 000 000 m3, inklusive hamnområdet. Målet är att källsortera bygg- och rivningsavfallet och styra det till användning i så stor utsträckning som möjligt. Bygg- och rivningsavfall, som består av avfall från betong, metall, mineralull, asfalt och trä, kan användas som råvara, ersättningsmaterial eller ersättande byggprodukt för en ny byggprodukt.

Det finns ingen skillnad mellan de olika genomförandealternativen när det gäller effekterna efter driften.

27.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

I alternativ VE0 kommer projektet inte att genomföras, så det kommer inte att finnas några effekter relaterade till behandling och bortskaffande av avfall och biprodukter.

27.4 Samverkande konsekvenser

Rudus stenmaterialsverksamhet, som kommer att expandera i framtiden på den norra sidan av projektområdet, kan resultera i överskottsjordar eller sura sulfatjordar, som kan placeras i samma placeringsområde som massorna till följd av byggandet av Blastr-projektet. Utbyggnaden av kraftledningarna orsakar inte något avfall eller biprodukter som skulle ha samverkande konsekvenser.

27.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

Områdets känslighet för avfallseffekter bedöms vara måttlig på grund av projektområdets läge nära havet. I VE0-alternativet orsaker inga effekter i något skede.

Effekterna av avfall under byggnadstiden uppskattas vara något negativa i alternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h, främst på grund av jordbearbetning och de negativa effekter som orsakas av deponering av jord och sediment.

Effekterna av genererade sidoströmmar under drift bedöms också vara något negativa för alternativen VE1a, VE1b, VE1g och VE1h. De mest betydande konsekvenserna orsakas av slutförvaringen av avfall från driften, men de potentiella utsläppen från avstjälpningsplatsen kontrolleras på många sätt, vilket innebär att de slutliga effekterna är väldigt begränsade.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 27-1. *Betydelsen av konsekvenserna för avfall, behandling av biprodukter och slutförvaring i olika projektalternativ under byggandet.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, b, g och h	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

Tabell 27-2. *Betydelsen av konsekvenserna för avfall, behandling av biprodukter och slutförvaring i olika projektalternativ under drift.*

Effekternas betydelse		Negativ			Förändringens omfattning				Positiv	
		Mycket stor	Stor	Mode-rat	Liten	Ingen effekt	Liten	Mode-rat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten									
	Moderat				VE1a, b, g och h	VE0				
	Stor									
	Mycket stor									

27.6 Osäkerheter i bedömningen

Vid bedömningen uppstår osäkerhet på grund av att egenskaperna hos och mängderna av det avfall som uppstår inte är exakt kända, och i takt med att planeringen framskrider kan de tekniska specifikationerna fortfarande ändras i vissa avseenden, vilket kan påverka till exempel mängden avfall och biprodukter som uppstår. Dessutom är det osäkert om man får biprodukt-status för sidoströmmar. I en situation där sidoströmmar klassificeras som avfall är möjligheterna till fortsatt utnyttjande av material mer begränsade. I detta skede finns det ingen absolut säkerhet om vilka avfallsfraktioner som ska slutförvaras.

27.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

Generering av avfall under byggandet och driften av fabriken undviks genom god materialeffektivitet, det vill säga effektivt utnyttjande av råvaror och minimering av processförluster. Det avfall vars uppkomst inte kan förhindras sorteras enligt prioriteringsordningen i avfallslagen (646/2011) i första hand för att återanvändas och tas tillvara som material

Copyright © AFRY Finland Oy

och endast som sista alternativ för att antingen utnyttjas som energi eller slutförvaras. Målet är att återvinna så mycket som möjligt av det avfall som uppstår i verksamheten.

Godkännande för biprodukter söks i miljötillståndet. Behandling, lagring och slutförvaring av avfall är verksamhet som kräver miljötillstånd. I samband med ansökan om miljötillstånd bedöms närmare hur de skadliga konsekvenserna kan minskas i normala situationer och hur man kan förbereda sig för avvikande situationer. Genom att följa myndigheternas tillståndsbeslut och andra myndighetsanvisningar samt genom att utarbeta en plan för uppföljning och uppföljning av avfallshanteringen för anläggningen kan behandlingen och lagringen av avfall hållas systematisk och kontrollerad och på så sätt förebygga miljöskador som orsakas av avfall. I samband med tillståndsgivningen utarbetas också mer detaljerade planer för avstjälpningsplatsen.

Copyright © AFRY Finland Oy

28 KONSEKVENSER AV STÖRNINGAR OCH OLYCKOR, SAMT BEREDSKAP

SAMMANFATTNING

- Tyngdpunkten ligger i första hand på att förebygga olyckor och störningar genom att säkerställa processens tekniska säkerhet och säkra arbetsmetoder. Situationer som orsakar allvarliga olyckor, personskador med dödlig utgång eller allvarliga personskador eller betydande skador på egendom får inte inträffa på eller utanför fabriksområdet.
- Olyckor och störningar under byggnadstiden hänför sig till farliga situationer som är typiska för byggarbetsplatser, såsom byggplatstrafik, buller från maskiner och vibrationer som orsakas av pålning på land- och havsområden.
- De mest betydande olycksscenarierna har identifierats i samband med en explosion eller brand vid ett vätgasläckage. Processäkerhet samt hantering och förebyggande av läckage är centrala element i projektprocessen som minimerar en risk för olycka med allvarliga konsekvenser.
- Hanteringen av råvaror (pellet, skrot etc.) och slutprodukter på hamnområdet t samt tillhörande utrustning orsakar tillfälligt förhöjda bullernivåer jämfört med normal verksamhet om de går sönder. Pollinering av råvaror i torrt och blåsigt väder påverkar miljön. Dammbekämpningsåtgärder vidtas för att förbereda sig för detta.
- Störningar i behandlingen av processavloppsvatten, liksom brandsläckningsvatten, släpps inte ut i miljön.
- Deponering av fast avfall genererar lakvatten, men miljöföroreningar förhindras med olika skyddsstrukturer i enlighet med bestämmelserna om deponeringsplatser
- I betningsprocessen används saltsyra, som lagras i en behållare ovan jord. Övriga kemikalier förvaras på plats i mindre behållare. Tankläckage är dock osannolikt, eftersom alla kemikaliebehållare är byggda i enlighet med gällande bestämmelser och med beredskap i åtanke.

28.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Typen, sannolikheten och miljökonsekvenserna av projektets olyckor och säkerhetsrisker har bedömts under normala och avvikande förhållanden under byggfasen och drift. Granskningen omfattar projektets all verksamhet, inklusive vägtransporter. På basis av resultaten av bedömningen har åtgärder rekommenderats för att förebygga de identifierade olycks- och störningsriskerna samt beredskap att lindra följderna av dessa. Resultaten av bedömningen beaktas i den fortsatta planeringen av projektet.

Sannolikheten och frekvensen för olyckor har nedan uppskattats, denna utan försiktighetsåtgärder som minskar risker för olyckor:

- Hög sannolikhet: en gång i månaden eller oftare
- Troligt: en gång om året eller mer
- Möjlig: kan inträffa en gång vart 10:e år
- Osannolik: en gång vart 20:e år
- Låg osannolik: en gång i växtens liv.

Bedömningen gjordes som en expertbedömning och gjordes av en expert som är insatt i olycks- och störningsrisker i industriella processer.

Copyright © AFRY Finland Oy

Processdata och ämnesegenskaper har använts som källor i bedömningen.

28.2 Nuvarande tillstånd

I nuvarande tillstånd finns det ingen industriell verksamhet som orsakar olyckor eller störningar på det planerade fabriksområdet. Verksamhet drivs i hamnen och LNG-terminalen intill projektområdet. I omedelbar närhet av projektområdet bedrivs idag sten- och jordbrytning av Rudus.

28.3 Konsekvensanalys

28.3.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Olyckor och störningar under byggnadstiden hänför sig till situationer som är typiska för byggarbetsplatser så, till exempel:

- Buller i fabriken och hamnområdet
  - bergbrytning
  - trasiga maskiner
- Dammhalter på byggplatsen
- Kemikalieläckage i arbetsmaskiners bränsleförvaring
- Trafikolyckor
  - tung fordonstrafik under byggnadstiden
  - byggplatstrafik

28.3.2 Konsekvenser under drift

De mest betydande olyckan och störningen i samband med verksamheten hänför sig till vätgasproduktionen. Därtill kan en olycka och störning orsakas i samband med hantering och lagring av råvaror, behandling av kylvatten, rökgasrening, hantering och lagring av kemikalier samt slutförvaring av slagg.

Följande störningarhar identifierats som kan orsaka en betydande olycka:

- Explosion av vätgas
- Explosion av gas
- Brand på fabriksområdet

Andra identifierade störningar är bland annat:

- Buller på grund av maskinhaverier och anläggningshaverier
- Damm från råvaror
- Störning i kylvattenreningen
- Störning i gasreningen
- Läckage av kemikalielagringstank
- Insamling och behandling av lakvatten och avrinning från deponier

Utöver den operativa verksamheten kan det uppstå tillfälliga situationer som avviker från den normala verksamheten i samband med idrifttagning och driftstopp av anläggningen.

28.3.2.1 Miljörisker i hamnområdet

Lossning av råvarulaster kan orsaka damning av dolomitkalk, särskilt vid blåsigt väder. Det är möjligt att damm sprids på hamnområdet vilket måste förberedas för. Kvaliteten på havsvattnet påverkas inte av tillfällig damning. Lossning, lastning och överföring av metallskrot till mellanlagret orsakar buller i hamn- och havsområdet, vilket ska beaktas vid anskaffning av utrustning och bullerskydd i mellanlagret.

Copyright © AFRY Finland Oy

28.3.2.2 Miljörisker på fabriksområdet

Vätgas- och metangasläckor är osannolika. En läcka förutsätter att utrustningens eller transmissionens rörledningar går sönder, till exempel på grund av en mekanisk kollision eller att en ventil går sönder. Följderna av en olycka som inträffar på fabriksområdet är begränsade till anläggningsområdet. Inom riskhanteringen är det viktigt att planera anläggningens processer så att de är säkra och att läckage förhindras samtatt eventuella konsekvenser begränsas. Produktionsanläggningen ska planeras i enlighet med myndigheternas säkerhetsanvisningar så att konsekvenserna begränsas till produktionsanläggningens område. Förebyggande av olyckor är en viktig utgångspunkt för projektet, och myndigheterna är skyldiga att delta i Säkerhets- och kemikalieverkets (Tukes) tillståndsprocess för hantering och lagring av kemikalier.

Små bränder kan uppstå på fabriksområdet, till exempel om ljusbågsugnen eller skänkets skal skadas. Bränder är dock med hög sannolikhet begränsade till fabriksutrymmet, men rökgaser kan spridas utanför. En större brand, där branden sprider sig inne i anläggningen och vidare utanför anläggningens område, är högst osannolik. Dess konsekvenser skulle dock vara stora. Skador utanför projektområdet är dock högst osannolika. Brandsläckningsvatten innehåller skadliga ämen som, om de absorberas i marken, kan orsaka förorening av mark och grundvatten. Brandvatten som kommer in i vattendrag genom dagvattensystemet är även osannolikt, men kan tillfälligt orsaka negativa konsekvenser i vattenmiljön. Till projektet bearbetas en beredskap att bränderna släcks så att de går utanför fabriksområdet.

Vid lagring av saltsyra kan tanken eller röranslutningen gå sönder, och flytande kemikalier kan hamna på asfalten i fabriksområdet samt i inneslutningsbassängen. Utan försiktighetsåtgärder kan ämnet sippra ner i marken och orsaka förorening av mark och grundvatten på fabriksområdet. Lagringsvolymerna för andra kemikalier är mindre och beroende på ämnet är ett eventuellt läckage begränsad till antingen anläggningsutrymmet, inneslutningsdammen eller utomhusbanken. Det är osannolikt att kemikalier tränger in i marken eller grundvattnet.

Metallskrot kan innehålla olja. Utan försiktighetsåtgärder kan olja från lagrings- och bearbetningsområdets asfaltfält färdas med regnvatten och smältvatten ner i jorden. Dagvatten från området samlas in separat och behandlas, vilket gör det osannolikt att det transporteras ut i miljön.

Tillfälliga störningar i processen för rening av processkylvatten och luftkylning av avgasvatten är möjliga. Oljigt/fast avloppsvatten renas i en avloppsreningsprocess i flera steg, vilket innebär att orenat vatten inte släpps ut i utloppstunneln och vidare ut i havet. Det mesta av det renade avloppsvattnet återförs till processen.

Utrustningshaverier (t.ex. råmaterialtransportörer, kompressorer, luftkylning) är möjliga. Om anordningen går sönder orsakar det tillfälliga bullerolägenheter på fabriksområdet och i dess närhet. I närheten kan bullerstörningar orsaka en tillfällig försämring av trivseln. Uppmärksamhet ska fästas vid service och underhåll av anläggningen.

28.3.2.3 Miljörisker på deponier

Avfallet som uppstår i processen deponeras på en deponi som byggs på området. Lakvattnet från deponin innehåller skadliga ämnen som kan frigöras från avfallet. Deponin kommer att byggas i enlighet med gällande bestämmelser om deponering. Lakvattenbildningen

Copyright © AFRY Finland Oy

hålls till ett minimum och ackumulerat vatten släpps ut genom lämplig behandling. Störningar är alltså relaterade till störningar i avloppsreningen.

Förebyggande och minskning av skador beskrivs i kapitel 28.7.

Identifierade olyckor och störningar presenteras närmare i Bilaga 14.

28.3.3 Konsekvenser vid avveckling

När verksamheten avvecklas töms och tvättas vid behov behållare och processutrustning som innehåller kemikalier. Förvaringsutrymmen för farligt avfall töms. Kemikalier, tvättvätskor och farligt avfall levereras till en tillståndspliktig behandlingsplats, antingen för förbränning eller regenerering för återanvändning.

Tankar och rörledningar pluggas igen för att förhindra att kemikalierester hamnar i miljön.

Deponin stängs med stadgade strukturer. Reningen av lakvatten och avrinning från deponin fortsätter efter avvecklingen till dess att långsiktig övervakning visar att man tillsammans med myndigheten kan konstatera att vattnet inte längre har en försämrande effekt som sådant när det släpps ut i vattensystemet.

28.3.4 Icke-genomförande av projektet VE0

Att projektet inte genomförs kommer inte att leda till någon förändring av den nuvarande situationen. Det bör dock noteras att området är planlagt för industriellt bruk, vilket innebär att annan industriell verksamhet i vilket fall som helst kommer att finnas i området.

28.4 Samverkande konsekvenser

Hamnen i omedelbar närhet av bruket, LNG-terminalen och Rudus berg- och jordbrytning orsakar buller i samverkan med stålverket. De samverkande konsekvenserna av bullerkällor har bedömts. Det är mycket sannolikt att bullerframkallande störningar uppstår vid olika tidpunkter för områdets aktörer samt att de är kortvariga. Fabrikens verksamhet ökar hamnens fartygstrafik, men en genomsnittlig ökning på ett fartyg per dygn ökar inte sjöfartens miljörisker nämnvärt.

I den mer detaljerade planeringen ska anläggningar och lager som orsakar storolycksrisk och dess samverkande konsekvenser beaktas i samarbete med Säkerhets- och kemikalieverket (Tukes) och räddningsmyndigheten.

28.5 Jämförelse av alternativen och konsekvensernas betydelse

I alla genomförandealternativ har vätgasläckage och eventuella explosioner och bränder identifierats som de mest betydande olycksscenarierna. Storleken på förändringen jämfört med det nuvarande tillståndet är måttlig (--) och betydelsen av konsekvenserna på objektets känslighet är liten (-). Processäkerhet och förebyggande av läckage är centralt för att hantera läckaget och dess konsekvenser. Objektets känslighet har bedömts vara lågt, eftersom det ligger i ett industriområde och hamnverksamheten finns i en befintlig hamn. I dess omedelbara närhet finns till exempel inte naturskyddsområden.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tabell 28-1. *Betydelsen av säkerhetskonsekvenser i de olika projektalternativen under byggnadstiden.*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten			VE1a, b, g och h		VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

Olyckor och störningar under byggnadstiden hänför sig till farliga situationer som är typiska för byggplatser, såsom byggplatstrafik, buller från maskiner och vibrationer som orsakas av pålning på land- och havsområden. Förändringarna i konsekvenser under byggnadstiden är måttliga (-). Betydelsen av effekterna på objektets känslighet är liten. Det finns inga signifikanta skillnader mellan de olika alternativen.

Tabell 28-2. *Betydelsen av säkerhetskonsekvenser i olika projektalternativ under drift*

Effekternas betydelse		Negativ				Förändringens omfattning			Positiv	
		Mycket stor	Stor	Moderat	Liten	Ingen effekt	Liten	Moderat	Stor	Mycket stor
Målets känslighet	Liten			VE1a, b, g och h		VE0				
	Moderat									
	Stor									
	Mycket stor									

28.6 Osäkerheter i bedömningen

Bedömningen grundar sig på de planeringsdata som finns tillgängliga om projektet och de identifierade olycksscenarierna. Bedömningen skapar osäkerhet om det preliminära skedet av den tekniska planeringen under MKB-förfarandet. De viktigaste processerna är dock kända, så det finns inga större osäkerhetsfaktorer i bedömningen.

Copyright © AFRY Finland Oy

28.7 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser

28.7.1 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser under byggnadstiden

Under byggnadstiden kan konsekvenserna mildras genom att i mån av möjlighet schemalägga bullriga arbetsskeden under vaken tid på vardagar. Byggarbetsplatsen uppfyller de tillståndsvillkor för buller under byggnadstiden som anges i miljötillståndet.

För byggarbetsplatsen utarbetas en säkerhetsanvisning och miljöanvisning som definierar säkra arbetsmetoder och åtgärder i händelse av en olycka. För de specifika arbetsområden en krävs respektive tillstånd.

Alla bränsletankar som behövs för tankning av byggarbetsplatsmaskiner är dubbelmantlade tankar med en låsbar bränslepistol. Området kommer att vara inhägnat för att förhindra att obehöriga kommer in på området.

Trafiken som leder till byggarbetsplatsen följer gällande hastighetsbegränsningar och trafiksäkerhetsbestämmelser.

28.7.2 Åtgärder för att förebygga och lindra konsekvenser under drift

Förebyggande av olyckor och störningar är av största vikt. Säkerheten i verksamheten säkerställs och utsläpp till miljön förebyggs genom teknisk säkerhet och säkra arbetsmetoder. I takt med att planeringen av processen framskrider, görs mer detaljerade säkerhetsriskbedömningar, vars resultat beaktas i planeringen. Den kvarstående risken ska ligga på en godtagbar nivå där ingen allvarlig olycka, personskada med dödlig utgång eller allvarlig personskada eller situation orsakar en betydande miljöskada. Exponering för skadliga ämnen får inte ske på eller i närheten av anläggningsområdet på ett sådant sätt att det orsakar hälsokonsekvenser.

I planeringen tar man hänsyn till att förhindra att olyckorna sprids och att konsekvenserna av olyckorna kan begränsas till ett så litet område som möjligt. Anläggningens säkerhet bygger på både passiva och aktiva säkerhetsåtgärder för att förhindra läckage och effektivt hantera deras konsekvenser.

Brandsäkerheten beaktas vid placeringen av verksamheten på fabriksområdet. För att upptäcka bränder installeras brandlarm. Ett lämpligt brandsläckningssystem installeras för att släcka bränder, lämplig första hjälpen-utrustning reserveras för fabriksområdet och personalen får säkerhetsutbildning. För anläggningen upprättas en brand- och räddningsplan som bland annat innehåller förebyggande åtgärder, ansvar vid olyckor samt information och samarbete med andra industrianläggningar i området.

Bullrig verksamhet inhägnas eller andra tekniska lösningar används för att påverka bullerutsläppet på ett sådant sätt att anläggningens bullerutsläpp i miljön överensstämmer med villkoren i det kommande miljötillståndet. Haverier av bullerframkallande utrustning kan förhindras genom regelbundet underhåll. Drift- och underhållsinstruktioner upprättas för utrustningen. Fel som orsakar buller korrigeras så snabbt som möjligt. Vid behov kan bullerskärmar byggas.

Kvaliteten på kylvattnet säkerställs genom att övervaka avloppsvattnets kvalitet så att endast kylvatten som uppfyller de kvalitetskrav och tillståndsvillkor som anges i miljötillståndet släpps ut i utloppstunneln. Utrustningen servas regelbundet. Avloppsreningsverkets funktion och kvaliteten på det renade avloppsvattnet övervakas med olika mätningar,

Copyright © AFRY Finland Oy

från vilka data automatiskt skickas till kontrollrummet. På samma sätt mäts och övervakas kontinuerligt variabler relaterade till driften av utrustning för rening av luftutsläpp i kontrollrummet. Om förhöjda halter upptäcks i mätningar efter reningsprocessen justeras anläggningens processer och nödvändiga korrigeringar görs. I händelse av störningar eller haverier i avloppsreningsprocesser och reningsutrustning som släpps ut i luften ska åtgärder vidtas i enlighet med villkoren i anläggningens miljötillstånd.

Avloppet är utrustat med en oljeseparationsbrunn och en avstängningsventil på nödvändiga ställen så att läckage kan begränsas till anläggningsområdet. Dagvatten och dräneringsvatten fördröjs i ett fördröjningsmagasin som byggs på tomten innan det släpps ut i vattensystemet. Vatten för att släcka en eventuell brand kan också samlas i en fördröjningsbassäng.

Kemiska lagerlokaler och produktionsprocesser planeras så att eventuella läckage upptäcks och att de sprids inomhus och vidare in i marken eller avloppsnätet förhindras. Kemikaliebehållarna placeras i en inneslutningsbassäng och utrustas vid behov med en överfyllnadsavledare och gräns alarm. Tank- och lastnings- och lossningsområdena byggs i enlighet med kraven i kemikalielagstiftningen.

Slaggbehandlingsområdena och deponin kommer att byggas i enlighet med bestämmelserna om avstjälpningsplatsen och villkoren i miljötillståndet.

För att säkerställa personalens säkerhet, förutom processäkerheten, planeras arbetet så att de anställda inte utsätts för eventuella farliga situationer. Nödvändiga skyddskläder och personlig skyddsutrustning används på fabriksområdet.

För verksamheten söks tillstånd för kemikaliesäkerhet. I samband med tillståndet säkerställs att anläggningen inte medför fara eller risk för miljön eller människors säkerhet.

Utöver beredskapsåtgärder skapas en säkerhetskultur som främjar säkerheten och ett miljöledningssystem som baserar sig på säkerhetsorienterad operativ verksamhet och ledning.

Copyright © AFRY Finland Oy

29 KONSEKVENSER VID AVVECKLING

29.1 Verkningsmekanismer och bedömningsmetoder

Stålverkets planerade livslängd är cirka 30 år (i praktiken mycket längre) och hamnanläggningens planerade livslängd beräknas till cirka 50–100 år. I enlighet med Trafikledsverkets anvisningar och för sekundära konstruktioner, såsom sprutbetongbeklädnadskonstruktioner, 50 år.

De långsiktiga effekterna av avvecklingen på miljön har preliminärt bedömts genom en expertbedömning på basen av tillgänglig information.

En separat plan kommer att göras upp för avveckling av byggnader och konstruktioner då avvecklingen blir aktuell. Efter att byggnaderna och konstruktionerna har tagits ur bruk kan projektområdet återanvändas för ny verksamhet. Vid planeringen av den fortsatta användningen av projektområdet skall vid planeringen av markanvändningen beaktas de permanenta konstruktioner som byggts i området och försöka utnyttja konstruktionerna som de är och undvika att riva byggnader och konstruktioner i gott form.

29.2 Konsekvensanalys, osäkerhet i bedömningen samt åtgärder

Projektområdet kommer sannolikt att förbli en bebyggd miljö även om stålverkets verksamhet upphör. Projektområdet har en stark infrastruktur vilket vid avveckling gör området attraktivt för ny verksamheter. Nya aktörers inverkan kan ännu inte bedömas. Det är också möjligt att byggnader och konstruktioner i något skede nedmonteras.

Vid nedmontering av byggnader och konstruktioner uppstår damm, buller och vibrationer i olika skeden av arbetet. Därtill uppstår trafik i samband med rivning och transport av rivningsavfall. Transporter och arbetsmaskiner orsakar koldioxidutsläpp och trafikbuller.

De eventuella miljöstörande konsekvenserna av nedläggningen kommer främst att påverka byggplatsområdena och eventuellt hamnområdet och deras omedelbara närhet. Potentiellt miljöstörande konsekvenser uppstår främst under dagen. I samband med nedmontering av byggnader och konstruktioner kan rivningsavfallets inverkan på miljön minskas ytterligare genom noggrann hantering, sortering och återvinning av både material och utrustning, vilket ytterligare gör det möjligt att minska utsläppen från produktionen av nya material.

Efter avveckling kan, vid behov och om lakvattnets kvalitet kräver, vattnet vid avstjälpningsplatsen släppas ut via avloppsreningsverk. Pumpning för rening av avloppsvatten kan göras i faser så att kvaliteten på lakvattnet slutligen är sådan att det kan släppas ut i miljön utan negativa konsekvenser.

30 KONSEKVENSER AV NOLLALTERNATIVET

När det gäller icke-genomförande av projektet har man övervägt en situation där ett projekt inte alls genomförs.

- det kan finnas annan industriell verksamhet i industriområdet
- hamnen kommer inte att byggas/utökas
- lokala konsekvenser förverkligas inte
- den gröna omställningen kommer inte att förverkligas

Copyright © AFRY Finland Oy

31 SAMVERKANDE KONSEKVENSER

När det gäller samverkningar har man beaktat projektets konsekvenser i förhållande till den nuvarande verksamheten, de ändringar som projektet medför i andra funktioner samt offentligt befintliga och pågående projekt för vilka det har funnits tillräcklig information, såsom grundläggande information på planeringsnivå och tidplan för genomförandet.

Samverkningar har bedömts i samband med varje konsekvensersområde i tidigare kapitel i denna MKB-rapport och presenterats på kartan på bilden i samband med kapitel 2 (Bild 2-6). Samverkningar sammanfattas nedan.

31.1 Samhällsstruktur och markanvändning

De mest betydande samverkningarna på markanvändningen och samhällsstrukturen hänför sig till buller och damm under byggande och drift samt olycksrisker till följd av vätgasproduktion, som begränsar markanvändningen och lokaliseringen av verksamheter till omgivande områden.

Gasgrid Finland Oy:s överföringsledning för naturgas under högt tryck går genom hamnområdet. Naturgasledningen måste flyttas något i samband med att anläggningen byggs.

En del av Ingå Shippings verksamhet (lager) kommer att flytta från projektområdet till den östra delen av projektområdet, som i huvudsak redan har schaktats. Det område som används för byggande kommer att utvidgas, men på grund av utvinningen av stenmaterial kommer den förändring som orsakas av samverkningar att vara liten.

En uppgradering av kraftledningen kommer att något öka den områdesskyddsområde som krävs för ledningen. Projektet kommer att påverka Blastr-projektet och projekten kommer inte att ha några samverkningar på markanvändningen.

31.2 Landskap och kulturmiljö

Samverkningarna på landskapet med brytningsverksamheten riktas mot projektområdet och dess omedelbara närhet, och samverkningarna på landskapet inom området är tillfälligt mycket negativt. När fabriksbyggnaden är färdigställd kommer den att stänga det omgivande landskapet, vilket kommer att mildra samverkningarna.

Utsikterna mot söder och sydost påverkas redan av hamnens industriella verksamhet, konstruktioner och LNG-terminalfartyg, bakom vilket projektets anläggningsområde kommer att förbli. Projektet kommer att skapa ett nytt industriellt element i landskapet och stärka hamnområdets industriella karaktär. Samverkningarna av projektet med annan industriell verksamhet i området kommer att stärka det industrilandskap som öppnar sig särskilt mot söder och sydost, men samverkningarna av förändringen kommer inte att vara betydande.

En del av Ingå Shippings verksamhet (lager) kommer att flytta från projektområdet till den östra delen av projektområdet, som i huvudsak redan har schaktats. De fornlämningar som ligger i området kommer att förstöras, varför projektet får negativa samverkanseffekter på grund av verksamheten som överförs till det arkeologiska kulturarvet. Förbättringen av elöverföringsnätet kommer att bredda den befintliga kraftledningen och medföra en ny punkt nordost om den nuvarande ledningen. Landskapsbilden förblir i stort sett densamma som i nuläget.

Copyright © AFRY Finland Oy

31.3 Buller

Under byggandet av Blastr-projektet kommer de mest betydande samverkningarna att orsakas av schaktnings- och krossningsarbetena i projektområdet samt det samtidiga buller som orsakas av brytningen av stenmaterial vid Rudus. Byggandet av projektet kommer att ta 3 år. Konsekvenserna under byggandet har bedömts med hjälp av simulering av samverkande buller. I den samverkande bullermodelleringen under byggnadstiden har Inkoo Shippings verksamhet och tillhörande byggarbeten beaktats, som kommer att flytta till östra sidan av projektområdet på grund av Blastr-projektet.

Under den tid som stålverket är i drift kommer andra aktörer i enlighet med det nuvarande läget att fortsätta sin verksamhet. Bullerkonsekvenserna har bedömts med hjälp av gemensam bullermodellering och i modelleringen har man beaktat Rudus Oy:s verksamhet, som är belägen norr om stålverket. Separata bullerbekämpningsåtgärder har inte beaktats för externa bullerkällor. När det gäller vägtrafiken har man vid bedömningen av sambullret använt sig av stålverkets uppskattade trafikmängder och de faktiska trafikmängderna i nuläget.

Enligt den samverkande bullermodelleringen påverkas bullret under dagtid söder om projektområdet av bullret från LNG-terminalen och stålverket. I andra riktningar orsakas buller inte bara av stålverket utan också av Rudus Oy:s verksamhet. Nattetid påverkas området främst av buller från stålverket, men söder av området har LNG-terminalen störst inverkan nattetid.

De bullereffekter som orsakas av vägtrafiken orsakas till jämn grad av trafiken vid stålverket och annan verksamhet. Det samverkande vägtrafikbullret är 58 dB dagtid (riktvärde 55 dB) och nattetid 51 dB (riktvärde 50 dB) för bostadshus nära vägen (MP7). Med tanke på osäkerheten i modelleringen faller resultaten inom EOS-området. Möjligheterna att minska trafikbullret diskuteras tidigare i kapitlet 10.7.

Med beaktande av bullerkonsekvenserna av aktörerna i det nuvarande läget kommer den nya hamnverksamheten inte att ha någon tydlig inverkan på den genomsnittliga bullernivån på de närmaste störda objekten.

Stålverkets övriga verksamhet, tillsammans med Rudus brytnings- och ballastverksamhet, orsakar buller i områden som är relativt tysta i dagsläget. Förändringen av den nuvarande bullernivån är tydlig, men det buller som uppstår ligger i huvudsak på eller under riktvärdena för fritidsbostäder (45 dB på dagen, 40 dB på natten). I detta fall ligger bullernivåerna klart under riktvärdena för bostadshus (55 dB/50 dB).

I den gemensamma bullermodelleringen har man i enlighet med nuvarande kunskap beaktat bullereffekterna av LNG-terminalen. För terminalfartyget har man planerat åtgärder för att minska bullret, och de ska genomföras under våren 2025. Som stöd för planeringsprocessen i Joddböle-området genomfördes en gemensam bullerutredning (*AFRY 2024d*) där man undersökte olika situationer när det gäller buller från LNG-terminalfartyget.

När det gäller bullret från trafiken i farleden ökar stålverkets fartygstransporter bullernivån med cirka 3 dB i närheten av farleden. Fartygstrafiken förväntas inte orsaka att riktvärdena överskrids i de närmaste bostads- och fritidsbyggnaderna.

31.4 Undervattensbuller

Under byggnadstiden kommer det inte att förekomma någon annan motsvarande verksamhet för undervattensbuller (schaktning eller pålning) i området förutom Blastr-

Copyright © AFRY Finland Oy

projektet. Pråmtrafiken ökar undervattensbullret något i närheten av farleden. Den ökande fartygstrafiken kommer att medföra en del undervattensbuller under drift.

31.5 Vibration

Under byggandet av stålverket kommer inga andra åtgärder som orsakar betydande vibrationer att utföras i området. Rudus Oy kommer att fortsätta med bergbrytning genom brytning norr om stålverket, men stålverkets verksamhet kommer inte att orsaka några betydande vibrationer.

31.6 Trafik

På grund av hamnens utvidgning kan stålverkets byggskede ha en negativ inverkan på hamnens verksamhet, eftersom pråmar rör sig i området regelbundet. Konsekvenserna för hamnens och till exempel LNG-terminalfartygens verksamhet ska minimeras genom planering av byggandet. Området för utvinning av ballast kommer sannolikt att gynnas av en närliggande byggarbetsplats under byggnadstiden.

Under driften kommer effekterna tillsammans med den nuvarande verksamheten i området att vara negativa, eftersom trafikvolymerna i området kommer att öka från den nuvarande situationen, vilket kommer att medföra trafikrelaterade risker för verksamheten. I Joddböle-området finns också Fingrids och Försörjningsberedskapscentralens verksamhet, som inte får störas under byggandet eller under driften av stålverket. Dessa måste beaktas som en del av projektplaneringen.

31.7 Luftkvalitet

Under den cirka tre år långa byggnadstiden av stålverket kan dammbildningen ha samverkningar med dammbildningen i Ingå hamn och Rudus stenmaterialverksamhet, som alla ligger i anslutning till varandra. Samverkan av damning är mest sannolikt på våren, den så kallade vårens dammsäsong. Dammutsläpp kan minskas med hjälp av dammkontroll. Under verksamheten kan det ibland uppstå damm i samband med slaggbehandling, deponering eller hamnverksamhet, vilket kan ha en tillfällig samverkan med andra aktörer i området.

Stålverket, närliggande industriverksamheter och hamnverksamheter kommer inte att ha någon betydande samverkan på luftkvaliteten under fabrikens drift. Den trafik som anläggningen genererar kommer att ha en viss samverkan med andra verksamheter i området när det gäller luftkvalitet när det gäller kväveoxider och partiklar.

31.8 Sysselsättning och näring

Det finns planer på att bygga ut det nuvarande elöverföringsnätet i omedelbar närhet av projektområdet, och utvinningen av stenmaterial från Rudus kommer att utvidgas norr om projektområdet. Byggprojekten tillsammans med Blastr kommer att ha en betydande positiv inverkan på sysselsättningen och näringen i Ingå och närliggande kommuner.

Dessutom pågår byggandet av en industriell spårförbindelse i Ingå hamn, planeringen av förbättringen av riksväg 51 mellan Kyrkslätt och Ingå, byggandet av en solkraftspark i Joddböle och Gasgrids projekt för vätgasledning. Det är ännu inte säkert att dessa projekt kommer att förverkligas och det finns inga mer detaljerade planer för att bedöma deras samverkan med Blastr-projektet. Om alla projekt förverkligas har de en betydande positiv inverkan på sysselsättningen och näringen i Ingå och de omgivande kommunerna. Indirekt är inflytandesområdet bredare. Om projekten genomförs samtidigt kan det uppstå brist på

Copyright © AFRY Finland Oy

kompetent arbetskraft, inkvarteringskapacitet under byggnadstiden och andra tjänster. Å andra sidan, när projekten överlappar varandra, kan Ingå attraktionskraft som fast bostadsort också öka bland personalen under byggnadstiden.

31.9 Människor, levnadsförhållanden och hälsa

En eventuell övergödning av vattenområdet på grund av en samverkan av värmebelastning, näringsämnen och klimatförändringar kan försvaga områdets trivsel och rekreationsvärde. Dessutom kan projektet ha mindre samverkningar på trivseln på grund av damm och landskapsförändringar under byggandet.

31.10 Jord och berggrund

Det finns två områden för utvinning av ballast i projektområdet eller dess närhet, och brytningen av ballast utvidgas ytterligare norr om projektområdet. Planen är att förstärka den nuvarande kraftledningen genom att bygga en ny ledning bredvid den nuvarande och en ny punkt nordost om den nuvarande. Dessutom kommer en del av Ingå Shippings verksamhet att flytta öster om projektområdet.

Under projektets byggfas kan samverkningar uppstå med andra aktiviteter som kräver schaktning eller utjämning. Massbalansen i projektområdet har planerats så att de massor som uppstår under byggandet av Blastr-projektet kan utnyttjas vid byggandet av projektet. Jord som inte lämpar sig för byggande dumpas på en deponi väster om Stormossen som betjänar byggandet av hela Joddböleområdet.

Samverkningar kan ses till exempel i transporten av jordmaterial, deras tillgänglighet och mottagningspunkternas förmåga att ta emot jordmaterial. Sådana situationer påverkar främst tidplanen för markarbetena i projektet, och på grund av den stora mängden schaktning och schaktning bör samverkningarna beaktas vid planeringen av projektet.

31.11 Grundvatten

Grundvattenförhållandena i miljön är i huvudsak desamma som i projektområdet. Under uppförandet av Blastr-projektet kan utvinning av ballast i närheten av projektområdet orsaka samverkningar på grundvattnet, vilket tillfälligt kan visa sig i form av grumlighet i grundvattnet eller förändringar i grundvattennivån. Samverkningarna på grundvattnet påverkar i huvudsak endast projektområdet och är lokala.

Det bedöms inte finnas samverkningar på grundvattnet med annan industriell verksamhet i närheten av projektområdet (hamn, LNG-terminalfartyg), eftersom de verksamheter som orsakar miljörisker i områdena är belägna på asfalterade områden och man har förberett sig på förhand för eventuella läckor.

31.12 Vattenkvalitet, sediment, vattenområden, undervattensnatur och fiskfauna

Den nuvarande verksamheten i området är bland annat Fortums hamn i Ingå och dess lager, Venehotelli Ingå Oy och Ingå fiskehamn. Dessa aktiviteter har en betydande inverkan på sjöfarten och båttrafiken i området. Sjöfarten orsakar erosion av botten och stränder och ytterligare grumling då och då i hamnen och eventuellt också i farleden, särskilt där det finns stränder eller grund nära farleden. I och med stålverksprojektet ökar antalet fartyg i hamnen med ett fartyg per dygn. Dessutom kommer muddring under byggandet av fabriken tillfälligt att orsaka grumlighetseffekter, som till sin del kommer att öka av fartygstrafiken.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ingå kommuns avloppsreningsverk släpper ut det renade avloppsvattnet i samma vattenområde i Fagerviken. Avsikten är att leda anläggningens sanitetsvatten till reningsverket, vilket skulle öka mängden avloppsvatten som renas vid reningsverket betydligt. Den nuvarande kvävebelastningen från avloppsreningsverket är nästan dubbelt så stor som från ett stålverk. Om belastningen från reningsverket ökar i enlighet med utvecklingsplanerna för vattenförsörjningen, skulle de ha en sammanlagd effekt som skulle förstärka övergödningen tillsammans med anläggningens närings- och värmebelastning.

Fabrikens värme- och näringsbelastning beräknas ha en samverkan för att öka övergödningen med näringsbelastningen från Ingå reningsverk, särskilt i alternativ VE1a, om det renade avloppsvattnet från Joddböle reningsverk fortfarande leds till samma område i framtiden. I andra alternativ är effekten mindre uttalad.

Trafikledsverket planerar att förbättra farleden i Ingå (*Trafikledsverket 2024a*), som riktas mot Fagerviken och vars planerade muddringsvolym är cirka 200 000 m3 (*Trafikledsverket 2024b*). Trafikledsverkets projekt kan ha samverkningar med detta projekt när det gäller vattenkvalitet, vattennatur och grumling av fiskbestånd, om muddringen av dem sammanfaller samtidigt eller nära varandra i tid.

31.13 Flora och fauna

Brytning av ballast pågår i närheten av projektområdet och området för utvinning av ballast utvidgas norr om projektområdet. Dessutom planerar man att förbättra elöverföringsledningen genom att bygga en ny ledning bredvid den befintliga ledningen och en ny punkt nordost om den nuvarande ledningen. Dessa områden omvandlas till tätorter. Dessutom kan det finnas annat byggande som möjliggörs i detaljplanen i omgivningen. Samverkan sträcker sig över ett större område och är mer betydelsefulla än bara detta projekt.

31.14 **N**aturskyddsområden och Natura 2000-områden

Det finns planer på att bryta ballast och bygga kraftledningar runt projektområdet, och det är också möjligt att förlägga annan byggnation i området i framtiden. De kända projekten förväntas inte ha någon betydande samverkanmed detta projekt när det gäller naturskyddsområden och Natura-områden.

31.15 Klimat

Samverkan uppskattades vara utsläppen från förlusten av kollager och kolsänkor i det närliggande före detta torvproduktionsområdet, som med hjälp av Kolkartan beräknades till cirka 67 000 tCO2e under projektets livscykel (30 år). Det tidigare torvproduktionsområdet är planerat att eventuellt användas som avfallsdeponi av flera aktörer. Regionens kolförråd förväntas gå helt förlorad.

31.16 Utnyttjande av naturresurser

De massor som uppstår under byggandet av Blastr-projektet kan utnyttjas vid byggandet av projektområdet. Jord som inte lämpar sig för byggande deponeras på en deponi väster om Stormossen som betjänar byggandet av hela Joddböleområdet. Samverkan med användningen av naturresurser är därför begränsade.

31.17 Behandling och slutförvaring av avfall och biprodukter

Ballastverksamheten vid Rudus, som i framtiden kommer att expandera norr om projektområdet, kan resultera i överskottsjordar eller sura sulfatjordar, som eventuellt deponeras i samma deponiområde som massorna till följd av byggandet av Blastr-projektet.

Copyright © AFRY Finland Oy

31.18 Olyckor och störningar

För stålverket är det fråga om betydande olycksrisker i samband med trafikolyckor under byggandet. Det finns inga andra stora byggprojekt i området som skulle öka trafiken under byggnadstiden för Blastr-projektet. Utvinningen av ballast kommer att fortsätta som nu, och detta kan ha samverkande effekter i form av risker för trafikolyckor.

Hamnen i omedelbar närhet av fabriken, LNG-terminalfartyget och Rudus sten- och jordbrytningsverksamhet tillsammans med fabriken orsakar buller. Det är mycket sannolikt att bullerframkallande störningar uppstår vid olika tidpunkter för operatörer i området och att de är kortvariga. Fabrikens verksamhet ökar hamnens fartygstrafik, men en ökning med i genomsnitt ett fartyg per dygn ökar inte nämnvärt olycks- eller miljöriskerna inom sjöfarten.

I den närmare planeringen ska man i samarbete med Tukes och räddningsmyndigheterna beakta de lokaler och lager som medför fara för storolycka och deras samverkan.

Copyright © AFRY Finland Oy

32 JÄMFÖRELSE AV OLIKA ALTERNATIV OCH BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Egenskaperna hos det projekt som bedöms och de faktorer som är väsentliga med tanke på miljökonsekvenserna har utretts på basis av stålverkets tekniska plan, VE1-underalternativen och preliminära plandata. För miljökonsekvensbedömningen har det på grundval av befintlig information gjorts en utredning om det aktuella miljötillståndet och de faktorer som påverkar miljön.

Projektets miljökonsekvenser har granskats genom att jämföra de förändringar som genomförandet av projektet medför i förhållande till den nuvarande situationen. Den bedömningsram som utvecklats inom ramen för IMPERIA-projektet har tillämpats för att bedöma effekternas betydelse *(Jyväskylä universitet, Imperia-projektet 2015).* I kapitlet i MKB-rapporten 7 (Beskrivning av utvärderingsarbetet) Bedömningskriterier och skala för bedömning av effekternas betydelse. I tabellerna 3 och 4 i början av dokumentet sammanfattas dessutom projektets huvudsakliga miljöpåverkan och påverkans betydelse på ett konsekvent sätt. Konsekvenserna har presenterats i termer av det så kallade värsta tänkbara scenariot, som skulle ge största möjliga miljöpåverkan. Den fullständiga sammanfattningen av konsekvensbedömningarna finns i bilaga 4.

Den största skillnaden mellan alternativen gäller konsekvenserna för vattendragen. Den viktigaste faktorn vid jämförelsen av alternativen är omfattningen av det område som påverkas av värmelasten som orsakas av kylvattnet och temperaturhöjningen i havsvattnet samt halterna av föroreningar av tungmetaller i det renade processavloppsvattnet.

I verkligheten är effekterna mindre än de som presenteras, och de kan också mildras med olika metoder för att förebygga och lindra skador. Den fortsatta planeringen ska bland annat fokusera på att utforma vattenintagsstrukturerna så att de skadliga effekterna på fisk kan begränsas.

Av de alternativ som undersökts rekommenderas alternativen VE1b eller VE1g för fortsatt planering, vars konsekvenser för vattendragen är lindrigast bedömda som en helhet. Blastr Green Steel Oy har åtagit sig att följa rekommendationerna från AFRYs experter i den fortsatta planeringen.

Copyright © AFRY Finland Oy

33 UPPFÖLJNING OCH ÖVERVAKNING AV KONSEKVENSER

33.1 Principer för uppföljning

Enligt MKB-lagen och statsrådets förordning ska MKB-beskrivningen lägga fram ett förslag till möjliga övervakningsarrangemang relaterade till betydande skadliga miljöeffekter. Miljölagstiftningen kräver att de som ansvarar för projekt och verksamheter som påverkar miljön övervakar sin miljöpåverkan. De rättsligt bindande skyldigheterna i fråga om uppföljning av utsläpp anges i tillståndsvillkoren för projektets miljötillståndsbeslut. Projektets inverkan på miljön ska följas upp i enlighet med de övervakningsprogram som myndigheterna har godkänt.

Övervakningsprogrammen utarbetas i samarbete med miljömyndigheterna och fastställer detaljerna för den belastnings- och miljöövervakning och rapportering som ska genomföras. För närvarande är syftet att genomföra miljöövervakning i form av gemensamma observationer, där alla som är skyldiga att observera ett visst område bidrar till kostnaderna för att genomföra det gemensamma övervakningsprogrammet. På så sätt undviker man dubbelarbete och gör övervakningen mer omfattande och enhetlig.

Programmet för uppföljning av miljökonsekvenserna är en plan för insamling av information med jämna mellanrum om den miljöbelastning som projektet orsakar, dess miljökonsekvenser och förändringar i miljön i det område som påverkas av projektet. Målen för övervakningen är att

- producera information om verksamhetens miljöbelastning och konsekvenser
- ta reda på vilka förändringar i miljöns tillstånd som är konsekvenser av projektets genomförande och vilka som orsakas av andra faktorer,
- ta reda på hur prognos- och utvärderingsmetoderna för miljöeffekter överensstämmer med verkligheten
- ta reda på hur framgångsrika skadereducerande åtgärderna har varit
- vidta nödvändiga åtgärder i händelse av oförutsedda olägenheter.

Resultaten av observationerna rapporteras regelbundet, vanligtvis minst en gång om året, och rapporterna lämnas till miljömyndigheterna. Rapporten innehåller också information om de råvaror och kemikalier som använts samt incidenter. Observationsrapporter är offentliga handlingar.

Även om detaljerade program för uppföljning av miljökonsekvenserna utarbetas först i miljötillståndsskedet, kan miljökonsekvensbeskrivningen ändå innehålla huvuddragen i miljöövervakningen.

33.2 Övervakning under byggnadstiden

Under konstruktionen är det nödvändigt att observera åtminstone följande:

- grumling i Fagerviken och havsområdet
- kvaliteten på det dagvatten som släpps ut i vattendragen
- buller

Copyright © AFRY Finland Oy

- damm
- jordens surhet
- grundvattennivå och grundvattenkvalitet

En mer detaljerad uppföljningsplan för byggnadstiden kommer att utarbetas i samband med tillståndsansökan.

33.3 Operativ övervakning

Med operativ övervakning avses normal övervakning och övervakning av den verksamhet och de processer som utförs på anläggningen. Syftet är att bidra till att minska skador och risksituationer. Den operativa övervakningen omfattar bland annat övervakning av kvaliteten, kvantiteten och temperaturen på det råvatten som tas ut, kvalitetskontroll av råvaror och produkter, övervakning av de kemikalier som används, övervakning av kvaliteten på det avfall som deponeras på deponeringsplatser och övervakning av kvaliteten på de strömmar som går in i reningsprocesser.

33.4 Övervakning av utsläpp

Med utsläppsövervakning avses övervakning och kontroll av utsläpp från den verksamhet som bedrivs vid anläggningen. Den används för att verifiera de utsläpp som verksamheten orsakar och för att säkerställa att verksamheten följer villkoren i miljötillståndet. Planen för uppföljning av utsläpp godkänns av miljöskyddsmyndigheterna och ändras vid behov under driften.

33.4.1 Luftutsläpp

Anläggningens produktionsprocess ger upphov till utsläpp i luften såsom partiklar, kväveoxider (NOx), svaveldioxid (SO2), flyktiga organiska föreningar (VOC), väteklorid (HCl) och tungmetallerna bly (Pb), arsenik (Ar), kadmium (Cd), mangan (Mn) och kvicksilver (Hg).

Uppföljningen av luftutsläpp preciseras i samband med miljötillståndsskedet. Övervakningen bygger på övervakningen av processer och rengöringsanordning, regelbundna mätningar av vissa rengöringsanordningar samt engångsmätningar av utsläppskällor som utförs av tredje part. Informationen från anläggningens driftstyrningssystem, såsom förändringar och störningar i anläggningens körförhållanden, samt emissionsmätningsresultat, samlas i en databas, som kan användas för att kontinuerligt övervaka dem.

Data från anläggningens driftkontrollsystem, såsom förändringar och störningar i anläggningens driftförhållanden samt resultaten av utsläppsmätningar, samlas i en databas som möjliggör kontinuerlig uppföljning.

Emissionsmätningarna utförs av en extern ackrediterad inspektör. Engångsmätningar och kontinuerliga mätningar ska utföras med standardiserade metoder eller mätmetoder som är lämpliga för övervakning av utsläpp.

Eventuella stoftutsläpp i samband med behandling och lagring av slagg och dumpning av icke-farligt avfall i deponier övervakas regelbundet genom sensorisk observation av potentiellt damm. Observationerna registreras.

33.4.2 Buller

Det finns flera bullriga aktiviteter i närheten av projektområdet. Bullermätningar på fabriksområdet utförs med jämna mellanrum.

Copyright © AFRY Finland Oy

33.4.3 Avloppsvatten, lakvatten och dagvatten

För att övervaka utsläpp av avloppsvatten övervakas flödet, kvaliteten och reningsresultatet av de avloppsvattenströmmar som kommer in i avloppsreningsverket och det renade avloppsvatten som lämnar det. Kvaliteten på avloppsvattnet kommer att övervakas med både kontinuerliga mätare och periodiska mätningar.

Mängden, temperaturen och kvaliteten på det kylvatten som släpps ut i havet övervakas kontinuerligt. Dessutom övervakas mängden och kvaliteten på processvatten som släpps ut i havet kontinuerligt.

Kvaliteten på det dagvatten som släpps ut från havet följs upp regelbundet.

Kvaliteten på deponins lakvatten följs upp i enlighet med en separat övervakningsplan. Efter stängningen inleds den nödvändiga uppföljningen av deponiplatsen i enlighet med en plan som godkänts av myndigheten.

33.5 Övervakning av miljökonsekvenser

33.5.1 Övervakning av luftkvaliteten

För att utreda hur verksamheten påverkar luftkvaliteten utarbetas en plan för uppföljning av luftkvaliteten på det sätt som närings-, trafik- och miljöcentralen i Nyland förutsätter.

33.5.2 Övervakning av ytvatten och fiske

I Fagerviken och havsområdet är det nödvändigt att inleda förhandsövervakning innan projektet genomförs, vilket bland annat omfattar lösliga och totala koncentrationer av tungmetaller i vatten och de viktigaste metallerna även i fisk. Dessutom kommer växtplanktonforskning att bedrivas i det område som påverkas av kylvattnet i Fagerviken. Uppföljning av makrofyter och bottendjur har redan genomförts som preliminär uppföljning, och de kommer även i fortsättningen att följas upp på det sätt som överenskommits med NTM-centralen.

I samband med ansökan om miljötillstånd utarbetas en mer detaljerad plan för uppföljning av konsekvenserna för ytvatten- och fiskbestånden och genomförs på ett sätt som myndigheterna godkänner.

33.5.3 Övervakning av buller

Efter att verksamheten har inletts kommer bullermätningar att utföras i närheten av fabriksområdet för att säkerställa att bullret från verksamheten håller sig inom de bullergränsvärden som anges i miljötillståndet och att de planerade åtgärderna är tillräckliga. Bullernivån bestäms genom mätningar på de närmaste platserna som utsätts för buller.

33.5.4 Övervakning av grundvatten

Grundvattennivåns nivå och kvalitet följs upp från hushållsvattenbrunnarna innan byggandet inleds och under byggandet. Kvaliteten följs upp genom att ta vattenprover för noggrannare laboratorieundersökningar.

33.5.5 Avfallsredovisning och övervakning av avfallskvaliteten

Avfallsregister förs över kvaliteten, mängden och återvinningen av det avfall som uppstår i verksamheten i enlighet med den vid var tid gällande avfallslagstiftningen och de skyldigheter som följer av det kommande miljötillståndet.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lämpligheten av avfall som deponerats på deponeringsplatsen kommer att prövas i enlighet med bilaga 2 till statsrådets förordning 331/2013 när verksamheten har inletts. Avfallet levereras till deponeringsplatserna i enlighet med de avfallsklassificeringar och bedömningar av mottagning av deponeringsplatser som gjorts på basis av forskningsresultat.

Copyright © AFRY Finland Oy

34 KÄLLFÖRTECKNING

AFRY Finland Oy. 2024a. Lämpöpäästön mallinnus Inkoon merialueella, vaihtoehtojen arviointi virtausmallin avulla. Raportti 24.4.2024.

AFRY Finland Oy. 2024b. Vedenlaadun mallinnus Inkoon merialueella, Blastr Green Steel jäähdytysvesivaihtoehtojen vedenlaatuvaikutusten arviointi. Raportti 3.11.2024.

AFRY Finland Oy. 2024c. Vedenlaadun mallinnus Inkoon merialueella, Blastr Green Steel sataman ruoppauksen aiheuttama samentuma. Raportti 14.11.2024.

AFRY Finland Oy. 2024d. Joddbölen kaavahankkeen yhteismeluselvitys 2024. Inkoon kunta. Raportti 5/2024.

AFRY 2024e. What is an optimal route for green steelmaking? Artikkeli 04.06.2024. [*What is an optimal route for green steelmaking? | AFRY*] (viitattu 3.12.2024)

AFRY Finland Oy 2022. Raaseporin käsittely- ja kierrätyslaitoksen meluselvitys. Romu Keinänen Oy. Raportti 12/2022.

AFRY Finland Oy. 2021. Polttonesteterminaali ja laituri – Inkoon Joddböle. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Raportti elokuu 2021.

AFRY Finland Oy 2021. Ympäristövaikutusten arviointiselostus, Polttonesteterminaali ja laituri – Inkoon Joddböle. Elokuu 2021. Liite 3, Uuden laiturin alueella tehdyt luotaukset ja sedimenttikartoitukset - Geologian tutkimuskeskus, Sataman luotaustyö ja sedimenttitutkimus.

Airaksinen, O. & K. Karttunen. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46.

Akordi Oy (2024). Tilannekuva Joddbölen maankäyttöön liittyvistä erimielisyyksistä. [*https://www.inkoo.fi/wp-content/uploads/2024/10/Tilannekartoitus-Joddbolen-maankayttoon-liittyvista-erimielisyyksista_final.pdf*] (viitattu 28.10.2024).

Alanen, A. & Aapala, K. (toim.) 2015. Soidensuojelutyöryhmän ehdotus soidensuojelun täydentämiseksi. Ympäristöministeriön raportteja 26/2015. 175 s. Ympäristöministeriö, Luontoympäristö-osasto.

Aintila, A. & Ellermaa, M. 2018. Maakunnallisesti tärkeät lintujen muutonaikaiset kerääntymäalueet Uudellamaalla. Tringa 1: 8-30.

Al-Janabi, B., Kruse, I., Graiff, A., Karsten, U., Wahl, M., 2016a. Genotypic variation influences tolerance to warming and acidification of early life-stage Fucus vesiculosus L. (Phaeophyceae) in a seasonally fluctuating environment. Mar. Biol. 163, 14. doi:10.1007/s00227-015-2804-8.

Aluehallinovirasto. 2016. Inkoon voimalaitoksen ympäristöluvan lupamääräysten tarkistaminen.

Andren, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: A review. Oikos 71(3): 355–366.

Andersson, J., Franzén F., Lingman A. & Tärnlund, S. 2014. Biologisk recipientkontroll vid Oskarshamns kärnkraftverk. Årsrapport för 2013. Aqua reports 2014:4. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. 80 s.**Aneer, G. 1989.** Herring (*Clupea harengus* L.)

spawning and spawning ground characteristics in the Baltic Sea. Fisheries Research 8: 169–195.

Aroviita J., Mitikka S. ja Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Asrocks -hanke 2011–2014. [*http://projects.gtk.fi/ASROCKS/ohjeistus/kaavoitus_luvat_maaraykset/Maa_aineslain_mukaiset_velvoitteet/Kaivannaisjatteet*] (viitattu 4.12.2024).

Barnthouse, L. W. 2013. Impacts of entrainment and impingement on fish populations: A review of the scientific evidence. Environmental Science & Policy 31, 149 –156.

Beitinger, T. L., Bennett, W. A. & McCauley, W. 2000. Temperature tolerances of North American freshwater fishes exposed to dynamic changes in temperature. Environmental Biology of Fishes 58: 237–275.

Bender, D.J., Contreras, T.A. & Fahrig L. 1998. Habitat loss and population decline: A metaanalysis of the patch size effect. Ecology 79(2): 517–533.

Benitez-Lopez, A., Alkemade, R. & Verweij, P. A. 2010. The impacts of roads and other infrastructure on mammal and bird populations: a meta-analysis. Biological Conservation 143: 1307–1316.

Berger, R. Henrikson, E. Kautsky, L. & T. Malm. 2003. Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea. Aquatic Ecology. 37. 1–11.

Berger, R., Malm, T. & L. Kautsky. 2001. Two reproductive strategies in Baltic *Fucus vesiculosus* (Phaeophyceae). European Journal of Phycology. 36:3.

BirdLife Suomi ry 2024. Tärkeät lintualueet. [*https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/*] (13.11.2024)).

Bolam, S. G. & Rees, H. I. 2003. Minimising the impact of dredged material disposal in the coastal environment: a habitat approach. Environmental Management. 32(2):171–188.

Bryhn, A. C., Bergenius, M. A. J., Dimberg, P. H. & Adill, A., 2013. Biomass and number of fish impinged at a nuclear power plant by the Baltic Sea. Environmental Monitoring and Assessment, 185: 10073–84.

Degerman, E. & Rosenberg, R. 1981. Miljöeffekter av små båtshamnar och småbåtar – en hjälpreda vid planering. Solna, 122 s. Statens naturvårdsverket, Rapport pm 1399.

EFS 2006. EUROPEAN COMMISSION. Integrated Pollution Prevention and Control Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage July 2006. [*efs_bref_0706_0.pdf*] (viitattu 15.8.2024).

Eggert, A., 2012. Seaweed Responses to Temperature, in: Wiencke, C., Bischof, K. (Eds.), Seaweed Biology, Ecological Studies. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 47–66. doi:10.1007/978-3-642-28451-9.

Ehlin, U., Lindahl S., Neuman E., Sandström O. & J. Svensson, 2009. Miljöeffekter av stora kylvattenutsläpp. Erfarenheter från de svenska kärnkraftverken. Elforsk rapport 09:79.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ellermaa, M. 2018. Maakunnallisesti tärkeät saaristolintujen pesimäalueet Uudellamaalla. – 22 s. Tringa ry.

ELY-keskukset 2023. Inkoon saaristo. [*https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/inkoon-saaristo*] (4.12.2024).

ENE 2009. EUROPEAN COMMISSION. Reference Document on Best Available Techniques for Energy Efficiency February 2009. [*Energy Efficiency | EU-BRITE*](viitattu 15.8.2024).

Engel-Sørensen, K. & Skyt, P.H. 2001. Evaluation of the effect of sediment spill from offshore wind farm construction on marine fish. Report to SEAS, Denmark. 18 s.

EPA 2005. Guidance for Evaluating Cooling Water Intake Structures. Implementing Section 316 (b) of the Clean Water Act and Chapter 283:31 (6), Wis. Stats. United States Environmental Protection Agency.

EPRI 2000. Technical evaluation of the utility of intake approach velocity as an indicator of potential adverse environmental impact under Clean Water Act section 315(b), Electric Power Research Institute, Inc., Palo Alto, CA. 1000731.

Eriksson, B. K., Sandstrom, A., Isaeus, M., Schreiber, H. & Karas P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegeta-tion in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Estuarine Coastal and Shelf Science. 61/2: 339–349.

Erävuori, L., Kullberg, J., Lievonen, T. & Nieminen, J. 2013. Inkoon Joddbölen ja lähialueiden luontoselvitys 2013.

Eskelinen, P. & Mikkola, J. 2019. Viehekalastus kalatalousalueilla. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 75/2019. 13 s.

Etelä-Suomen Aluehallintovirasto. 2022. Valmistelulupa koskien Båtvikin väyläalueen ruoppaamista ja ruoppausmassojen läjittämistä mereen, Inkoo, Siuntio ja Kirkkonummi, Prysmian Finland Oy, Dnro ESAVI/42453/2021, Nro 84/2022 [*https://ylupa.avi.fi/fi-FI/asia/2113679*]. (viitattu 5.12.2024)

Etelä-Uusimaa 4/26.1.2023. [*https://issuu.com/etela/docs/eun232601/s/17988952*] (viitattu 13.11.2024).

Eurooppa-neuvosto 2024. Lehdistötiedote. Ilmanlaatu: neuvostolta lopullinen hyväksyntä EU:n normien tiukentamiselle. [*https://www.consilium.europa.eu/fi/press/press-releases/2024/10/14/air-quality-council-gives-final-green-light-to-strengthen-standards-in-the-eu/*] (viitattu 27.11.2024).

Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto 2024. 55-valmiuspaketti. [*https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/*] (viitattu 7.11.2024).

Euroopan parlamentti 2023. Ilmastonmuutos: ilmaston lämpenemistä aiheuttavat kasvihuonekaasut [*https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20230316STO77629/ilmastonmuutos-ilmaston-lampenemista-aiheuttavat-kasvihuonekaasut*] (viitattu 18.11.2024).

Euroopan unioni 2024. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (uudelleenlaadittu). COM/2022/542 final/2, 2022/0347(COD).

Copyright © AFRY Finland Oy

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A52022PC0542&qid=1668771169224] (viitattu 27.11.2024).

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2010/75/EU. [Direktiivi - 2010/75 - EN - EUR-Lex](Viitattu 30.8.2024).

2012/135/EU. Komission täytäntöönpanopäätös, annettu 28 päivänä helmikuuta 2012, teollisuuden päästöistä annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevien päätelmien laatimisesta rauta- ja terästuotantoa varten. [Täytäntöönpanopäätös - 2012/135 - EN - EUR-Lex] (viitattu 15.8.2024).

Everest, G. 1973. Some Effects of Heated Effluents on Fish Populations at Three Thermal Generating Stations. University of Toronto, M.Sc. Thesis. 157 p.

Fahrig, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. Journal of Wildlife Management 61(3): 603–610.

Fingrid 2023. Esittelytilaisuus sähkötehon riittävyys selvityksestä. 13.6.2023 [https://www.fingrid.fi/contentassets/847fad4023ae42b2add99fffd0e81bab/sidosryhma-esittelytilaisuus-kapasiteettiratkaisut-selvityksesta-13.6.2023.pdf] (viitattu 15.11.2024).

FCG Finnish Consulting Group Oy 2024a. Joddböle V asemakaavamuutoksen hulevesiselvitys. 29.5.2024.

FCG FInnish consulting Group Oy 2024b. Joddböle V - koontiraportti kaava-alueen luontoselvityksistä. 33 s.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2024c Joddböle asemakaavan muutos.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2024d. Joddböle V asemakaava, lepakkoselvitys. 9 s.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2024e. Joddbölen liikenneselvitys

FCG Finnish Consulting Group Oy 2023a: Joddbölen asemakaavan liito-oravaselvitys. 11 s.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2023b. Joddbölen kaava-alue, turvetuotantoalueen esirakentaminen, lisätutkimukset, 25.4.2023

FCG Finnish consulting Group Oy 2014. Finnish Consulting Group Oy: Inkoon pohjavesialueiden suojelusuunnitelma, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 4.3.2014.

Fonecta 2024. [https://www.finder.fi/kunta/Inkoo] (viitattu 14.11.2024).

Fortum 2023. Itämeren vieraslajien aiheuttamat ongelmat voimalaitoksissa – Nykyhetki ja tulevaisuus. Raportti 30.11.2023. Fortum Power and Heat Oy.

Fortum Oyj 2022. [https://www.fortum.fi/media/2022/06/suomen-ensimmaisen-kelluvan-lng-terminaalin-sijoituspaikaksi-fortumin-inkoon-satama] (viitattu 16.10.2024).

Foster, J. R. & Wheaton, T. J. 1981. Losses of juvenile and adult fishes at the Nanticoke Thermal Generating Station due to entrapment, impingement and entrainment. Journal of Great Lakes Research 7, 162–170.

Copyright © AFRY Finland Oy

Gasgrid 2024. LNG-terminaalin meluntorjuntatoimenpiteet. Asukasinfo Inkoossa 21.5.2024.

Gasum Oy ja Sito Oy 2015. Ympäristövaikutusten arviointiselostus, Finngulf LNG, LNG-terminaali Inkooseen 17.4.2015.

Graiff, A., Liesner, D., Karsten, U., Bartsch, I., 2015. Temperature tolerance of western Baltic Sea Fucus vesiculosus – growth, photosynthesis and survival. J. Exp. Mar. Bio. Ecol. 471, 8–16. doi:10.1016/j.jembe.2015.05.009.

Greenwood, M. D. F. 2008. Fish mortality by impingment on the cooling-water intake screens of Britain's largest direct-cooled power station. Marine Pollution Bulletin 56:723–739.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2024a. Maankamara-karttapalvelu. [*http://gtkdata.gtk.fi/maankamara*] (viitattu 27.11.2024).

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2024b. Happamat sulfaattimaat. [*https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html*] (viitattu 27.11.2024).

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2020a. Inkoon edustan meriläjitysalueiden esiselvitys.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2020b. Sataman luotaustyö ja sedimenttitutkimus. Geologian tutkimuskeskus. GTK/75/03.04.09/2016. 31.3.2020. 4 s.

Geologian tutkimuskeskus (GTK). 2020. Inkoon sataman sedimenttinäytteenotto. GTK/500/03.02/2020.

Geologian tutkimuskeskus 2014. Kallioperän rikkonaisuusselvitys Inkoon Joddbölessa, Geologian tutkimuskeskus, 12.9.2014

Geosynt 2024. [*https://www.geosynt.fi/tuote-osasto/geotuubit/*] (viitattu 5.12.2024)

Hadderingh, R. H. & Jager, Z. 2002. Comparison of fish impingement by a thermal power station with fish populations in the Ems estuary. Journal of Fish Biology 61. 10–124.

Haikonen, A. & Tolvanen, O. 2013. Vaelluspoikaspyynti Ingarskilanjoessa vuonna 2013. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 112.

Haikonen, A. 2011. Kilpilahden teollisuuslaitosten jäähdytysvedenoton kalatarkkailu vuosina 2007–2010. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesiraportteja nro 5.

Haikonen, A. 2012. Taimenen vaelluspoikaspyynti Ingarskilanjoessa vuonna 2012. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 76.

Haikonen, A., Hovi, M., Ruuskanen, A. & Vatanen, S. 2014. Vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalojen poikastuotantoalueet Inkooseen suunnitellun LNG-terminaalin ympäristössä. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 151.

Hammar, L. & Wikström, A. 2005. Skottarevsprojektets inverkan på de marinbiologiska miljöförhållandena. Havsbaserad vindkraft; sammanställning och tillämpad bedöming. Marine Monitoring vid Kristineberg AB, Sweden.

Happo, L., Haikonen, A., Vatanen, S. & Kervinen, J. 2018. Balticconnector-kaasuputkihankkeen kalataloudellinen ennakkotarkkailu vuonna 2018. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 255. 14 s. + liite.

Copyright © AFRY Finland Oy

Heikkinen, Päivi 2000. Haitta-aineiden sitoutuminen ja kulkeutuminen maaperässä. Summary: Retention and migration of harmful substances in the soil. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti – Geological Survey of Finland, Report of Investigation 150. 74 pages, 15 figures, 12 tables and one appendix.

HELCOM, 2013a. Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. No. 137.

HELCOM 2013b. Species information sheet. Macroplea pubipennis. [*https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/HELCOM-Red-List-Macroplea-pubipennis.pdf*]
(viitattu 3.12.2024)

Henderson, P. A. & Seaby, R. M. H. 2000. Technical Evaluation of US Environmental Protection Agency Proposed Cooling Water Intake Regulations for New Facilities. Pices Conservation, Ltd, Lymington, UK, 42 pp.

Higgs, D.M. & Radford, C.A. 2013. The contribution of lateral line to ´hearing´ in fish. Journal of Experimental Biology, 216: 1484–1490.

Hiilineutraalisuomi 2024. Syke – Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Inkoo. [*https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/#fi_kunta149*] (viitattu 8.11.2024).

Hilden M., Mela H., Saastamoinen U., 2021. Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:18.

Holmberg, R.,Mettinen, A., Ranta, E. 2003. Inkoon Fagervikenin yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2002. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.

ICS 2001. EUROPEAN COMMISSION. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems December 2001. [*https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2019-11/cvs_bref_1201.pdf*] (viitattu 15.8.2024).

Ilmasto-opas 2022. Uusimaa – merellisen ilmaston maakunta. [*https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/uusimaa-merellisen-ilmaston-maakunta*] (viitattu 8.11.2024).

Ilus, E., 2009. Environmental effects of thermal and radioactive discharges from nuclear power plants in the boreal brackish-water conditions of the northern Baltic Sea. Radiation and Nuclear Safety Authority, Helsinki.

Inkoo 2024a. [*https://www.inkoo.fi/kunta-ja-paatoksenteko/kunnan-operatiivinen-johtaminen/*] (viitattu 13.11.2024).

Inkoo 2024b [*https://www.inkoo.fi/wp-content/uploads/2024/08/Bokslut-2023-Tilinpaatos-2023.pdf*] (viitattu 14.11.2024).

Inkoon kalatalousalue. 2021. Inkoon kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Länsi-Uudenmaan Vesi ja ympäristö.

Inkoon kunta 2003. Yleiskaavamerkinnät ja -määräykset [*https://www.karttatiimi.fi/inga/generalplan/bestammelser_fastland.pdf*] (viitattu 7.10.2024).

Copyright © AFRY Finland Oy

Inkoon kunta 2009. Joddbölen asemakaavamuutos. [https://www.kartta-tiimi.fi/inga/joddbole.pdf] (viitattu 7.10.1985).

Inkoo Shipping Oy 2024. [https://www.inkooshipping.fi/] (viitattu 16.10.2024)

Ivanova, M. N. 1982. The influence of environmental conditions on the population dynamics of smelt, Osmerus eperlanus (Osmeridae). J. Ichtyol. 22: 45–51.

Jalkanen, J., Moilanen, A. & Toivonen, T. 2018. Uudenmaan ekologiset verkostot Zonation-analyysin perusteella. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 194

Jäger T., Nellen W., Schöfer W. & Shodjai F. 1981. Influence of salinity and temperature on early life stages of Coregonus albula, C. lavaretus, R. rutilus and L. lota. Rapp. P.-V. Reun. Cons. Int. Explor. Mer 178: 345–348.

Jätelaki. 646/2011. [Jätelaki 646/2011 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®] (Viitattu 1.8.2024).

Kala- ja Vesitutkimus Oy. 2021. ST1 Inkoon Joddbölen polttonesteterminaalin laiturin vesistörakennusalueen sedimenttiraportti. Kala- ja vesijulkaisuja nro 310.

Kala- ja vesitutkimus Oy. 2015. Inkooseen suunnitellun LNG-terminaalin rakentamisen ja käytön aikaiset vaikutukset pohjaeläimistöön, vesikasvillisuuteen sekä kalastoon ja kalastukseen. Kala- ja vesimonisteita nro 161.

Kala- ja vesitutkimus Oy. 2014. Vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalojen tuotantoalueet Inkooseen suunnitellun LNG-terminaalin ympäristössä. Kala- ja vesimonisteita nro 151.

Kallasvuo, M. 2010. Coastal environmental gradients – key to reproduction habitat mapping offreshwater fish in the Baltic Sea. Academic Dissertation. University of Helsinki.

Karonen, M., Mäntykoski, A. ja Nylander, E. (toim.) (2015) a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. ELY-keskuksen raportteja 132/2015. [https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/121868/Raportteja%20132%202015.pdf?sequence=2&isAllowed=y] (viitattu 3.12.2024)

Kaskela, A. & H. Rinne. 2018. Vedenalaisten Natura-luontotyyppien mallinnus Suomen merialueella. Geologian tutkimuskeskus. [http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020100883047].

Keller, O., Ludemann, K. & Kafemann, R. 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. Sivut 47–129 teoksessa Zucco, C., Wende, W., Merck, T., Köchling, I. & Köppel, J. (toim.) 2006. Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences. Part B: Literature Rewiev of Ecological Impacts. BfN-Skripten 186.

Kelso, J.R.M. & G.S. Milburn. 1979. Entrainment and impingement of fish by power plants in the Great Lakes which use the once-through cooling process. J. Great Lakes Res. 5:182–194.

Kesminas, V. & Olechnovičienė, J. 2008. Fish community changes in the cooler of the Ignalina Nuclear Power Plan.t. Ekologija 54: 124–131.

Kiirikki, M., 1996. Mechanisms affecting macroalgal zonation in the northern Baltic Sea. Eur. J. Phycol. 31, 225–232. doi:10.1080/09670269600651421.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kohonen, T., Vahteri, P., Helminen, U., Sihvonen, M. & Vuorinen, I. 2004. Kalojen lisääntymisalueet Saaristomerellä – Loppuraportti tutkimushankkeesta. Seili Archipelago Research Institute Publications 2. Turku.

Koivurinta, M., Romakkaniemi, A., Saura, A., Huhmarniemi, A., Orell, P., Jutila, E. & Veneranta, L. 2019. Itämeren meritaimenen vesistökohtaiset elvytys- ja hoitosuunnitelmat – alkuperäiset meritaimenkannat. Maa- ja metsätalousministeriö. 85 s.

Koljonen, T. (toim.) 1992. Suomen geokemian atlas, osa 2: Moreeni. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 218 s., 11 liitekarttaa.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 5/2018. - 925 s.

Korpinen, S., Laamanen, M., Suomela, J., Paavilainen, P., Lahtinen, T. & Ekebom, J. (toim.) 2018. Suomen meriympäristön tila 2018. Suomen ympäristökeskus. Syken julkaisuja 4.

Kotta, J., Herkül, K., Kotta, I., Orav-Kotta, H. & Aps. R. 2009. Response of benthic invertebrate communities to the large-scale dredging of Muuga Port. Estonian Journal of Ecology. 58(4):286-296.

Kraufvelin, P., Ruuskanen, A.T., Bäck, S., Russell, G., 2012. Increased seawater temperature and light during early springs accelerate receptacle growth of Fucus vesiculosus in the northern Baltic proper. Mar. Biol. 159, 1795–1807. doi:10.1007/s00227-012-1970-1.

Kuuloliitto 2024. Vapaa-ajan melu. [*www.kuuloliitto.fi/vapaa-ajan-melu*] (viitattu 26.11.2024).

KVVY Tutkimus Oy 2022. Inkoon Stormossenin turvetuotantoalueen vuoden 2021 tarkkailujen yhteenveto. Tutkimusraportti nro 419/22. (viitattu 18.5.2022).

Kyllönen Katriina 2020. Fluxes, trends and source characterisation of atmospheric trace elements. Väitöskirja. [*https://helda.helsinki.fi/handle/10138/319807*] (viitattu 5.12.2024)

Laura S. Lauri, Pohjolainen Esa, Äikäs Olli 2010. Selvitys Suomen kallioperän U-pitoisuudesta. M10/2010/53, 5.11.2010. Geologian tutkimuskeskus. Rovaniemi/Kuopio.

Lauri, H. 2024. Lämpöpäästön mallinnus Inkoon merialueella. Blastr Green Steel jäähdytysvesivaihtoehtojen arviointi virtausmallin avulla. Myös liitteenä 10.

Lehtinen, M., Nurmi, P. ja Rämö, T. (toim.) 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

Lehvo, A., Bäck, S., Kiirikki, M., 2001. Growth of Fucus vesiculosus L. (Phaeophyta) in the Northern Baltic Proper: Energy and Nitrogen Storage in Seasonal Environment. Bot. Mar. 44, 345–350.

Leinikki, J. 2020. Meriajokasniityn tarkastus Inkoon saaristossa 2020. Alleco Oy raportti n:o 13/2020.

Copyright © AFRY Finland Oy

Leinikki, E. & Leinikki, J. 2020. Syyskutuisen silakan kutualueiden kartoitus ja seuranta Tahkoluodon merituulipuiston laajennushankkeen alueella Porissa 2020. Alleco Oy. Raportti 24/2020.

Leinikki, J. & Leppänen, J. 2013: Vesikasvi- ja pohjaeläinselvitykset Inkoon saaristossa liittyen Baltic Connector kaasuputkihankkeeseen. Alleco Oy raportti n:o 10/2013. Alleco Oy 30.9.2013.

Leinikki, J., Leppänen, J. & Syväranta, J. 2012. Lisäselvityksiä Helsingin sataman meriläjitysalueiden ympäristövaikutusten arviointiin.

Leinikki, J., Backer, H. Oulasvirta, P. & Leinikki, S. 2004: Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. Like kustannus Oy. ISBN 952-471-297-0.

Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E., Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002: Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja nro 4. - 142 s.

Lempinen, P. 2001. Suomenlahden meritaimenkantojen suojelu- ja käyttösuunnitelma. Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksikkö. MMM.

Leppänen, J. 2007. Veneilyn vaikutukset vedenalaiseen luontoon. Citykettu ry raportti. 27 s.

Li et al., 2020. The role of freshwater eutrophication in greenhouse gas emissions: A review. [*https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969720381134*] (viitattu 13.11.2024).

Liikennevirasto 2018. Vedenalaisen melun hallinta. Pilottiprojekti. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 20/2018. Meriläinen, T. & Lindfors, A. Helsinki 2018.

Liljendahl, A. 2018. Tillståndet i Ingå Kyrkfjärden – Inkoon Kyrkfjärdenin lahden tila. Länsi-Uusimaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 285/2018.

Lindfors, A., Meriläinen, T. ym. 2024. Inkoo Blastr – vuoden 2024 tulokset sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenotosta.

Lindfors, A., Meriläinen, T., Vatanen, S. & Happo, L. 2021. Vuosaaren meriväylän ja sataman syventämisen ympäristötarkkailut vuonna 2020. Luode Consulting Oy, raportti 19.4.2021.

Lukŝienė, D. & Sandström, O. 1994. Reproductive disturbance in a roach (*Rutilus rutilus*) population affected by cooling water discharge. J. Fish. Biol. 45: 613–625.

Lukšienė, D., Sandström, O., Lounasheimo, L. & Andersson, J. 2000. The effects of thermal effluent exposure on the gametogenesis of female fish. Journal of Fish Biology: 56: 37–50.

Luode Consulting Oy Oy. 2024. Inkoo Blastr – vuoden 2024 tulokset sedimentti- ja pohjaeläinnäytteenotosta. Myös liitteenä 6.

Luode Consulting Oy. 2021a. Vuosaaren meriväylän ja sataman syventämisen ympäristötarkkailut vuonna 2020. Raportti 19.4.2021.

Luode Consulting Oy. 2021b. Virtausmittaukset Inkoon edustan merialueella 2020 ja 2021. Ver03. 30.4.2021. 19 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

Luonnonvarakeskus (LUKE) 2024. Suurpetohavainnot. [*https://luonnonvara-tieto.luke.fi/kartat?panel=suurpedot*] (5.10.2024).

Luontotieto Keiron Oy 2024. Inkoon Kunta, Joddböle, Luontoselvitys 2023. 71 s.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2023. Inkoon Joddbölen jätevedenpuhdistamon ja kunnan ympäristötoimen vesistötarkkailun vuosiyhteenveto 2022. Inkoon Vesi -vesihuoltolaitos / Inkoon kunnan ympäristönsuojelutoimisto. Raportti 2/2023.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2022. Inkoon Kyrkfjärdenin kunnostussuunnitelma. Julkaisu 8/2022.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2020. Inkoon Joddbölen jätevedenpuhdistamon Fagervikenin vesistötarkkailu sekä ympäristötoimen vapaaehtoinen meritarkkailu vuonna 2020. Inkoon Vesi-vesihuoltolaitos, Inkoon kunnan ympäristösuojelutoimisto. Väliraportti 2.10.2020.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2019. Inkoon Joddbölen jätevedenpuhdistamon Fagervikenin vesistötarkkailu sekä ympäristötoimen vapaaehtoinen meritarkkailu vuonna 2019. Inkoon Vesi-vesihuoltolaitos, Inkoon kunnan ympäristösuojelutoimisto. Väliraportti 24.10.2019.

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. 2015. Inkoon järvitutkimukset. Tulosvertailu vuosien 2013–2014 ja 1980- ja 1990-lukujen välillä. Tutkimusraportti 511/2015.

Maanmittauslaitos 2024. Paikkatietoikkuna. [*https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/*] (29.11.2024).

MacKenzie, B.R., Schiedek, D., 2007. Daily ocean monitoring since the 1860s shows record warming of northern European seas. Glob. Chang. Biol. 13, 1335–1347. doi:10.1111/J.1365-2486.2007.01360.X.

Madekivi, O. 1993. Alusten aiheuttamien aaltojen ja virtausten ympäristövaikutukset. Vesi ja ympäristöhallitus. [*https://core.ac.uk/download/pdf/157587787.pdf*]. (viitattu 3.12.2024).

Mann, D.A., Cott, P.A., Hanna, B.W. & Popper, S.L. 2007. Hearing in eight species of northern Canadian freshwater fishes. Journal of Fish Biology, 70: 109–120.

Manninen E., Heinonen M., Makkonen H. & Nieminen M. 2019: Uusimaa-kaava 2050 – Luontoselvityskohteiden maakunnallinen arvo. Koosteraportti. – Uudenmaan liiton julkaisuja E 217. 442 s.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

Mehtonen, J., Siimes, K., Leppänen, M., Junttila, V., Äystö, L., Vähä, E., Karjalainen, J., Hu, X., Österholm, P. & Nystrand, M. 2023. Haitalliset aineet pintavesissä. Muutosehdotuksia vesiympäristölle vaarallisten aineiden asetukseen. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 28/2023.

Meier, H.E.M., Müller-Karulis, B., Andersson, H.C., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B.G., Höglund, A., Hordoir, R., Kuznetsov, I., Neumann, T., Ranjbar, Z.,

Savchuk, O.P., Schimanke, S., 2012c. Impact of climate change on ecological quality indicators and biogeochemical fluxes in the Baltic sea: a multi-model ensemble study. Ambio 41, 558–73. doi:10.1007/s13280-012-0320-3.

Meriläinen, T. & Lindfors, A. 2024. Blastr terästehdashankkeen vedenalaisen melun mallinnus. Luode Consulting Oy. Raportti 13.11.2024.

Museovirasto 2009. Valtakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY). [*https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx*] (viitattu 14.10.2024).

Museovirasto 2024. Rakennusperintö. [*https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx*] (viitattu 14.10.2024).

Museovirasto 2024a. Arkeologiset kohteet. [*https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx*] (viitattu 14.10.2024).

Mykkänen, J. &, Kiirikki, M. 2015: Alusliikenteen aiheuttaman aallokkorasituksen selvitys Vuosaaren väylällä. Luode Consulting Oy, pvm. 2.2.2015.

Mykkänen, J. & Lindfors, A. 2009. Vedenlaadun alueellinen jakauma Vuosaaren sataman vaikutusalueella. Luode Consulting Oy, pvm 1.1.2009.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374 s.

Neumann, T., Eilola, K., Gustafsson, B., Müller-Karulis, B., Kuznetsov, I., Meier, H.E.M., Savchuk, O.P., 2012. Extremes of temperature, oxygen and blooms in the Baltic sea in a changing climate. Ambio 41, 574–85. doi:10.1007/s13280-012-0321-2.

Nordtest 2002. Nordtest NT ACOU 112: Prominence of impulsive sounds and for adjustment of LAeq. 5/2002.

Norontaus, M. & Happo, L. 2024. Inkoon terästehtaan poikastuotantoalueselvitys vuonna 2024. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 429. 22 s. + 6 liitettä.

Oulasvirta, P. & Leinikki, J. 2003. Veneilyn ympäristövaikutuksen luonnonsatamissa. Suomen ympäristö 605. Uudenmaan ympäristökeskus. 91 s.

Paikallisvoima 2024. Kunnan kaukolämmön päästöt, Inkoo. [*https://www.klpaastolaskuri.fi/paastot/INKOO*] (viitattu 14.11.2024).

Peake, S. J. 2008. Swimming performance and behaviour of fish species endemic to Newfoundland and Labrador: A literature review for the purpose of establishing design and water velocity criteria for fishways and culverts. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences No. 2843.

Penttinen, R., Kallio-Mannilla, K. & A. Nikander. 2002. Ravinnon tuotanto-olosuhteet ja turvallisuus. Suomen ympäristö. 568. [*https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/4d2b245c-e277-4ce6-ba24-88a61e7f8ce2/content*] (viitattu 29.22.2024).

Popper, A.N., Hawkings, A.D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W. T., Gentry, R. l., Halvorsen, M. B., Løkkeborg, S., Rogers, P. H., Southall, B. L., Zeddies, D. G. & Tavolga, W. N. 2014. Sound Exposure

Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. Springer International Publishing.

Pölönen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Pöyry Finland Oy 2016. Inkoon voimalaitoksen maaperän-, pohjaveden ja betonirakenteiden pilaantuneisuustutkimus, Fortum Power and Heat Oy, 13.6.2016

Pöyry Finland Oy. 2015. Balticconnector, maakaasuputki Suomen ja Viron välillä. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Gasum Oy.

Pöyry Finland Oy. 2013. Finngulf LNG. LNG-terminaalin rakentaminen Suomeen Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Rajasilta, M. 1982. Laivaliikenteen vaikutukset kaloihin ja kalastukseen Saaristomerellä. Turun yliopiston Biologian laitoksen julkaisuja n:o 4. 73 s. + liitteet.

Rakennustieto. 2018. Infra 15-710194, Kaatopaikkarakenteet. E-kirja, PDF.

Ramboll Finland Oy. 2024a. Inkoon vesihuollon yleissuunnitelma (1510085955), luottamuksellinen.

Ramboll Finland Oy. 2024b. Blastr Meriläjityspaikkojen soveltuvuuden arviointi (PFS).

Ramboll Finland Oy. 2024c. Vihreän teräksen tehtaan aluetalousvaikutuksien arviointi 22.3.2024.

Ramboll Finland 2024d. Onnettomuudet kartalla. [*https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/*] (viitattu 17.11.2024)

Ramboll Finland Oy 2021a. Fagervikin lahden öljyvahinko, Inkoo. Kunnostuksen koontiraportti. Projekti nro 1510054690. 23.2.2021. Nylund, M. & Holmén, H. 22 s. + liitteet.

Ramboll Finland Oy 2021b. Fagervikin lahden öljyvahinko, Inkoo. Inkoon öljyvahingon jälkitarkkailun tulokset. Analyysilomake. 27.4.2021.

Ramboll Finland Oy 2021. Stormossen, Inkoo, Finland. Peat Report. Document 62706-GEO-021. FORTUM.

Ramboll Finland Oy. 2020a Inkoon terminaali- ja laiturihankkeen ruoppausmassojen meriläjitysselvitys. Raportti 15.9.2020. 8 s. + 2 liitettä.

Ramboll Finland Oy. 2020b. Maakaasuputken rakentamisen aikaisen vedenlaadun tarkkailuraportti. Viite 1510040687. 19.12.2018.

Ramboll Finland Oy 2020c Kunnostusraportti, Pilaantuneen maaperän kunnostus, Inkoon voimalaitos, Fortum Power and Heat Oy, 18.12.2020

Ramboll Finland Oy. 2019. Prysmian Group Oy, meriläjitysalueen tutkimukset (projekti nro 1510049297-001). Raportti. 15 s. +liitteet**.**

Ramboll Finland Oy 2018. Maakaasuputken rakentamisen aikaisen vedenlaadun tarkkailuraportti. Viite 1510040687. 19.12.2018.

Ramboll Finland Oy. 2013. Balticconnector kaasuputkihankkeen nykytilatutkimus, Kalatalous. Raportti 12/2013.

Copyright © AFRY Finland Oy

Responsible Steel International Production Standard 2024. Version 2.1. 21 May 2024. Saatavilla: [*669944ee100030cfac39a949_ResponsibleSteel_International_Production_Standard_V2.1 (3).pdf (website-files.com)*](viitattu 1.10.2024).

RIL 2010. RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

Rinne, H. & S. Salovius-Lauren. 2019. The status of brown macroalgae Fucus spp. and its relation to environmental variation in the Finnish marine area, northern Baltic Sea. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, *49*(1), 118–129. [*https://doi.org/10.1007/s13280-019-01175-0*] (viitattu 3.12.2024)

Ritvanen, U. 1976. Veneily ja sen ympäristöhaitat. Vesihallitus, tiedotus 106. 148 s.

Roikonen, T. 2020. Maakaasuputken rakentaminen - meriosuuden vedenlaadun ja meriajokasniityn tarkkailu. Loppuraportti.

ROM 2018. [*Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations | EU-BRITE*] (viitattu 15.8.2024).

Rytkönen, J., Sassi J. & Koskivaara, R. 2000. Laivojen aiheuttama aalto- ja virtaushäiriö rannassa. Aalto- ja virtausmittaukset Airistolla 02.–05.05.2000. Espoo. VTT Valmistustekniikka VALB34-001016. 40 s. + liitteet.

Rönnberg, O. (1981). Traffic effects on rocky-shore algae in the Archipelago Sea, SW Finland.-Acta Acad. Aboensis, Ser.B, Vol.41 nr 3.

Sandström, O., Abrahamsson, I., Andersson, J. & Vetemaa, M. 1997. Temperature effects on spawning and egg development in Eurasian perch. Journal of Fish Biology, 51: 1015–1024.

Saunders, C., Selwyn, J., Richardson S., May, V. & Heeps, C. 2000. UK CEED 2000. A review of the effects of recreational interactions within UK European marine sites. Countryside Council for Wales (UK Marine SACs Project).

Šaškov, A., Šiaulys, A., Bučas, M. & Daunys, D. 2014. Baltic herring (Clupea harengus membras) spawning grounds on the Lithuanian coast: current status and shaping factors. Oceanologia 56: 789–804.

Schlömer et al. 2014. Annex III: Technology-specific cost and performance parameters. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Sito Oy. 2015. Finngulf LNG. LNG-terminaali Inkooseen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Sitowise Oy. 2023a. FSRU-aluksen melumallinnus. YKK68011. 31.8.2023.

Sitowise Oy. 2023b. Rudus Oy, Inkoo Joddbölen tuotantoalueen pohjavesientarkkailu 2022. YKK65913 Joddböle, 20.2.2022.

Sitowise Oy 2019a. Joddböle IV asemakaava. Pesimälinnusto- ja lepakkoselvitys. – 5 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sitowise Oy 2019b. Joddböle III asemakaava: luontoselvitys. Luontotyypit, kasvillisuus, pesimälinnusto ja lepakot. - 11 s.

Snoeijs, P.J.M., Prentice, I.C., 1989. Effects of cooling water discharge on the structure and dynamics of epilithic algal communities in the northern Baltic. Hydrobiologia 184, 99–123. doi:10.1007/BF00014306.

Solomon, D. J. & Lightfoot, G. W. 2008. The thermal biology of brown trout and Atlantic salmon. Science Report. Environment Agency. Bristol, UK.

Suomen Lajitietokeskus 2023. Tietopyynnöllä saadut uhanalaisten lajien ja luonto- ja lintudirektiivilajien havainnot 11.5.2023. [*https://laji.fi/*] (28.11.2024).

Suomen Lajitietokeskus 2024. Laji.fi-sivuston julkiset lajihavainnot sekä tietopyynnöllä saadut petolintujen rengastus- ja löytötiedot 29.11.2024. [*https://laji.fi/*] (4.12.2024).

Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri ry (SLL). 2023. Lausunto ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan. 19.9.2023.

Suomen metsäkeskus 2024. Avoin metsätieto. Erityisen tärkeät elinympäristökuviot. [*https://www.metsakeskus.fi/fi/avoin-metsa-ja-luontotieto*] (15.11.2024).

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2024. Kasvihuonekaasut. Viiteajan-kohta: 2023. [*https://stat.fi/julkaisu/clmpw5zl2iw7w0bw1nfrnsg70*] (viitattu 8.11.2024).

Suomen ympäristökeskus SYKE 2024. Paikkatietoaineistot ja karttapalvelut. [*https://www.syke.fi/avointieto*] (24.11.2024).

Suomen ympäristökeskus 2024a. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät, Hertta, pohjavedet. [*http://www.syke.fi/avointieto*] (viitattu 3.12.2024).

Suomen ympäristökeskus. 2024. Suomen meriympäristön tila 2024. [*https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/meri/suomen-meriympariston-tila-2024*]
Luettu: 20.11.2024.

Suomen ympäristökeskus. SYKE 2024a (pohje, pohjaeläinrekisteri) ja 2024b (vesimuodostumatiedot). Suomen ympäristökeskus, Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötietojärjestelmät. [*http://www.syke.fi/avointieto*]. [*https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/linkit.asp*] Vedenlaaturekisteri (Vesla). Kertymärekisteri (Kerty). Vesienhoito-tietojärjestelmä, pintavedet 3. suunnittelukausi. (viitattu 18.11.2024).

Suomen ympäristökeskus SYKE 2024c. [*https://ckan.ymparisto.fi/dataset/pohjavesitietojarjestelma-povet]* (viitattu 4.12.2024)

Suomen ympäristökeskus SYKE 2024d. [*https://syke.maps.arcgis.com/*] (viitattu 4.12.2024)

Suomen ympäristökeskus. SYKE 2022. Rannikkoalueen meritulvakartat (kommenttiversio 2022) [*https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=dfeb64cf6108449b911dcfc0f57248c7*] (viitattu 14.11.2024).

Suomen ympäristökeskus SYKE 2021. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 47.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suomen ympäristökeskus SYKE 2018. Natura 2000 -alueiden kohdekohtaiset tiedot. Karttapalvelu. [*https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc*] (24.11.2024).

Suomen ympäristökeskus SYKE SY25/2010. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) & Metsähallitus. 2022. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU - Menetelmäohjeistus pohjan biotooppikartoitukseen 2022. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja Metsähallitus/Luontopalvelut. [*https://www.ymparisto.fi/download/Velmu_menetelmaohjeistus_20220214zip/%7BE07FDE1 A-D526-495B-A1FF-D80A8C1521CE%7D/157838*] (viitattu 19.9.2024).

Suonpää-Espinola A. 2019. Uudenmaan rannikkoalueen pohjaeläinyhteisöt vuosina 2011–2015. Uudenmaan ELY-keskus. Raportteja 33/2019.

Souchon, Y. & Tissot, L. 2012. Synthesis of thermal tolerances of the common freshwater fish species in large Western Europe Rivers. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems 405: 03/1–48.

Storgård, J., Viljanen, K-M., Reunamo, A., Haavisto, F. & Ehrnsten, E. 2012. Satamat ja vedenalainen luonto. – Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja B 189.

Sweco 2024. Joddböle V asemakaavan yhdyskuntataloudelliset vaikutukset.

Takolander , A. 2018. Assessing the effects of climate change on Baltic Sea macroalgae: implications for the foundation species Fucus vesiculosus L.. Academic dissertation. University of Helsinki.

Takolander , A. , Cabeza , M. & Leskinen , E. 2017. Climate change can cause complex responses in Baltic Sea macroalgae: A systematic review. Journal of Sea Research. Vol. 123. pp. 16-29. [*https://doi.org/10.1016/j.seares.2017.03.007*]

Tammela, I. 2010. Tarkkailuraportti olkiluodon ydinvoimalaitokseen jäähdytysvesien mukana ajautuneista kaloista vuosina 2009–2010. IVO. Muistio/selvitys.

TEM 2024. Päästökauppadirektiivi [*https://tem.fi/paastokauppadirektiivi*] (viitattu 15.11.2024).

Terveyden ja hyvinvoinninlaitos (2024). Melu. [*https://thl.fi/aiheet/ymparistoterveys/melu#melun_aiheuttamat_terveyshaitat*] (viitattu 19.11.2024).

Tilastokeskus 2024. Alusliikenne [*https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__uvliik/statfin_uvliik_pxt_12j7.px/table/tableViewLayout1/*] (viitattu 16.10.2024).

Tilastokeskus 2024. [*https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=SSS*] (viitattu 13.11.2024).

Tolonen, V. Leinikki, J. 2024. Vesikasvillisuusselvitys Inkoon Fagervikenissä 2024. Alleco Oy raportti n:o 25/2024. Alleco Oy 6.11.2024.

Copyright © AFRY Finland Oy

Tringa ry 2018. Maakunnallisesti tärkeiden MAALI-lintualueiden raportit ja paikkatietorajaukset. [https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/maali/yhdistysten-maali-raportit/] (13.11.2024).

Turnpenny, A. W. H. & Taylor, C. J. L. 2000. An assessment of the effects of the Sizewell power stations on fish populations. Hydroecologie appliquee 4: 1 –11.

Työterveyslaitos 2022a. OVA-ohjeet. Vety. [https://ova.ttl.fi/vety] (12.8.2024).

Työterveyslaitos 2022b. OVA-ohjeet. Happi. [https://ova.ttl.fi/happi] (Viitattu 12.8.2024).

Työterveyslaitos 2022c. OVA-ohjeet. Typpi. [https://ova.ttl.fi/typpi] (Viitattu 12.8.2024).

Työturvallisuuslaki 738/2002. [738/2002 - Säädösmuutosten hakemisto - FINLEX ®] (viitattu 1.8.2024).

Urho, L. 1999. Relationship between dispersal of larvae and nursery areas in the Baltic Sea. ICES. Journal of Marine Science, 56.

Urho, L. 2011. Kalasto-, kalakantamuutokset ja vieraslajit ilmaston muuttuessa. RKTL työraportteja 6/2011. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Urho, L., Koljonen, M.-L., Saura, A., Savikko, A., Veneranta, L. & Janatuinen, A. 2019: Kalat. Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. s. 549–555.

Uudenmaan ELY-keskus 2023. Sähköpostitiedonanto 27.4.2023

Uudenmaan ELY-keskus 2018. Hangon, Raaseporin, Siuntion ja Inkoon pohjavesialueiden luokitukset ja rajaukset, 18.12.2018.

Uudenmaan ELY-keskus 2018. Inkoon saariston Natura-alueen tietolomake. Ladattavissa Suomen ympäristökeskuksen karttapalvelusta: [https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc] (15.11.2024)

Uudenmaan liitto 2023. Uusimaa-kaava 2050. [https://uudenmaanliitto.fi/kaavoitus-ja-liikenne/maakuntakaavat/uusimaa-kaava-2050/] (viitattu 7.10.2024).

Uudenmaan liitto 2022. Missä maat on mainioimmat. Uudenmaan kulttuuriympäristöt. Uudenmaan liiton julkaisuja E 245 -2022. [https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/05/Missa-maat-on-mainiommat.pdf] (viitattu 14.10.2024).

Uudenmaan liitto 2020. UUSIMAA-KAAVA 2050. Selostuksen liiteaineisto 1. Viheryhteystarpeiden kuvaukset. 26 s.

Vahanen Environment Oy Inkoon kiviainestuotantoalue, Pohjavesivaikutusten arviointi, Rudus Oy, 31.10.2014

Vahteri, P. 2000. Olkiluodon edustan merialueen silakan kutualueselvitys vuonna1999. Turun yliopisto, Saaristomeren tutkimuslaitos, 8 s.

Copyright © AFRY Finland Oy

Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta 644/2011. [*Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja… 644/2011 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®*](viitattu 15.8.2024).

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017. Annettu 26.1.2017.

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista. VNA 331/2013. [*Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®*](Viitattu 15.8.2024).

Valtonen, M., Heikkinen, S., Johansson, H., Härkälä, A., Helle, I., Mäntyniemi, S. & Kojola, I. 2024. Susikanta Suomessa maaliskuussa 2024. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 54/2024. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 41 s.

Vatanen, S. & Haikonen, A. 2017. Kaupallinen kalastus Balticconnector kaasuputken ympäristössä vuonna 2016. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 225. 10 s. + 3 liitettä.

Vatanen, S. & Haikonen, A. 2012. Kalojen kutu- ja poikasalueet Gasum Oy:n suunnitteleman LNG-terminaalin vaihtoehtoisen sijoituspaikan ympäristössä Inkoossa. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 79.

Vatanen, S., Haikonen, A. & Piispanen, A. 2012. Vuosaaren sataman rakentamisen aikaisen (2003–2008) vesistö- ja kalataloustarkkailun yhteenvetoraportti. Kala- ja vesitutkimus Oy. 198 s. + 16 liitettä.

Vatanen, S. & Happo, L. 2021. Inkoon ulkomerialueella sijaitsevien vaihtoehtoisten läjitysalueiden kalatalousvaikutusarvio. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 315. 19 s.

Vatanen, S., Haro, E. & Happo, L. 2024. Kaupallinen kalastus Inkoon edustan merialueella. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 430. 16 s + liite.

Vatanen, S., Hynninen, M., Haikonen, A. & Happo, L. 2020. Fennovoiman ydinvoimahankkeen rakentamisen aikainen kalataloustarkkailu vuonna 2019. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 288. 26 s. + 4 liitettä.

Velmu-karttapalvelu. 2024. [*https://velmu.syke.fi/*] (viitattu 29.11.2024).

Vesi.fi 2024. [*https://www.vesi.fi/vesitieto/hulevesien-ymparistoriskit*] (viitattu 4.12.2024).

Vesiylioikeus. 1989. Vesiylioikeuden päätös valituksiin.

Virtasalo, J. 2001. Laivaliikenteen aiheuttamien ja luonnollisten virtausten vaikutus sedimentaatio-olosuhteisiin Pohjois-Airistolla. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, Geologian laitos, Maaperägeologia. Heinäkuu 2001. 76 s.

VNp 993/92. Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Helsinki 1992.

VTT 2004. Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta. Talja, A. VTT tiedotteita 2278. Espoo 2004.

Väkevä & Loukkola 2024. Ilmanlaatu Uudellamaalla vuonna 2023, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Raportteja 13/2024.

Väylävirasto 2024a. Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2025–2032. Väyläviraston julkaisuja 26/2024.

Copyright © AFRY Finland Oy

[https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/188738/vj_2024-26_978-952-405-164-4_Liite_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y] (viitattu 29.11.2024).

Väylävirasto 2024b. Inkoon väylän ruoppausten ajankohta. Sähköpostikeskustelu Petra Saaren ja Olli Holmin välillä. 28.11.2024.

Väylävirasto 2024c Väyläkortti. Inkoon väylä. [https://dvk.vaylapilvi.fi/vaylakortti/kortit/inkoo] (viitattu 16.10.2024).

Väylävirasto, 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä. Väyläviraston ohjeita 43/2023.

Väylävirasto 2022. Liikennemääräkartat. [https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat] (Viitattu 5.12.2024.

WWF. 2024. Meriajokkaan istutukset Inkoon saaristossa. Suullinen tiedonanto Petra Saari ja Iiris Kokkonen välillä 18.11.2024.

Ympäristöministeriö 2024. Natura 2000 -verkosto turvaa monimuotoisuutta [https://ym.fi/natura-2000-verkosto] (24.11.2024).

Ympäristöministeriö 2024a. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. [https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka] (viitattu 7.11.2024).

Ympäristöministeriö 2024b. Suomen kansallinen ilmastopolitiikka. [https://ym.fi/suomen-kansallinen-ilmastopolitiikka] (viitattu 7.11.2024).

Ympäristöministeriö 2022a. Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA). [https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/maisemat/arvokkaat-maisema-alueet] (viitattu 14.10.2024).

Ympäristöministeriö 2022. Autiola, M., Suonperä, E., Suvanto, S., Napari, M., Nylund, M., Kupiainen, V., Vienonen, S., Forsman, J., Suikkanen, T. (Ramboll Finland), Auri, J., Boman, A., Mattbäck, S. (GTK). Happamien sulfaattimaiden kansallinen opas rakennushankkeisiin. Opas happamien sulfaattimaiden huomioimiseen ja vaikutusten hallintaan. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:3, ISBN pdf: 978-952-361-222-8.

Ympäristöministeriö 2018. Valtioneuvoston päätös valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. [https://www.ymparisto.fi/sites/default/files/documents/VATp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s14.12.2017_FI.pdf] (viitattu 7.10.2024).

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. [OH_1_2015.pdf] (Viitattu 30.8.2024).

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje 2015. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/154833/OH_1_2015.pdf?sequence=1] (viitattu 20.1.2020).

Ympäristöministeriö 2011. Kaivannaisjätteen luokittelu pysyväksi. Louhinnassa muodostuvat sivukivet. Suomen ympäristö 21 | 2011.

Ympäristöministeriö 2007. MELUTTA-hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ympäristöministeriö 2006. Orgaaniset tinayhdisteet Suomen vesialueilla. Ympäristöministeriön raportteja II/2007. Ympäristöministeriön työryhmän mietintö. Ympäristöministeriö. Helsinki 2007.

Ympäristöministeriö 1995. Ympäristömelun mittaaminen. Ohje 1/1995. Ympäristöministeriö. Ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö 1992. Maisemanhoito. Maisema-aluetyöryhmän mietintö, osa I. Mietintö 66/1992. [*https://helda.helsinki.fi/items/6675faaf-c530-4bc2-8da8-b83e3668cd3c*] (viitattu 14.10.2024).

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. [*Ympäristönsuojelulaki 527/2014 - Ajantasainen lainsäädäntö - FINLEX ®*] (Viitattu 15.8.2024).

Ympäristölaatunormi, asetus 1022/2006 [*https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061022*] (viitattu 3.12.2024).

Copyright © AFRY Finland Oy