

ARCTIAL MIDSTREAMCO OY

MKB-beskrivning för aluminiumfabrik

ENVINEER

2026-06-02

Kontakt

Projektansvarige

Arctial MidstreamCo Oy

Strandgatan 16
67100 Karleby

Jöran Sopo, Lokalchef
+358 50 363 7320
joran.sopo@arctial.com

Lena Korkea-aho, Miljöchef
+358 50 309 9909
lena.korkea-aho@arctial.com

Kontakmyndighet

Tillstånds- och tillsynsverket
PL 77
67101 Karleby

Kontaktperson
Tia Lummi-Lehtinen
050 396 0295
förnamn.efternamn@lvv.fi

MKB-konsult

Envineer Oy
iPark, Vaasantie 6
67100 Karleby

Yhteyshenkilö
Sanna Suvanto
040 559 9766
sanna.suvanto@safetyneer.fi

Innehåll

1 Projektets syfte och projektbeskrivning 30
1.1 Projektets syfte, mål och motivering 30
1.2 Läge 30
1.3 Tidigare verksamhet på området 32
1.4 Projektet 33
1.4.1 Aluminiumfabriken 33
1.4.2 Vidareförädling: valsverket 35
1.4.3 Användning av återvinningsråvaror 36
1.4.4 Kraftledning (anknytande verksamhet) 36
1.5 Planeringssituation och genomförandetidtabell 37
1.6 Projektalternativ 37
1.6.1 Alternativ ALT0 37
1.6.2 Alternativ ALT1 37
1.6.3 Alternativ ALT2 38
1.6.4 Ändringar i projektalternativen efter MKB-programmet 38
1.7 Förhållande till andra projekt, planer och program 39
1.7.1 Övriga verksamheter 39
1.7.2 Övriga projekt 41
1.7.3 Projektets regionala, nationella och samhälleliga betydelse 41
1.7.4 Övriga program och planer 42
2 Projektets tekniska beskrivning 46
2.1 Byggande 46
2.2 Beskrivning av funktionerna 47
2.2.1 Aluminiumfabriken 47
2.2.2 Valsverket: vidareförädling av aluminium 50
2.2.3 Användning av återvinningsråvaror 51
2.2.4 Kraftledningar 51
2.3 Produkter och produktion 52
2.4 Råvaror, kemikalier och bränslen 52

2.5 Drifttider 55
2.6 Vattenanskaffning 55
2.7 Avfallshantering 56
2.8 Energianskaffning och energiförbrukning 58
2.9 Trafik 59
2.10 Utsläpp och utsläppshantering 60
2.10.1 Utsläpp till mark, grundvatten och ytvatten 60
2.10.2 Utsläpp till luft 60
2.10.3 Hantering av avloppsvatten och dagvatten 63
2.10.4 Buller och vibrationer 64
2.11 Risker och beredskap 65
2.12 Avslutande av verksamheten 66
3 Tillstånd och beslut 67
3.1 Gällande tillstånd och beslut 67
3.2 Tillstånd och beslut som förutsätts för projektet 67
3.2.1 Planering av markanvändningen - detaljplan 67
3.2.2 Miljötillstånd 67
3.2.3 Tillstånd enligt vattenlagen 68
3.2.4 Tillstånd och anmälningar enligt kemikaliesäkerhetslagen 69
3.2.5 Bygglov 69
3.2.6 Flyghindertillstånd 69
3.2.7 Övriga tillstånd och planer 69
3.2.8 Tillstånd för tredje parter 69
3.2.9 Anmälningsförfarandet för sanering av mark 70
3.2.10 BAT-slutsatser som berör verksamheten 70
4 MKB-förfarandet och deltagande 73
4.1 MKB-program 74
4.2 MKB-beskrivning 74
4.3 Deltagande och växelverkan 77
4.3.1 Parter i bedömningsförfarandet 77
4.3.2 Förhandsöverläggning 77
4.3.3 Uppföljningsgrupp 77
4.3.4 Invånarenkät och annan respons 77

4.3.5 Möten för allmänheten ... 78
4.3.6 Information ... 78
5 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande ... 79
6 Bedömningsmetoder ... 80
6.1 Avgränsning av projektet och granskningsområdet ... 80
6.2 Metoder för konsekvensbedömning ... 81
6.2.1 Miljöns nuläge – känslighet ... 82
6.2.2 Konsekvensernas storlek ... 83
6.2.3 Konsekvensernas betydelse ... 85
6.3 Kumulativa effekter ... 86
6.4 Jämförelse av alternativen ... 87
6.5 Osäkerhetsfaktorer samt förebyggande av skadliga konsekvenser ... 87
7 Bedömning av projektets mest betydande miljökonsekvenser ... 88
8 Mark och berggrund ... 91
8.1 Huvudresultat av bedömningen ... 91
8.2 Påverkansmekanism ... 91
8.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 92
8.4 Nuläge ... 94
8.4.1 Topografi ... 94
8.4.2 Berggrund ... 95
8.4.3 Marken ... 96
8.4.4 Sura sulfatjordar ... 97
8.4.5 Bakgrundshalter i marken ... 98
8.5 Konsekvensbedömning ... 103
8.5.1 Alternativen ALT1–ALT2 ... 103
8.5.2 Kumulativa effekter ... 107
8.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 107
8.7 Lindring av skadliga konsekvenser ... 108
8.8 Osäkerheter ... 109
9 Grundvatten ... 110
9.1 Huvudresultat av bedömningen ... 110
9.2 Påverkansmekanismer ... 110
9.2.1 Under byggnadstiden ... 110

9.2.2 Under driftsfasen ... 111
9.2.3 Avslutande av verksamheten ... 112
9.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 113
9.4 Nuläge ... 115
9.4.1 Allmänt om grundvatten ... 115
9.4.2 Klassificerade grundvattenområden ... 116
9.4.3 Grundvattennivån ... 119
9.4.4 Grundvattenflöde ... 124
9.4.5 Grundvattenkvalitet ... 127
9.5 Konsekvensbedömning ... 132
9.5.1 Alternativ ALT1 ... 133
9.5.2 Alternativ ALT2 ... 143
9.5.3 Kumulativa effekter ... 143
9.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 143
9.7 Lindring av skadliga konsekvenser ... 145
9.8 Osäkerheter ... 146
10 Ytvatten ... 147
10.1 Huvudresultat av bedömningen ... 147
10.2 Konsekvensernas uppkomst ... 148
10.2.1 Byggande ... 148
10.2.2 Driftsfas ... 149
10.2.3 Avslutande av verksamheten ... 152
10.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 153
10.4 Nuläge ... 156
10.4.1 Vattenområde ... 156
10.4.2 Ytvattenkvaliteten ... 158
10.4.3 Vattenlevande organismer ... 171
10.4.4 Vatten- och havsvård ... 174
10.4.5 Påverkansobjektets känslighet ... 176
10.5 Konsekvensbedömning ... 177
10.5.1 Alternativen ALT1 och ALT2 ... 177
10.5.2 Kumulativa effekter ... 188
10.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 189

10.7 Lindring av skadliga konsekvenser ... 190
10.7.1 Lindringsåtgärder under byggnadsfasen och avslutande av verksamhet ... 191
10.7.2 Lindringsåtgärder under driften ... 191
10.8 Bedömning av kravenligheten med avseende på vatten- och havsvården ... 192
10.8.1 Vattenvård ... 192
10.9 Osäkerheter ... 193
11 Luftkvalitet ... 194
11.1 Huvudresultat av bedömningen ... 194
11.2 Påverkansmekanism ... 194
11.2.1 Konsekvensernas uppkomst ... 194
11.2.2 Påverkansmekanismer ... 195
11.3 Gränsvärden för luftkvaliteten ... 197
11.3.1 Nationella gränsvärden ... 197
11.3.2 Europeiska unionens standarder ... 198
11.3.3 Internationella standarder: vätefluorid ... 198
11.4 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 199
11.5 Nuläge ... 201
11.6 Konsekvensbedömning ... 205
11.6.1 Metoder för spridningsmodelleringarna ... 205
11.6.2 Alternativen ALT1 och ALT2 ... 210
11.6.3 Avslutande av verksamheten ... 221
11.6.4 Kumulativa effekter ... 221
11.7 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 222
11.8 Lindring av skadliga konsekvenser ... 223
11.9 Osäkerheter ... 223
12 Klimat ... 225
12.1 Huvudresultat av bedömningen ... 225
12.2 Konsekvensernas uppkomst ... 225
12.2.1 Byggande ... 226
12.2.2 Verksamhet ... 226
12.3 Avslutande av verksamheten ... 227
12.4 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 227
12.4.1 Koldioxidavtryck ... 229

12.4.2 Kolbalans 230
12.4.3 Beredskap för och anpassning till klimatförändringen 231
12.5 Nuläge 231
12.5.1 Projektområdet 231
12.5.2 Aluminiumindustrin 231
12.5.3 Växthusgasutsläpp i Finland 233
12.5.4 Växthusgasutsläppen i Mellersta Österbotten 235
12.5.5 Växthusgasutsläppen i Karleby 235
12.5.6 Kolbalans 238
12.5.7 Klimatförändringens konsekvenser för väderförhållandena 238
12.5.8 Beredskap för och anpassning till klimatförändringen 239
12.6 Konsekvensbedömning 239
12.6.1 Klimatförändringens konsekvenser för väderförhållandena 239
12.7 Alternativ ALT1 242
12.7.1 Kraftledning (ALT1) 242
12.7.2 Kolbalans (ALT1) 243
12.7.3 Koldioxidavtryck under byggnadsfasen (ALT1) 244
12.7.4 Koldioxidavtryck under driftsfasen (ALT1) 244
12.8 Alternativ ALT2 245
12.8.1 Kraftledning (ALT2) 245
12.8.2 Kolbalans (ALT2) 246
12.8.3 Koldioxidavtryck under byggnadsfasen (ALT2) 246
12.8.4 Koldioxidavtryck under driftsfasen (ALT2) 247
12.8.5 Kumulativa effekter 248
12.9 Konsekvensernas betydelse 248
12.10 Lindring av skadliga konsekvenser 251
12.11 Osäkerheter 251
13 Naturtyper, organismer och biologisk mångfald 252
13.1 Huvudresultat av bedömningen 252
13.2 Konsekvensernas uppkomst 253
13.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder 254
13.3.1 Vegetation och naturtyper 255
13.3.2 Fågelfauna 259

13.3.3 Övrig djurfauna ... 262
13.3.4 Skyddsområden och viktiga fågelområden ... 266
13.4 Nuläge ... 269
13.4.1 Vegetation och naturtyper ... 269
13.4.2 Fågelfauna ... 271
13.4.3 Djurfauna ... 274
13.4.4 Skyddsområden och viktiga fågelområden ... 278
13.4.5 Känslighet i nuläget ... 280
13.5 Konsekvensbedömning ... 281
13.5.1 Alternativ ALT1 ... 281
13.5.2 Alternativ ALT2 ... 284
13.5.3 Kumulativa effekter ... 285
13.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 285
13.7 Lindring av skadliga konsekvenser ... 288
13.8 Osäkerheter ... 288
14 Buller ... 290
14.1 Huvudresultat av bedömningen ... 290
14.2 Påverkansmekanism ... 290
14.2.1 Allmänt ... 290
14.2.2 Riktvärden för buller ... 291
14.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 291
14.3.1 Utgångsdata ... 291
14.3.2 Bedömningskriterier ... 291
14.4 Nuläge ... 293
14.4.1 Allmänt ... 293
14.4.2 Karleby stads bullerutredning 2014 ... 294
14.4.3 Mätningar av bakgrundsbuller 2024–2025 ... 294
14.5 Konsekvensbedömning ... 296
14.5.1 Konsekvensernas uppkomst ... 296
14.5.2 Metoder för konsekvensbedömning ... 297
14.5.3 Projektalternativ ALT1 ... 299
14.5.4 Projektalternativ ALT2 ... 299
14.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 305

14.7 Lindring av skadliga konsekvenser 306
14.8 Osäkerheter 307
15 Trafik 308
15.1 Huvudresultat av bedömningen 308
15.2 Påverkansmekanism 308
15.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder 310
15.4 Nuläge 312
15.4.1 Känslighet i nuläget 320
15.5 Konsekvensbedömning 320
15.5.1 Uppkomsten av konsekvenser 320
15.5.2 Metoder för bedömning av konsekvenser 320
15.5.3 Alternativ ALT1 321
15.5.4 Alternativ ALT2 330
15.5.5 Gränsöverskridande konsekvenser 330
15.5.6 Kumulativa effekter 331
15.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse 332
15.7 Lindring av skadliga konsekvenser 333
15.8 Osäkerheter 334
16 Samhällsstruktur och markanvändning 335
16.1 Huvudresultat av bedömningen 335
16.2 Påverkansmekanismer 335
16.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder 335
16.4 Nuläge 338
16.4.1 Samhällsstruktur och markanvändning 338
16.4.2 Riksomfattande mål för områdesanvändningen 339
16.4.3 Landskapsplanering 340
16.4.4 Generalplanering 348
16.4.5 Detaljplanering 352
16.4.6 Känsligheten i nuläget 358
16.5 Konsekvensbedömning 358
16.5.1 Alternativ ALT1 358
16.5.2 Alternativ ALT2 362
16.5.3 Elöverföring 362

16.5.4 Kumulativa effekter ... 363
16.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 363
16.7 Lindring av skadliga konsekvenser ... 364
16.8 Osäkerheter ... 365
17 Landskap och kulturmiljö ... 366
17.1 Huvudresultat av bedömningen ... 366
17.2 Påverkansmekanismer ... 366
17.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 366
17.4 Nuläge ... 369
17.4.1 Landskapsstrukturen och landskapsbilden ... 369
17.4.2 Värdefulla områden och objekt i kulturmiljön och landskapet ... 374
17.4.3 Känslighet i nuläget ... 379
17.5 Konsekvensbedömning ... 380
17.5.1 Konsekvenser under byggnadstiden ... 380
17.5.2 Konsekvenser under drift ... 381
17.5.3 Avslutande av verksamheten ... 387
17.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse ... 388
17.6.1 Alternativ ALT1 ... 388
17.6.2 Alternativ ALT2 ... 388
17.6.3 Kumulativa effekter ... 388
17.7 Bedömning av konsekvensernas betydelse ... 389
17.8 Lindring av skadliga konsekvenser ... 390
17.9 Osäkerheter ... 390
18 Befolkning, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel ... 391
18.1 Huvudresultat av bedömningen ... 391
18.2 Påverkansmekanismer ... 391
18.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder ... 392
18.4 Nuläge ... 395
18.4.1 Befolkning, bosättning och socioekonomiska faktorer ... 395
18.4.2 Levnadsförhållanden, service och hälsa ... 398
18.4.3 Rekreationsanvändning och trivsel ... 399
18.4.4 Objekt och sårbara grupper i närområdet ... 400
18.4.5 Känslighet i nuläget ... 402

18.5 Konsekvensbedömning 402
18.5.1 Konsekvensernas uppkomst 402
18.5.2 Metoder för konsekvensbedömning 403
18.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse 404
18.6.1 Alternativ ALT1 404
18.6.2 Alternativ ALT2 408
18.6.3 Kumulativa effekter 408
18.6.4 Sammanfattning och konsekvensernas betydelse 409
18.7 Lindring av skadliga konsekvenser 410
18.8 Osäkerheter 411
19 Näringsliv och service 412
19.1 Huvudresultat av bedömningen 412
19.2 Påverkansmekanismer 412
19.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder 413
19.4 Nuläge 415
19.4.1 Näringsstruktur 415
19.4.2 Tillgänglighet och trafik 418
19.5 Konsekvensbedömning 418
19.5.1 Konsekvensernas uppkomst 418
19.5.2 Metoder för konsekvensbedömning 419
19.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse 420
19.6.1 Alternativ ALT1 420
19.6.2 Alternativ ALT2 423
19.6.3 Kumulativa effekter 423
19.6.4 Sammanfattning och konsekvensernas betydelse 424
19.7 Lindring av skadliga konsekvenser 425
19.8 Osäkerheter 426
20 Nyttjande av naturresurser 427
20.1 Huvudresultat av bedömningen 427
20.2 Påverkansmekanismer 427
20.3 Utgångsdata och bedömningsmetoder 428
20.4 Nuläge 430
20.4.1 Områdets naturresurser 430

20.4.2 Fiske 431
20.4.3 Råvaror som används i fabriken 432
20.5 Konsekvensbedömning 432
20.5.1 Konsekvensernas uppkomst 432
20.5.2 Metoder för konsekvensbedömning 433
20.6 Jämförelse av alternativ och konsekvensernas betydelse 433
20.6.1 Alternativ ALT1 433
20.6.2 Alternativ ALT2 435
20.6.3 Kumulativa effekter 435
20.6.4 Sammandrag och konsekvensernas betydelse 436
20.7 Lindring av skadliga konsekvenser 437
20.8 Osäkerheter 438
21 Uppföljning av eventuella betydande skadliga konsekvenser 438
21.1.1 Kontroll av verksamheten – driftövervakning 438
21.1.2 Kontroll av miljökonsekvenser – utsläpp och konsekvenser 439
21.1.3 Rekommenderade kontrollåtgärder 439

Förkortningar och ordlista

Enheter

µg/l	mikrogram per liter
µg/m^3	mikrogram per kubikmeter
a	år
dB	decibel (enhet för ljudtrycksnivå)
g/m^2	gram per kvadratmeter (enhet för biomassamängd)
$GtCO_2e$	gigaton koldioxidekvivalenter (enhet för växthusgasernas klimatpåverkan)
GWh/a	gigawattimmar per år
ha	hektar
km^2	kvadratkilometer
$ktCO_2ekv.$	kiloton koldioxidekvivalenter (enhet för växthusgasernas klimatpåverkan)
kV	kilovolt (enhet för spänning)
m^3	kubikmeter (1 000 liter)
m^3/s	kubikmeter per sekund (enhet för flöde)
meq/100g	milliekvivalenter per hundra gram torrsubstans (enhet för humusens kemiska reaktivitet)
mg/kg	milligram per kilogram
mg/l	milligram per liter
mS/m	millisiemens per meter (enhet för elektrisk ledningsförmåga)
$MtCO_2ekv.$	megaton koldioxidekvivalenter (enhet för växthusgasernas klimatpåverkan)

MW	megawatt (enhet för elektrisk effekt)
MWh/a	megawattimmar per år
ng/m^3	nanogram per kubikmeter (enhet för metallhalt i inandningsbara partiklar)
Nm3/dygn	normalkubikmeter per dygn (enhet för dygnsförbrukad gasmängd)
NTU	enhet för grumlighet (Nephelometric Turbidity Unit)
t	ton (1 000 kg)
t/a	ton/år
tCO_2ekv.	ton koldioxidekvivalenter (enhet för växthusgasernas klimatpåverkan)
kgCO2e	koldioxidekvivalentkilogram (enhet för växthusgasernas klimatpåverkan)
ind/m^2	individer per kvadratmeter (enhet för bottendjurstäthet)
ppm	miljondelar (parts per million)
l/s	liter per sekund
m/s	meter per sekund

Övriga förkortningar och ordlista

AP60-teknologi	Avancerad smältteknik för aluminium som möjliggör energieffektiv aluminiumproduktion med låga utsläpp
CO_2	Koldioxid
EQR-index	Kvalitetskvot som beskriver ekologisk status (Ecological Quality Ratio)
F-gaser	En grupp växthusgaser som består av flera kemiska föreningar
GTK	Geologiska forskningscentralen GTK
IAP-index	Lavarnas tillväxtindex som beskriver luftens renhet (Index of Atmospheric Purity)

KIP	Karleby storindustriområde (Kokkola Industrial Park)
ÅDT	Årsmedeldygnstrafik (enhet fordon/dygn)
ÅDTtung	Årsmedeldygnstrafik för tung trafik (enhet fordon/dygn)
LULUCF-sektorn	Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk. Sektorn som hänför sig till granskningen av utsläpp och kolsänkor. (Land Use, Land Use Change and Forestry)
m ö.h.	Meter över havet
NOx	Kväveoxider
PIMA-förordningen	Statsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet (214/2007)
Q1/2026	Första kvartalet 2026
SO_2 -skrubber	Svaveldioxidskrubber som avlägsnar svaveldioxid från rökgasen innan gasen släpps ut i luften
SYKE	Finlands miljöcentral Syke
SRF 214/2007	Statsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet (214/2007)
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WRI	Världsnaturresursinstitutet (World Resources Institute)
MSL	Miljöskyddslagen (527/2014)
MKB	Miljökonsekvensbedömning
MKB-förordningen	Statsrådets förordning om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (277/2017)
MKB-lagen	Lag om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (252/2017)
BAT	Bästa tillgängliga teknik (Best Available Techniques)
BREF	Branschspecifikt BAT-referensdokument utarbetat av Europeiska kommissionen (BAT Reference Document)
NTM-centralen	Närings-, trafik- och miljöcentralen

GIS	Geografiskt informationssystem (Geographic Information System)
IPCC	Mellanstatliga panelen för klimatförändringar (Intergovernmental Panel on Climate Change)
Natura 2000	Europeiska unionens nätverk av skyddsområden
PM_{10}	Inandningsbara partiklar med en diameter under 10 mikrometer
$PM_{2,5}$	Finpartiklar med en diameter under 2,5 mikrometer
PVY	Österbottens vatten och miljö rf
RKY	Nationellt betydande byggd kulturmiljö
SHM	Social- och hälsovårdsministeriet
ANM	Arbets- och näringsministeriet
VOC-förening	Flyktiga organiska föreningar (Volatile Organic Compounds)
VAMA	Nationellt värdefulla landskapsområden
Tukes	Säkerhets- och kemikalieverket

Grundämnen

Al	Aluminium
As	Arsenik
Ca	Kalcium
Cd	Kadmium
Co	Kobolt
Cr	Krom
Cu	Koppar
Fe	Järn
K	Kalium
Li	Litium

Mg	Magnesium
Mn	Mangan
Mo	Molybden
Na	Natrium
Ni	Nickel
Pb	Bly
Si	Kisel
V	Vanadin
Zn	Zink

Projektansvarig och författare till konsekvensbeskrivningen

Projektansvarig

Projektansvarig är projektbolaget Arctial MidstreamCo Oy (nedan Arctial), som genomför en förstudie om produktion av koldioxidsnål aluminiumprodukt i Finland. I förstudien bedöms projektets samhälleliga, tekniska, miljörelaterade och kommersiella aspekter. Bolaget har ett lokalkontor i Karleby samt kontor i Helsingfors och i Sverige (Stockholm). Dessutom deltar ett internationellt nätverk av experter i projektet.

Författare till bedömningsprogrammet

Nedan presenteras de personer som aktivt deltagit i styrningen av MKB-programmet och deras kvalifikationer hos den projektansvariga Arctial. Vidare presenteras personerna och deras kvalifikationer hos Envineer Oy, som fungerat som konsult åt den projektansvariga och ansvarat för utarbetandet av MKB-programmet. Samma personer kommer i princip att ansvara även för bedömningarna i MKB-beskrivningsskedet. För utarbetandet av separata utredningar i anslutning till projektet har de sakkunnigparter som nämns längre fram i MKB-programmet ansvarat.

Person	Kvalifikationer
Arctial MidstreamCo Oy	
Lena Korkea-aho Miljöchef, magister i agrikultur- och forstvetenskap	Över 20 års erfarenhet av miljökonsultverksamhet och hållbar finansiering. Hon har arbetat med miljöfrågor inom flera energiintensiva branscher, såsom metall- och kemiindustrin.
Jöran Sopo Platschef, diplomingenjör i kemisk teknik	Över 30 års erfarenhet av operativ verksamhet och ledande befattningar inom koboltförädling samt affärsverksamhet inom specialkemikalier med kobolt och nickel. Han har varit verkställande direktör för Umicore Finland samt för föregångarbolagen Freeport Cobalt och OMG Kokkola Chemicals som verkat på Karleby storindustriområde.
Kaisa Vähänen DI, miljöteknik	Över 25 års erfarenhet av vattenskydd, miljöns tillstånd, skydd av grundvatten, luftkvalitet samt sakkunniguppgifter gällande tillhörande konsekvenser, industrins miljötillsynsuppgifter, ledning av omfattande MKB- och miljötillståndsprojekt samt sakkunniguppgifter. Har arbetat både som myndighet vid NTM-centralen och som miljökonsult vid AFRY samt i eget företag.
Stephan Broek Teknisk utvecklingsdirektör, kandidat i kemisk teknik	

Över 30 års erfarenhet från industrin inom energi-, järn- och stål- samt aluminiumsektorerna. Inom primärproduktion av aluminium ligger tyngdpunkten på tillämpningar, överföring och utveckling av miljöteknik.

Eugene Binedell
Planeringsdirektör, kandidat i maskinteknik
Över 25 års erfarenhet av teknisk planering och projektgenomförande inom gruv- och metallindustrin.

Envineer Oy	**Kvalifikationer**

Sanna Suvanto
Ledande sakkunnig, JK, LL.M.
(Projektledare, särskilt lagstiftning, risker, säkerhet, BAT)
Nästan 25 års erfarenhet av sakkunniguppgifter inom miljöbranschen. Har arbetat som sakkunnig och projektledare i projekt för miljökonsekvensbedömning och vid utarbetande av miljötillståndsansökningar. Erfarenhet särskilt av projekt inom kemiindustrin och basindustrin.

Sonja Kattainen
Senior sakkunnig, ing. (högre YH) (miljöteknik)
(Projektkoordinator, klimat)
Till Sonjas kompetensområden hör särskilt utvecklings- och sakkunniguppgifter inom industrins ansvarsarbete. Hon har över 5 års erfarenhet av hållbarhetsrapportering, beräkning av koldioxidavtryck och livscykelanalys på organisations-, produkt- och leveranskedjenivå samt HSEQ-uppgifter. Sonja har också arbetat som projektkoordinator i ett flertal tillstånds- och MKB-projekt.

Aada Elshof
Senior sakkunnig, PM
(Projektkoordinator, befolkning och näringsliv, klimat, naturresurser)
Aada är miljösociolog, vars kompetensområde omfattar olika bedömningar av sociala konsekvenser, konsekvensbedömningar för näringslivet, bedömningar av klimatkonsekvenser samt intervjuundersökningar och kvalitativa analyser. Aada har erfarenhet av att bedöma socioekologiska risker, klimat- och koldioxidneutralitetsarbete, intressentsamarbete samt hållbar stads- och regionalplanering. Hon har 5 års arbetserfarenhet av sakkunniguppgifter.

Anniina Hallasuo
Sakkunnig, FM
(marken)
Anniina Hallasuo arbetar som miljösakkunnig. Hon har utexaminerats som markgeolog vid Uleåborgs universitet. Till hennes kompetensområden hör särskilt konsekvensbedömningar för mark- och berggrunden samt övervakning av
ytvattnens kemiska kvalitet. Anniina arbetar särskilt med MKB- och tillståndsförfaranden samt olika typer av miljörapportering. Hon har också erfarenhet av uppgifter i anslutning till grundvatten, reglering av ytvatten samt avrinningsområdesbaserad planering. Anniina har 2,5 års arbetserfarenhet av sakkunniguppgifter.

Ari Järvinen
Senior sakkunnig, biolog
(natur)
Specialkompetens inom identifiering och inventeringsmetoder för olika insekter. I sitt arbete har han ansvarat för naturfrågor i flera projekt, genomfört omfattande bedömningar av biologisk mångfald och livsmiljöer samt deltagit i planeringen av projekt. Han har utarbetat ett flertal artspecifika rapporter om direktivarter. Ari har sju års arbetserfarenhet från branschen.

Henna Ruuth

Ledande sakkunnig, FM
(luftkvalitet)
Henna är specialiserad på miljökonsekvensbedömning (MKB) och miljötillståndsförfaranden. Till hennes kompetensområden hör bedömning av konsekvenser för vattendrag, luftkvalitets- och bullerutredningar samt modelleringar. Henna behärskar GIS-programvaror och har gedigen fälterfarenhet bl.a. från uppföljning av vattenvegetation och provfisken. Hon har gällande kvalifikationer för bullermätning och -bedömning och har kompletterat sin kompetens med flera utbildningar i anslutning till förnybar energi. Erfarenhet har samlats mångsidigt bl.a. från energiproduktion samt avfallshanterings- och gruvbranschen.

Janne Nissinen
Ing. YH
(buller)
Janne är ingenjör i miljöteknik med över 5 års erfarenhet av miljöprojekt i anslutning till buller. I detta projekt ansvarade Janne för innehållsdefinitionen av bedömningarna i anslutning till buller.

Janne Nuutinen
Ledande sakkunnig, Ing. YH
(luftkvalitet, buller)
Har arbetat över 18 år med sakkunniguppgifter inom luftkvalitet och bullerfrågor, luftkvalitetsmätningar samt produkttester i anslutning till utsläpp. Har deltagit i ett flertal MKB-bedömningar i anslutning till luftutsläpp för bedömning av utsläpp och konsekvenser.

Jani Junnila
Senior sakkunnig, FM
(grundvatten)
Jani har fem års erfarenhet av projekt i anslutning till grundvatten, särskilt i samband med slutförvaring av kärnavfall, gruvverksamhet och miljökonsekvensbedömning. Hans specialkompetens fokuserar på hydrogeologiska frågor, särskilt i gruvmiljöer och grundvattensystem i den djupa berggrunden.

Joonatan Lohi
Sakkunnig, FM
(natur)
Till Joonatans kompetensområden hör naturinventeringar och naturkonsekvensbedömningar samt Natura-bedömningar. Specialkompetensområde är fågelbestånd samt bl.a. modelleringar av kollisionsrisker för fåglar. Han har också erfarenhet av inventeringar av naturtyper, snöspår och direktivarter (bl.a. åkergroda, fladdermöss, utter). Fågelintresse i ca 15 år.

Lasse Varis
Planerare och sakkunnig, AFM
(klimat)
Lasse arbetar som planerare och sakkunnig. Han har sedan 2010 erfarenhet av planerings-, sakkunnig- och inventeringsuppgifter inom miljöbranschen. Till hans kompetensområde hör särskilt hantering av naturvatten och dagvatten, sakkunnigarbeten i anslutning till biodiversitet, planering av vattenhanteringskonstruktioner samt GIS-analyser. Vidare utnyttjar han i sitt arbete i stor utsträckning GIS- och planeringsprogram vid utarbetande av forskningskartor, tekniska ritningar och planer.

Lassi Venäläinen
Sakkunnig, AFM
(Naturresurser, näringsliv och tjänster, klimat)

Till kompetensområdet hör olika bedömningar av sociala konsekvenser, konsekvensbedömningar och analyser som gäller näringslivet samt beräkning av koldioxidavtryck. Han har 3 års erfarenhet av sakkunniguppgifter i anslutning till bedömning av miljökonsekvenser och sociala konsekvenser.

Lauri Koivumäki
Yngre planerare, byggnadsarkitekt YH
(Kartor, markanvändning)
Arbetar som yngre planerare med uppgifter inom miljökonsultering och planläggning med ca 2 års arbetserfarenhet. Till kompetensområdet hör planering av markanvändning och planläggning.

Lotta Märsylä
Planläggningsingenjör, ingenjör (YH)
(trafik, markanvändning)
Lotta arbetar med sakkunniguppgifter inom markanvändning och planläggning. Hon har knappt fem års erfarenhet av utarbetande av general- och detaljplaner samt beredning av andra markanvändningsplaner och utredningar. Som projektledare har hon ansvarat för att processen enligt områdesanvändningslagen genomförs för över tio planer. Till hennes specialkompetens hör miljöplanering, miljö- och klimatfrågor, projekthantering samt utarbetande av delgeneralplaner och detaljplaner.

Maria Murto
Naturinventerare (EAT)
natur
Maria arbetar med uppgifter som natursakkunnig. Till hennes kompetensområde hör naturinventeringar från planering till fältarbeten, rapportering och miljökonsekvensbedömning. Maria är specialiserad särskilt på inventeringar av direktivarter, vegetation och naturtyper samt på naturkonsekvensbedömning och hantering av GIS-material. Hon har erfarenhet av mångsidiga miljökonsekvens-
bedömnings- och naturinventeringsprojekt bl.a. inom vindkrafts-, solkrafts-, gruv-, industri- och infrastrukturprojekt på olika håll i Finland. Maria är till utbildningen naturinventerare (EAT) och socionom (YH).

Olli Koivumäki
Yngre sakkunnig, NaK (geografi)
(Kartor, GIS)
Till Ollis kompetensområde hör uppgifter i anslutning till utnyttjande av geografisk information, framställning av kartvisualiseringar, bedömningar av närings- och sociala konsekvenser som en del av MKB-projekt samt uppgifter i anslutning till samhälls- och markanvändningsplanering.

Paula Salonen
Senior sakkunnig, FM
(kulturarv)
Till Paulas kompetensområde hör landskaps- och kulturmiljöutredningar, planering av skötsel, hantering av GIS-material, projektarbete och projektplanering. Vidare har hon kompetens inom jordbrukets miljöfrågor, främmande arter, produktifiering samt tjänstedesign.

Petri Tiitta
Ledande sakkunnig, FD
(Luftkvalitet, buller, vibration)
Över 25 års erfarenhet som specialforskare, projektledare, forsknings- och utvecklingschef samt sakkunnig i olika projekt i anslutning till miljömätning och -modellering. Till Petris kompetensområde hör miljömätningar och -modelleringar bl.a. i anslutning till luftkvalitet och buller

Sanna Sopanen

Ledande sakkunnig, FD
(Ytvatten)
Sanna har bred sakkunskap om ytvattnens kvalitet och forskning kring vattenmiljöer med över 20 års erfarenhet. Hennes specialkompetens hänför sig till vattenekologi, näringsvävarnas funktion i vattendrag samt växelverkan mellan organismgrupper. Under sin karriär har Sanna fördjupat sig i hur vetenskaplig information kan tillämpas i förfaranden för miljökonsekvensbedömning i olika undersökningar med anknytning till vattendrag.

Sini Tamminen
Senior sakkunnig, Ing. YH
(Projektbeskrivning, säkerhet, kemikalier)
Sini är sakkunnig inom process- och kemikaliesäkerhet med 7 års erfarenhet av sakkunniguppgifter inom miljöbranschen både inom miljökonsultverksamhet och anläggningsplanering samt säkerhets- och HSEQ-uppgifter vid två betydande processindustrianläggningar.

Toni Uusimäki
Ledande sakkunnig, DI i miljöteknik
(natur)
Cirka 20 års erfarenhet av uppgifter inom miljöbranschen, såsom projekt för miljökonsekvensbedömning, utarbetande av miljötillståndsansökningar, underhåll av miljöhanteringssystem och utvecklingsprojekt. Har också arbetat som miljöchef vid en finländsk gruva samt som miljömyndighet.

Teea Uusimäki
Senior planerare, arkitekt
(Markanvändning och landskap)
Till Teeas kompetensområde hör olika sakkunniguppgifter inom markanvändning och planläggning. Hon arbetar särskilt med planläggning och separata utredningar som förutsätter beaktande av risken för storolyckor vid kemikalieanläggningar (bl.a. utredningar om storolyckor) samt generalplanläggning för vindkraft. Till Teeas uppgifter hör också att utarbeta åskådningsbilder och 3D-modelleringar. Teea är inte längre anställd hos Envineer.

Enni Suonperä
Senior sakkunnig, FM
(Mark- och berggrund, grundvatten)
Enni är en erfaren sakkunnig inom bedömning av konsekvenser för den geologiska miljön samt koordinering av MKB-projekt. Hon har 6 års erfarenhet av sakkunnig- och projektledaruppgifter i såväl MKB-projekt, miljötillståndsförfaranden, riskbedömningar som ett flertal separata utredningar. Enni är inte längre anställd hos Envineer.

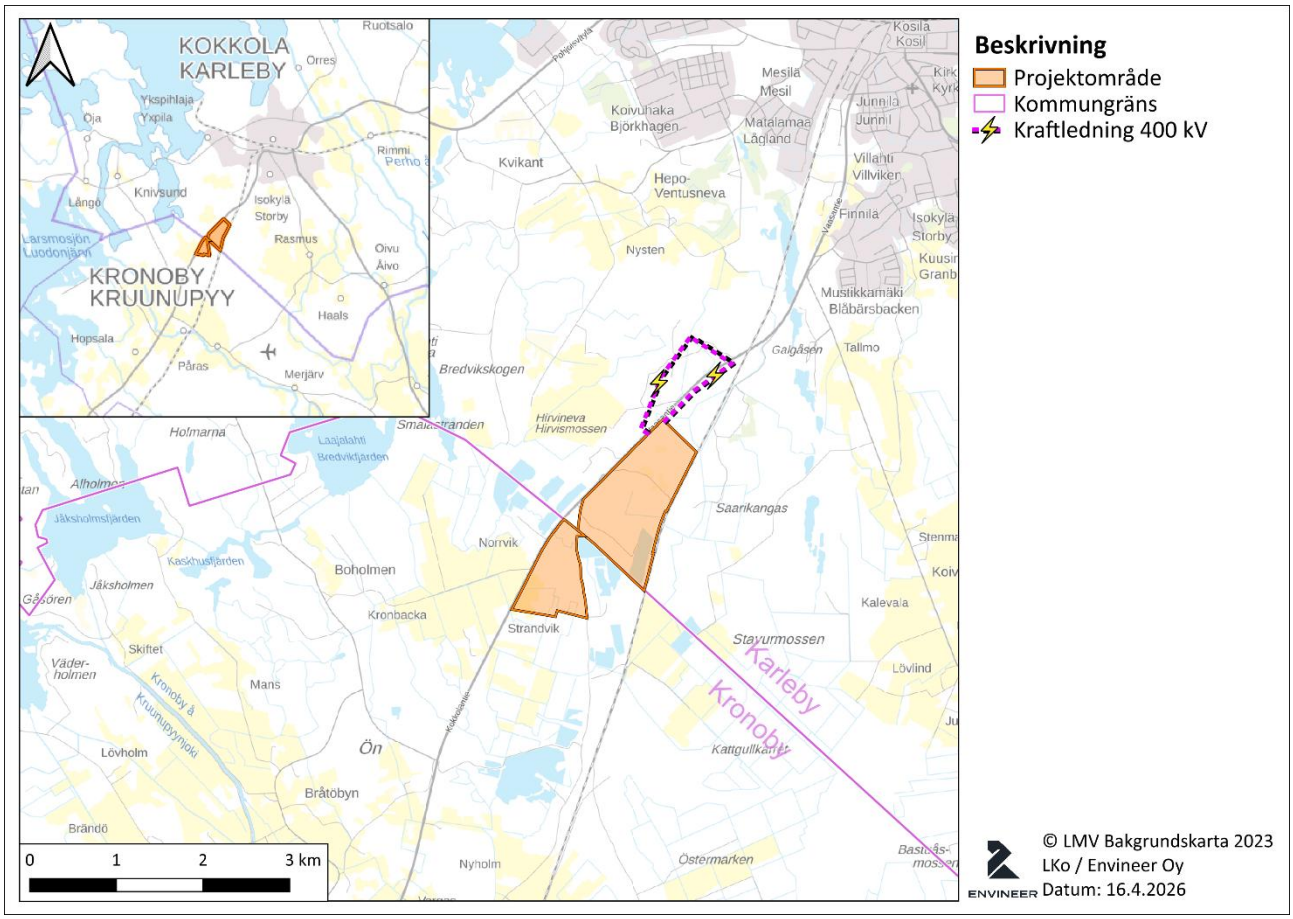
Sammanfattning

Inledning

Den projektansvariga Arctial MidstreamCo Oy (nedan Arctial) planerar koldioxidsnål aluminiumproduktion på Kronoporten industriområde vid gränsen mellan Karleby och Kronoby. Produktionen omfattar en aluminiumfabrik som producerar primäraluminium (610 000 t/år) samt vidareförädling av aluminium i ett valsverk (170 000 t/år). Karleby och Kronoby har valts till genomförandeort för projektet på grund av deras strategiska läge. Karlebyregionen lämpar sig väl för tillverkning av koldioxidsnålt aluminium eftersom områdets betydande fördelar bland annat är tillgången till fossilfri el, områdets starka metallindustrihistoria, högklassiga hamnverksamheter samt optimerad infrastruktur och logistik. Om anläggningen förverkligas blir den den första nya produktionsanläggningen för primäraluminium på det europeiska fastlandet på över 30 år, vilket avsevärt skulle öka tillgången i Europa på lågkolaluminium som inte är beroende av import från länder utanför EU.

Den planerade anläggningshelheten är Europas första integrerade producent av koldioxidsnålt aluminium och stöder målen i EU:s gröna giv-program och direktivet om kritiska råvaror. I projektets produktion används fossilfri el och i planeringen eftersträvas mer ambitiösa utsläppsmål jämfört med nuvarande aluminiumfabriker. EU har identifierat sammanlagt 34 kritiska råvaror, av vilka sjutton, inklusive aluminium, betraktas som strategiskt viktiga. Europa importerar för närvarande 70 procent av det primäraluminium som behövs. Därför vill EU främja produktion, förädling och återvinning av dessa råvaror och därigenom bättre säkerställa EU:s självförsörjning i fråga om tillgången på kritiska industriråvaror.

Kronoportens område ligger på gränsen mellan Karleby stad och Kronoby kommun, cirka 5 kilometer sydväst om Karleby centrum. Områdets storlek är 170 hektar. På området finns för närvarande ingen industriell verksamhet.



Projektområdets läge.

PROJEKTET

I förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förfarande) av aluminiumfabriken granskas projektets konsekvenser under hela dess livscykel, omfattande byggande, verksamhet samt tiden efter att verksamheten avslutats. Fabrikens produktionskapacitet är årligen cirka 610 000 ton aluminium. Arctials mål är att starta produktionen vid fabriken under år 2030. I MKB-förfarandet granskas två projektalternativ (ALT1 och ALT2). Dessutom granskas alternativ ALT0, där projektet inte genomförs.

Alternativ ALT0

I alternativ AL0 byggs anläggningshelheten inte på Kronoportens T-Kem-detaljplaneområde. Inga förändringar görs på området på grund av aluminiumproduktionen.

Områdets nuvarande tillstånd bibehålls som tidigare. Detaljplanläggningen möjliggör dock att annan industriell verksamhet som detaljplanebeteckningen T-Kem tillåter kan etableras på området.

Alternativ ALT1

I alternativ AL1 byggs på Kronoportens område i Karleby en aluminiumfabrik med en årsproduktion på 610 000 ton, som omfattar tillverkning av aluminium genom elektrolys, ett gjuteri samt tillverkning av de anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver ovan nämnda verksamheter omfattar verksamheten också vidareförädling av aluminium i ett valsverk (170 000 t/a). Valsverkets verksamheter förläggs till projektområdets Kronobydel. Verksamheten omfattar dessutom användning av förbehandlat återvunnet aluminium som anskaffas från en extern aktör som råvara för valsverket (högst 50 000 ton).

Som anknytande verksamhet till projektet byggs två separata, cirka en kilometer långa 400 kV luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går antingen i en tidigare byggd eller en ny ledningsgata.

Alternativ ALT2

Alternativ ALT2 är i övrigt detsamma som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats. I detta alternativ köps anoderna av en producerande part från utlandet och förs in via hamnen till fabriken tillsammans med alla övriga råvaror.

Övriga verksamheter

Råvarorna för produktionen transporteras i första hand med fartyg till Karleby hamn, där också lagringskapacitet reserveras för projektets behov. Hamnen ansvarar för de eventuella tillståndsändringar som lagringen kräver tillsammans med utvecklingen av övrig hamnverksamhet.

Trafikledsverket planerar att lägga till ett nytt stickspår i anslutning till järnvägen som löper vid kanten av Kronoportens projektområde, varvid också spårtrafik till projektområdet skulle vara ett möjligt alternativ. Karleby stad planerar en ny vägförbindelse som stöder övrig regional utveckling från KIP-området till Kronoporten via Kvikants bostadsområde. Vägen kan användas för transporter mellan projektområdet och hamnen, men den byggs inte uttryckligen för Arctials projekt.

Det bruksvatten som Arctial behöver är avsett att anskaffas via Kokkolan Teollisuusvesi Oy och KIP Service Oy. Naturgasledningen från KIP-området till projektområdet byggs av Karleby Energinät. De rörsystem som behövs för verksamheten byggs längs den planerade förbindelsevägens linje. Karleby Vatten levererar hushållsvatten till Arctial och sanitärt avloppsvatten från objektet leds för behandling till Karleby Vattens avloppsreningsverk i Silverstensbukten. Karleby Vatten utnyttjar befintliga vattenlednings- och avloppsnät samt ansvarar för nybyggande av näten. Byggande av ledningar och rör är vanligt infrastrukturbyggande som granskas endast i begränsad omfattning i denna miljökonsekvensbedömning.



Preliminär visualisering av den planerade aluminiumfabriken sett från nordväst

Ändringar i projektalternativen efter MKB-programmet

Planeringen av projektet har framskridit efter MKB-programskedet, och därför har det med avvikelse från programskedet gjorts ändringar i projektalternativen utifrån den tekniska planeringen och respons från intressenter. Dessa ändringar ökar inte projektets miljökonsekvenser.

- Genom teknisk planering har produktionens effektivitet förbättrats så att produktionens totala kapacitet ökar från 550 kt till 610 kt aluminium och samtidigt ökar valsverkets produktionskapacitet från 150 kt till 170 kt. Verksamhetens utsläpp påverkas inte avsevärt av denna ändring.
- Återvinning av aluminium genomförs inte själv, utan färdigt behandlat återvunnet aluminium som uppfyller kvalitetskraven anskaffas från en extern partner.
- Utifrån intressentresponsen och interna bedömningar konstaterades dessutom att den enda genomförbara dräneringsledningens rutt är förbindelsen längs förbindelsevägens linje till KIP-området.

MKB-FÖRFARANDE OCH TIDTABELL

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är ett förfarande som baserar sig på MKB-lagen (252/2017) och MKB-förordningen (277/2017). Målet med miljökonsekvensbedömningen är enligt 1 § i MKB-lagen att inte bara främja miljökonsekvensbedömning och enhetligt beaktande av bedömningen i planering och beslutsfattande, utan också att öka allas möjligheter att få information och delta. MKB-förfarandet är inte en tillståndsansökan, en plan eller ett beslut om genomförande

av projektet. I samband med förfarandet produceras information om projektet för beslutsfattandet och den följande tillståndsprocessen.

Parallellt med utarbetandet av MKB-beskrivningen genomförs också projektets tekniska planering, varvid planeringens utgångspunkter och resultat beaktas i bedömningen och bedömningens resultat i sin tur i planeringen. Efter att en motiverad slutsats har getts ansöks om miljötillstånd enligt miljöskyddslagen samt övriga nödvändiga tillstånd för aluminiumfabriken.

MKB-programmet har lämnats till NTM-centralen i Södra Österbotten som fungerat som kontaktmyndighet, vilken informerade om MKB-programmet genom kungörelse. Kungörelsetiden var 28.5–26.6.2025. Efter kungörelsetidens slut har kontaktmyndigheten sammanställt de utlåtanden och åsikter som lämnats och utarbetat sitt utlåtande om MKB-programmet. Utlåtandet gavs 4.9.2025.

MKB-beskrivningen lämnas efter färdigställandet till kontaktmyndigheten, som informerar om MKB-beskrivningen genom kungörelse på motsvarande sätt som i MKB-programskedet. Kungörelsetiden är enligt MKB-lagen 3.6–3.8.2026. Under kungörelsetiden är det möjligt att framföra åsikter om MKB-beskrivningen och lämna utlåtanden till kontaktmyndigheten på motsvarande sätt som i MKB-programskedet. Kontaktmyndigheten granskar miljökonsekvensbeskrivningens tillräcklighet och kvalitet och utarbetar därefter sin motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser senast 3.10.2026. I den motiverade slutsatsen presenteras dessutom ett sammandrag av de utlåtanden och åsikter som lämnats om MKB-beskrivningen.

MILJÖNS NUVARANDE TILLSTÅND

Projektområdet ligger i landskapen Mellersta Österbotten och Österbotten på gränsen mellan Karleby och Kronoby. Projektområdet är ett glesbygdsområde längs riksväg 8. Området är planlagt med planbeteckningen (T/kem), inom vilken en betydande anläggning som tillverkar eller lagrar farliga kemikalier får placeras. Projektområdet ägs i sin helhet av Karleby stad och Kronoby kommun. Området är skogsdikad sand- och torvmark. På området växer ekonomiskog och på Karlebysidan har det tidigare också bedrivits pälsdjursuppfödning.

Utifrån de markundersökningar som gjorts på området i samband med planläggningen kunde ingen markförorening påvisas på projektområdet vad gäller de undersökta metallerna och kväveföreningarna. Utifrån undersökningarna observerades inga sådana skadliga ämnen eller halter på området som skulle ha konsekvenser för områdets markanvändning i framtiden.

I närheten av det planerade projektområdet ligger tre klassificerade grundvattenområden (Patamäki, Överbyggåsen, Laajalahti). På projektområdet har grundvattnets yta, grundvattnets strömningsriktningar samt grundvattnets kvalitet utretts. På projektområdet är grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning mot väster/nordväst, bort från Patamäki grundvattenområde. På Patamäki grundvattenområde har samkontroll av grundvattnet gjorts sedan 2009. Patamäki grundvattenområdes kemiska status har klassificerats som dålig och kvantitativa status som god.

För närvarande rinner de ytvatten som bildas på området antingen via norr eller söder längs utfallsdiken till Öjasjön. Projektets planering bygger på ett slutet vattenkretslopp där bruks- och dagvatten återvinns tillbaka till processen i första hand som bruksvatten för anläggningens gasskrubbrar och som kylvatten, och i andra hand i avvikande situationer till havsområdet utanför Karleby hamn via KIP-områdets dagvattennät. På grund av det slutna kretsloppet förblir projektets konsekvenser för ytvattnen små.

Utifrån de naturinventeringar som gjorts på projektområdet är områdets nuvarande biologiska mångfald rätt begränsad. På området finns inga värdefulla livsmiljöer som skyddas av naturvårdslagen eller vattenlagen, särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen eller skyddsmässigt värdefulla arter. Utifrån de inventeringsräkningar som gjorts på projektområdet är områdets fågelvärde litet. Av djurarter som är strikt skyddade enligt habitatdirektivet har på projektområdet eller i dess omgivning observerats flygekorre, pudrad kärrtrollslända och nordfladdermus, av vilka den pudrade kärrtrollsländan har en fortplantnings- och rastplats som ska skyddas i områdets omedelbara närhet. Flygekorrens kända revir har sannolikt försvunnit till följd av skogsbruksåtgärder. I övrigt är områdets djurarter vanliga. Närmaste naturskyddsområde till projektområdet är Larsmosjöns Natura-område (FI1000004), som ligger cirka 1,5 kilometer väster om projektområdet. Larsmosjöns naturvärden hänför sig särskilt till fågelbeståndet, men på området förekommer också omfattande strandängar vid Östersjökusten. Om området har en separat Natura-bedömning utarbetats som en del av miljökonsekvensbedömningsförfarandet.

Luftkvaliteten i Karleby kontrolleras genom samkontroll, i vilken anläggningar som orsakar betydande luftutsläpp deltar och i vilkas tillståndsbeslut det har föreskrivits om deltagande i samkontrollen av luftkvaliteten. Luftkvaliteten i Karleby är huvudsakligen god, men utsläppen från industri- och hamnområdet försämrar luftkvaliteten särskilt i Yxpila. Trots tidvisa försämringar av luftkvaliteten har riktvärdena och gränsvärdena för luftkvaliteten underskridits i mätningarna. Karlebys metallutsläpp följs upp och de har också minskat betydligt sedan 1990-talet. Industrins konsekvenser för luftkvaliteten har följts upp med hjälp av bioindikatorer sedan 1970-talet. På projektområdet ligger en undersökningsruta för bioindikatorundersökningen. I mossors och barrs grundämneshalter syntes industriverksamheternas konsekvenser tydligast i halterna av tungmetaller och särskilt i närheten av storindustriområdet. Projektområdet ligger på cirka 7 km avstånd från storindustriområdet, vars verksamheters konsekvenser kan observeras på undersökningsrutorna runt projektområdet.

I projektområdets omedelbara närhet, väster om riksväg 8, ligger den närmaste bostadsbyggnaden, under 100 meter från projektområdets gräns. Inom en radie av en kilometer från projektområdet finns 11 bostadsbyggnader och inga fritidsbostäder. Karlebys närmaste bostadsområde, Storbyn, ligger cirka tre kilometer nordost om projektområdet. På Storbyns bostadsområde finns Storbyns skola, butik och daghem. Det närmaste bostadsområdet i Kronoby, Bråtöby, ligger lite över två kilometer från projektområdet. Den närmaste fritidsbebyggelsen ligger väster om projektområdet vid Öjasjöns stränder. I projektområdets närmiljö finns inga känsliga objekt såsom skolor, daghem eller sjukhus. De närmaste känsliga objekten ligger 3–4 kilometer från projektområdet. På projektområdet finns inga officiella rekreationsleder eller -objekt, men området används dock av lokalbefolkningen bl.a. för friluftsliv, motorsport och jakt.

BEDÖMNING AV DE MEST BETYDANDE MILJÖKONSEKVENSERNA

Vid bedömningen av miljökonsekvensernas betydelse beaktas bl.a. den lagstiftningsmässiga styrningen, känsliga objekts mottaglighet för förändringar, den samhälleliga betydelsen samt den regionala omfattningen, varaktigheten och förändringens styrka jämfört med det nuvarande tillståndet. Under utarbetandet av MKB-programmet gjordes en preliminär expertbedömning av MKB-projektets mest betydande miljökonsekvenser, vilka konsekvensbedömningsarbetet i MKB-beskrivningsskedet riktades mot. I den preliminära bedömningen beaktades projektområdets nuvarande tillstånd och känslighet och möjliga förändringar som projektet orsakar i dessa bedömdes.

Som projektets mest betydande negativa konsekvenser har utifrån den genomförda bedömningen i MKB-beskrivningsskedet identifierats konsekvenser för **luftkvaliteten**, som till sin betydelse är **stor.** Luftutsläppen är den mest betydande utsläppstypen som fabriken orsakar. Utifrån de utförda utsläppsmodelleringarna överskrider luftutsläppen inte de finländska gränsvärdena eller gränsvärdena på EU-nivå för luftkvaliteten och de uppfyller också kraven för bästa tillgängliga teknik. Det är dock fråga om storskalig industriell verksamhet och därför har dess konsekvenser särskilt för de närmaste invånarnas livsmiljö bedömts vara stora. De mest betydande föroreningarna som påverkar luftkvaliteten under aluminiumfabrikens drift är vätefluorid (HF), svaveldioxid (SO2) och PM10-partiklar. Vidare släpps små mängder polyaromatiska kolväten (PAH) ut från anläggningen. Luftutsläpp som uppstår vid fabriken behandlas kontrollerat på och i normalsituationer släpps endast begränsade mängder obehandlade luftutsläpp ut i luften.

Av de måttliga konsekvenserna lyftes som sannolikt betydande fram **konsekvenserna för grundvattnet** samt konsekvenserna för skyddade arter och skyddsområden samt **lokala klimatkonsekvenser**. Beträffande grundvatten gäller ett absolut förbud mot förorening i lagstiftningen. Detta har på grund av de närliggande grundvattenområdena beaktats som en central utgångspunkt redan i projektplaneringen, varför risken för verkliga skadliga följder för grundvattnet är liten. Projektområdet ligger inte på ett grundvattenområde och anläggningens vattenbehandling baserar sig på ett slutet kretslopp, varför inget vatten leds från området under normaldrift och endast dagvatten leds ut från anläggningen vid skyfall. Den lagstiftningsmässiga styrningen, varaktigheten eller irreversibiliteten på en eventuell skadlig konsekvens, samt intressentresponsen har dock talat för att lyfta upp grundvattenkonsekvensen som sannolikt betydande. Trots de lindringsmetoder som för närvarande är genomförbara kommer projektet att försvåra uppnåendet av regionala och områdesvisa klimatmål och därför har också konsekvensen för klimatet lokalt lyfts upp till en konsekvens som till sin betydelse är måttlig.

Dessutom har lokala **konsekvenser för befolkningen och levnadsförhållandena i närområdet** samt **trafikkonsekvenser** bedömts som sannolikt betydande måttliga negativa konsekvenser. Bosättningen i närområdet och andra känsliga objekt såsom lantgårdar kan vara mottagliga för förändringarmot nuvarande situation, vilket talar för att granska detta tema som sannolikt betydande. Projektet kan orsaka konsekvenser till exempel genom förändringar i landskapet, förändringar i luftkvaliteten, buller, vibration, belysning, damning och ökad trafik. Utöver ovan beskrivna faktorer är landskapsmässiga och rekreationsmässiga konsekvenser också en delfaktor i de sociala konsekvenserna för befolkningen och trivseln. På grund av projektets storlek och betydelse har trafikkonsekvenserna behandlats som en självständig helhet i bedömningen. Projektets genomförande ökar avsevärt fordons-, spår- och fartygstrafiken på de transportrutter som leder till projektområdet. Konsekvenserna för trafiken under byggandet och driften av projektets olika alternativ orsakas av råvaru- och produkttransporter. Konsekvenser för arbetsresetrafiken uppstår under byggandet och driften. Vidare har trafikens konsekvenser särskilt för befolkningen samt bullret också behandlats i dessa kapitel utifrån jämförelsen av utgångsuppgifterna och konsekvenserna i detta kapitel.

Projektets positiva konsekvenser bedömdes med samma skala. Som de mest betydande positiva konsekvenserna bedömdes **konsekvenser för näringslivet regionalt och för klimatet internationellt**. De var till sin betydelse stora. Under byggnadsskedet finns åt gången cirka 1 000–4 000 arbetsplatser beroende på byggskedet. Under driftsskedet är projektets direkta sysselsättande inverkan 1 200 personer. I bedömningen har bland annat de förväntade förändringarna i sysselsättningen, inkomstutvecklingen, efterfrågan på tjänster och varor samt i

näringslivets struktur granskats. Projektet har klart mindre klimatkonsekvenser än existerande aluminiumproduktionsanläggningar.

Alla övriga konsekvenser av projektet bedöms vara icke-betydande. Det buller som uppstår vid fabriken är typiskt buller som uppstår på industriområden, såsom lastning och lossning av fordon, smällar och varningsljud. Verksamhet förläggs huvudsakligen till inomhusutrymmen, vilket minskar spridningen av buller och vibration till omgivningen.

Projektområdets naturtyper och vegetation är till största delen vanliga för regionen, men på området förekommer några hotade naturtyper. Av djurarter som är strikt skyddade enligt habitatdirektivet har på projektområdet eller i dess omgivning observerats flygekorre, pudrad kärrtrollslända och nordfladdermus, av vilka den pudrade kärrtrollsländan har en fortplantnings- och rastplats som ska skyddas i områdets omedelbara närhet. I övrigt är områdets djurarter vanliga. Projektområdets fågelbestånd består huvudsakligen av vanliga skogsarter, men innehåller dock några hotade arter. Av projektets konsekvenser under byggskedet är de största de permanenta förlusterna av naturtyper och arters livsmiljöer på projektområdet till följd av skogsavverkningar samt störningar för djurarter under byggandet. Under driftsskedet uppstår små och tillfälliga konsekvenser för naturen bl.a. av buller och andra störningar och eventuellt av luftutsläpp.

Inom projektets konsekvensområde ligger Larsmosjöns Natura 2000-område samt det landskapsvisa viktiga fågelområdet (MAALI) Kronoby åkrar. Utifrån den genomförda Natura-bedömningen försämrar projektet inte väsentligt de naturvärden som ligger till grund för skyddet av Larsmosjöns Natura-område och därmed områdets integritet.

1 Projektets syfte och projektbeskrivning

1.1 PROJEKTETS SYFTE, MÅL OCH MOTIVERING

Den projektansvariga Arctial MidstreamCo Oy (nedan Arctial) planerar koldioxidsnål aluminiumproduktion på industriområdet Kronoporten på gränsen mellan Karleby och Kronoby. Helheten omfattar ett aluminiumverk som producerar primäraluminium (610 000 t/år) samt vidareförädling av aluminium i ett valsverk (170 000 t/år). Karleby och Kronoby har valts som plats för projektet på grund av sitt strategiska läge. Karlebyområdet lämpar sig väl för koldioxidsnål aluminiumtillverkning eftersom området har betydande fördelar såsom tillgång till fossilfri el, en stark historia inom metallindustrin, högkvalitativ hamnverksamhet samt en optimerad infrastruktur och logistik. När anläggningen står färdig blir den den första nya produktionsanläggningen för primäraluminium på det europeiska fastlandet på över 30 år, vilket avsevärt ökar tillgången i Europa på koldioxidsnålt aluminium som är oberoende av import från länder utanför EU.

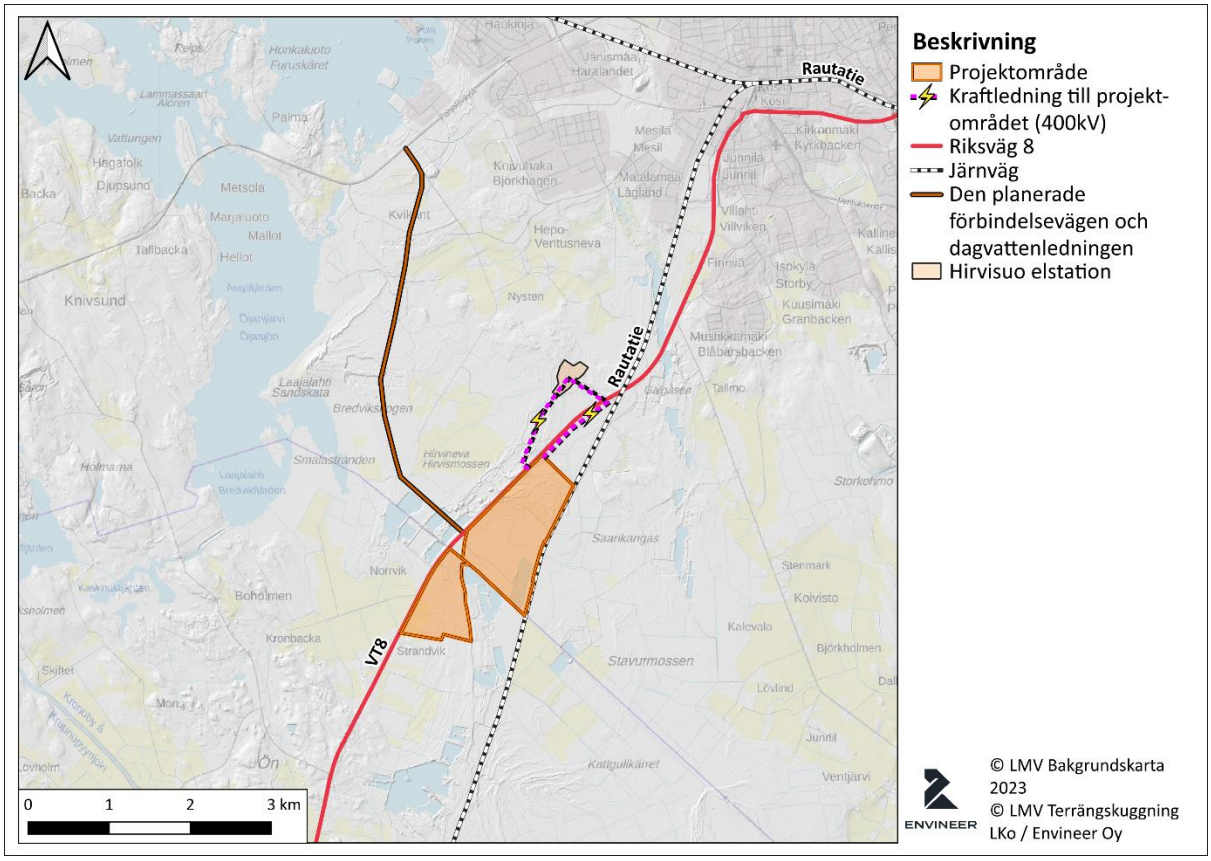
Projektbolaget Arctial finansierar all verksamhet under förstudien och utvecklar aktivt projektet med utgångspunkt i bolagspartnernas industriella och tekniska kompetens. Bland aktieägarna och investerarna i Arctial-projektet finns bland andra ABB, ett ledande företag inom elektrifierings- och automationsteknik, Fortum, en nordisk producent av ren energi, Mitsubishi Corporation, en global industriell och kommersiell koncern, Rio Tinto, ett av världens största gruv- och metallbolag, Siemens Financial Services, Siemens-koncernens finansieringsenhet, Tesi, den finska statens kapitalinvesteringsbolag, samt Vargas, ett investeringsbolag som fokuserar på den gröna omställningen och som aktivt utvecklar projekt. Projektet drar nytta av dessa partners breda tekniska sakkunskap och marknadskännedom. Rio Tinto och Mitsubishi Corporation har förbundit sig att fungera som långsiktiga köparpartner till projektet redan från projektets början.

Den planerade anläggningshelheten är Europas första integrerade producent av koldioxidsnålt aluminium och stöder målen i EU:s gröna giv och direktivet om kritiska råvaror. Projektets produktion använder fossilfri el, och i planeringen eftersträvas mer ambitiösa utsläppsmål än vid befintliga aluminiumverk. EU har identifierat sammanlagt 34 kritiska råvaror, varav sjutton, inklusive aluminium, betraktas som strategiskt viktiga. För närvarande importerar Europa 70 procent av sitt behov av primäraluminium. Därför vill EU främja produktion, förädling och återvinning av dessa råvaror och därigenom bättre säkerställa EU:s självförsörjningsgrad i fråga om tillgången på kritiska industriråvaror.

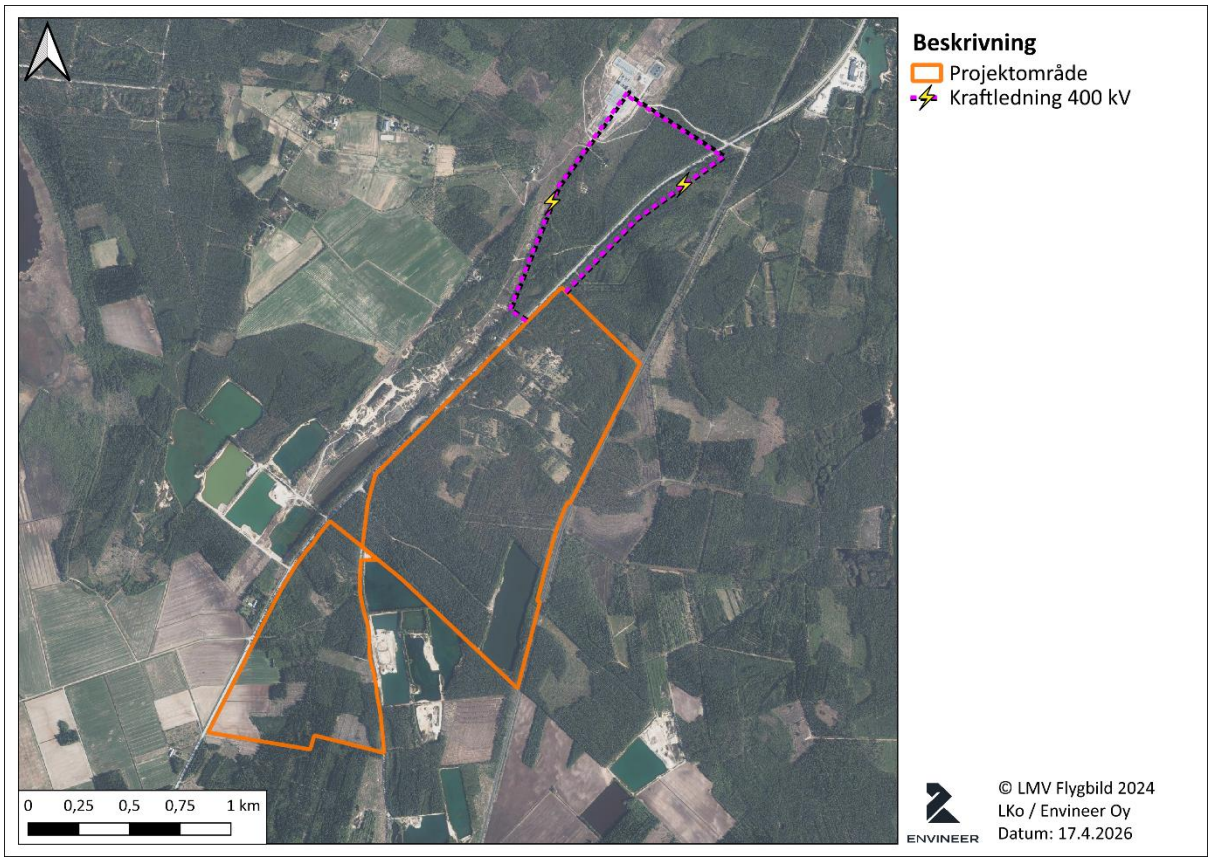
1.2 LÄGE

Området Kronoporten ligger på gränsen mellan kommunerna Karleby och Kronoby, cirka 5 kilometer sydväst om Karleby centrum (

Figur 1-1). Områdets storlek är 170 hektar. För närvarande finns det ingen industriell verksamhet på området. En flygbild av området visas i figuren (**Figur 1-2**).



Figur 1-1. Projektområdets läge.



Figur 1-2. Projektområdet på flygbild.

1.3 TIDIGARE VERKSAMHET PÅ OMRÅDET

Projektområdet utgörs huvudsakligen av ekonomiskog. I projektområdets norra del har det funnits ett pälsfarmsområde vid Kronobyåsen. Baserat på historiska flygbilder har pälsfarmsområdet funnits åtminstone redan år 1979 (Figur 1-3). Under tiden då pälsfarmsverksamheten pågick fanns 37–65 skuggtak på området. Med tiden minskade antalet skuggtak på området, och den exakta tidpunkten då pälsfarmsverksamheten upphörde är inte känd. Största delen av skuggtaken och övriga konstruktioner på området revs senare.

Pälsfarmerna på området hade under sin verksamhetstid inget miljötillstånd, och något sådant krävdes inte enligt den dåvarande lagstiftningen. Det finns därför relativt litet kontrolluppgifter om den tidigare verksamheten.

På området bedrivs i dag en del verksamhet med anknytning till rekreationsanvändning. En slaktbod som tillhör en jaktförening ligger nära det tidigare pälsfarmsområdet. I södra delen av projektområdet på Karlebysidan har det tidigare bedrivits marktäktverksamhet, varvid den grundvattendamm som uppstått som följd av verksamheten för närvarande används vintertid som isbana för Karleby motorsportsklubb. På området finns även en träningsbana för tjänstehundar. Den airsoftbana som tidigare fungerade på området har under år 2025 flyttats till annan plats.

Hälften av projektområdets Kronobydel är skogsbruksdominerad. I sydvästra delen finns en del odlad åker. Öster om området, utanför projektområdet, finns flera grundvattendammar som uppstått som följd av uttag av sand.



Figur 1-3. Projektområdets läge i flygbild från år 1979 (vänster) och i flygbild från år 1995 (höger).

1.4 PROJEKTET

1.4.1 ALUMINIUMFABRIKEN

Aluminiumfabriken använder som produktionsmetod elektrolysprocessen, som redan i dag används vid Rio Tintos anläggningar runt om i världen.

Verket består av en elektrolysanläggning som behandlar aluminiumoxid samt ett gjuteri som tillverkar slutprodukterna av primäraluminium. I elektrolysprocessen reduceras aluminiumoxiden i celler till aluminiummetall. I Finland finns ingen produktion av aluminiumoxid, varför denna anskaffas från utlandet. Anoderna tillhandahåller det kol som behövs för den elektrokemiska reduktionsreaktionen och förbrukas således i processen. Anoder kan antingen tillverkas vid anläggningen eller köpas från tredje part. På anodverkstaden sätts anoderna samman, utrustas med metallstänger, rengörs och byts. Det smälta aluminium som elektrolysen producerar gjuts i gjuteriet till olika produkter, exempelvis tackor och göt. Både aluminiumoxiden och kolmaterialen anskaffas från utlandet på ett sätt som säkerställer leveranskedjans hållbarhet och ansvarsfullhet enligt på förhand fastställda krav.

Andra byggnader som stöder verksamheten är lager, kontorslokaler, drift- och underhållslokaler samt laboratorium, matsal och personalutrymmen.

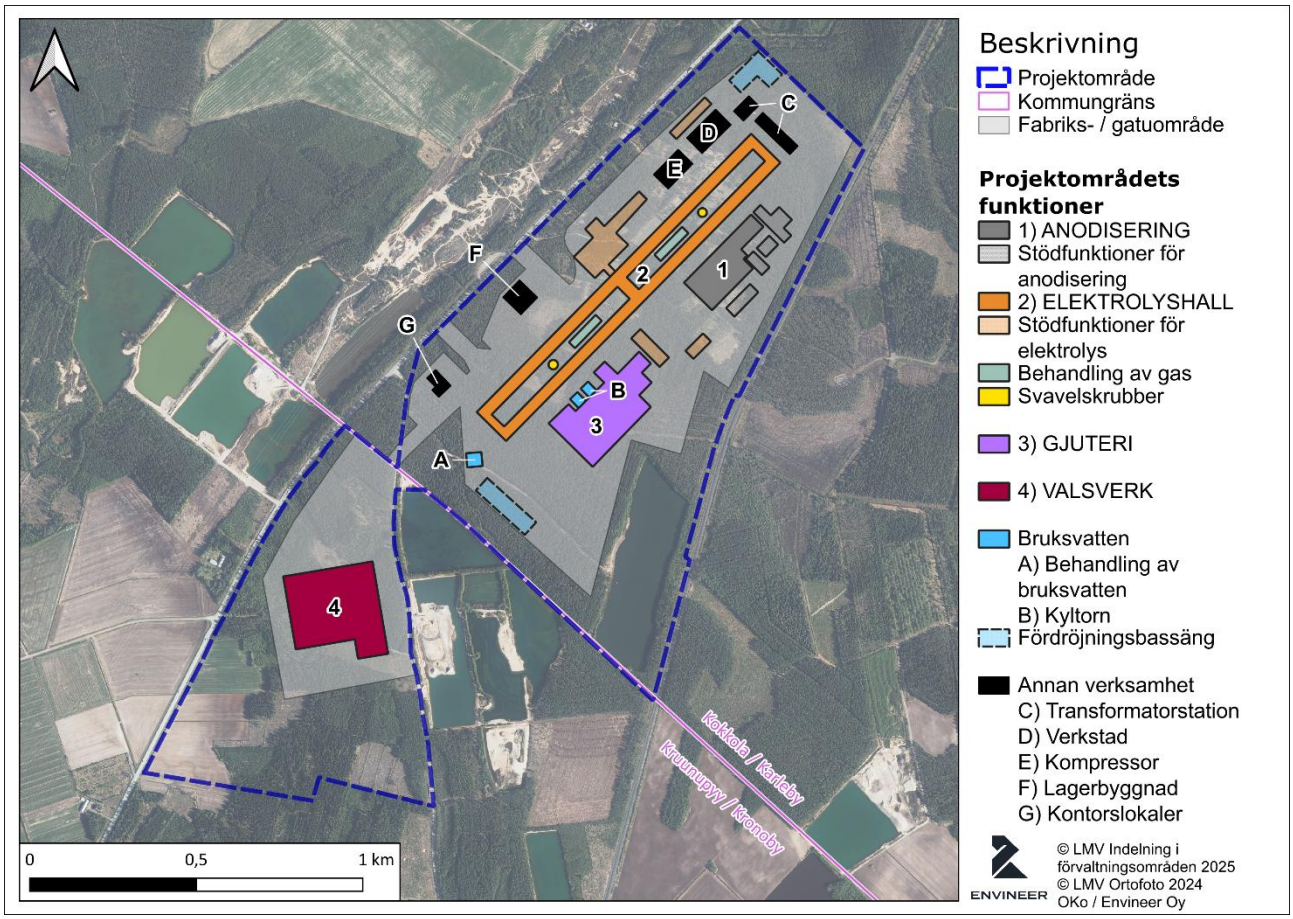
Om projektet förverkligas är den första nya primäraluminiumfabriken på det europeiska fastlandet på 30 år. Projektet ökar avsevärt utbudet av lokalt producerat koldioxidsnålt aluminium i Europa.

Med koldioxidsnålt aluminium avses produktion vars koldioxidutsläpp uppgår till cirka fyra kilo per producerat kilo aluminium. Koldioxidutsläppen för det aluminium som konsumeras i Europa är i dag över tio kilo per producerat kilo aluminium.



Figur 1-4*. Preliminär visualisering av det planerade aluminiumfabriken sett från nordväst. Avvikande från bilden är avsikten att placera svavelskrubbrarna mellan de långa elektrolyshallbyggnaderna.*

En preliminär planritning av området presenteras i en (**Figur 1-45**).



Figur 1-5. Preliminär planritning av området.

1.4.2 VIDAREFÖRÄDLING: VALSVERKET

Till anläggningshelheten hör dessutom vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Det planerade valsverket byggs på projektområdets Kronobysida. Aluminiumet överförs i smält form till valsverket från aluminiumfabrikens område. Genom direkta transporter från gjuteriet till valsverket uppnås betydande miljö- och transportfördelar. Valsverkets produktion är 170 000 ton per år.



Figur 1-6. Preliminär visualisering av det planerade valsverket sett från riksväg 8 (väster).

1.4.3 ANVÄNDNING AV ÅTERVINNINGSRÅVAROR

Anläggningshelheten kan i valsverket använda sorterat och förbehandlat industriellt återvunnet aluminium som levereras av tredje parter som råvara för produktionen. Vid verket kan högst 50 000 ton återvunnet aluminium tas emot, vilket kan matas direkt in i produktionsprocessen. Avvikande från MKB-programmet planeras således ingen aluminiumåtervinningsanläggning (dvs. mottagning, sortering eller behandling av aluminiumskrot) på Arctials område.

1.4.4 KRAFTLEDNING (ANKNYTANDE VERKSAMHET)

Elektrolysprocessen för aluminium kräver en kontinuerlig och stabil tillförsel av el och energi. Arctial-projektet kräver två nya 400 kV kraftledningsanslutningar som byggs från den befintliga Hirvisuo elstationen. Hirvisuo elstation ligger cirka en kilometer nordost om projektområdet.

Fingrid ansvarar för produktionen av den behövliga effekten på cirka 1 050 MW och för byggandet av elstationsförbindelsen. För att säkerställa stabiliteten och driftsäkerheten i den anslutning som elektrolysen kräver byggs två separata 400 kV luftledningar som leds till området. De planerade kraftledningarna går antingen i en tidigare anlagd eller i en ny ledningsgata. Byggandet av kraftledningarna utförs av en tredje part. Miljökonsekvenserna av byggandet av kraftledningen bedöms som anknytande verksamhet inom ramen för detta förfarande för miljökonsekvensbedömning.

1.5 PLANERINGSSITUATION OCH GENOMFÖRANDETIDTABELL

Planeringen av projektet inleddes med förplanering år 2022, och under år 2025 har projektet framskridit till förundersökningsfasen. Miljökonsekvensbedömningen har drivits framåt parallellt med planeringen och genomförbarhetsutredningen av anläggningen. MKB-programmet har varit framlagt i maj–juni 2025, och MKB-förfarandet förväntas avslutas senast hösten 2026. De miljötillstånd som projektet förutsätter söks efter MKB-förfarandet. Arctials mål är att inleda produktionen vid verket senast år 2030.

1.6 PROJEKTALTERNATIV

1.6.1 ALTERNATIV ALT0

I alternativ ALT0 byggs anläggningshelheten inte på detaljplaneområdet T-Kem i Kronoporten. Inga förändringar sker på området till följd av aluminiumproduktionen.

Områdets nuläge bevaras som tidigare. Detaljplaneringen möjliggör dock annan industriell verksamhet som detaljplanebeteckningen T-Kem tillåter på området.

1.6.2 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs på Karlebydelen av Kronoporten ett aluminiumverk med en årsproduktion på 610 000 ton, som omfattar tillverkning av aluminium genom elektrolys, gjuteri samt tillverkning av de anoder som behövs i produktionen (330 000 t/år). Utöver ovan nämnda funktioner omfattar verksamheten även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Valsverkets funktioner placeras i projektområdets Kronobydel. Verksamheten omfattar dessutom användning av förbehandlat återvunnet aluminium (högst 50 000 ton) som anskaffas från extern aktör som råvara för valsverket.

Som anknytande verksamhet till projektet byggs två separata 400 kV luftledningar med en längd på cirka en kilometer från Hirvisuo elstation till verket. De planerade kraftledningarna går antingen i en tidigare anlagd eller i en ny ledningsgata.

1.6.3 ALTERNATIV ALT2

Alternativ ALT2 är i övrigt detsamma som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på platsen. I detta alternativ köps anoderna från en tillverkare utomlands och hämtas via hamnen till verket tillsammans med alla övriga råvaror.

1.6.4 ÄNDRINGAR I PROJEKTALTERNATIVEN EFTER MKB-PROGRAMMET

Planeringen av projektet har framskridit efter MKB-programskedet, och därför har ändringar gjorts i projektalternativen i förhållande till programskedet på basis av den tekniska planeringen och respons från intressenter. Ändringarna ökar inte projektets miljökonsekvenser. En sammanfattning av ändringarna presenteras nedan.

Tabell 1-1. Ändringar i projektalternativen efter MKB-programmet.

Alternativ	MKB-program	MKB-beskrivning	Förklaring
ALT0	Projektet förverkligas inte.	Projektet förverkligas inte.	Ingen skillnad.
ALT1	• 550 kt primäraluminiumverk • 150 kt valsverk • 50 kt aluminiumåtervinningsanläggning • anodtillverkning på platsen	• 610 kt primäraluminiumverk • 170 kt valsverk • 50 kt användning av förbehandlat återvunnet aluminium som råvara anskaffas från extern aktör • anodtillverkning på platsen	Genom teknisk planering har effektiviteten förbättrats så att produktionens totalkapacitet ökar något, men utsläppen kvarstår på tidigare nivå. Aluminiumåtervinningen sker inte i egen regi utan färdigbehandlat återvunnet aluminium som uppfyller kvalitetskraven anskaffas från extern partner.
ALT2	Som ALT1, men utan anodtillverkning	Som ALT1, men utan anodtillverkning	Ändringarna motsvarar ändringarna i ALT1: liten kapacitetshöjning och bortlämnande av återvinningsanläggning.

Dessutom konstaterades genom intressentrespons och interna bedömningar att den enda genomförbara rutten för utsläpp av dagvatten från området är via rör längs med förbindelseväg till KIP:s område.

1.7 FÖRHÅLLANDE TILL ANDRA PROJEKT, PLANER OCH PROGRAM

1.7.1 ÖVRIGA VERKSAMHETER

Genomförandet av projektet kan öka behovet av att förbättra den lokala infrastrukturen i Karleby och Kronoby, inklusive vägar, järnvägar och tillgång till förnödenheter såsom vatten eller gas. Råvarorna för produktionen transporteras i första hand med fartyg till Karleby hamn, där också lagerkapacitet i hamnen reserveras för projektets behov. Hamnen ansvarar för eventuella tillståndsändringar som lagringen kan kräva tillsammans med övrig utveckling av hamnverksamheten.

Karleby stad planerar en ny vägförbindelse som stöder övrig områdesutveckling från KIP-området till Kronoporten via bostadsområdet Kvikant och åkrarna i Storviken. När vägen är byggd kan den användas för transporter mellan projektområdet och hamnen, men vägförbindelsen har inte utvecklats specifikt för Arctials projekt.

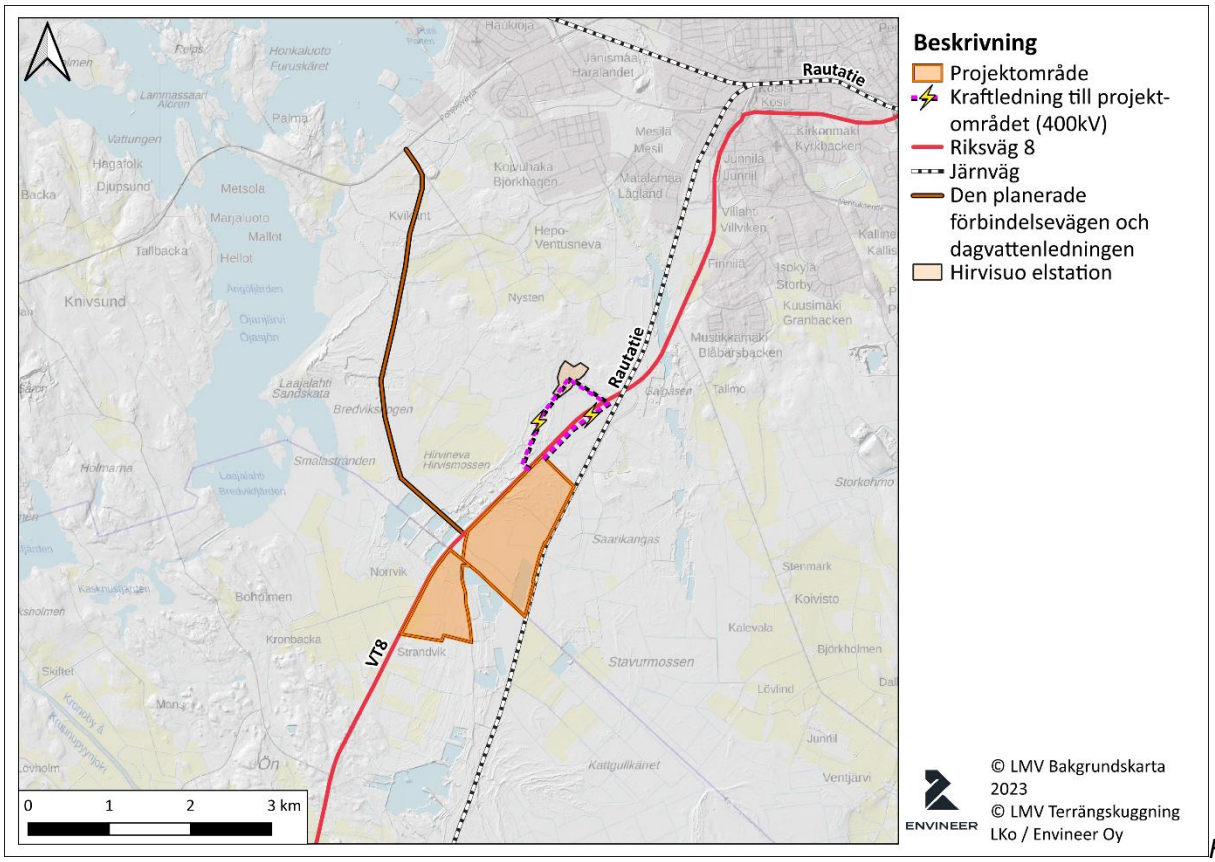
Trafikledsverket planerar att i anslutning till den järnväg som löper i kanten av projektområdet i Kronoporten lägga till ett nytt sidospår, varvid också spårtrafik till och från projektområdet skulle vara ett möjligt alternativ. Sidospåret skulle som självständigt projekt inte omfattas av miljökonsekvensbedömning. Förverkligandet av järnvägsinfrastrukturen har inte säkerställts, och Trafikledsverket ansvarar för dess eventuella framtida bedömningar eller tillstånd.

Det bruksvatten Arctial behöver för processen anskaffas via Kokkolan Teollisuusvesi Oy och KIP Service Oy. Naturgasröret från KIP-området till projektområdet byggs av Karleby Energinät. De rörledningar som behövs byggs längs den planerade förbindelsevägens rutt. Karleby Vatten levererar hushållsvatten till Arctial och områdets sanitära avloppsvatten leds för behandling till Karleby Vattens avloppsreningsverk i Silverstensbukten. Karleby Vatten utnyttjar redan befintliga vatten- och avloppsnät samt ansvarar för nybyggandet av näten.

Tabell 1-2. Beaktande av andra projekt i närområdet i Arctials miljökonsekvensbedömning.

Verksamhet	**Byggherre/operatör**	**Beslut/avtal finns**	**Kommentarer**
Ingår i Arctials miljökonsekvensbedömning			
Kraftledningar från Hirvisuo elstation till projektområdet (~1 km)	Karleby Energinät	Beslut har inte fattats	Fingrid har ett separat pågående MKB-förfarande för kraftledningsprojektet Seinäjoki–Hirvisuo 400+110 kV.
Ingår delvis i Arctials miljökonsekvensbedömning			
Sidospår till projektområdet	Trafikledsverket	Beslut har inte fattats	Sedvanligt infrastrukturbyggande, de viktigaste konsekvenserna bedöms som en del av MKB-förfarandet (trafik – **kapitel 15**, buller – **kapitel 14**).

Dagvattenrör från objektet till KIP:s dagvattennät	KIP Infra	Beslut har inte fattats	Sedvanligt infrastrukturbyggande, de viktigaste konsekvenserna bedöms som en del av MKB-förfarandet (vattenbalans, vattenkvalitet på utsläppsområdet – **kapitel 10**).
Naturgasrör från KIP-området till objektet	Karleby Energinät	Beslut har inte fattats	Sedvanligt infrastrukturbyggande, de viktigaste konsekvenserna bedöms som en del av MKB-förfarandet (säkerhet).
Process-/kylvatten, rörledning från KIP-området till objektet	Kokkolan Teollisuusvesi	Beslut har inte fattats	Sedvanligt infrastrukturbyggande, de viktigaste konsekvenserna bedöms som en del av MKB-förfarandet (vattenbalans – **kapitel 10**). Kokkolan Teollisuusvesis nuvarande vattentäktstillstånd räcker för nuvarande användare och Arctials behov.
Ingår inte i Arctials miljökonsekvensbedömning			
Råvarulager i hamnen	Karleby hamn	Lagringsbehoven har avtalats, väntar på investeringsbeslut	Hamnens nuvarande miljötillstånd täcker Arctials lagringsbehov. Saken har utretts med Karleby hamn och Tillstånds- och Tillsynverket.
Förbättring av riksväg 8	Trafikledsverket	Beslut har inte fattats	
Lättrafikled för riksväg 8	Trafikledsverket / Karleby stad	Beslut har inte fattats	
Förbindelseväg genom Kvikantområdet	Karleby stad	Planläggning pågår	Hänför sig inte enbart till Arctial, byggs möjligen åren 2027–2028.
Hushållsvattenrör	Karleby Vatten	Beslut har inte fattats	Anslutningspunkt till befintligt nät nära projektområdet. Sedvanligt infrastrukturbyggande.
Sanitärt avloppsvattenrör	Karleby Vatten	Beslut har inte fattats	Anslutningspunkt till befintligt nät nära projektområdet. Sedvanligt infrastrukturbyggande.



Figur 1-7. Övriga verksamheter i närheten av projektområdet.

1.7.2 ÖVRIGA PROJEKT

Vid utarbetandet av denna MKB-beskrivning har 39 andra förfaranden för miljökonsekvensbedömning varit anhängiga inom Mellersta och Södra Österbottens område, av vilka största delen är vindkraftsprojekt och belägna långt från Karleby–Kronoby-området. De enda projekten som är anhängiga i närheten av projektområdet är MKB-förfarandena för den delen av Gasgrid Vetyverkot Oy:s nationella vätgastransmissionsnät som är i Västra Finland samt för Fingrids kraftledningsprojekt Seinäjoki–Hirvisuo 400+110 kV. Fingrids kraftledning, som eventuellt löper delvis i samma ledningsgata eller i dess närhet, har granskats i detta MKB-förfarande. Gasgrids vätgasöverföringsnät löper drygt en kilometer öster om projektområdet och har inte beaktats i detta MKB-förfarande. För projekten har inga samverkande konsekvenser identifierats heller i Gasgrids MKB.

1.7.3 PROJEKTETS REGIONALA, NATIONELLA OCH SAMHÄLLELIGA BETYDELSE

Arctials projekt är den första nya aluminiumfabriken i Europa på 30 år, och i internationell jämförelse gör den koldioxidsnåla produktionen det betydande både nationellt och på EU-nivå. Koldioxidavtrycket från Arctials produktion är nästan 40 % lägre än nuvarande aluminiumproduktion i Europa och 60 % lägre än koldioxidavtrycket för det aluminium som konsumeras i Europa.

Aluminium är en allmänt förekommande metall som är lätt, stark och hållbar. Tack vare aluminiumets naturliga egenskaper används det allmänt inom industri, transport, byggande och förpackningar. År 2019 konsumerades cirka 90 miljoner ton aluminium globalt, och över 50 % av aluminiumet producerades och konsumerades i Kina. Europas och Nordamerikas sammanlagda andel av aluminiumkonsumtionen är nästan 30 %.

Användningen av aluminium har vuxit kraftigt under flera år. År 2020 inkluderade Europeiska kommissionen bauxit, som används vid tillverkningen av aluminium, på sin lista över råvaror som klassificeras som kritiskt viktiga. Efterfrågan på aluminium förväntas öka med 50 % under de kommande 30 åren. Av allt aluminium som används i Europa används 40 % inom transportsektorn, och dess användning växer kraftigt i takt med målsättningar för utsläppsminskningar. Det lätta aluminiumet används i såväl batterier i elbilar som botten- och sidoprofiler i bilar, bussar, järnvägsvagnar, båtar och flygplan. Av det aluminium som används i Europa går omkring 25 % åt till byggnader och byggande. Den tredje största sektorn som använder aluminium i Europa är förpackningsindustrin, som använder cirka 17 % av aluminiumet. I förpackningar används aluminium bland annat i olika burkar och folier. Aluminium är en viktig råvara även inom elektronik och verkstadsindustri, försvars- och flygindustri. Aluminium är en central metall som används i elnät.

För närvarande är EU beroende av import av aluminium med en andel på cirka 70 % (EU:s produktion 3,3 Mt / efterfrågan 10,8 Mt år 2024), och en betydande del av importen härstammar från högriskområden eller från områden med högt koldioxidavtryck, såsom Ryssland, Indien och Mellanöstern. I Europa finns för närvarande 21 aluminiumverk i drift, varav ett har byggts under 2000-talet på Island. Produktionen vid Arctials planerade verk skulle öka Europas aluminiumproduktion med cirka 18 %. Arctial-projektet ökar således avsevärt EU:s förädlingskapacitet och främjar direkt CRMA:s mål (se 1.7.4.1), enligt vilket minst 40 % av förädlingen av strategiska råvaror bör ske inom EU senast år 2030.

Arctial-projektet har också betydande regionala konsekvenser. Projektet skapar cirka 1 200 nya direkta permanenta arbetsplatser i Karleby–Kronoby-området. I projektet uppstår uppskattningsvis över 6 000 indirekta arbetsplatser. Under byggnadsskedet finns åt gången cirka 1 000–4 000 arbetsplatser beroende på byggskedet. Sysselsättningseffekterna av projektets förverkligande skulle vara regionalt betydande, och verksamheten skulle öka Karlebys och närområdets livskraft och dragningskraft för såväl företag som invånare. Projektet stärker Finland och Karleby som ett metallurgiskt center i Europa och stöder andra regionala aktörer och projekt såsom vindkraftsparker och vätgasproduktion. Den nya typen av industri ger också ett betydande lyft för forskning och utveckling vid lokala universitet samt för akademisk och yrkesutbildning. Arctial-projektet möjliggör genom alla dessa faktorer ett bredare ekosystem än tidigare. Projektets sysselsättnings- och ekonomiska konsekvenser beskrivs närmare i kapitel 19.

1.7.4 ÖVRIGA PROGRAM OCH PLANER

1.7.4.1 Europeiska unionens förordning om kritiska råvaror (CRMA)

EU:s förordning om kritiska råvaror (Critical Raw Materials Act, CRMA), som trädde i kraft den 23 maj 2024, strävar efter att säkerställa tillgången till råvaror som är kritiska för medlemsländernas ekonomi och grön omställning. Förordningen fastställer mål för brytning, förädling och återvinning av råvaror inom EU samt för import från enskilda tredjeländer. Som åtgärder ingår i förordningen

bland annat smidigare tillståndsförfaranden för projekt som betraktas som strategiska, nationella kontaktpunkter för tillståndsprocesser, åtgärder för riskuppföljning, nationella råvaruprospekteringsprogram samt åtgärder som syftar till att förbättra återanvändningen av råvaror. (Arbets- och näringsministeriet, 2026)

I förordningen har 34 kritiska råvaror namngivits, varav 17 dessutom är strategiska och behövs i den gröna omställningen, digitaliseringen och försvarsindustrin. Aluminium har definierats som en strategiskt kritisk råvara.

Förordningens mål är att öka gruvproduktionen inom EU:s ekonomiska område till minst 10 % och förädlingen till 40 % av den årliga konsumtionen. Återvinningsgraden bör motsvara 25 % av den årliga konsumtionen. Inte mer än 65 % av någon enskild råvara får komma från ett enskilt land utanför EU. (Arbets- och näringsministeriet)

Arctials planerade anläggningshelhet syftar till att svara särskilt mot målet för cirkulär ekonomi genom att stödja återvinning och en eftermarknad för råvaror samt minska EU:s beroende av import.

1.7.4.2 Europeiska unionens lag om accelerering av industrin (Industrial Accelerator Act, IAA)

EU:s lag om accelerering av industrin är ett lagstiftningsförslag som ökar efterfrågan på koldioxidsnåla, i Europa tillverkade teknologier och produkter samt stärker EU:s industriella bas. Kraven riktas till energiintensiva och strategiska branscher såsom stål, cement, aluminium, bilar och nettonollteknologier. Lagen, som Europeiska kommissionen presenterade den 4 mars 2026, är en del av helheten Clean Industrial Deal.

Dess centrala mål är:

- att höja den tillverkande industrins andel av EU:s BNP från 14,3 % (2024) till 20 % senast år 2035,
- att öka efterfrågan på koldioxidsnåla, i Europa tillverkade teknologier och produkter,
- att stärka leveranskedjornas resiliens och minska det strategiska beroendet av leverantörer utanför EU,
- att påskynda ibruktagandet av ren teknik genom ändringar i tillståndsförfaranden och tidsfrister.

1.7.4.3 Förvaltningsplan för vatten

Målet för vattenvården är att förhindra att tillståndet i åar, sjöar och kustvatten samt grundvatten försämras och att sträva efter att alla vatten uppnår minst god status. För att målet ska uppnås planeras och genomförs åtgärder som förbättrar vattnens tillstånd och åtgärdernas effekter följs upp inom åtta vattenförvaltningsområden.

Förvaltningsplanerna för vatten uppdateras med sex års intervaller i etapper. Havsområdet utanför Karleby hör till vattenförvaltningsområdet Kumo älv–Skärgårdshavet–Bottenhavet, för vilket en förvaltningsplan har utarbetats för åren 2022–2027. För att målen ska uppnås har för vattenförvaltningsområdet utarbetats ett åtgärdsprogram, där tillståndet i yt- och grundvattnen, de faktorer som påverkar dem samt åtgärderna för att uppnå god status beskrivs. Förvaltningsplanen för vatten samt klassificeringen av havsområdet utanför Karleby och grundvattenområdet Patamäki beskrivs senare i MKB-beskrivningen.

1.7.4.4 Riksomfattande avfallsplan

I den riksomfattande avfallsplanen fram till år 2027, Från återvinning till cirkulär ekonomi, har målen för avfallshanteringen och förebyggande av avfall samt åtgärderna för att uppnå målen fastställts för de följande sex åren. Genomförandet av avfallsplanen följs upp med hjälp av kvantitativa och kvalitativa indikatorer. Hur åtgärderna framskrider kartläggs i mitten av avfallsplaneperioden samt vid periodens slut år 2027.

I avfallsplanen presenteras också ett mer långsiktigt målläge för avfallshanteringen och förebyggandet av avfall fram till år 2030. Bland målen finns:

- Materialeffektiv produktion och konsumtion sparar naturresurser och dämpar klimatförändringen.
- Mängden avfall har minskat jämfört med nuläget. Återanvändning och återvinning har stigit till en ny nivå.
- Högkvalitativ avfallshantering är en del av hållbar cirkulär ekonomi.
- Återvinningsmarknaderna fungerar väl. Genom återanvändning och återvinning uppstår nya arbetsplatser.
- Från återvinningsmaterial fångas också värdefulla råvaror som förekommer i små halter.
- Materialkretsloppen är ofarliga och i produktionen används allt mindre farliga ämnen.

Genomförandet av ett materialeffektivt fabriksprojekt som utnyttjar återvinningsråvaror stöder målen i den riksomfattande avfallshanteringsplanen.

1.7.4.5 Nationell klimat- och energistrategi 2026

Grundtanken i EU:s policyprogram för energi och klimat är att EU:s energimål ska anpassas till det nya 55-beredskapspaketet som föreslogs i juli 2021, dvs. det så kallade gröna givprogrammet. I programmet förband sig alla 27 EU-länder att göra EU till den första klimatneutrala världsdelen senast år 2050. För att uppnå detta förband sig länderna att minska växthusgasutsläppen med minst 55 % senast år 2030 jämfört med 1990 års nivåer.

Finlands energi- och klimatstrategi (2026) är i linje med EU:s mål. I den nationella klimat- och energistrategin dras riktlinjer upp för åtgärder genom vilka Finland uppfyller EU:s klimatförpliktelser för år 2030 och uppnår klimatlagens mål om att minska växthusgaserna med 60 procent fram till år 2030 och målet om klimatneutralitet år 2035. Strategin påskyndar den rena omställningen, minskar växthusgasutsläppen och stärker kolsänkorna i enlighet med regeringsprogrammet. Den klimatpolitik som strategin förutsätter förbättrar förutsättningarna för investeringar i den rena omställningen, ekonomisk tillväxt och sysselsättning samt stärker Finlands ställning som föregångare inom ren energi i Europa. Med detaljerade lagstiftnings- och stödåtgärder säkerställs ett leveranssäkert utbud av prisvärd ren energi för såväl industrins, näringslivets som hushållens behov. Målet är att skapa en förutsägbar verksamhetsmiljö som lockar investeringar och stöder tillväxten av Finlands rena ekonomi genom att stödja utvecklingen och exporten av inhemsk teknik och samtidigt öka Finlands kolhandavtryck.

1.7.4.6 Mellersta Österbottens klimatfärdplan 2035

Parisavtalet förutsätter att jordens temperaturhöjning begränsas till 1,5 grader fram till mitten av seklet. För att detta ska förverkligas behövs en målmedveten övergång mot ett koldioxidneutralt

samhälle. Övergången är utmanande, men samtidigt skapar den en grund för hållbar tillväxt för kommunernas och företagens ekonomi.

Som utgångspunkter för beredningen av Mellersta Österbottens klimatfärdplan har varit FN:s mål för hållbar utveckling, Europeiska unionens program för gröna given och de strategier som är kopplade till det, EU:s finansieringsprogram, Finlands regeringsprogram samt riktlinjerna i de nationella klimatstrategierna. Klimatfärdplanen är avsedd som ett gemensamt program för aktörerna i landskapet.

Målet för färdplanen Koldioxidneutralt Mellersta Österbotten 2035 är:

- att granska fördelningen och utvecklingen av växthusgasutsläppen inom landskapets område och per kommun
- att utreda mängden kolsänkor i Mellersta Österbotten och söka medel för att stärka kolsänkorna
- att identifiera förbundets, kommunernas och övriga landskapsaktörers möjligheter och medel att minska utsläppen
- att främja förutsättningarna för förverkligandet av kommunernas klimatåtgärder med medel för intressebevakning på nationell nivå och EU-nivå
- att identifiera olika finansieringsmöjligheter vid verkställandet av färdplanen

1.7.4.7 Karleby stads klimatprogram

Karleby stads klimatprogram 2025–2035 är indelat i fem teman:

- Markanvändning, byggande och hållbar stadsnatur
- Trafik
- Energi och energieffektivitet
- Cirkulär ekonomi och hållbar konsumtion
- Stadens klimatarbete, klimatkommunikation och klimatnätverk

Stadens mål är att växa och bygga på ett hållbart och naturbevarande sätt. I fokus står hållbar markanvändning, som minskar växthusgasutsläppen och stärker kolsänkor och kollager samt tryggar den biologiska mångfalden. Hållbar markanvändning konkretiseras i planläggningen samt i byggandet genom material- och processval. När det gäller trafiken är stadens mål att öka hållbara färdsätt och minska behovet av privatbilism. Vägtrafiken orsakar cirka 24 % (2022) av stadens växthusgasutsläpp.

Målet för energi och energieffektivitet är att minska stadens energiförbrukning med 7,5 % senast år 2025 och med −80 % de utsläpp som fjärrvärmeproduktionen ger upphov till senast år 2028. Fjärrvärmen orsakade cirka 10 % (2021) av växthusgasutsläppen. Koldioxidneutral fjärrvärme eftersträvas genom att stegvis minska torvens andel samt genom att i produktionen utnyttja spillvärme och förnybara energikällor. Andelen förnybar energi ökas och främjandet av nya energiproduktionsmöjligheter utökas.

I helhetsbilden orsakar stadens egen verksamhet endast cirka 10 % av växthusgasutsläppen. 90 % uppstår av andra aktörers verksamhet på området. Karleby stad strävar dock efter att påverka upp till hälften av de utsläpp som uppstår på området, bland annat genom att utveckla planläggningen, planeringen av markanvändningen och de offentliga upphandlingarna. Stadens utsläppsminskningsmål gäller också företag som är verksamma på området, och staden avser att

vara ett stöd för företagen i deras arbete med att minska utsläppen. Klimatsamarbetet med företagen får en central roll i begränsningen av utsläppen och uppnåendet av koldioxidneutralitetsmålet. (Karleby stad, 2025)

1.7.4.8 Samkontrollprogram

På Karlebyområdet finns flera samkontroller: samkontrollerna av havsområdet utanför Karleby, av Patamäki grundvattenområde och av Karlebys luftkvalitet, vilka beskrivs närmare i kapitlen **9, 10** och **11**. Dessutom genomförs på storindustriområdet bullermätningar med fem års intervaller. Arctial har planerat att delta i dessa ovan nämnda kontroller och mätningar i miljötillståndsskedet på det sätt som överenskoms med tillsynsmyndigheten.

2 Projektets tekniska beskrivning

I de följande avsnitten beskrivs närmare projektets verksamhet, byggande, råvaror, utsläpp, avfall samt energi- och vattenförbrukning.

2.1 BYGGANDE

Den uppskattade tidsåtgången för byggandet av anläggningshelheten är cirka 3 år. Före planeringens och byggandets början utförs grundundersökningar på projektområdet i vilka bland annat markens beskaffenhet och den bärighet som krävs för grundläggningen fastställs. Utgående från grundundersökningarna utarbetas en konstruktionsplan för anläggningshelhetens (såväl aluminiumfabrikens som valsverkets) område. I planen presenteras de grundarbeten som krävs för byggandet av verkens produktionsbyggnader och infrastruktur.

På projektområdet växer i dag ekonomiskog, som avlägsnas i den omfattning som byggandet kräver innan markbyggnadsarbetena inleds. Vid avlägsnandet av trädbeståndet beaktas områdets landskapsplanering och placeringen av grönområden enligt detaljplanen. Avverkningsarbetena utförs vintertid för att minimera konsekvenserna för vegetationen, störningar för djur under häckningstid och markskador. Rötter och stubbar levereras till bioenergiproduktion. Allt trädbestånd som avverkas tillhör markägarna, dvs. Karleby stad och Kronoby kommun.

Till markbyggnadsarbetena hör bland annat avlägsnande av ytmark från ett djup av cirka 0.3 meter, mellanlagring, eventuellt massutbyte, packning och utjämning av området. I byggandet utnyttjas områdets egna jordmassor så effektivt som möjligt, men byggandet förutsätter också införsel, mellanlagring och användning av externa jordmassor. De erforderliga jordmängderna preciseras i takt med att konstruktionsplaneringen framskrider. I konstruktionsplanerna beaktas också eventuellt pålningsbehov. Pålning behövs främst vid elektrolysanläggningen, gasskrubbrarna, gasbehandlingsanläggningen och de höga skorstenarna för att säkerställa deras stabilitet. Mestadels grundläggs byggnader och konstruktioner på en markförlagd platta ovanpå en krossbädd.

På projektområdet byggs ett dagvattennät med fördröjningsbassänger i enlighet med detaljplanen och myndighetskraven. Vattenhanteringsåtgärderna inkluderar också byggande av olje- och sandavskiljare i anslutning till fördröjningsbassängerna och parkeringsområdena. Trafikområden, parkerings- och lagerområden byggs för att tåla livlig trafik och beläggs. De rörledningar som

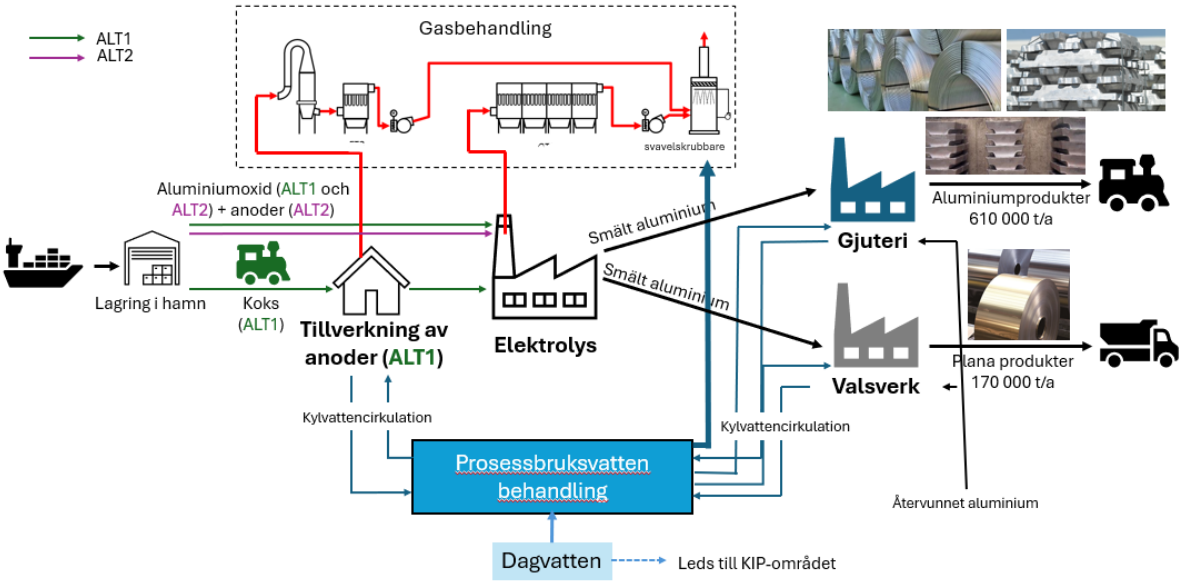
behövs byggs också för de förnödenheter som förs till projektområdet, såsom vatten och naturgas. Under byggtiden anläggs tillfälliga el- och vattenanslutningar till projektområdet.

Byggandet av fabriksområdet är normalt markbyggnadsarbete och industribyggande. Arbetsskedena under byggandet kan orsaka buller, damm och vibrationer, och dessutom utsätts marken för markbearbetning. Grundvattennivån kan behöva regleras tillfälligt genom pumpning under byggandet. Byggnaderna planeras enligt möjlighet så att grunderna inte placeras under grundvattenytan.

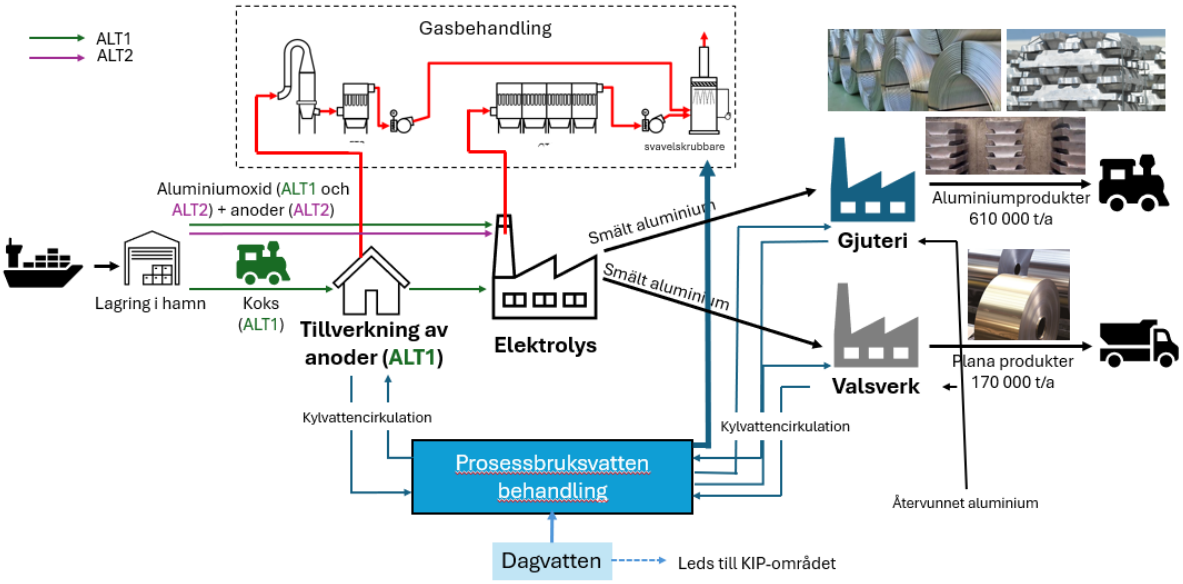
Trafiken under byggskedet koncentreras till riksväg 8 och Karleby hamn. Tunga och överstora komponenter levereras huvudsakligen via Karleby hamn och transporteras till anläggningsområdet landvägen längs godkända rutter avsedda för tunga transporter.

2.2 BESKRIVNING AV FUNKTIONERNA

I projektet planeras en anläggningshelhet som omfattar ett aluminiumverk på området Kronoporten I i Karleby samt ett valsverk på området Kronoporten II i Kronoby. Ett förenklat processchema över anläggningshelheten presenteras i figuren (



Figur 2-1).



Figur 2-1. Förenklat processchema över anläggningshelhetens funktioner i de olika alternativen.

2.2.1 ALUMINIUMFABRIKEN

Leverans och lagring av råvaror

Alla råvaror som aluminiumfabriken behöver levereras med fartyg till Karleby hamn, där de via lagren transporteras främst med järnvägstransporter till anläggningsområdet. Största delen av råvarorna är i fast form. Vid produktionsanläggningen finns lagringssilor för bulkvaror såsom aluminiumoxid och koks (endast ALT1), och överföringen från järnvägsvagnar till lagringssilor sker i ett slutet system. På området reserveras separat lagerutrymme för övriga kemikalier och hjälpämnen som förs in som styckegods för produktionen eller för färdiga anoder, varifrån de levereras till rätt produktionsfaser i processen. Råvarorna beskrivs närmare i avsnitt 2.6.

Tillverkning (endast ALT1) och hantering (ALT1 och ALT2) av anoder

Anoderna (kolblocken) tillhandahåller det kol som behövs för den elektrokemiska reduktionsreaktionen av aluminiumoxid. Den enda skillnaden mellan projektalternativen är att i alternativ ALT1 tillverkas och sätts de anoder som processen behöver samman på platsen, och i alternativ ALT2 köps de färdiga och transporteras till platsen. I den utrustning som används för tillverkning av anoder ingår blandare, formningsmaskiner som arbetar med undertryck och slutna utrymmen för att hantera damm och ångor samt en ugn som behövs vid bränningen. Anodtillverkningsprocessens skeden är följande:

Blandning och formning (ALT1): Koks (kolhaltigt ämne) och beck (limaktigt bindemedel) blandas till en deg. Slutligen pressas degen i vakuumformar till stora block. Hela arbetsfasen är sluten, och utsläppen hanteras med torrrening och en regenerativ termisk oxidator.

Bränning (ALT1): Blocken upphettas vid en mycket hög temperatur, varvid de blir hårda och hållbara kolblock. Vid bränningen används en naturgasdriven brännugn. De ångor som uppstår under bränningen leds till gasbehandling.

Fastsättning av metalldelar (ALT1 och ALT2): Efter bränningen fästs metallarmar i anoderna, med vars hjälp de kan sänkas ned i elektrolyscellerna och leda elektricitet. Också de anoder som köps färdiga måste bearbetas på samma sätt med fastsättning av metalldelar före användningen.

De färdiga anoderna lagras och transporteras enligt användningsbehov till elektrolysanläggningen, där reduktionen av aluminiumoxid sker med hjälp av anoderna och den elektriska strömmen.

Kontroll och hantering av förbrukade anoder sker på fabriksområdet. Material återvinns i så stor utsträckning som möjligt till tillverkningen av nya anoder i alternativ 1 (ALT1). I alternativ 2 (ALT2) levereras använda anoder och kolmaterial till anodleverantören för återvinning.

Anodtillverkningen och värmebehandlingen skulle ge upphov till en betydande del av verkets luftutsläpp. Luftutsläppen härstammar särskilt från upphettningen av kolhaltiga ämnen under processen samt från användningen av naturgas. Då frigörs koldioxid, kvävemonoxid, kolmonoxid, flyktiga kolväten, PAH-föreningar, stoftutsläpp och svaveldioxid. Anodtillverkningen ingår endast i alternativ ALT1. Arctial utvärderar konsekvenserna av anodtillverkning på platsen jämfört med att köpa anoderna från tredje part. Beslut om vald strategi fattas i samband med genomförbarhetsutredningen.

Elektrolys

Aluminiumfabrikens centrala process är elektrolys, där aluminiumoxid med hjälp av elektrisk ström omvandlas till smält aluminium i elektrolysceller. Cellerna består av ett stålhölje som är fodrat med eldfast tegel och kolblock som bildar katoden. Cellerna är utrustade med anoduppsättningar, där varje uppsättning har ett kolblock (anod). Den elektrokemiska reduktionen av aluminiumoxid till aluminium sker mellan anoden och katoden i cellerna.

I detta projekt består elektrolysanläggningen av 368 likadana enskilda elektrolysceller, indelade i fyra produktionslinjer. En likriktare som är ansluten till elektrolyshallen matar 608 kiloampere (kA) likström till den krets som strömskenorna och elektrolyscellerna bildar. Alla delar av kretsen är isolerade och märkta. Temperaturen inuti elektrolyscellen är 960 °C.

De avgaser som uppstår i cellerna samlas upp med en sluten huv och leds till två gasbehandlingscentraler. I dem avskiljs vätefluorid och partiklar med hjälp av aluminiumoxid och slangfilter, den fluorhaltiga aluminiumoxiden återförs till processen och den renade gasen leds till våtskrubbar för svaveldioxid, av vilka det finns två. Båda svavelskrubbarna består av ett stort absorptionstorn med en diameter på 20 meter, i vilket det finns en integrerad skorsten med 65 meters höjd. I anslutning till svavelskrubbarna finns kalksläcknings- och slamsystem samt en tvåstegsprocess för avvattning av gips (hydrocykloner och centrifuger). Det gips som kommer från skrubbrarna avvattnas (fukthalt 12 %) och flyttas till ett slutet mellanlager i anslutning till skrubbrarna innan det transporteras bort till tredje part för återvinning av gipset. Det gips som uppstår är till sin kvalitet lämpligt för industriellt bruk och eftersträvas att i första hand utnyttjas som råvara för annan industri. Under skrubbarnas driftstopp används en förbiledning för processgaser, som säkerställer en säker drift av utrustningen.

Varje enskild elektrolyscell är i regel i drift cirka 5–6 år, varefter den förbrukade cellen lösgörs från processen och flyttas till en separat servicebyggnad. Vid borttagningen utnyttjas en separat sluten vagn, med vars hjälp diffusa gasutsläpp till luft och ventilation kan minimeras. I servicebyggnaden rengörs cellerna huvudsakligen maskinellt och efterbehandlas vid behov manuellt. Den rengjorda cellen flyttas till anodanläggningen för att utrustas på nytt. Det farliga avfall som uppstår vid

tömningen, såsom det fodermaterial som innehåller cellens skadliga ämnen (fluorid, cyanid, metaller) (Spent Pot Lining, SPL), flyttas till ett särskilt avsett speciallager för att vänta på transport till en extern behandlare av farligt avfall.



Figur 2-2. AP60-elektrolyscellinje vid Rio Tintos verk i Jonquière i Québec, Kanada.

Till elektrolysanläggningens arbetsredskap hör en bryggkran, en "cellservicemaskin". Den är en automatiserad anordning som under övervakning av en utbildad yrkesperson utför anodbyten, tömning av smält aluminium och övriga uppgifter som anknyter till cellens drift. Dessutom finns på elektrolysanläggningens golvplan rörliga automatiserade maskiner som under övervakning av en utbildad yrkesperson öppnar cellernas tömningsanslutningar, byter förbrukningsdelar och övervakar elektrolytlösningens mängd och tillstånd.

Det smälta aluminium som producerats i elektrolyscellerna överförs regelbundet till gjutskänkar som är fodrade med isoleringsmaterial. Skänkarna är utrustade med lock som skyddar mot smältstänk och förhindrar att föroreningar och fukt kommer i kontakt med det smälta materialet. Det smälta aluminiumets temperatur i gjutskänken är 960 °C.

Gjuteriet

Det smälta aluminiumet transporteras i gjutskänkar på 15 ton som verkets interna trafik längs en rutt reserverad för transporter av smälta från elektrolysen till gjuteriet. Gjuteriets kapacitet motsvarar elektrolysanläggningens produktion samt en tilläggskapacitet som reserverats för undantagssituationer. Gjuteriets utrymmen är indelade i två delar: hetmetallområdet och kallmetallområdet. På hetmetallområdet behandlas det smälta aluminiumet i skänkarna, skänkarna vägs och slagg avlägsnas från ytan på det smälta aluminiumet. Dessutom utförs olika behandlingar av det smälta aluminiumet i ugnar. Processgassystemen levererar den argon och syre som behövs för gjutningen. Återvunnet aluminium och önskade tillsatsämnen, såsom kisel, magnesium, mangan, koppar och titan, kan tillsättas produkten före gjutningen. Aluminiumet gjuts till önskad tackstorlek.

Kallmetallområdet täcker efterbehandlingen av de gjutna produkterna enligt önskade egenskaper. På de heta och kalla områdena betjänar bryggkranar förflyttningen och servicen av aluminiumsmältorna och -produkterna.

I inledningsskedet tillverkar gjuteriet endast gjutaluminiumtackor, men när verket är i full drift kan produktsortimentet utvidgas också till legeringsprodukter. Färdiga produkter flyttas till lagerutrymmen, varifrån produkterna lastas i containrar för transport. Produkterna i containrarna flyttas med järnväg och/eller landsväg till hamnen och lastas i fartyg för transport.

Stödfunktioner

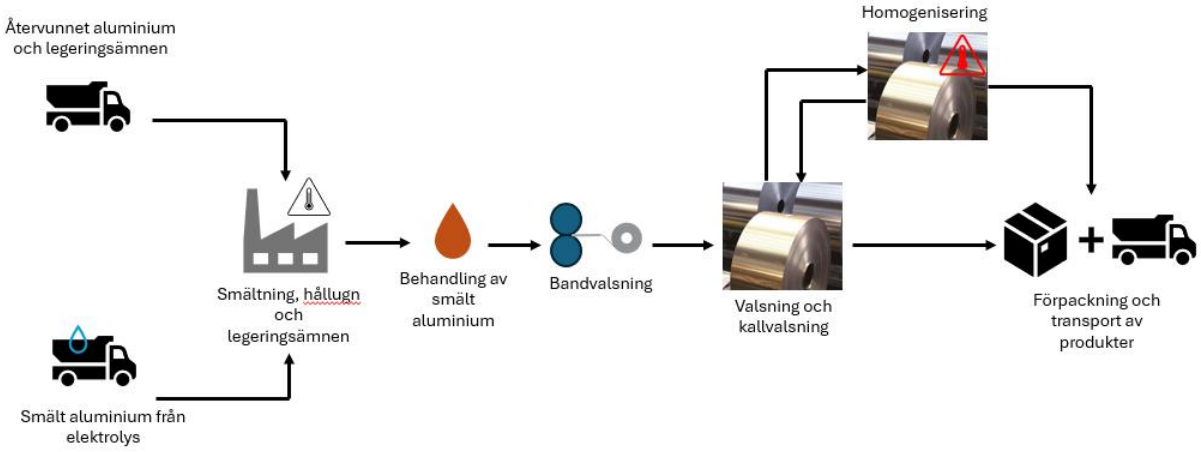
Produktionsverksamheten förutsätter att stödbyggnader byggs på området, såsom kontorsbyggnad, byggnader och konstruktioner i anslutning till portverksamheten, servicelokaler, parkeringsplats och laboratorium. Dessutom ska en 400 kV transformatorstation byggas.

2.2.2 VALSVERKET: VIDAREFÖRÄDLING AV ALUMINIUM

Smält aluminium transporteras i gjutskänkar på 15 ton som anläggningshelhetens interna trafik längs en rutt reserverad för transporter av smälta från aluminiumfabrikens elektrolys till valsverket. Övriga råvaror transporteras till valsverket främst med lastbilstransporter.

Vid vidareförädlingen av aluminium blandas, legeras och behandlas det smälta aluminiumet och eventuellt återvunnet aluminium i smält- och gjutugnar. Plåtvalsade produkter tillverkas med bandvalsningsteknik, där det smälta aluminiumet kan överföras direkt från elektrolysanläggningen till valsverket. På detta sätt uppnås en betydande fördel i energieffektivitet, eftersom det till valsverk vanligen förs fast aluminium, varvid ett separat smältskede behövs.

Det smälta aluminiumet matas in i en hållugn, under vars behandling legeringsämnen vid behov kan tillsättas och smältans egenskaper, såsom kornstorleken, kan modifieras och föroreningar avlägsnas. Det smälta aluminium som lämnar ugnen kyls och stelnas till bandform genom valsning. Vid kallvalsning bearbetas bandet vid rumstemperatur, vilket förbättrar materialets hållbarhet och kvalitet. Vidarebehandling och efterbehandling kan utföras enligt kundbeställningarnas krav. I efterbehandlings- och förpackningsskedet formas av aluminiumbandet en rulle som vid behov också kan skäras smalare eller skyddas för att säkerställa jämnhet.



Figur 2-3. Förenklat processchema över valsverket.

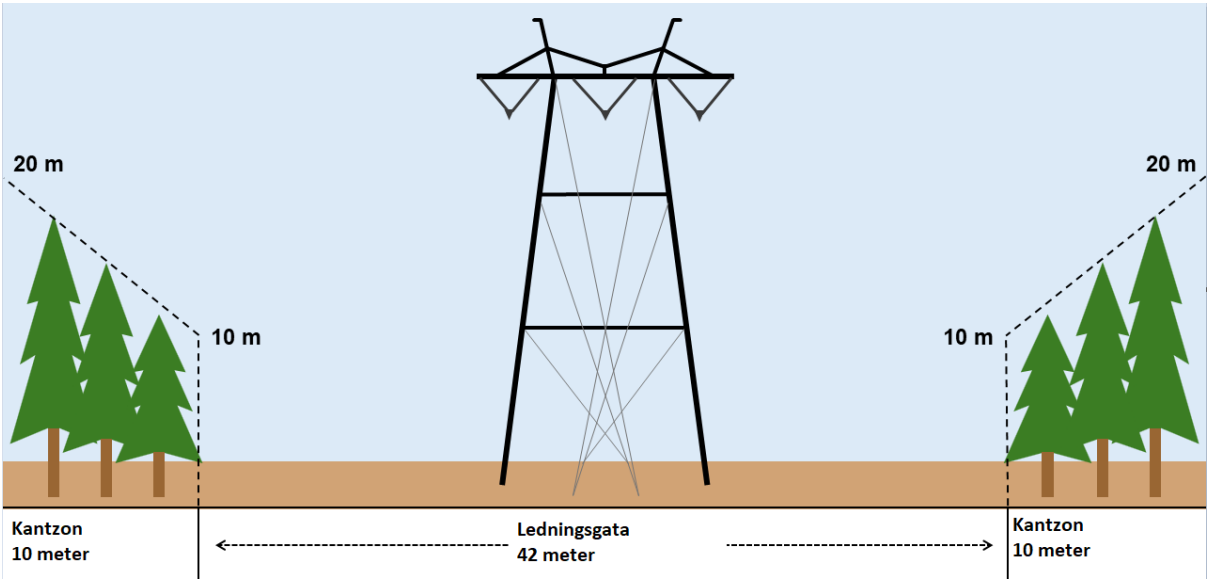
2.2.3 ANVÄNDNING AV ÅTERVINNINGSRÅVAROR

Valsverket och aluminiumfabrikens gjuteri kan utnyttja aluminiumskrot som uppstår som biprodukt i fabrikens interna kretslopp. Det aluminiumskrot som uppstår inom företagets egen verksamhet består av överskott som uppstår i olika skeden av elektrolysanläggningen, gjuteriet och valsverket, såsom skrot, snitsel, slagg, fjäll och produktpartier som inte duger för försäljning. Den mängd aluminiumskrot som uppstår beror på vidareförädlingsprocessernas komplexitet, de legeringsämnen som används och produktens kvalitetskrav. Det aluminiumskrot som uppstår i det interna kretsloppet sorteras, lagras och matas in i processen enligt behov och slutproduktens önskade egenskaper.

Vid anläggningen finns också kapacitet att använda främst i valsverket återvunnet aluminium av industriellt ursprung som anskaffas från extern leverantör, högst 50 000 ton per år. Det återvunna aluminiumet är förbehandlat av leverantören innan det förs till anläggningen och kräver inte sortering eller behandling på platsen. Leveranserna av externa återvinningsråvaror förhandlas med möjliga partner, och avtal har ännu inte ingåtts. Strikta kvalitets- och renhetskrav begränsar anskaffningen av återvunnet aluminium.

2.2.4 KRAFTLEDNINGAR

Avsikten är att ansluta projektet till stamnätet med två 400 kV kraftledningar via Fingrid Ab:s Hirvisuo elstation. Karleby Energinät Ab ansvarar sannolikt för byggande och underhåll av kraftledningen. Kraftledningarnas rutter har tidigare presenterats på kartan 1-2. Den exakta rutten för anslutningsalternativen preciseras i den tekniska planeringen, varvid de avstånd som krävs till befintliga kraftledningar och bosättning beaktas. Miljökonsekvenserna har dock beaktats utgående från de sannolika alternativen i denna MKB-beskrivning. Kraftledningen omfattar kraftledningens konstruktionsdelar samt ledningsområdet (Figur 2-4), som omfattar det markområde som ligger under kraftledningen. Till ledningsområdet räknas ledningsgatan samt de kantzoner på båda sidor av ledningsområdet där trädens växthöjd är begränsad. En 400 kV luftledning kräver en cirka 42 meter bred ledningsgata samt en cirka 10 meter bred kantzon på vardera sidan.



Figur 2-4. Tvärsektion av kraftledningsområdet.

Stolptypen för kraftledningarna preciseras i takt med att planerna framskrider. Stolpkonstruktionerna består av antingen ett betongfundament som grävs ned i marken eller ett massivt fundament som gjuts på platsen eller är uppbyggt av betongelement, av stagplattor och förankringar som grävs ned i marken, av stagvajrar, av en stålgitterkonstruktion, av åskbockar och åskledare, av de ledare som hör till strömkretsen samt av isolatorkedjor. En stagad kraftledningsstolpes konstruktionshöjd är cirka 26 meter och totalhöjden cirka 32 meter. Avståndet mellan stolparna är cirka 300–400 meter med beaktande av terrängens former och kraven på elsäkerhet.

2.3 PRODUKTER OCH PRODUKTION

Verket producerar aluminium för industrins behov. Vidareförädlingens produktsortiment bestäms enligt marknaden. Med valsverkets utrustning kan plana produkter med en tjocklek på 0,0008 mm–2,5 mm tillverkas. Beroende på aluminiumets legering och plåtens tjocklek kan produkterna användas till exempel i konsumentprodukter, folier, ledare, förpackningsmaterial, batteri- och ackumulatorkomponenter, försvarsindustri och andra industriella tillämpningar. I produktionen av primäraluminium kan aluminium och gjutprodukter tillverkas sammanlagt 610 000 ton per år, och valsverkets produktionskapacitet är 170 000 ton.

2.4 RÅVAROR, KEMIKALIER OCH BRÄNSLEN

Som huvudråvaror i aluminiumfabriken används aluminiumoxid, kolanoder, aluminium- och kalciumfluorid, legeringsämnen och återvunnet aluminium. De råvaror som matas in i aluminiumfabrikens process transporteras med fartyg till hamnen, där de lossas och lagras antingen i silor eller som styckegods innan de transporteras till verket. Råvarorna och deras mängder presenteras i tabellerna (Tabell 2-1, Tabell 2-2). De råvaror som mellanlagras i hamnen är koks, aluminiumoxid, stenkolsbeck, aluminiumfluorid och kalciumfluorid. Koks och stenkolsbeck behövs endast i alternativ ALT1, där anoderna tillverkas i egen regi. I projektalternativ ALT2 förs istället för stenkolsbeck och koks till verket färdiga anoder som tillverkats på annat håll, vilka också förs in via hamnen.

Lagringsmängderna av kemikalier som används preciseras i takt med att planeringen av anläggningen framskrider.

I fråga om naturgas är planen att Karleby Energinät Ab utvidgar sitt nuvarande tillståndspliktiga distributionsnät för naturgas så att det utöver KIP-området också täcker behoven av naturgas inom industriområdet Kronoporten. Karleby Energinät Ab ansvarar för tillstånden för distributionsnätet och planerar att bygga distributionsröret från naturgasterminalen och förgasningsstationen vid Silverstensbuktsvägen genom att utnyttja den planerade nya förbindelsevägslinjen till projektområdets gräns. Enligt en preliminär bedömning är det tillståndspliktiga distributionsrörets diameter högst 2x160 mm och det största drifttrycket 8 bar(g). Naturgasen leds till projektområdet via en kundgren, som kan separeras från distributionsnätet med en ventilcentral. Leveranstrycket är i utgångsläget 4 bar(g).

Tabell 2-1. Uppskattning av aluminiumfabrikens årliga användningsmängder och lagring av fasta råvaror.

Råvara	ALT1 Användningsmängd (t/år)	ALT2 Användningsmängd (t/år)	Uppskattad lagringsmängd (t)
Aluminiumoxid (Al2O3)	1 171 000	1 171 000	55 000
Aluminiumfluorid (AlF3)	11 600	11 600	1 300
Kalciumfluorid (CaF2)	300	300	75
Koks	239 000	-	6 000
Stenkolsbeck	46 000	-	600
Anoder tillverkade på annat håll		320 000	11 000
Kalk (CaO)	11 000	12 000	1 000
Legeringsämnen (bor)	45	45	20
Tackjärn (pig iron)	1 300	1 300	200

Tabell 2-2. Uppskattning av aluminiumfabrikens årliga användningsmängder av gaser och bränslen.

Gaser och bränslen	ALT1 Mängd	ALT2 Mängd
Argon (Ar)	375 Nm³/dygn	375 Nm³/dygn
Tryckluft	1 525 000 Nm³/dygn	1 436 000 Nm³/dygn
Syre	67 200 Nm³/dygn	67 200 Nm³/dygn
Naturgas	53 000 Nm³/dygn (510 GWh/år)	26 000 Nm³/dygn (250 GWh/år)
Bränsle (diesel)*	3 m³/dygn	3 m³/dygn

**På aluminiumfabrikens område installeras uppskattningsvis 2 × 24 m³ cisterner ovan mark med läckageskydd.*

Valsverkets primära råvara, smält aluminium, kommer direkt från aluminiumfabriken. Övriga material, såsom legeringsämnen, förs till valsverket främst med lastbilstransporter. Både i aluminiumfabrikens och i valsverkets verksamhet behövs också olika förnödenheter såsom industrigaser. Den naturgas som gjuteriugnarna och vissa hjälpsystem behöver levereras via KIP:s gasnät.

En del av de råvaror som matas in i processen kan ersättas med återvinningsråvaror i enlighet med principerna för hållbar utveckling. Den totala mängden använda råvaror beror på de använda råvarornas metallhalt. Som återvinningsråvara används återvunnet aluminium från företagets egen verksamhet och aluminium som inte ytbehandlats från externa industriella aktörer. Allt återvunnet

aluminium ska dessutom vara sorterat och förbehandlat av en utomstående aktör så att det kan utnyttjas direkt i produktionsprocessen.

Tabell 2-3. Uppskattning av valsverkets årliga användningsmängder och lagring av råvaror. I valsverkets råvaror finns inga skillnader mellan projektalternativen.

Råvara	**Årlig användning**	**Uppskattad lagring**
Aluminiumsmälta	170 000 t/a	0
Återvunnet aluminium	0-50 000 t/a	5 000 t
Legeringsämnen beroende på produktsortiment (kisel, magnesium, mangan, koppar och titan)	0-3 000 t/a	750 t
Oljeprodukter	50 – 100 m^3/a	50 m^3

Tabell 2-4. Uppskattning av valsverkets årliga användningsmängder av gaser och bränslen.

Gaser och bränslen	Användningsmängd
Kväve (N2) (gas)	20 000 Nm^3/vrk
Argon (Ar) (gas)	150 Nm^3/vrk
Tryckluft	182 000 Nm^3/vrk
Naturgas	13 000 Nm^3/vrk
Bränsle (diesel)	0,03 m^3/vrk

2.5 DRIFTTIDER

Aluminiumfabrikens planerade årliga driftstid är 24/7, det vill säga uppskattningsvis 8 760 timmar per år, och verksamheten är kontinuerlig processindustri. Anläggningen är i drift dygnet runt alla veckodagar.

2.6 VATTENANSKAFFNING

I anläggningshelheten används vatten som kylvatten, processbruksvatten och hushållsvatten. Det processbruksvatten som behövs i verksamheten köps av Kokkolan Teollisuusvesi Oy, som tar vattnet från Larsmosjön–Öjasjön. Vattnet leds till objektområdet via en rörledning i marken som följer den inkommande förbindelsevägens rutt. Dricks- och hushållsvatten köps av Karleby Vatten. Anslutningspunkten till Karleby Vattens befintliga distributionsnät preciseras senare. Anläggningshelhetens vattenförbrukning presenteras i tabellen (Tabell 2-5).

Tabell 2-5. De vattenfraktioner som behövs och deras mängder.

	ALT1 m^3/dygn	ALT2 m^3/dygn
Hushållsvatten (total)	480	480
Aluminiumfabriken	300	300
Valsverket	180	180
Processbruksvatten (total)	**7344**	**6864**
Aluminiumfabrikens gjuteri	1536	1536
Aluminiumfabrikens stödfunktioner	432	432
Aluminiumfabrikens anodtillverkning	480	

Aluminiumfabrikens svaveldioxidskrubbar	4800*	4800*
Valsverk	96	96

**En liten skillnad mellan alternativen i svavelskrubbarnas vattenanvändning, här presenteras den avrundade maximiförbrukningen.*

Det vatten som används för kylning cirkulerar i ett slutet system för att säkerställa effektiv vattenanvändning och minimera förbrukningen. Det uppvärmda kylvattnet cirkulerar via förångningskyltorn med två parallella bassängsystem, så att service kan utföras utan att avbryta kylningen. Från kylsystemet avlägsnas regelbundet vatten (s.k. utblåsningsvatten) för att kontrollera salthalten, och detta vatten återvinns antingen till processvattenbehandlingen eller direkt till svavelskrubbarna för användning. För att kompensera för vattenförlusten på grund av utblåsning och avdunstning matas i genomsnitt cirka 77 m³/h extra kylvatten in i systemet. Kylvattenbehovet varierar säsongsvis: vintertid är behovet mindre och sommartid störst på grund av höga omgivningstemperaturer och ökad avdunstningshastighet. Största delen av det vatten som leds till svavelskrubbarna förångas under behandlingsprocessen och avlägsnas som vattenånga via skorstenen. På vintern kan den fuktiga gasen bilda en kortvarig, synlig vattenångplym ovanför skorstenen, som dock inte har några betydande miljökonsekvenser. Det gips som bildas vid svavelskrubbarna avvattnas och vattenfraktionen återvinns tillbaka till skrubbarna. Det återstående gipsets fukthalt är endast cirka 12 % (av vikten) och det flyttas till ett slutet mellanlager för att vänta på transport från området till återvinning.

Till anläggningshelheten hör en processvattenbehandling, med vars hjälp utblåsningsvatten från valsverket och från aluminiumfabrikens kylning samt dagvatten kan behandlas så att vattnet duger som bruksvatten. Vattencirkulationen och vattenbalansen presenteras i bilaga 11. Vattenbalansen har bedömts för alternativ ALT2 för att ge en så konservativ uppskattning som möjligt av behandlingen av dagvatten och behovet av att leda vatten utanför objektet. Enligt vattenbalansen behöver anläggningen i genomsnitt cirka 5 500–6 500 m³/dygn (ALT2) i påfyllning av bruksvatten, beroende på de dagvattenmängder som finns tillgängliga. I ALT1 ökar påfyllningen av bruksvatten med cirka 480 m³/dygn.

2.7 AVFALLSHANTERING

Uppkomsten av fast avfall i produktionen strävar efter att minimeras med god materialeffektivitet, det vill säga effektivt utnyttjande av råvaror. Det avfall som uppstår i aluminiumproduktionen består huvudsakligen av använda anoder och kolmaterial, av aluminiumslagg som bildas i processen och ugnarna samt av använda elektrolyscellsmaterial. Anoder och kolmaterial återvinns antingen vid anläggningen (ALT1) eller levereras till återvinning på annat håll (ALT2). Från aluminiumslagg tas aluminium tillvara med hjälp av pressar och resterande slagg levereras till en utomstående aktör för vidare återvinning av aluminium. Behandling och lagring av aluminiumslagg sker inomhus i gjuteribyggnaden. Det använda elektrolyscellsmaterialet mellanlagras i ett separat klimatreglerat lager innan det transporteras till behandling hos en mottagare som har relevanta tillstånd.

Övriga biprodukter och avfall som uppstår, såsom järn- och stålmaterial samt överskott av elektrolyt, kan i utgångsläget återvinnas. Det gips som uppstår som biprodukt från svavelskrubbarna avvattnas på platsen till en fukthalt på cirka 12 %, mellanlagras i en täckt gipslagerbunker och transporteras för att användas annanstans som råvara för industrin. Den

vattenfraktion som uppstår vid avvattning av gipset återvinns tillbaka till svavelskrubben. Elektrolyten eftersträvas att säljas som biprodukt direkt till andra aluminiumproduktionsanläggningar. I sista hand levereras både slagg, gips och elektrolyt för behandling till godkända avfallshanterare.

Dessutom uppstår vid verket förpacknings- och hanteringsavfall som kan innehålla rester av farliga kemikalier. Smutsigt förpackningsavfall levereras till en aktör som är specialiserad på hantering av farligt avfall enligt separat avtal. Andra avfall som klassificeras som farliga är smutsiga processutrustningar och delar av dammuppsamlingssystemet, oljigt fast avfall, laboratoriets kemiska avfall samt använda lampor och batterier. Annat avfall som uppstår vid anläggningen är bland annat avfall från servicearbeten och kommunalt avfall. Avfallet sorteras redan när det uppstår, varvid varje avfallsfraktion kan levereras till lämplig behandling eller återvinning. Farligt avfall levereras till en mottagningspunkt med relevanta tillstånd. Kommunalt avfall levereras till godkända avfallshanterare.

De betydande avfallsfraktioner som uppstår av verksamheten och en uppskattning av deras mängder presenteras i tabellen (Tabell 2-6a–b).

Tabell 2-6a. Betydande biprodukter och avfallsfraktioner som uppstår i aluminiumfabrikens verksamhet samt uppskattningar av mängderna (t/år) i alternativ 2.

Klassificerade som farliga	**t/år**	**Föreslagen avfallskod**
Överskott av elektrolyt (fluoridhaltigt material)	11 000	Biprodukt, ingen avfallskod
Koldamm och processavfall från hantering av anoder och elektrolytbad	4 400	10 03 21*
Fodermaterial från elektrolysceller (SPL), från och med 5 års användning	11 000	16 11 01*
Aluminiumslagg	8 000	10 03 15*
Gjutjärnsslagg	400	10 09 03*
Övrigt farligt industriavfall	200	13 05 02* 13 08 99* 15 02 02* 16 05 06* 16 06 01* 17 03 01* 20 01 21* 20 01 27* 20 01 35* 20 03 03*
Klassificerade som ofarliga	**t/år**	**Föreslagen avfallskod**
Använda anoder och koldamm (endast ALT2, varvid anodrester levereras för återvinning på annat håll)	72 000	10 03 02 10 03 18
Gips från SO2-skrubber (ALT2/ALT1)	39 000 / 43 000	10 01 05
Metallavfall	7 200	16 01 07 17 04 05 17 04 07

Icke-brännbart avfall (använda eldfasta material)	500	16 11 04 17 06 04
Övrigt icke-farligt industriavfall	1 900	10 10 08 15 01 01 15 01 03 16 01 03 16 01 19 20 02 01 20 03 01 20 03 03

Tabell 2-6b. Betydande biprodukter och avfallsfraktioner som uppstår i valsverkets verksamhet samt uppskattningar av mängderna (t/år).

Klassificerade som farliga	**t/år**	**Föreslagen avfallskod**
Fjäll/slagg	6 000	10 03 15*
Syror och baser	7,5	12 01 09*
Oljeavfall	47	13 01 10* 13 01 11* 13 02 05* 13 08 99*
Använda absorberande ämnen	2	15 02 02* 16 01 07*
Klassificerade som ofarliga	**t/år**	**Föreslagen avfallskod**
Använda eldfasta material	120	16 11 04
Lastpallar/träavfall	200	15 01 03
Kartong	100	15 01 01
Blandat avfall	50	20 03 01
Använda filter	8	10 03 24 / 10 03 23

Avfallsmängderna och avfallsbenämningarna preciseras i takt med att planeringen framskrider. Förhandlingar om återvinning eller fortsatt användning som biprodukt pågår.

2.8 ENERGIANSKAFFNING OCH ENERGIFÖRBRUKNING

Aluminiumfabriken och valsverket använder som energi el som fås från Fingrids stamnät. Energiförbrukningen är en betydande kostnadsfaktor, varför energieffektiviteten beaktas i planeringen av anläggningshelheten och i utrustningsanskaffningarna. Elen matas från Fingrids Hirvisuo elstation via två nya 400 kV luftledningar och transformatorer som matar likriktarstationerna. Anläggningshelheten behöver jämnt cirka 1 050 MW elektrisk effekt. Den uppdatering av elnätet i området som Fingrid planerar ger en tilläggskapacitet på 1 300–2 000 MW

jämfört med nuläget senast åren 2026–2027. För anläggningshelheten anskaffas 100 % fossilfri el vars ursprung säkerställs med ursprungsgarantier för energi.

Tabellen (Tabell 2-7) visar anläggningens elförbrukning.

Tabell 2-7. Uppskattningar av anläggningshelhetens elförbrukning.

Elförbrukning	ALT1	ALT2
Aluminiumfabriken	9 060 GWh/år	8 980 GWh/år
Valsverket	0,2 GWh/år	0,2 GWh/år

2.9 TRAFIK

Aluminiumfabriken råvaror och övriga råvaror transporteras med fartyg till hamnen och därifrån till verket med järnväg och tunga fordon. Valsverkets råvaror transporteras främst med tunga fordon. Färdiga produkter transporteras från verken också med bil, järnväg eller till sjöss. Trafikmängderna påverkas också av avståndet mellan objektet och hamnen. Den mest betydande biltrafiken som uppstår i anläggningshelhetens verksamhet utgörs av person- och servicetrafik. Uppskattningarna av transportmängderna preciseras i takt med att projektet framskrider. De uppskattade trafikmängderna presenteras i tabellen (Tabell 2-8). I trafikmängderna har anläggningshelhetens interna trafik inte beaktats.

Tabell 2-8. Tillägget av dagliga trafikmängder per dygn.

Fordonstyp	Största tillägg (turer/dygn)	Transportens orsak
Byggfasen (trafikmängderna ALT1 och ALT2 är desamma)		
Personbil	276	Arbetsresor (ingående–utgående)
Buss	279	Arbetsresor (ingående–utgående)
Tungt fordon	168	Material- och byggtransporter (ingående–utgående)
Byggfasen förutsätter ca 172 fartygstransporter, som infaller under ca 2 års tid. Granskat per dag är antalet fartygstransporter ca 0,3 fartyg/dygn.		
Driftsfasen (specifikationen för ALT1 och ALT2 anges efter siffrorna)		
Personbil	1 600	Arbetsresor (ingående–utgående)

Tungt fordon	54 (ALT1) / 44 (ALT2)	Inkommande och utgående material (ingående–utgående)
Tåg	4	Transporter av färdiga produkter (ingående–utgående)
Tåg	6 (ALT1) / 6,44 (ALT2)	Material- och råvarutransporter (ingående–utgående)

Driftsfasen förutsätter ca 43 fartygstransporter per år för material och råvaror som förs till området samt ca 52 fartygstransporter per år för färdiga produkter. Granskat per dag är antalet fartygstransporter ca 0,3 fartyg/dygn. Eftersom sidospåret förverkligas av en utomstående aktör (Trafikledsverket) har i trafikbedömningen även en ersättning av tågtransporterna med tunga transporter bedömts, vilket skulle öka vägtrafiken med ca 456 tunga transporter per dygn.

2.10 UTSLÄPP OCH UTSLÄPPSHANTERING

2.10.1 UTSLÄPP TILL MARK, GRUNDVATTEN OCH YTVATTEN

Finlands lagstiftning förbjuder förorening av mark och grundvatten. Verkens verksamhet placeras huvudsakligen inomhus och utomhusområdena är belagda. Den normala verksamheten bedöms inte orsaka utsläpp till mark, jordgrund, ytvatten eller grundvatten.

Aluminiumfabriken och valsverket har slutet vattenkretslopp, varför inget processavloppsvatten uppstår på platsen. Sanitärt avloppsvatten leds till det kommunala avloppet och vidare till Karleby stads avloppsreningsverk i Silverstensbukten. Dagvattnet samlas via oljeavskiljare och sandfiltrering till fördröjningsbassänger, varifrån det leds till aluminiumfabrikens interna bruksvattensystem. Dagvattenbehandlingssystemet är dimensionerat för en regnhändelse som inträffar en gång per 20 år så att särskilt den första avrinningen, som är sämst till kvaliteten, kan ledas till behandling. Om nederbörden överskrider behovet av bruksvatten och fördröjningsbassängernas dimensionering kan överskottsvattnet, som har bättre kvalitet, släppas ut via rör till KIP:s dagvattennät.

På eventuella läckage har man förberett sig med utrustning för läckagebekämpning. Största delen av de kemikalier som hanteras på området är i fast form och lagras i slutna utrymmen.

2.10.2 UTSLÄPP TILL LUFT

Anläggningshelhetens mest betydande luftutsläpp orsakas av aluminiumfabrikens verksamhet. Aluminiumfabrikens processgaser behandlas först i en gasbehandlingscentral, varefter gaserna behandlas vidare i en svavelskrubber innan de släpps ut i miljön. Enligt aluminiumindustrins BAT-slutsatser är de tillåtna maximiutsläppen från elektrolysprocessen i förhållande till produktionsmängden ≤ 0,35 kg F/t Al för totalfluorid (HF + fluorerade partiklar) och ≤ 0,6 kg PMtot/t Al för partiklar. Arctials uppskattade utsläpp från elektrolyssteget är <0,23 kg F/t Al och 0,56 kg PMtot/t Al (Tabell 2-9). På övriga processteg tillämpas i enlighet med BAT-slutsatserna

maximihalter för processgaserna. De behandlade gaserna i processens olika steg och deras behandlingsmetoder beskrivs närmare nedan.

Anläggningshelhetens (aluminiumfabrikens och valsverkets) luftutsläpp på årsnivå i de olika alternativen presenteras i tabellen nedan (Tabell 2-9). Produktionsprocesserna och användningen av kolbaserade råvaror orsakar också CO2-utsläpp, även om produktionen är koldioxidsnål jämfört med de flesta befintliga europeiska och globala aluminiumproduktionsanläggningar. För CO2-utsläppen finns inga nationella utsläppsgränsvärden, eftersom de inte påverkar luftkvaliteten lokalt. På grund av klimatförändringens globala betydelse granskas CO2-utsläppen dock senare i kapitel 12.

Tabell 2-9. Anläggningshelhetens luftutsläpp på årsnivå.

Förening	Anodtillverkning	Elektrolys	Gjuteri	Valsverk	ALT1 Sammanlagt	ALT2 Sammanlagt
	t/a	t/a	t/a	t/a	(t/a)	(t/a)
Svaveldioxid (SO2)	*64*	*932*	*2*	*2*	*1000*	*936*
*Partiklar (PMtot)**	*13*	*340*	*17*	*69*	*438*	*425*
PM10	*7*	*249*	*10*	*0*	*266*	*259*
PM2,5	*7*	*216*	*8*	*0*	*231*	*224*
Vätefluorid (HF)	*33*	*96*	*17*	*0*	*146*	*113*
Kolmonoxid (CO)	*274*	*62 139*	*0*	*14*	*62 427*	*62 153*
Kväveoxid (NOx)	*411*	*28*	*346*	*15*	*800*	*389*
Polyaromatiska kolväten (PAH16)	*5*	*0.1*	*0*	*0*	*5.1*	*0.1*
Perfluorerade föreningar (PFC, dvs. CF4, C2F6)	*0*	*<1*	*0*	*0*	*<1*	*<1*
Flyktiga kolväten (VOC)	*10*	*354*	*0*	*11*	*375*	*365*

**PMtot omfattar alla partiklar som svävar i luften (<100 µm i diameter) och i tabellen visas vilken mängd av totalpartiklarna som tillhör mindre storleksklasser (PM10 och PM2,5). PMtot innehåller uppskattningsvis 45 t/år (ALT1) och 37,5 t/år (ALT2) fluorerade partiklar.*

2.10.2.1 Anodtillverkning (ALT1)

Till anodanläggningens verksamhet hör en gasbehandlingscentral för hantering av HF-, PAH- och stoftutsläpp. Anodtillverkningen är den huvudsakliga källan till polyaromatiska kolväten (PAH) vid objektet. Utsläppen minskas i enlighet med BAT antingen med termisk oxidationsteknik eller med torrenstvätt med aluminiumoxid i anodtillverkningens olika faser. Dessutom leds processgaserna

efter torrenstvätten till svavelskrubbarna, vilket avviker från den behandling som presenterades i miljökonsekvensbedömningens programskede. Denna ändring i utsläppsbehandlingen minskar utsläppen väsentligt jämfört med tidigare uppskattningar. Inom produktionen av primäraluminium finns ingen industriell styrteknik för att minska CO-gasutsläppen.

Arctial har möjligheten att inte tillverka anoderna på platsen, varvid anoderna köps färdiga av tredje parter (alternativ ALT2). Då bedrivs ingen anodtillverkning vid anläggningen, vilket minskar verkets utsläpp.

2.10.2.2 Elektrolys

De primära utsläppen från elektrolysprocessen är svaveldioxid (SO2), vätefluorid (HF), partiklar (PM), kolmonoxid (CO) och en begränsad mängd PFC-föreningar (CF4, C2F6). Dessa utsläpp behandlas i ett separat gasbehandlingssystem. Avgaserna från elektrolysen samlas in med en huv och leds till en gasbehandlingscentral, där torr tvätt med aluminiumoxid avlägsnar vätefluoriden och partiklarna med en uppfångningseffektivitet på cirka 99,5 %. All uppfångad vätefluorid och alla uppfångade partiklar återförs till elektrolyscellerna. Efter gasbehandlingen samlar en separat svavelskrubber upp över 95 % av svaveldioxidutsläppen med hjälp av en kalkblandning. Denna skrubber bidrar också till att ytterligare minska halterna av stoft och vätefluorid. Svaveldioxiden uppfångas som gips, som är en biprodukt som kan utnyttjas industriellt om en lämplig användare hittas.

Eftersom gasbehandlingen är effektiv uppstår största delen av utsläppen till luft från diffusa utsläpp som uppkommer i samband med anodbyten. Då öppnas elektrolyscellernas luckor och gaser kan spridas till byggnadens inneluft och vidare ut via takventilationen. Det är inte fråga om kontinuerliga utsläpp utan om engångsutsläpp när anoderna byts med några dagars mellanrum stegvis i olika delar av elektrolyshallen. De diffusa utsläppen begränsas genom att effektivisera cellernas gasutsug, förkorta tiden för anodbyte samt använda ett slutet system vid hantering av anoderna. Den gas som frigörs i samband med anodbytet kan i sluten hantering ledas till gasbehandlingscentralen i samband med att anoduppsättningen demonteras.

PFC-gaser bildas huvudsakligen när aluminiumoxidhalten sjunker för lågt i elektrolysen (anodeffekt), varvid en isolerande hinna bildas på anodens yta, spänningen stiger plötsligt och när hinnan bryts ned frigörs PFC-gaser. Moderna styralgoritmer minimerar uppkomsten av PFC-utsläpp i processen. De gaser som uppstår är koltetrafluorid (CF4) och hexafluoretan (C2F6), som är kraftiga växthusgaser med lång livslängd i atmosfären. De är kemiskt och biologiskt inaktiva och orsakar inte någon omedelbar hälsofara när de släpps ut i atmosfären.

2.10.2.3 Gjuteriet

Gjuteriets utsläpp består mestadels av användningen av naturgas i ugnarna och är ringa jämfört med utsläppen från elektrolysprocessen. För gjuteriet har en syrgasbrännare planerats för att minimera naturgasförbrukningen och utsläppen. Dessutom utförs all förvärmning elektriskt för att minska gasförbrukningen, och i ugnarna finns ett filtersystem för att minimera stoftutsläppen från förbränningen av gas.

2.10.2.4 Valsverket

I valsverkets verksamhet uppstår luftutsläpp från materialhantering, från ugnsbehandling av smält metall samt från valsning. Utsläppsminskande åtgärder enligt bästa tillgängliga teknik följs.

Smältugnarna utrustas med ett system för avlägsnande och filtrering av partiklar och rökgaser (slangfilter). Avgaserna från avgasningen (degassing) leds till smältugnarna. Ångor och oljedimma från kallvalsningen samlas upp med hjälp av en olje-/dimavskiljare. Närmare behandlingsmetoder beslutas senare i planeringsskedet.

2.10.3 HANTERING AV AVLOPPSVATTEN OCH DAGVATTEN

Det avloppsvatten som bildas i processen återvinns och utnyttjas i industrianläggningens processer, och inget avloppsvatten leds ut i vattendrag. Också dagvattnet kan till största delen utnyttjas som bruksvatten vid verket, varvid utsläpp av dagvatten från området är nödvändigt endast då nederbördsmängderna är stora. Vattnens kretslopp på området och vattenbalansen beskrivs närmare i kapitel 10 samt i bilaga 11.

Sanitärt avloppsvatten

Det avloppsvatten som uppstår vid anläggningen består huvudsakligen av sanitärt avloppsvatten. Det sanitära avloppsvatten som uppstår i verksamheten leds till Karleby Vattens avloppsnät och därifrån till Silverstensbukten avloppsreningsverk för rening. Mängden sanitärt avloppsvatten har uppskattats utgående från verkets antal anställda och siffran innehåller även de uppskattade avloppsvattenmängderna från matsal, kontor och tvättutrymmen. I fråga om sanitärt avloppsvatten finns ingen skillnad mellan alternativen.

Tabell 2-10. Uppskattning av mängden sanitärt avloppsvatten från aluminiumfabriken och valsverket (m³/år).

Aluminiumfabrik	**m³/år**
Hushålls- och sanitärt avloppsvatten	99 000
Valsverk	
Hushålls- och sanitärt avloppsvatten	59 000

Vid en eventuell brand kan eventuellt släckningsavloppsvatten samlas upp med hjälp av dagvatten- och processvattenbehandlingssystemet.

Kylvatten

En betydande del av det bruksvatten som behövs vid anläggningen används i gjuteriets och valsverkets kylsystem. Kylvattnet cirkulerar i ett slutet system och utblåsningsvattnet kan behandlas för återanvändning. Med kylvattnets utblåsning avses en process där en del av det cirkulerande vattnet avlägsnas från kylsystemet för att kontrollera halten av lösta fasta ämnen och andra föroreningar. Utblåsningen bidrar till att vattnets kvalitet hålls inom godtagbara gränser och förhindrar avlagring, korrosion och nedsmutsning i kylsystemet. Kyltornen avdunstar kontinuerligt en del av det cirkulerande vattnet för att avlägsna värme från processerna eller från klimatanläggningen. När vattnet avdunstar koncentreras föroreningar och lösta fasta ämnen. Utblåsning behövs för att avlägsna en del av dessa koncentrerade föroreningar och förhindra att de ackumuleras. Utblåsningen leds till processvattenbehandlingen eller direkt till svavelskrubbarna

för att utnyttja vattnet, varvid inga vatten som leds någon annanstans bildas. Utblåsningsvattnets mängd är uppskattningsvis i genomsnitt 11 m³/h.

Processvatten

Elektrolys är en torr process och där används inget vatten. En del vatten behövs dock i begränsad utsträckning i elektrolysens stödprocesser, såsom i verkstaden vid aluminiumfabriken. Dessa vatten kan ledas till processvattenbehandlingen och vidare till bruksvatten samt till användning i svavelskrubbarna. Största delen av vattnet som leds till svavelskrubbrarna avdunstar.

Dagvatten

Det dagvatten som uppstår på fabriksområdet samlas upp med rörledningar och leds via sand- och oljeavskiljare till vattentäta fördröjningsbassänger, från vilka även den första avrinningen, som eventuellt innehåller föroreningar, fångas upp. Dagvattensystemet är dimensionerat för en regnhändelse som återkommer en gång per 20 år (med beaktande av klimatförändringens tilläggsfaktor), vilket överskrider minimirekommendationen för industriområden i standarden SFS-EN 752:2017. Dagvattnets kvalitet säkerställs genom prover som tas från bassängerna. Dimensioneringen uppfyller detaljplanens krav, och även om detaljplanen skulle tillåta utsläpp av dagvatten i närdiken har Arctial beslutat att undvika detta genom att utnyttja dagvatten som processvatten samt genom att leda dagvatten till KIP-området och vidare till havet.

Det uppsamlade dagvattnet utnyttjas genom att pumpa det antingen direkt eller via vattenbehandlingen till en processvattencistern, varifrån bruksvatten tas. Detta minskar behovet av att anskaffa bruksvatten från KIP och Öjasjön. När nederbörden överskrider processens vattenbehov eller områdets fördröjningskapacitet leds dagvatten till KIP:s dagvattennät och därigenom slutligen till havet som en del av det integrerade vattenhanteringssystemet. I sådana situationer har den första avrinningen redan fångats upp och utnyttjats i processen, varför det vatten som släpps ut inte innehåller betydande föroreningar. Den första avrinningen kan innehålla förhöjda halter från sköljningen av byggnader och gårdsområden, t.ex. suspenderade partiklar och fluorider.

Vid regnhändelser som är mer sällsynta än dimensioneringsregnet, som inträffar en gång per 50 år (årlig sannolikhet cirka 2 %), kan dagvattensystemets kapacitet överskridas. Sådana händelser hanteras med operativa åtgärder, såsom att tömma dagvattennätet före ett förutspått skyfall, och vid behov genom att leda överflödet längs ytavrinningsrutter enligt dagvattenplanen till en kontrollerad utsläppspunkt och till närdiken. En noggrannare dagvattenhanteringsplan utarbetas i samband med miljötillståndsansökan.

Släckningsavloppsvatten

Planerna för brandsläckningssystemen och hanteringen av släckningsavloppsvatten utarbetas i samband med miljö- och kemikalietillståndsprocesserna innan verkets verksamhet inleds. Planerna säkerställer att det använda släckningsvattnet inte når miljön. Vid uppsamling av släckningsavloppsvatten kan också fabriksområdets slutna dagvattensystem utnyttjas.

2.10.4 BULLER OCH VIBRATIONER

Buller och vibrationer uppstår huvudsakligen i byggskedet och i mindre utsträckning under verksamhetstiden. Bullret hänför sig till användningen av tunga arbetsmaskiner, materialhantering och transporter, vilka kan ha konsekvenser för ljudmiljön i projektområdet och dess närmiljö.

I byggskedet uppstår buller från flera delvis samtidiga arbeten, såsom skogsavverkning, jord- och stenmaterialsfyllning, pålning, utförande av platsgjutna betongkonstruktioner, montering av stålkonstruktioner och rälssystem samt transporter av material och utrustning till byggplatsen. I dessa skeden orsakas kontinuerligt buller av bl.a. markbyggnadsmaskiner såsom grävmaskiner, hjullastare och vältpackare, skogsavverkningsmaskiner samt tunga fordon. Andra bullerkällor är betongblandare, betongpumpar, generatorer och svetsutrustning.

Stötvist buller förekommer tidvis från pålningsmaskiner, borrutrustning, slagverktyg samt materialhanteringsfunktioner där kranar, truckar och personlyftar används. Ljudnivåerna för denna utrustning och dessa funktioner varierar mellan cirka 75 och 148 dB mätt vid källan. I bullermodelleringen (kapitel 14 och bilaga 9) har den samtidiga driften av bullerkällor under byggskedets mest intensiva perioder beaktats, då olika arbetsfaser överlappar varandra.

Under driftskedet placeras största delen av utrustningen i slutna byggnader, vilket dämpar ljudet naturligt och minskar miljökonsekvenserna av buller. Kontinuerligt buller uppstår från processutrustning utomhus, från kyltorn samt från fordonstrafik på vägar inom och utanför projektområdet i samband med arbetstagarnas pendlingstrafik och materialtransporter. Dessutom orsakar materialtransporter från hamnen till projektområdet via järnväg buller.

Vibrationer uppstår i byggskedet särskilt under pålnings- och packningsarbeten. Vibrationskonsekvenserna bedöms vara begränsade till det omedelbara arbetsområdet, och de förväntas inte vara betydande. I de fall där viss utrustning har risk för uppkomst av vibrationer har dämpande åtgärder fastställts för att minimera konsekvenserna.

Vid hantering av buller och vibrationer iakttas tillämplig lagstiftning och standarder, och nödvändiga lindrande åtgärder vidtas för att minska konsekvenserna, särskilt för att skydda störningskänsliga objekt.

För arbetssäkerhetens skull belyses fabriksområdet i mörker. Belysningsbehovet preciseras i den noggrannare planeringen av projektet.

2.11 RISKER OCH BEREDSKAP

Exceptionella och farliga situationer kan medföra risker primärt för arbetstagarna och för miljön. Exceptionella och farliga situationer i verkets verksamhet kan vara exempelvis damm- och läckagerisker i samband med råvaruhantering samt farosituationer i elektrolysprocessen, såsom öppna strömkretsar, läckage av smält aluminium och gasutsläpp. Dessutom kan mekaniska fel i utrustning, olyckor som orsakas av kranar och fordon, syrebrist och exponeringsrisker i trånga utrymmen, buller och värmebelastning samt strömavbrott orsaka arbetssäkerhetsrisker. Gasbränder eller eldsvådor är centrala möjliga störningssituationer. Med transport och lossning förenas också en olycksrisk som kan leda till att råvaror eller bränslen sprids i miljön.

I valsverket är de vanligaste explosions- och läckagefaror i samband med hantering av smält metall, mekaniska fel i valsverket, problem med hydraulik och smörjning, brott i valsrullen och övriga olycksrisker i materialhanteringen, antändning av aluminiumdamm, bränder samt faror i samband med CO2-släcksystemet. Också buller, vibrationer, ergonomirisker, arbete i trånga utrymmen, kvalitetsfel och störningar i stödsystem (el, vatten, tryckluft) är möjliga undantagssituationer.

I bilaga 10 till MKB-beskrivningen finns en noggrannare beskrivning av möjliga undantags- och störningssituationer samt av riskhanteringsåtgärderna. På basis av kemikaliesäkerhetslagstiftningen är verket till sin klassificering en anläggning som medför risk för storolycka, för vilken en säkerhetsutredning och ett tillhörande säkerhetsledningssystem ska utarbetas, främst på basis av lagringsmängderna av de kemikalier som används i elektrolysen. För verket utarbetas också den beredskapsplan som miljöskyddslagen förutsätter och de behövliga arbetssäkerhetsplaner som behövs som en del av miljö- och kemikalietillståndsprocesserna och HSE-ledningssystemen. Personalen introduceras i verkets uppgifter och risker så att de vet hur de ska agera rätt i möjliga undantagssituationer.

Tredje parter ansvarar för byggandet och driftsäkerheten hos kraftledningarna och naturgasröret i enlighet med kemikaliesäkerhetslagstiftningen och tillämpliga anvisningar från Energimyndigheten, STUK och Trafikledsverket.

2.12 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

Anläggningens drifttid är uppskattningsvis 50–100 år. När aluminiumfabriken och valsverket har avslutat sin verksamhet används fabriksområdet i första hand för annan industriell användning. Vid behov rivs utrustning och byggnader på området. Vid behov utförs en utredning av markens och grundvattnets utgångstillstånd på området, och förorenade områden saneras till ett godkänt tillstånd utgående från miljötillståndet och riskbedömningen.

Uppföljningen efter avslutad verksamhet ordnas enligt en plan som godkänts av myndigheterna.

3 Tillstånd och beslut

3.1 GÄLLANDE TILLSTÅND OCH BESLUT

Projektet handlar om en ny verksamhet. För det planerade projektet eller inom projektområdet finns det inga gällande tillstånd eller motsvarande beslut.

3.2 TILLSTÅND OCH BESLUT SOM FÖRUTSÄTTS FÖR PROJEKTET

Genomförandet av projektet förutsätter ansökan om tillstånd hos olika myndigheter. Behövliga ansökningar och anmälningar lämnas in till behöriga myndigheter efter slutfört MKB-förfarande. Utifrån resultaten och utredningarna i anslutning till MKB-förfarandet beslutar den projektansvarige vilket projektalternativ tillstånd ska sökas för. Behövliga tillstånd och beslut räknas upp nedan.

3.2.1 PLANERING AV MARKANVÄNDNINGEN - DETALJPLAN

I kommunerna ordnas och styrs markanvändningen genom general- och detaljplaner. En generalplan är kommunens övergripande plan för markanvändningen, medan en detaljplan är en detaljerad plan som visar vad som får byggas i ett område och enligt vilka principer samt hur området i övrigt ska användas. Grundförutsättning för att en ny industrianläggning ska kunna placeras i ett område är att planläggningen möjliggör detta.

Området ska ha reserverats som ett industri- och lagerområde, varvid planbeteckningen oftast är T. För anläggningar som innebär risk för storolyckor rekommenderas planbeteckningen T/kem, dvs. ett område för industri- och lagerbyggnader där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras. Planbeteckningen T-kem och dess syfte bör göras kända för allmänheten i samband med planeringen av markanvändningen i området.

Projektområdet, dvs. Kronoporten I och II har planlagts som T/kem-områden och detaljplanerna för dem har vunnit laga kraft 9.8.2022 och 2.4.2025. Vid utarbetandet av planerna har det på allmän nivå bedömts att området är lämpligt för industriellt bruk som medför risk för storolyckor, men de mer detaljerade förutsättningarna för placeringen av projekten bedöms i samband med behandlingen av projektspecifika tillstånd.

3.2.2 MILJÖTILLSTÅND

För aluminiumfabriken ska miljötillstånd sökas i enlighet med tabell 1 (Direktivanläggningar), punkt 2c i bilaga 1 till miljöskyddslagen: *"c) Produktion av icke-järnmetaller av malm, slig eller sekundärt råmaterial genom metallurgiska, kemiska eller elektrolytiska processer".*

Dessutom ska miljötillstånd sökas enligt tabell 2 (Andra anläggningar) i bilaga 1 till miljöskyddslagen, enligt följande punkt: *5. [...] upplagring eller hantering av kemikalier eller*

bränslen, d) andra än i 2 punkten i bilaga 4 avsedda anmälningspliktiga upplag för flytande bränslen eller hälso- eller miljöfarliga kemikalier i flytande form där det är möjligt att lagra minst 100 m³ sådana kemikalier.

Syftet med miljöskyddslagen (527/2014) är bland annat att förebygga och hindra förorening och risk för förorening av miljön, förebygga och minska utsläpp, avhjälpa skador orsakade av förorening och avvärja miljöskador, trygga en sund, trivsam och naturekonomiskt hållbar och mångsidig miljö, stödja en hållbar utveckling och motverka klimatförändringen. Miljöskyddslagen tillämpas på industriell och annan verksamhet som orsakar eller kan orsaka förorening av miljön. Enligt miljöskyddslagen krävs miljötillstånd för verksamhet som medför risk för förorening av miljön.

Aluminiumfabriken klassificeras som en "direktivanläggning" som avses miljöskyddslagen. Inom ramen för miljötillståndsförfarandet ska därför utarbetas en statusrapport om mark och grundvatten, som fastställer markens och grundvattnets tillstånd med avseende på relevanta farliga ämnen vid tidpunkten för utredningen. I tillståndsansökan tas också ställning till fabrikens energieffektivitet och utsläppsnivåerna jämfört med BAT-slutsatserna. BAT-slutsatserna för icke-järnmetallindustrin är utgångspunkt för fabrikens planering, och utsläppsmängderna uppfyller kraven för bästa tillgängliga teknik.

Ansökan om miljötillstånd kan beredas och lämnas in under MKB-förfarandet. Miljötillstånd kan dock inte beviljas förrän MKB-förfarandet har slutförts, dvs. först när MKB-beskrivningen har färdigställts och kontaktmyndigheten har gett sin motiverade slutsats. MKB-beskrivningen och den motiverade slutsatsen ska bifogas ansökan om miljötillstånd. För att miljötillstånd ska kunna beviljas krävs det att verksamheten, med beaktande av tillståndsvillkoren, inte i sig eller tillsammans med andra verksamheter medför olägenhet för hälsan, betydande andra föroreningar av miljön, förorening av mark, grundvatten eller hav, eller sådant oskäligt besvär som avses i lagen angående vissa grannelagsförhållanden (26/1920). Tillstånds- och tillsynsverket ansvarar för behandlingen av en ansökan enligt miljöskyddslagen och är också tillsynsmyndighet.

3.2.3 TILLSTÅND ENLIGT VATTENLAGEN

I vattenlagen (587/2011) föreskrivs om tillståndspliktiga vattenhushållningsprojekt. Enligt 1 kap. 3 § i vattenlagen avses med vattenhushållningsprojekt ett projekt där det på ett vatten- eller markområde genomförs en åtgärd eller används en anläggning på ett sätt som kan inverka på yt- eller grundvattnet, vattenmiljön eller vattenhushållningen eller på användningen av ett vattenområde. I 3 kap. 2 § i vattenlagen föreskrivs att tillstånd krävs för vattenhushållningsprojekt som kan ha negativa konsekvenser för vattendrag och grundvatten. Till ansökan ska fogas en beskrivning av projektet och en utredning om projektets konsekvenser i enlighet med statsrådets förordning om vattenvårdsförvaltningen (1560/2011).

Anläggningen släpper inte ut avloppsvatten i vattendrag och har ingen egen vattentäkt. Det kan dock bli nödvändigt att tillfälligt kontrollera grundvattenflödet genom pumpning under byggfasen, vilket kräver ett vattentillstånd. Tillstånds- och tillsynsverket beslutar om behovet av tillstånd enligt vattenlagen.

3.2.4 TILLSTÅND OCH ANMÄLNINGAR ENLIGT KEMIKALIESÄKERHETSLAGEN

Beroende på mängden kemikalier som används i fabriken är det fråga om omfattande hantering och upplagring av kemikalier enligt lagen om säkerhet vid hantering av farliga kemikalier och explosiva varor (390/2005). Tillståndsförfarandets gång beskrivs i statsrådets förordning om övervakning av hanteringen och upplagringen av farliga kemikalier (685/2015). Tillståndsmyndigheten är Tukes. För omfattande hantering och upplagring av kemikalier ska en räddningsplan och ett dokument om verksamhetsprinciperna eller en säkerhetsrapport utarbetas. Anläggningen ska också tillämpa ett system för processäkerhetshantering, som innehåller krav på hantering och övervakning av säkerhetsåtgärder samt på verksamhetsprinciper och -förfaranden.

3.2.5 BYGGLOV

För att uppföra byggnader och konstruktioner krävs bygglov enligt byggnadslagen (751/2023). Bygglov söks hos Karleby stads och Kronoby kommuns byggnadstillsynsmyndighet. Innan det egentliga byggnadsarbetet påbörjas får förberedande åtgärder utföras på byggplatsen (t.ex. trädfällning, grävning och avlägsnande av växtlighet) i enlighet med 149 d § i bygglagen. För förberedande åtgärder ska tillstånd för miljöåtgärder enligt 53 § i bygglagen sökas efter behov.

3.2.6 FLYGHINDERTILLSTÅND

En säker och smidig flygtrafik kan störas av flyghinder, som kan vara höga element som master, skorstenar, byggnader och träd. Ett flyghinder får inte äventyra flygtrafiken eller störa anordningar som tjänar luftfarten eller flygtrafiken, eller sättas upp så att det av misstag kan förväxlas med anläggningar eller märken som tjänar luftfarten.

Luftfartslagen (864/2014) ålägger att ansöka om flyghindertillstånd bland annat för konstruktioner som reser sig högre än 30 meter över mark- eller vattenytan och är belägna på högst 45 kilometers avstånd från referenspunkten för en trafikflygplats. I Arctial-projektet kan tillstånd krävas för anläggningens skorstenar, om inte flygtrafikmyndigheterna särskilt konstaterar att tillstånd inte behövs.

3.2.7 ÖVRIGA TILLSTÅND OCH PLANER

Vid anslutning till eldistributionsnätet ska distributionsnätsinnehavaren och elförbrukningsplatsens ägare eller innehavare ingå ett anslutningsavtal i enlighet med elmarknadslagen (588/2013).

Dessutom kräver projektets genomförande avtal också med andra leverantörer av infrastrukturtjänster (bland annat vattenförsörjning, avlopp, naturgas).

3.2.8 TILLSTÅND FÖR TREDJE PARTER

För projektet krävs också vissa andra tillstånd som inte söks av Arctial utan av tredje parter, främst företag som tillhandahåller infrastrukturtjänster.

Tillstånd för nya el-, tele-, fjärrvärme-, naturgas- och vattenledningar inom ett vägområde ska sökas hos Tillstånds- och tillsynsverket. Dessutom kan ovan nämnda ledningar förutsätta vägbrytning, varvid tillstånd ska sökas hos staden med anmälan om brytningsarsbetet och eventuella tillfälliga trafikarrangemang. Tillståndsansökningar utförs av leverantörerna av tjänsterna i fråga.

För byggandet av ett stickspår till fabriksområdet ska en anmälan göras till Traficom senast sex månader innan verksamheten inleds. Av anmälan ska framgå uppgifter om bland annat säkerhetsledningssystemet, egenkontrollen och riskhanteringsplanen.

För byggandet av en högspänningsledning från fabriksområdet till Hirvisuo elstation ska projekttillstånd sökas hos Energimyndigheten. Projekttillstånd ska sökas för ledningar och anslutningsledningar till stamnätet eller högspända distributionsnät med en nominell spänning på minst 110 kV. Elnätsbolaget svarar för ansökan om tillstånd.

3.2.9 ANMÄLNINGSFÖRFARANDET FÖR SANERING AV MARK

Fabriksbygget kommer att förutsätta markarbeten. Om förorenad mark påträffas på byggarbetsplatsen kan verksamhetsutövaren åläggas att sanera marken eller byta ut förorenad jord i samband med byggandet. Detta kräver en anmälan till Tillstånds- och tillsynsverket i enlighet med § 136 i miljöskyddslagen. Anmälan ska göras 45 dagar innan betydande arbetsskeden utförs på platsen. Ett beslut som fattats på basis av en anmälan om marksanering innehåller tillståndsvillkor för saneringen.

3.2.10 BAT-SLUTSATSER SOM BERÖR VERKSAMHETEN

Enligt 8 § i miljöskyddslagen ska bästa tillgängliga teknik användas i verksamheten, så att den bästa kända tekniken inom branschen beaktas i planeringen och driften.

Med bästa tillgängliga teknik (*Best Available Techniques*, *BAT)* avses tekniskt och ekonomiskt genomförbara produktions- och reningsmetoder som är utvecklade till effektivaste och mest avancerade stadium, samt planerings-, bygg-, underhålls-, driftsmetoder som gör det möjligt att hindra eller på minska den förorening av miljön som verksamheten orsakar. En teknik är tekniskt och ekonomiskt genomförbar när den kan tas i allmänt bruk och till skäliga kostnader kan tillämpas inom branschen i fråga. Flera olika faktorer påverkar fastställandet av den bästa uppnåeliga nivån av miljöskydd för varje enskild anläggning. Europeiska kommissionens IPPC-byrå organiserar utbytet av information om bästa tillgängliga teknik mellan industri och myndigheter. Resultaten av informationsutbytet publiceras som BAT-referenshandlingar *(BAT Reference Document, BREF).* Enligt industriutsläppsdirektivet (IED, 2010/75/EU) och miljöskyddslagen (527/2014) ska utsläppsgränsvärdena för, kontrollen av och andra tillståndsvillkor för direktivanläggningar baseras på BAT-slutsatserna i BAT-referenshandlingar. IED-direktivet har uppdaterats 2024 och kommer att inkluderas i finsk lagstiftning under våren 2026.

Aluminiumfabriken är en direktivanläggning eftersom det är en anläggning som avses i tabell 1, punkt 2c i bilaga 1 till miljöskyddslagen. Verksamhetenen vid aluminiumfabriker omfattas av BREF-handlingen för färgmetallindustri *(Non-Ferrous Metals (NFM))*, som beskriver nivån på bästa

tillgängliga teknik i aluminiumfabriker. Arctial har granskat gjuteriindustrins BREF och den bör inte gälla gjutning av primäraluminium eller valsningsanläggningar. Vissa andra BAT-slutsatser, som

- Industrial Cooling Systems (ICS) (industriella kylsystem),
- Emissions from Storage (EFS) (utsläpp från lagring),
- Monitoring of Emissions to Air and Water from IED installations (ROM) (övervakning av luft- och vattenutsläpp från utrustning som omfattas av direktivet om industriutsläpp) och
- Waste Treatments Industries (WT) (avfallsbehandlingsindustri)

kan komma att komplettera NFM-BAT i fråga om vissa delfunktioner. Den egentliga BAT-utredningen läggs fram som en del av aluminiumfabrikens ansökan om miljötillstånd.

MKB-förfarande

4 MKB-förfarandet och deltagande

Förfarandet för miljökonsekvensbedömning grundar sig på lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-lagen, 252/2017) och förordningen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning (MKB-förordningen 277/2017). Enligt 1 § i MKB-lagen är syftet med miljökonsekvensbedömningen, förutom att främja miljökonsekvensbedömningen och ett enhetligt beaktande av bedömningen vid planering och beslutsfattande, även att öka tillgången till information och möjligheterna att delta. Syftet med MKB-förfarandet är utöver deltagandet att förebygga eller lindra uppkomsten av eventuella skadliga miljökonsekvenser av projektet redan under planeringen.

MKB-förfarandet är inte en tillståndsansökan, eller en plan eller ett beslut om att genomföra projektet. I samband med förfarandet produceras information om projektet för beslutsfattandet och den därpå följande tillståndsprocessen. I samband med MKB-förfarandet fattas inga administrativa beslut och det går inte att anföra besvär över förfarandet eller innehållet i handlingar som utarbetats under förfarandet.

I samband med MKB-förfarandet utarbetas MKB-programmet och kontaktmyndigheten bedömer i sitt utlåtande huruvida MKB-programmet är tillräckligt. Utifrån MKB-programmet och kontaktmyndighetens utlåtande om det utarbetas MKB-beskrivningen. Kontaktmyndigheten ger en motiverad slutsats om MKB-beskrivningen.

I detta MKB-förfarande avses med projektet byggandet av en primäraluminiumfabrik, ett valsverk samt som anknytande verksamhet en kraftledning i Kronoportens område enligt redogörelsen i **kapitlen** 1 och 2. Projektets miljökonsekvenser bedöms i enlighet med MKB-lagen och MKB-förordningen. En teknisk beskrivning av projektets funktioner har lagts fram ovan i punkt 2.2. Det handlar om en ny verksamhet och MKB-förfarandet ska tillämpas på basis av 3 § 1 mom. i MKB-lagen och punkt 4 b) i bilaga 1 till nämnda lag.

4) Metallindustri:

b) anläggningar för produktion av icke-järnmetaller av malm, slig eller sekundärt råmaterial genom metallurgiska, kemiska eller elektrolytiska processer.

Punkt 4 b) är tillämplig eftersom fabriken tillverkar andra än icke-järnmetaller av malm, slig eller sekundärt råmaterial genom metallurgiska, kemiska eller elektrolytiska processer.

Om projektet omfattar anodproduktion som en del av processen, kan MKB-förfarandet också tillämpas med stöd av 3 § 1 mom. i MKB-lagen och punkt 6 c) i bilaga 1 till MKB-lagen.

c) integrerade kemiska anläggningar för tillverkning i industriell skala av ämnen med användning av kemiska omvandlingsprocesser, där det framställs organiska kemikalier.

4.1 MKB-PROGRAM

MKB-förfarandet indelas i en programfas och en beskrivningsfas. MKB-programmet är en plan för hur miljökonsekvensbedömningen ska genomföras. I enlighet med MKB-lagen och MKB-förfarandet ska MKB-programmet innehålla

- en beskrivning av projektet, dess syfte, planering, lokalisering, storlek, markanvändningsbehov och projektets anknytning till andra projekt, en uppskattning av tidsplanen för planering och genomförande av projektet,
- uppgifter om sådana skäliga alternativ till projektet som är relevanta med hänsyn till projektet och dess säregenskaper och av vilka ett alternativ är att avstå från projektet, om inte ett sådant alternativ av särskilda skäl är onödigt,
- uppgifter om de planer och tillstånd som genomförandet av projektet förutsätter,
- en beskrivning av sådana egenskaper hos miljöns nuvarande tillstånd och dess utveckling,
- ett förslag till identifierade miljökonsekvenser som ska bedömas, inbegripet gränsöverskridande miljökonsekvenser och kumulativa effekter med andra projekt, i den utsträckning det är nödvändigt för att dra en motiverad slutsats samt en motivering till avgränsningen av de miljökonsekvenser som ska bedömas.
- samt uppgifter om utredningar som gjorts och planerats för bedömning av miljökonsekvenserna och om de metoder som ska användas och antaganden i anslutning till dem,
- information om kompetensen hos de som utarbetat konsekvensbeskrivningen,
- en plan för anordnande av bedömningsförfarande och deltagande i det samt för anknytande av dessa till projektplaneringen och en uppskattning av när konsekvensbeskrivningen blir färdig.

MKB-programmet har lämnats till NTM-centralen i Södra Österbotten, som fungerade som kontaktmyndighet i projektet. NTM-centralen publicerade en kungörelse om MKB-programmet. Tiden för hörandet inföll 28.5–26.6.2025. När den kungjorda tiden hade löpt ut samlade kontaktmyndigheten de inkomna utlåtandena och åsikterna och sammanställde ett eget utlåtande om MKB-programmet. Utlåtandet gavs 4.9.2025 och hur utlåtandet har tagits i beaktande behandlas i **kapitel 5** och **i bilaga 2** nedan.

Som en del av reformen av den statliga regionförvaltningen har Tillstånds- och tillsynsverket inlett verksamheten i januari 2026. Tillstånds- och tillsynsverket har övertagit största delen av regionförvaltningsverkens uppgifter samt huvuddelen av uppgifterna vid NTM-centralernas ansvarsområde för miljö och naturresurser. Regionförvaltningsverkens och NTM-centralernas verksamhet upphörde 31.12.2025. Tillstånds- och tillsynsverket fortsätter som projektets kontaktmyndighet enligt MKB-lagen. I denna MKB-beskrivning hänvisas till NTM-centralen till den delen till exempel utlåtanden har getts under NTM-centralens verksamhetstid.

4.2 MKB-BESKRIVNING

Den egentliga miljökonsekvensbedömningen görs utifrån MKB-programmet och kontaktmyndighetens utlåtande om det. Resultaten av bedömningen samlas i en

miljökonsekvensbeskrivning. MKB-beskrivningen ska enligt MKB-lagen och MKB-förordningen innehålla följande:

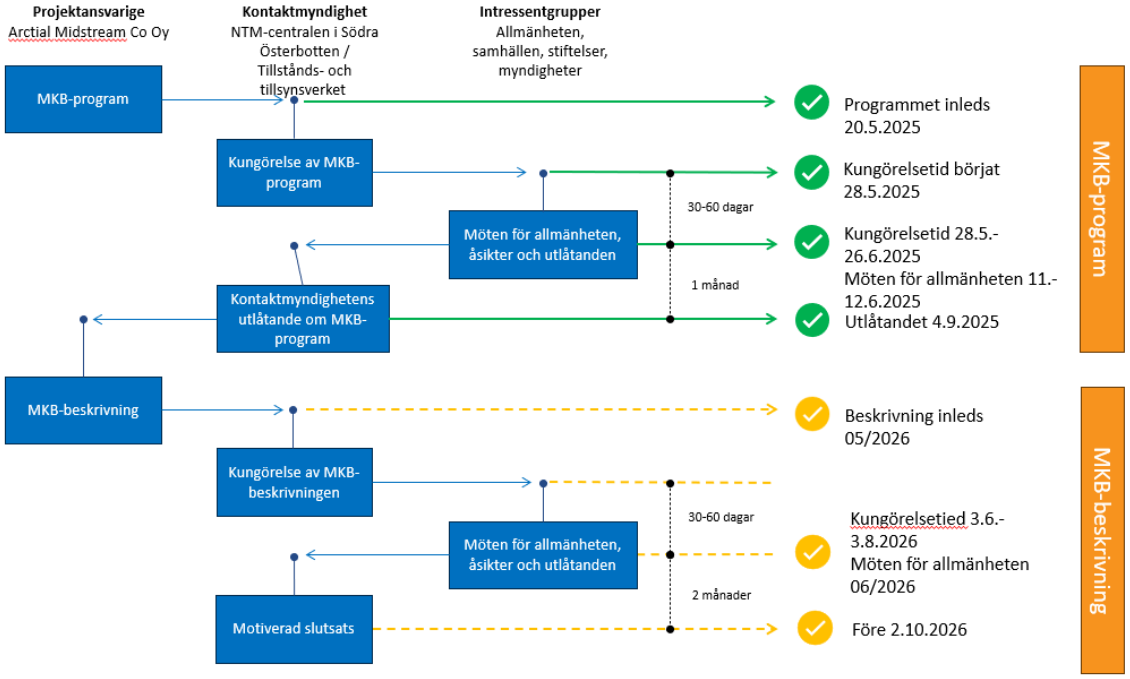
Tabell 4-1. Uppgifter som ska anges i MKB-beskrivningen.

MKB-beskrivningens innehåll	**Ingår i denna MKB-beskrivning**
En beskrivning av projektet, dess syfte, läge, storlek, markanvändningsbehov, viktigaste egenskaper, inklusive energianskaffning och -förbrukning, material och naturresurser, förväntade utsläpp och rester, såsom buller, vibrationer, ljus, värme och strålning samt sådana utsläpp och restprodukter som kan orsaka förorening av vatten, luft och mark ovan och under jord samt mängd och typ av avfall som uppkommer med hänsyn till projektets byggnads- och driftsfaser, eventuell rivning och exceptionella situationer	Kapitel 1.3, 1.4 och 2
Uppgifter om den projektansvarige och tidtabellen för planering och genomförande av projektet samt planer, tillstånd och med tillstånd jämförbara beslut som genomförandet av projektet förutsätter och projektets anknytning till övriga projekt	Den projektansvariga och kapitlen 1.6, 1.7 och 1.8
Uppgifter om de huvudsakliga orsaker som ligger till grund för det valda alternativet eller valet av alternativ, inklusive miljökonsekvenserna	Kapitel **20**
En redogörelse för hur projektet och dess alternativ förhåller sig till markanvändningsplanerna och till planer och program som gäller användningen av naturresurser och miljöskydd	Kapitel **1.7**
En bedömning av eventuella olyckor och deras följder med beaktande av projektets utsatthet för storolycks- och naturkatastrofrisker, nödsituationer i anslutning till dessa och åtgärder för att bereda sig på sådana situationer samt förebyggande åtgärder och lindringsåtgärder	Kapitlen **2.11, 8- 19**
En beskrivning av miljöns tillstånd vid tidpunkten i fråga i projektets influensområde och miljöns sannolika utveckling, om projektet inte genomförs	Kapitlen **7 - 19**
En bedömning och beskrivning av sannolika betydande miljökonsekvenser för projektet och dess skäliga alternativ, en jämförelse av alternativens miljökonsekvenser samt beroende på fallet en bedömning och beskrivning av statsgränsöverskridande miljökonsekvenser	Kapitel **20**
Förslag till åtgärder för att undvika, förebygga, begränsa eller motverka identifierade betydande negativa miljökonsekvenser	Kapitlen 8 **- 19**
Beroende på fallet ett förslag om eventuella uppföljningsarrangemang vid betydande negativa miljökonsekvenser,	Kapitel **0**
En jämförelse av alternativens miljökonsekvenser	Kapitlen **8– 19, 20**
En redogörelse för bedömningsförfarandets faser och deltagandeförfaranden samt deras anknytning till planeringen av projektet	Kapitlen **1.6, 4**
En förteckning över de källor som använts vid utarbetandet av framställningar och bedömningar som ingår i beskrivningen, en beskrivning av de förfaranden som använts vid identifiering, prognostisering och bedömning av betydande miljökonsekvenser samt uppgifter om de brister som konstaterats vid samlandet av uppgifter och om de viktigaste osäkerhetsfaktorerna samt information om kompetensen hos de som utarbetat konsekvensbeskrivningen	Kapitlen **8– 19,** punkter “källor och de som utarbetat konsekvensbeskrivningen”

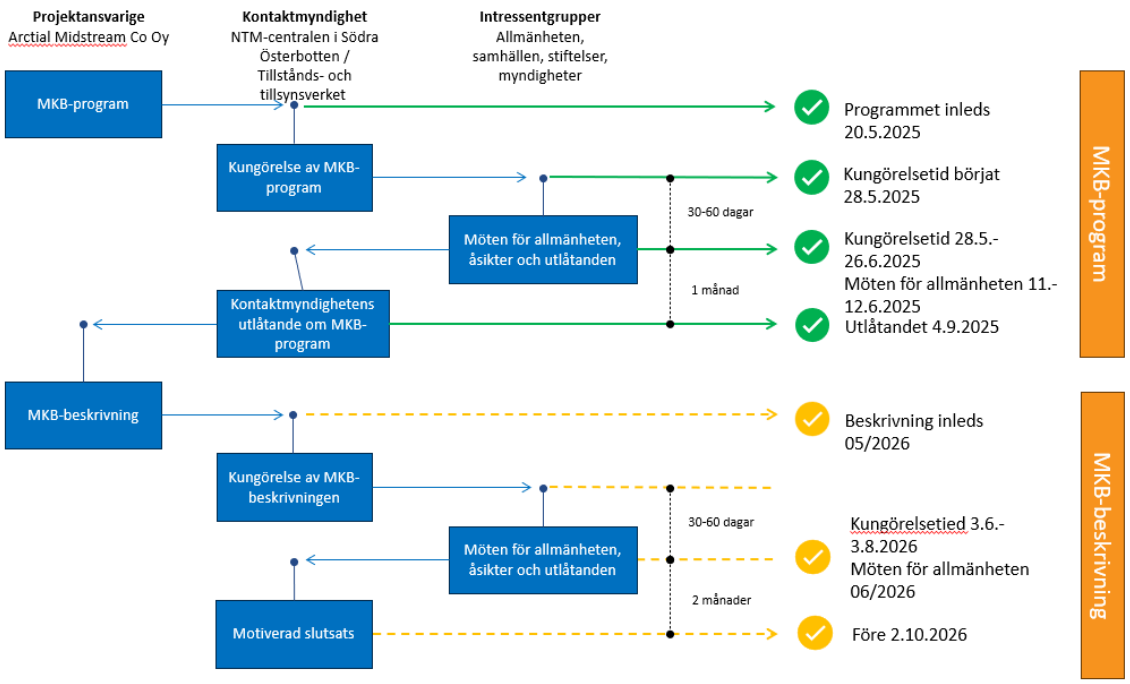
En redogörelse för hur kontaktmyndighetens utlåtande om bedömningsprogrammet har beaktats	Kapitel **5**
Ett lättfattligt och åskådligt sammandrag.	Punkt **Sammanfattning**

När MKB-beskrivningen är klar lämnas den in till kontaktmyndigheten, som informerar om MKB-beskrivningen genom kungörelse på motsvarande sätt som i MKB-programskedet. Enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är kungörelsetiden 30–60 dagar. Under kungörelsetiden är det möjligt att framföra åsikter om MKB-beskrivningen samt ge utlåtanden till kontaktmyndigheten på motsvarande sätt som i MKB-programskedet. Kontaktmyndigheten kontrollerar MKB-beskrivningens tillräcklighet och kvalitet och sammanställer därefter sin motiverade slutsats om projektets betydande miljökonsekvenser inom två månader efter kungörelsetidens utgång. I den motiverade slutsatsen presenteras dessutom ett sammandrag av inkomna utlåtanden och åsikter om MKB-beskrivningen.

Figuren (



Figur 4-1) visar den preliminära tidtabellen för MKB-projektet. MKB-förfarandet genomförs under 2024–2026. Parallellt med miljökonsekvensbedömningen görs också teknisk projektering varvid resultaten av planeringen beaktas i bedömningen och resultaten av bedömningen i sin tur beaktas i planeringen.



Figur 4-1. Tidtabell för MKB-förfarandet

4.3 DELTAGANDE OCH VÄXELVERKAN

4.3.1 PARTER I BEDÖMNINGSFÖRFARANDET

Enligt 2 § i lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning avses med deltagande växelverkan vid miljökonsekvensbedömning mellan den projektansvarige, kontaktmyndigheten och andra myndigheter, dem vars förhållanden eller intressen kan påverkas av projektet samt sammanslutningar och stiftelser vars verksamhetsområde kan beröras av konsekvenserna av projektet. Det är typiskt att till exempel personer som bor, arbetar, rör sig eller utövar hobby inom projektets influensområde samt andra verksamhetsutövare som är verksamma inom influensområdet deltar i förfarandet. Både till MKB-programmet och till MKB-beskrivningen kan man ta ställning på det sätt som beskrivs ovan. I ställningstaganden om MKB-programmet vore det bra att särskilt koncentrera sig på de i programmet framförda faktorerna gällande miljöns nuläge och konsekvensbedömningen, så att dessa kan beaktas i den egentliga miljökonsekvensbedömningen, vars resultat samlas i MKB-beskrivningen. På motsvarande sätt bör ställningstagandena om MKB-beskrivningen fokusera på resultaten av konsekvensanalysen. Ett av de viktigaste målen med bedömningsförfarandet är att beakta allas åsikter i planeringen och bedömningen av projektet.

4.3.2 FÖRHANDSÖVERLÄGGNING

Under utarbetandet av MKB-programmet anordnades en förhandsöverläggning som ett distansmöte 17.6.2024. Flera myndigheter hade kallats till förhandsöverläggningen. Projektets bakgrund och mål, vilka utredningar som projektet förutsätter och hur de genomförs samt vilka

bedömnings-, planerings- och tillståndsförfaranden som projektet förutsätter behandlades vid överläggningen. Överläggningar har ordnats efter behov även under MKB-förfarandet.

4.3.3 UPPFÖLJNINGSGRUPP

För projektet har man tillsatt en egen uppföljningsgrupp. Företrädare för lokalt viktiga intressentgrupper har kallats att delta i gruppens arbete. Dessa intressenter är t.ex. lokala boendeföreningar och företrädare för lokala naturvårds-, jordbruks-, jakt- och fritidsorganisationer. Uppföljningsgruppens mål är att säkerställa att lokala intressenter får information om projektet och om hur konsekvensbedömningen fortskrider. Gruppen har dessutom som mål att effektivisera informationsgången och informationsutbytet mellan olika intressentgrupper. De som medverkar i uppföljningsgruppen har möjlighet att föra fram synpunkter på projektet. De åsikter som uppföljningsgruppen framför tas i beaktande under MKB-förfarandet och allteftersom planeringen fortskrider. Uppföljningsgruppen samlades tre gånger under hösten 2025 och en gång under våren 2026.

4.3.4 INVÅNARENKÄT OCH ANNAN RESPONS

Under MKB-beskrivningsskedet ordnades en invånarenkät som var öppen för alla. Med hjälp av enkäten ville man höra åsikter om projektet och dess konsekvenser särskilt med hänsyn till boendeförhållandena och möjligheterna till rekreation. Enkäten genomfördes som en webbenkät både på finska och på svenska. Dessutom gavs möjlighet att svara på enkäten som en pappersversion. En version på engelska fanns också att tillgå men inge begärde en sådan. Den information som erhölls via enkäten och i annan respons under MKB-förfarandet (till exempel tidningsartiklar, kontakter direkt till Arctial) utnyttjades vid konsekvensbedömningen. Invånarenkäten har behandlats mer ingående i kapitel **18**. En rapport över resultaten från enkäten finns som bilaga till MKB-beskrivningen (Bilaga 8).

4.3.5 MÖTEN FÖR ALLMÄNHETEN

Möten för allmänheten i anslutning till MKB-programmet hölls 11.6.2025 och 12.6.2025 i Karleby och Kronoby. Evenemangen hölls på två språk och drog 25 och 37 deltagare på plats samt 6 och 13 åhörare via Teams. Innan MKB-programmet kungjordes hade Arctial även ordnat två allmänna informationsmöten i Kronoby och Karleby. På dessa möten presenterade Arctial projektet, berättade hur projektet fortskrider och att ett MKB-förfarande kommer att inledas.

Möten för allmänheten i anslutning till MKB-beskrivningen kommer att anordnas under kungörelsetiden. Tidpunkterna och platserna för dessa möten meddelas också i kungörelsen om MKB-beskrivningen. På mötena redogör Arctial för projektet och för resultaten av miljökonsekvensbedömningen. Arctial hoppas att de som deltar på ett möte ska lägga fram synpunkter bland annat på de verksamheter som omfattas av projektet och var verksamheterna är tänkta att placeras, miljöns nuläge och konsekvensbedömningen. Respons som ges på möten för allmänheten utnyttjas vid den fortsatta planeringen av projektet.

4.3.6 INFORMATION

Information om MKB-förfarandet publiceras på miljöförvaltningens webbplats på adressen https://www.ymparisto.fi/sv/medverka/miljokonsekvensbedomning/arctial-midstreamco-oy-aluminiumfabrik-karleby-och-kronoby. En kungörelse om MKB-programmet har publicerats i tidningarna Kokkola och Österbottens Tidning samt på Karleby stads officiella elektroniska anslagstavla och stadshuset. Även MKB-beskrivningen kommer att kungöras och läggas fram offentligt på motsvarande sätt.

5 Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande

Kontaktmyndigheten begärde utlåtanden om MKB-programmet av de myndigheter och kommuner inom projektets influensområde som troligen berörs av projektet. Till kontaktmyndigheten inkom 14 utlåtanden och 3 kommentarer som hade avfattats av sakkunniga. Fyra privata åsikter lämnades in. De aktörer som gav ett utlåtande räknas upp i följande tabell (**Tabell 5-1**).

Tabell 5-1. Aktörer som gav utlåtande om MKB-programmet till kontaktmyndigheten.

Utlåtandeavgivare
NTM-centralen i Södra Österbotten, ansvarsområdet Trafik och infrastruktur
Fingrid Oyj
K.H. Renlunds museum
Mellersta Österbottens förbund
Mellersta Österbottens miljöhälsovård
Karleby stad, stadsstyrelsen
Karleby stad, byggnads- och miljönämnden
Kronoby kommun
Kronoby kommun, tillståndssektionen
Naturresursinstitutet
Österbottens museum
Österbottens räddningsverk
Säkerhets- och kemikalieverket TUKES
NTM-centralen i Egentliga Finland, fiskerimyndigheten
Trafikledsverket

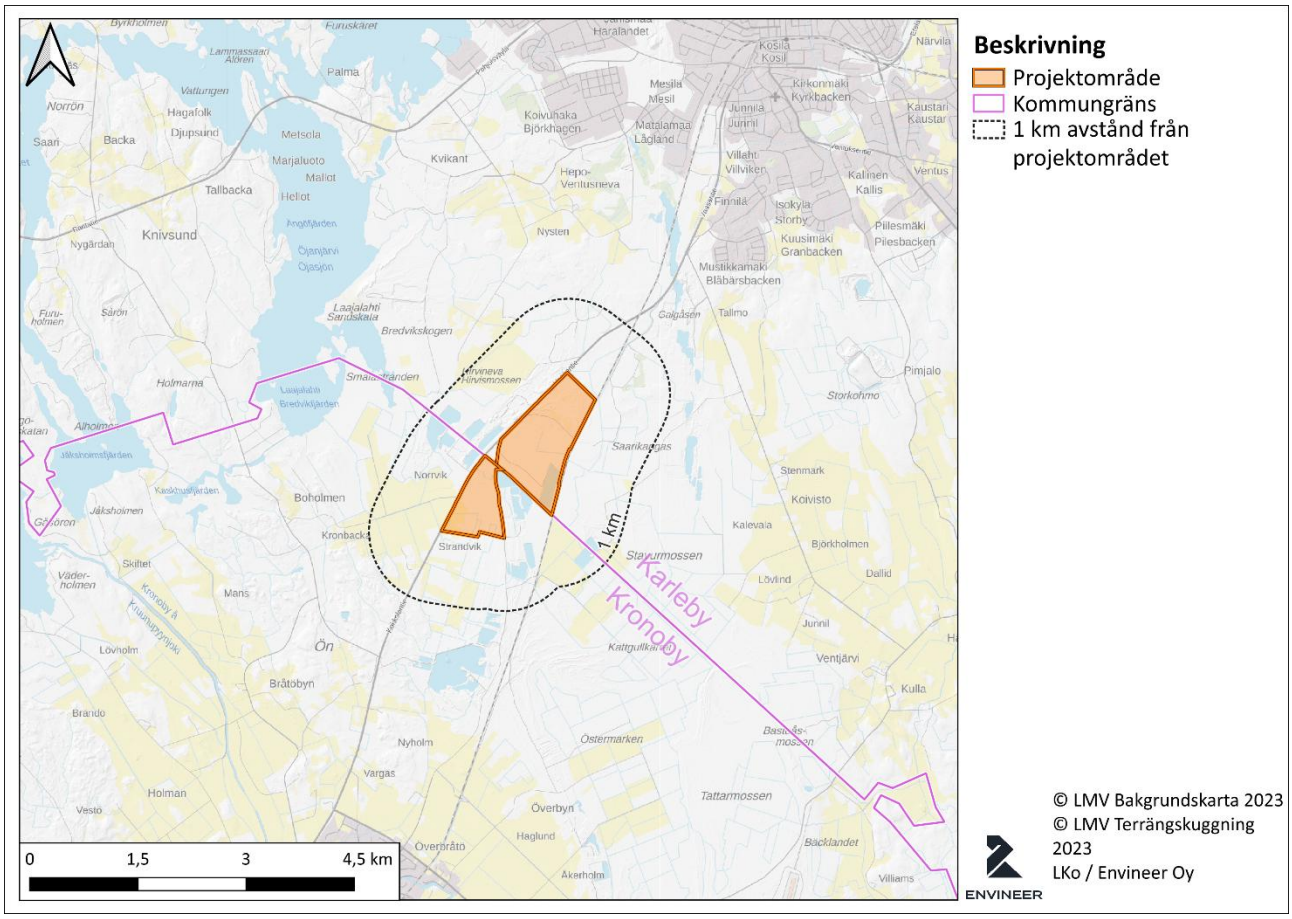
Kontaktmyndighetens utlåtande om programmet för miljökonsekvensbedömning finns i bilaga 1 till MKB-beskrivningen. Hur kontaktmyndighetens utlåtande har beaktats i denna MKB-beskrivning, det huvudsakliga innehållet i utlåtandena och hur de har beaktats vid bedömningen behandlas i bilagorna 2 och 3.

6 Bedömningsmetoder

6.1 AVGRÄNSNING AV PROJEKTET OCH GRANSKNINGSOMRÅDET

Med projektområdet avses det område där projektets centrala funktioner och konsekvensernas ursprung är belägna. I detta projekt avser projektområdet Kronoportens område. Projektets influens- och granskningsområde avser det område som projektets sannolika betydande konsekvenser kan begränsas till. Influens- och granskningsområdets omfattning beror på vilken miljökonsekvens som är föremål för bedömning. Majoriteten av de betydande miljökonsekvenserna begränsas till det så kallade närinfluensområdet, på ett av stånd av ca 1 km från projektområdet (**Figur 6-1**). Utifrån de gjorda bedömningarna är ett närinfluensområde på cirka 1 km tillräckligt med tanke på de eventuella miljökonsekvenser som verkets normaldrift kan ge upphov till. Vid behov kan granskningsområdet utvidgas.

Granskningsområdet för miljökonsekvenserna avgränsas specifikt för varje konsekvens i samband med bedömningen så, att inga betydande miljökonsekvenser väntas uppkomma utanför granskningsområdet. **Konsekvenserna bedöms således i ett så stort område som de utifrån bedömningen kan sträcka sig ut till.** En preliminär bedömning av omfattningen av varje konsekvens influensområde läggs fram nedan i **punkterna 8-20** och de behandlas mer ingående i MKB-beskrivningen utifrån resultatet av bedömningen.

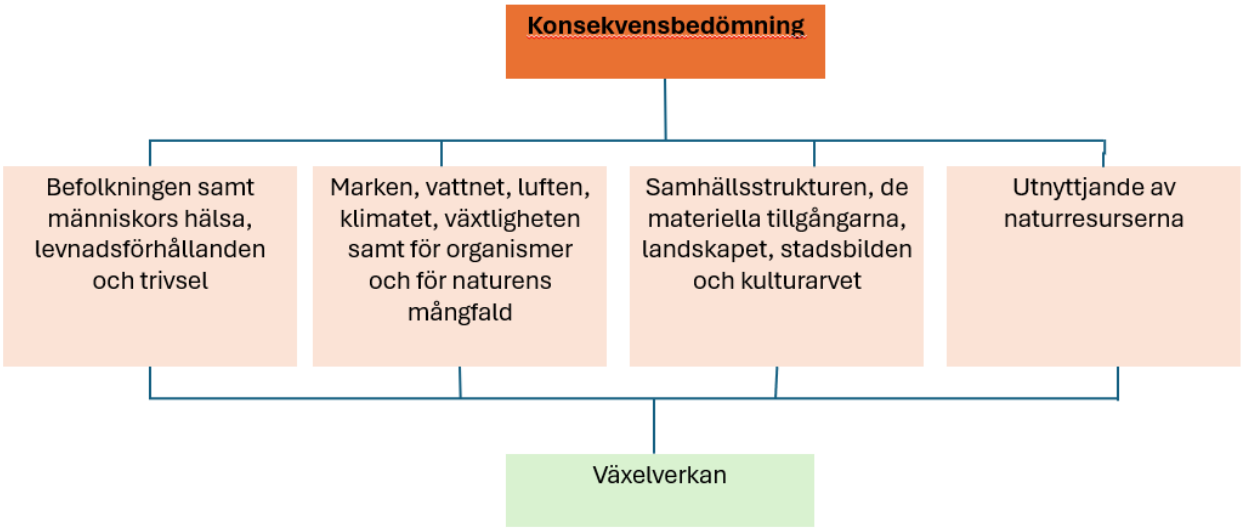


Figur 6-1. Projektområdet och närinfluensområdena.

6.2 METODER FÖR KONSEKVENSBEDÖMNING

Enligt lagen om förfarandet vid miljökonsekvensbedömning, MKB-lagen, avses med miljökonsekvenser de direkta och indirekta verkningar som ett projekt medför i Finland och utanför finskt territorium för:

- befolkningen samt människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel,
- marken, jorden, vattnet, luften, klimatet, växtligheten samt för organismer och för naturens mångfald, särskilt för de arter och naturtyper som skyddats med stöd av habitatdirektivet och fågeldirektivet (direktivet om bevarande av vilda fåglar, 2009/147/EG),
- samhällsstrukturen, de materiella tillgångarna, landskapet, stadsbilden och kulturarvet,
- utnyttjande av naturresurserna, samt för
- växelverkan mellan de faktorer som nämns ovan.



Figur 6-2. Konsekvenser som ska bedömas utifrån MKB-lagen.

Principerna för den konsekvensbedömning som tillämpas i MKB-beskrivningen presenteras i följande underkapitel. Principerna bygger på kriterierna i IMPERIA-projektets rapport (Marttunen ym., Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa, IMPERIA-hankkeen yhteenveto, Finlands miljöcentrals rapporter 39/2015).

6.2.1 MILJÖNS NULÄGE – KÄNSLIGHET

Utifrån tillgängliga uppgifter om miljöns nuvarande tillstånd bildas en uppfattning om miljöns känslighet i nuläget inom projektområdet och dess influensområde. Med känslighet avses alltså det påverkade objektets förmåga att tåla förändringar i miljön. Vid bedömningen av känsligheten granskas bland annat objekt som ska skyddas, natur- och rekreationsvärden, naturens mångfald, klassificeringen av grundvattenområden och användningen av grundvatten samt planläggningen i området. Kriterierna för bedömning av känslighet hos påverkad objektet presenteras i följande figur (**Figur 6-3**).

Under rubriken "Bedömningsmetoder" definieras specifikt för varje objekt vilka kriterier som fastställts för känsligheten. Miljöns **känslighet** för förändringar klassificeras utifrån dessa kriterier som **liten, måttlig, stor eller mycket stor.** I MKB-beskrivningen bedöms känsligheten hos miljöns nuvarande tillstånd i form av expertbedömningar som baserar sig på tillgängliga uppgifter.

Kriterier för bedömning av känslighet		
Lagstadgad styrning	**Samhällelig betydelse**	**Exponering för förändringar**
• Lagar och förordningar • Program • Anvisningar • Planläggning • Objekt som ska skyddas	• Rekreationsvärden • Naturvärden • Antal personer som upplever konsekvensen • Risk för konflikter	• Förmågan att tåla förändringar • Antalet känsliga objekt • Mångfald

Klassificering			
Liten	Måttlig	Stor	Mycket stor

Figur 6-3. Kriterier för bedömning av känslighet i nuläge.

6.2.2 KONSEKVENSERNAS STORLEK

Definition av konsekvens

Med förändring avses en fysisk eller kemisk förändring i miljön till följd av en verksamhet eller ett projekt, till exempel en ökning av bullernivån. En konsekvens är en följd av en förändring i miljön jämfört med nuläget i området, till exempel kan en ökning av bullernivån medföra konsekvenser för människors hälsa eller för djurlivet i området. Konsekvenserna kan vara till exempel biologiska, sociala eller ekonomiska och rikta sig mot människor eller naturmiljön. Direkta konsekvenser är de direkta ingrepp som det aktuella projektet har på miljön. Indirekta konsekvenser är följder av direkta konsekvenser, till exempel konsekvenser för vegetationen av att grundvattennivån sjunker.

Konsekvensernas varaktighet

Beroende på påverkansobjektet kan miljökonsekvenser uppstå under projektets hela livscykel. Livscykeln kan delas in byggfasen, driftsfasen och tiden efter att verksamheten lagts ner. Konsekvenserna bedöms för projektets hela livscykel. Under livscykeln kan konsekvenserna uppträda på kort, medellång eller lång sikt och till sin natur kan de vara tillfälliga, kortvariga eller permanenta. Kort sikt avser till exempel konsekvenser som uppkommer under byggtiden, medan lång sikt avser konsekvenser som bildas under flera år eller till och med årtionden. Konsekvensernas varaktighet fastställs i de tematiska bedömningskriterierna.

Konsekvenserna är tillfälliga om miljön återhämtar sig efter att verksamheten upphört eller om den kan återställas, till exempel genom iståndsättning. Till exempel berg- och markgrunden utsätts för bestående konsekvenser under byggtiden när det görs nödvändiga grundläggningsarbeten för byggnaderna. Däremot är bullerkonsekvenserna av verksamheten ofta kortvariga eller tillfälliga, eftersom de endast uppstår under driften eller under en viss driftsfas.

Konsekvensernas geografiska omfattning

Med geografisk omfattning avses hur långt konsekvensen sträcker sig geografiskt. En konsekvens kan vara lokal, regional, nationell eller internationell, det vill säga gränsöverskridande. Lokala konsekvenser är till exempel konsekvenser som schaktningsarbeten har för marken och växtligheten i området, medan konsekvenser för vattendrag och trafik är exempel på regionala konsekvenser.

Konsekvensernas styrka

Konsekvenserna kan vara positiva eller negativa. Projektets sysselsättningseffekter och effekter för näringslivet eller möjligheterna att utnyttja naturresurser är exempel på positiva konsekvenser. Negativa konsekvenser kan till exempel vara en högre bullernivå eller skadliga förändringar i luftkvaliteten. Vid bedömningen av en konsekvens styrka används som hjälp bland annat modeller som tas fram under bedömningen, kalkyler, undersökningar av geografisk information, statistik, uppgifter i litteraturen, forskningsresultat, tidigare uppgjorda utredningar och kontrollresultat samt uppgifter som finns att tillgå om andra motsvarande projekt och deras effekter. Dessutom utnyttjas intressentgruppernas synpunkter och erfarenheter vid bedömningen. Resultaten av modelleringar och andra bedömningar jämförs med miljöns nuläge samt med rikt- och gränsvärden enligt lagar, förordningar och anvisningar (till exempel buller, vattenkvalitet) till den del som rikt- och gränsvärden har föreskrivits. Om det inte finns några direkt tillämpliga riktvärden eller gränsvärden, används i möjligaste mån andra riktgivande värden vid bedömningen.

Sammanfattning

Följande figur (**Figur 6-4**) är en sammanfattning av de faktorer som ska beaktas i konsekvensbedömningen. I samband med bedömningen klassificeras varje konsekvens som **liten, medelstor, stor** eller **mycket stor** samt som antingen **positiv** eller **negativ**. Bedömningen omfattar också klassen **ingen konsekvens.** Konsekvensens storlek uppkommer av flera olika faktorer och storleken ur olika synvinklar: fastställandet av konsekvensens storlek kan således bli en kompromiss mellan olika faktorer. Kriterierna för de olika klasserna som tillämpas vid konsekvensbedömningen definieras närmare för varje delområde i MKB-beskrivningen (till exempel markgrund, grundvatten, ytvatten, natur, buller).

Konsekvensens storlek		
Varaktighet • Tidpunkt (livscykel) • Återställbarhet (återställbar – permanent) • Varaktighet (kortvarig – långvarig) • Periodicitet och regelbundenhet	**Geografisk omfattning** • Lokal • Regional • Nationell • Internationell	**Styrka** • Riktning (positiv – negativ) • Gräns- och riktvärden, övriga referensvärden • Förändringens allvarlighet • Förändringens väsentlighet

Negativ			**Klassificering**			**Positiv**		
Mycket stor	Stor	Medelstor	Liten	Ingen konsekvens	Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor

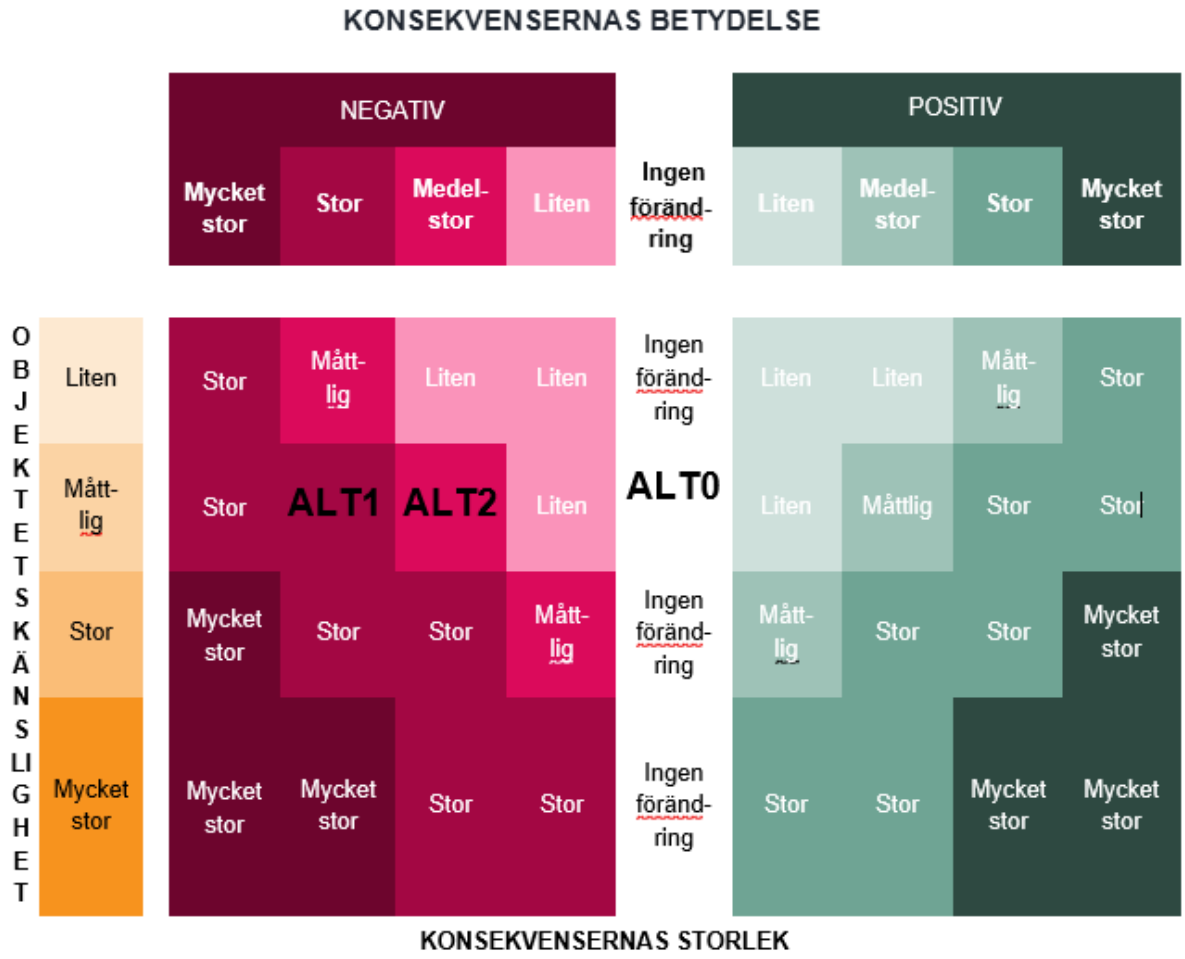
Figur 6-4. Kriterier för bedömning av konsekvensernas storlek. Negativa konsekvenser visas med röda nyanser och positiva konsekvenser med gröna nyanser.

6.2.3 KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

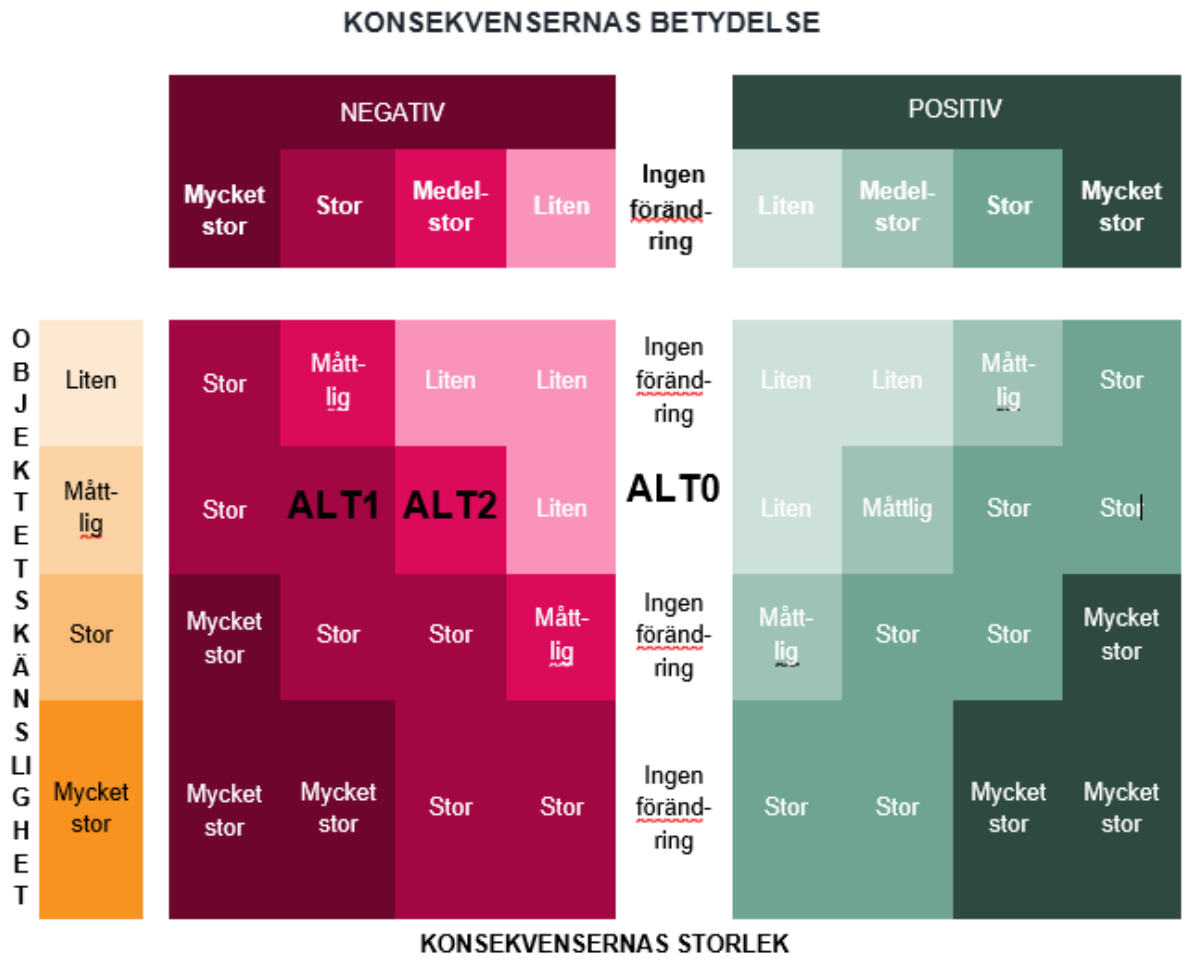
Med konsekvensernas betydelse avses hur skadlig eller nyttig en bedömd konsekvens upplevs eller konstateras. Utöver konsekvensen och dess storlek hör bedömningen av konsekvensens betydelse nära samman med miljöns förmåga att tåla förändringar i nuläget, dvs. miljöns känslighet. Bedömningen av konsekvensernas betydelse handlar alltså om att avväga konsekvenserna. De konsekvensbedömningar som läggs fram i MKB-beskrivningen är expertbedömningar som syftar till att uppnå ett så objektivt resultat som möjligt. Vid bedömningarna har man också tagit hänsyn till intressentgruppers synpunkter, t.ex. eventuella orosmoment och rädslor. En bedömning förknippas dock alltid även med subjektivitet eftersom den övergripande bedömningen är en expertbedömning som grundar sig på många olika faktorer. Det finns inte finns något enda rätt sätt att beakta faktorerna. För att öka transparensen i bedömningen och förståelsen för den presenteras de utgångsdata och kriterier som ligger till grund för bedömningen.

I MKB-beskrivningen beskrivs konsekvensernas betydelse genom en korstabellering av känsligheten i nuläget och konsekvensens storlek. Konsekvensernas **betydelse** klassificeras utifrån korstabelleringen **liten, måttlig, stor eller mycket stor.** Konsekvenserna kan till sin betydelse vara antingen **positiva** eller **negativa** på samma sätt som konsekvensernas storlek. Utöver figurerna läggs en bedömning av betydelsen fram verbalt i samband med bedömningen av varje konsekvens.

Ett exempel på en bedömning av betydelsen ges i figur (



Figur 6-5). Känsligheten i nuläget visas med gråa rader och konsekvensernas storlek i röda och gröna kolumner. Vid den bedömning som gjorts i exemplet har känsligheten i nuläget bedömts vara måttlig. När det gäller alternativ VE0 finns inga konsekvenser, i alternativ VE1 är konsekvenserna stora negativa och deras betydelse stor, och i alternativ VE2 är konsekvenserna medelstora negativa och betydelsen måttlig.



Figur 6-5. Exempel på bedömning av konsekvensens betydelse.

6.3 KUMULATIVA EFFEKTER

Med kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) avses eventuella konsekvenser som uppkommer tillsammans med andra aktörers verksamheter och projekt. Kumulativa effekter kan uppkomma i kombination med redan befintliga verksamheter, och dessutom kan kumulativa effekter uppkomma tillsammans med andra planerade projekt. Kumulativa effekter kan uppkomma till exempel för trafiken, bullret, landskapet eller vattendragen.

Kumulativa effekter bedöms utifrån tillgänglig information. Som utgångsdata används bl.a. kontrollresultat, miljötillståndsbeslut och MKB-beskrivningar av eventuella andra projekt. Konsekvenser av befintliga verksamheter kan ses och verifieras till exempel på basis av kontrollresultat. Kumulativa effekter bedöms för varje delområde i samband med konsekvensbedömningarna.

6.4 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIVEN

Enligt 19 § i MKB-lagen och 4 § i MKB-förordningen ska MKB-beskrivningen bland annat innehålla en jämförelse av miljökonsekvenserna av de olika alternativen. Vid bedömningen av miljökonsekvenserna bedöms miljökonsekvenserna både om projektet genomförs och om det inte genomförs. Därefter jämförs de olika alternativens miljökonsekvenser sinsemellan. En jämförelse av alternativen för varje påverkansobjekt läggs fram i MKB-beskrivningen i samband med bedömningen av konsekvensernas betydelse. Därtill utarbetas ett separat sammandrag över de olika alternativen och deras konsekvenser. Förutom en presentation i form av en tabell eller figur illustreras jämförelsen av alternativen i text så kortfattat som möjligt.

6.5 OSÄKERHETSFAKTORER SAMT FÖREBYGGANDE AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Det förekommer alltid osäkerhetsfaktorer i projektplaneringen och miljökonsekvensbedömningen. Osäkerheten i bedömningen påverkas av det material som finns att tillgå och hur tillförlitligt det är men också av de metoder, som kalkyler och modeller, som används vid bedömningen. I MKB-skedet kan projektplaneringen fortfarande vara preliminär, vilket innebär att det inte nödvändigtvis finns exakta uppgifter om de olika funktionerna. I samband med bedömningarna beskrivs också de osäkerheter som förknippas med dem. Utifrån detta bedöms vidare hur en osäkerhetsfaktor vid bedömningen kan påverka alternativen och deras konsekvenser samt genomförandet av projektet. Dessutom ges en bedömning av osäkerhetsfaktorernas betydelse i förhållande till de gjorda bedömningarna.

Att planera åtgärder för att förebygga och lindra skadliga konsekvenser är en väsentlig del av projektplaneringen. Vid miljökonsekvensbedömningen samlas information om det planerade projektets miljökonsekvenser och därför kan man redan vid planeringen av projektet beakta miljökonsekvenserna och behovet att begränsa dem. Även under miljökonsekvensbedömningen kan åtgärder föreslås för att minska eller förebygga eventuella skadliga miljökonsekvenser av projektet. Åtgärderna kan vara till exempel tekniska metoder såsom bullerbekämpningsmetoder eller att placera ut olika funktioner på olika sätt. Genom åtgärder för att begränsa konsekvenserna kan man påverka genomförbarheten hos olika alternativ. I detta projekt har de lindringsåtgärder som identifierats under planeringen och som förutsätts av lagstiftningen eller BAT samt enligt finländsk praxis redan beaktats vid konsekvensbedömningen. I den temaspecifika granskningen av lindringsåtgärder bedöms endast restrisken. Eventuella åtgärder för att begränsa konsekvenserna läggs fram i samband med bedömningen.

7 Bedömning av projektets mest betydande miljökonsekvenser

Enligt definitionerna i 2 § i MKB-lagen avses med miljökonsekvensbeskrivning ett dokument som upprättats av den projektansvarige, där information om projektet och dess alternativ samt en sammanhängande bedömning av deras sannolikt betydande miljökonsekvenser presenteras. Vid bedömningen används den skala för konsekvensernas storlek som skapats inom IMPERIA-projektet. Konsekvensernas betydelse klassificeras utifrån en korstabellering av områdets **känslighet** och konsekvensens **storlek** som **liten**, **måttlig**, **stor** eller **mycket stor**. Konsekvenserna kan till sin betydelse vara antingen **positiva** eller **negativa** på samma sätt som konsekvensernas storlek.

Som betydande betraktas i allmänhet konsekvenser vars betydelse är större än måttlig. En liten konsekvens betraktas inte som betydande. Också en måttlig konsekvens kan enligt IMPERIA-kriterierna i vissa fall överskrida tröskeln för betydande. Vid bedömningen av betydelsen beaktas bl.a. den lagstadgade styrningen, känsliga objekts mottaglighet för förändringar, samhällelig betydelse samt geografisk omfattning, varaktighet och förändringens styrka jämfört med nuläget (SYKE, 2015). I bedömningen av detta projekt har de förbud och riktvärden som lagstiftningen ställer upp samt konsekvensernas inriktning mot de närmast belägna känsliga objekten såsom närmaste invånare och jordbruk lyfts fram som faktorer som framhäver konsekvensens storlek. Därför anses tröskeln för betydande överskridas även för måttliga konsekvenser som riktas mot dessa faktorer.

Vid utarbetandet av MKB-programmet gjordes en preliminär expertbedömning av MKB-projektets mest betydande miljökonsekvenser, vilka konsekvensbedömningsarbetet i MKB-beskrivningsfasen riktades mot. I den preliminära bedömningen beaktades verksamhetens nuvarande miljökonsekvenser och möjliga förändringar i dessa orsakade av projektet bedömdes.

Som projektets mest betydande negativa konsekvens har i MKB-beskrivningsfasen identifierats konsekvenserna för luftkvaliteten **(kapitel 11)**, vars betydelse är **stor**. Luftutsläppen är den mest betydande utsläppstyp som fabriken ger upphov till. Även om utsläppen under normaldrift understiger lagstiftningens gränsvärden och BAT-kraven, är det fråga om storskalig industriell verksamhet och därför är konsekvenserna särskilt för de närmaste invånarnas livsmiljö stora.

Av de **måttliga** konsekvenserna lyftes grundvattenkonsekvenserna och klimatkonsekvenserna fram som sannolikt betydande. När det gäller grundvatten finns ett absolut förbud i lagstiftningen mot förorening. Detta har på grund av de närliggande grundvattenområdena tagits som en central utgångspunkt redan i projektplaneringen, varför risken för faktiska skadliga följder för grundvattnet är liten. Projektområdet är inte beläget på ett grundvattenområde och vattenhanteringen vid anläggningen bygger på ett slutet kretslopp och även på utnyttjande av dagvatten som bruksvatten. Under normaldrift leds dagvatten ut från anläggningen endast vid kraftig nederbörd. Den lagstadgade styrningen samt en eventuell skadlig konsekvens varaktighet eller oåterkallelighet och responsen från intressentgrupper har dock talat för att grundvattenkonsekvensen lyfts fram som sannolikt betydande. Trots de lindringsåtgärder som för

närvarande är genomförbara kommer projektet att försvåra uppnåendet av de lokala och regionala klimatmålen.

Som sannolikt betydande negativa konsekvenser har dessutom bedömts konsekvenserna för befolkningen och levnadsförhållandena i närområdet samt trafikkonsekvenserna. Mottagligheten för förändringar hos den lokala bosättningen i närområdet och andra känsliga objekt såsom lantbruk talar för att dessa teman granskas som sannolikt betydande. På grund av projektets storlek och betydelse har trafikkonsekvenserna behandlats i bedömningen som en självständig helhet. Dessutom har trafikens konsekvenser särskilt för befolkningen och buller också behandlats i dessa kapitel utifrån de utgångsdata och jämförelsen av konsekvenserna som presenteras i detta kapitel.

Projektets positiva konsekvenser bedömdes med samma skala. Som de mest betydande positiva konsekvenserna bedömdes konsekvenserna för näringslivet regionalt och klimatet internationellt. Dessa var stora i sin betydelse. Konsekvenserna behandlas närmare i kapitlen 11 och 19.

I tabellen nedan (**Tabell 7-1**) presenteras en sammanfattning av betydelsen av konsekvenserna inom de delområden som granskats i miljökonsekvensbedömningen.

Tabell 7-1. Sammanfattning av betydelsen av konsekvenserna inom de granskade delområdena.

Sannolikt betydande konsekvenser		**ALT0**	**ALT1**	**ALT2**
Grundvatten	byggande, drift (kap. 9)	Ingen förändring	Måttlig, negativ	Måttlig, negativ
Luftutsläpp	drift (kap. 11)	Ingen förändring	Stor, negativ	Stor, negativ
Näringsliv och tjänster	byggande, drift	Ingen förändring	Stor, positiv	Stor, positiv
Klimat (lokalt)	byggande, drift	Ingen förändring	Måttlig, negativ	Måttlig, negativ
Klimat (internationellt)	byggande, drift	Ingen förändring	Stor, positiv	Stor, positiv
Trafik	byggande, drift	Ingen förändring	Måttlig, negativ	Måttlig, negativ
Inte sannolikt betydande konsekvenser				**Konsekvensens betydelse**
Buller	drift, byggande	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
Luftutsläpp	byggande, dammförebyggande	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
Mark- och berggrund	berggrund	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
	markgrund	Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Ytvatten	byggande, diken	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ

	byggande, Kvikantbäckens nedre lopp och Öjasjön	Ingen förändring	Ingen förändring	Ingen förändring
	drift, recirkulering av dagvatten och ledning vid behov till KIP-nätverket	Ingen förändring	Liten positiv	Liten positiv
	drift, ledning av dagvatten till diken vid undantagssituationer	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
	drift, vattentäkt	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
Befolkning, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel		Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Näringsliv och tjänster		Ingen förändring	Liten positiv	Liten positiv
Samhällsstruktur och markanvändning	Markanvändning	Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ
	Samhällsstruktur	Ingen förändring	Måttlig positiv	Måttlig positiv
Landskap och kulturmiljö	Byggande och drift	Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ
Utnyttjande av naturresurser	Byggande och drift	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
Vegetation, djur och biologisk mångfald	Sedvanlig djurfauna	Ingen förändring	Liten negativ	Liten negativ
	Vegetation	Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ
	Häckande fågelfauna, flygekorre, nordfladdermus, skyddsområden, viktiga fågelområden, flyttfåglar, pudrad kärrtrollslända	Ingen förändring	Måttlig negativ	Måttlig negativ

8 Mark och berggrund

8.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

*Projektområdets och influensområdets känslighet för konsekvenser för **marken** bedöms vara **måttlig**. Projektområdets mark är i huvudsak sand som leder vatten väl och i projektområdet finns markformationer som inte är skyddade eller klassificerade som värdefulla. Projektområdets mark är redan i nuläget delvis formad av mänsklig verksamhet. Projektområdets och influensområdets känslighet för konsekvenser för **berggrunden** bedöms vara **liten**, eftersom projektområdet inte omfattar berggrundsformationer som är skyddade eller som klassificerats som värdefulla.*

*Mellan projektalternativen ALT1–ALT2 anses det inte finnas någon betydande skillnad i fråga om konsekvenser för marken och berggrunden. Under projektets livscykel bedöms de största konsekvenserna för marken orsakas under **byggtiden**. De konsekvenser för marken som byggandet orsakar består av markarbeten och eventuella utbyten av jordmassor. Byggarbeten kan orsaka komprimering av marken och störningar samt en förändring i den kemiska statusen. Om det förekommer sura sulfatmarker i områdena som ska byggas kan de orsaka kvalitativa konsekvenser för marken. **Fabriksverksamheten** bedöms inte ha direkta konsekvenser för marken och berggrunden under normala förhållanden. Luftnedfall till följd av luftutsläpp under driftskedet kan orsaka konsekvenser för markkvaliteten. Luftutsläppens konsekvenser för marken bedöms vara små och negativa. När **fabriksverksamheten upphör** strävar man efter att i regel utnyttja fabriksområdet inom annat industribruk. Eventuella rivningsåtgärder kan medföra små och lokala konsekvenser för marken.*

*Konsekvenserna för marken under projektets livscykel riktas i regel mot de områden som ska byggas, men konsekvenserna av luftnedfall samt av olycksfall och undantagssituationer kan sträcka sig till ett större område. Konsekvenserna för marken som orsakas av projektet bedöms i fråga om båda projektalternativen (ALT1–ALT2) som **medelstora** och **negativa**.*

*Som helhet bedöms **konsekvenserna för berggrunden** under projektets livscykel vara **små** och **negativa**. Byggandet av kraftledningen kan orsaka små konsekvenser för berggrunden om den är blottad eller ligger nära markytan i områden där man placerar en kraftledningsstolpe.*

8.2 PÅVERKANSMEKANISM

Konsekvenserna för marken och berggrunden kan indelas i kvalitativa och fysikaliska egenskaper samt i konsekvenser som gäller geologiska formationer. Konsekvenserna kan indelas i direkta

konsekvenser (t.ex. förändring i markstrukturen som orsakas av att marken grävs) samt indirekta konsekvenser (t.ex. förändring i markgrundens kemiska kvalitet genom luftnedfall).

8.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

I beskrivningen av nuläget för projektområdets mark- och berggrund har man utnyttjat tillgängliga öppna data om områdets status, bland annat Lantmäteriverkets terrängdatabas samt mark- och berggrundskartor över området som producerats av Geologiska forskningscentralen. Dessutom har följande material använts i beskrivningen:

- **Envineer Oy (2019),** Karleby stad, Kronobyåsens utredningar.
- **Envineer Oy (2025),** Markundersökning av projektområdets ytjord.
- **GTK (2009),** Karleby stad, Utredning av grundvattenområdets geologiska struktur i Patamäki 2007–2009.
- **GTK (2024),** Flödesmodellering av grundvattenområdet i Patamäki.
- **Taratest Oy (2025),** Groundwater Conditions and Potential Use of Soil Materials at the Kokkola Ground Investigation Site

Nedan följer de kriterier som används för att bedöma känsligheten och konsekvensernas storlek för mark- och berggrunden i nuläget.

Kriterier för känsligheten i nuläget

Känslighet i nuläget
Liten I influensområdet finns inga särskilda mark- eller berggrundsformationer. Områdets mark har bearbetats. **Måttlig** I influensområdet finns andra mark- eller berggrundsformationer som inte inkluderats i skyddsprogram eller planer. Marken är delvis bearbetad och delvis i naturligt tillstånd. **Stor** I influensområdet ligger mark- eller berggrundsformationer som klassificerats som värdefulla. Området är i huvudsak i naturligt tillstånd eller har ett stort landskapligt värde. **Mycket stor** I influensområdet ligger flera eller omfattande mark- eller berggrundsformationer som klassificerats som värdefulla. Området är fullständigt i naturligt tillstånd eller har ett mycket stort landskapligt värde.

Kriterier för konsekvensernas storlek

Konsekvensernas storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Konsekvenserna är lokala och gäller projektområdet och dess omedelbara närhet. Konsekvenstiden är kort, under 2 år. Konsekvenserna som förstör marken är reversibla. Volymen av jordmassor som ska flyttas är liten och de transporteras inte utanför området. Projektet har en liten inverkan på de	De indirekta konsekvenserna riktar sig också utanför projektområdet. Förändringar under 2–5 år. Småskaliga konsekvenser som förstör marken. Jordmassor som ska flyttas placeras utanför projektområdet. Projektet försvagar de geologiska objektens värde.	Konsekvenserna gäller ett omfattande område och förändringen är tydlig. Konsekvenserna är långvariga, över 5 år. Volymen av jordmassor som ska flyttas är stor och man är tvungen att placera största delen utanför projektområdet. Projektet försvagar betydligt de geologiska objektens värde.	Konsekvenserna gäller ett mycket omfattande område och förändringen är ansenlig. Förändringarna är bestående. Volymen av jordmassor som ska flyttas är anmärkningsvärt stor och man är tvungen att placera största delen utanför projektområdet.

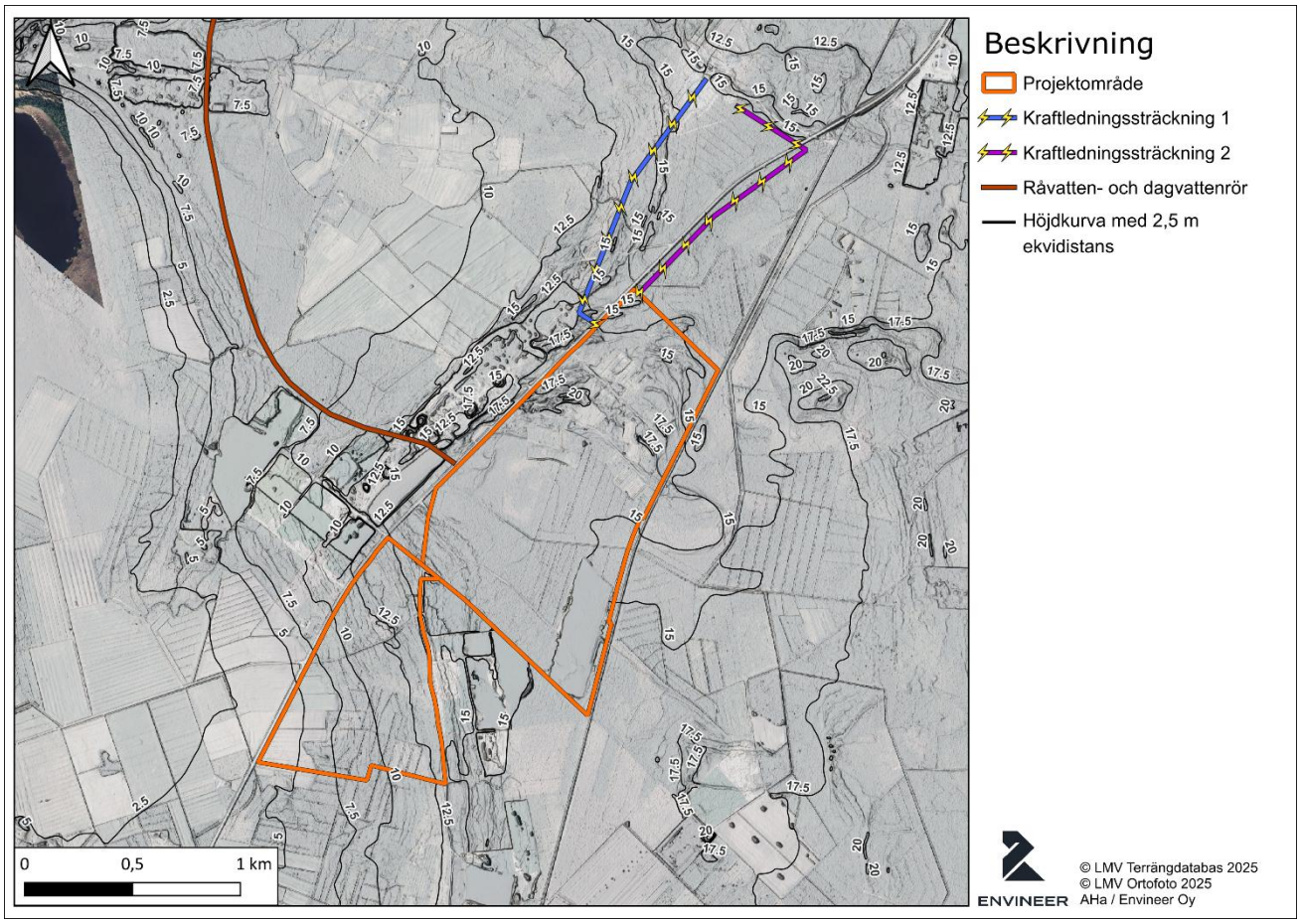
geologiska objektens värde.			I och med projektet förstörs de geologiskt värdefulla objekten.
		Positiv	
		Negativ	

8.4 NULÄGE

8.4.1 TOPOGRAFI

Figuren (**Figur 8-1**) visar markens ytform, dvs. topografin för projektområdet och kraftledningssträckningen. I topografin för projektområdet och dess näromgivning kan man urskilja olika markformationer och mänsklig påverkan. I norra och mellersta delen av projektområdet finns flera strandvallar och i västra kanten av projektområdets norra del finns två dynformationer (**Figur 8-2**). Markformationerna är inte skyddade. Projektområdets markyta varierar mellan ca +5 och +21 m ö.h. och de alternativa kraftledningssträckningarnas markyta mellan ca +12,5 och 15 m ö.h.

I sydöstra hörnet av projektområdets norra del har man tidigare genomfört marktäktsverksamhet, vilket gett upphov till en grundvattendamm i området. Även österut, utanför projektområdet, ligger flera grundvattendammar (**Figur 8-4**).



Figur 8-1. Topografin för projektområdet, bruksvatten- och dagvattenrören samt kraftledningssträckningarna.

8.4.2 BERGGRUND

Berggrunden i Karleby utgör en del av det ca 1 900 miljoner år gamla Österbottens svekofenniska skifferområde som i huvudsak består av olika förskiffrade glimmerskiffrar och -gnejs (GTK, 2009). Projektområdets och kraftledningssträckningarnas berggrund är huvudsakligen glimmerskiffer som är typiskt för området (GTK, 2025). I närheten av projektområdet eller kraftledningssträckningarna finns inga värdefulla eller skyddade berggrundsformationer.

Berggrunden i norra delen av projektområdet ligger på ca +2,92 m ö.h. (N2000) (GTK, 2009). Enligt en geoteknisk undersökning (Taratest Oy, 2025) som genomförts i projektområdet 2025 sjunker berggrundsnivån när man förflyttar sig från projektområdets norra del till den södra. I prover som samlats in från berggrundens ytskikt i projektområdet upptäcktes ingen sprickbildning i berggrunden.

I södra delen av kraftledningssträckningarna är berggrundsnivån ca +2,5 m ö.h. Berggrundsnivån stiger vid kraftledningssträckningarna när man förflyttar sig från projektområdet till Hirvisuo. I området av Hirvisuo, i norra änden av kraftledningssträckningarna ligger berggrundsnivån på ca +7,5 m ö.h. (GTK, 2009). Enligt GTK:s förkastningskarta (1:200 000) förekommer inga förkastningsstrukturer i projektområdet eller kraftledningssträckningarna.

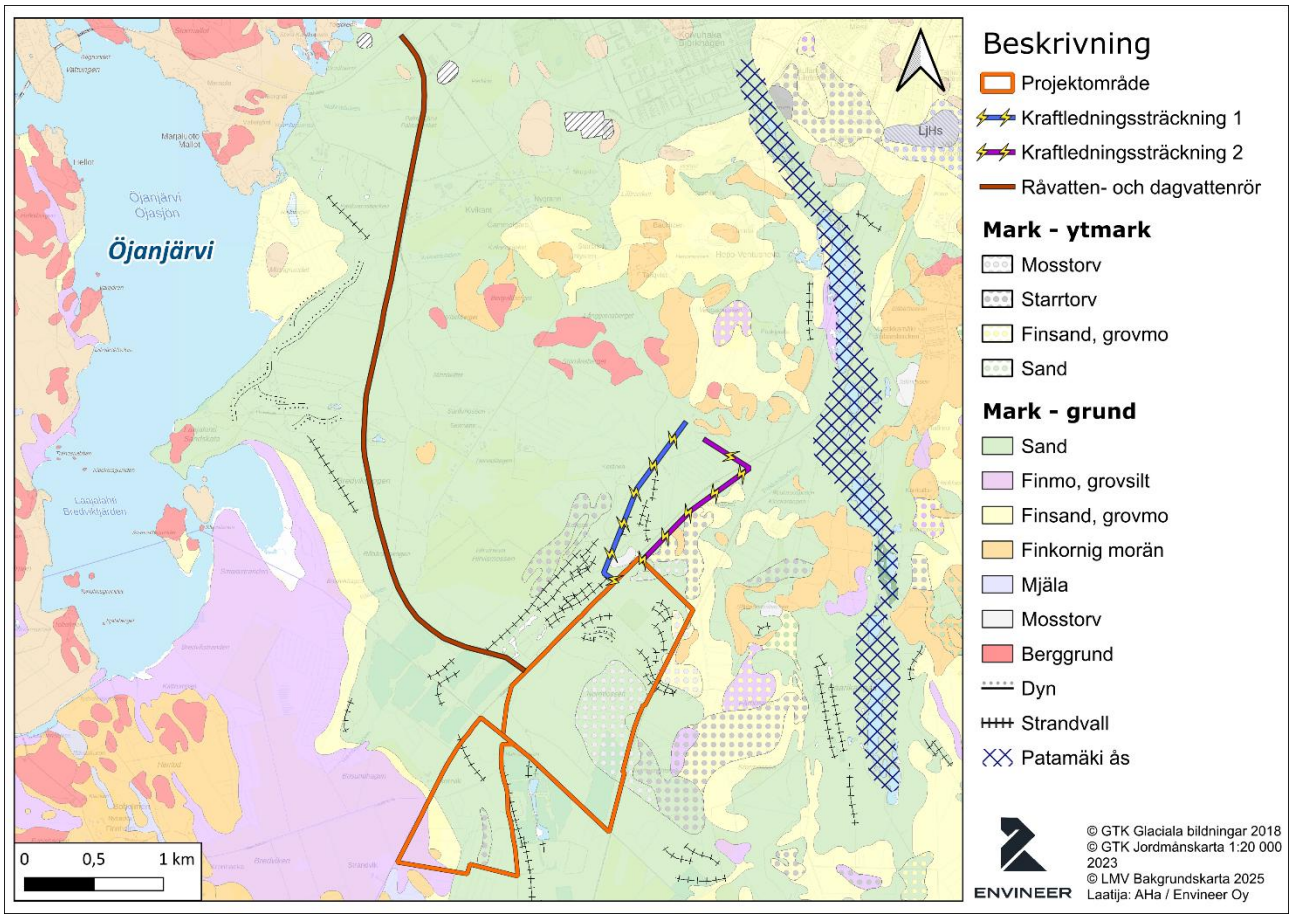
8.4.3 MARKEN

Projektet ligger i randområdet av Patamäki åsformation som kännetecknas av omfattande sandavlagringar (**Figur 8-2**). Patamäki åsformation är en för området utmärkande ås som avlagrats i djupt vatten och som senare avsevärt omformats av strandkrafterna. (GTK, 2009.) Enligt GTK:s jordmånskartor (1:20 000) består projektområdets markunderlag huvudsakligen av sand. I sydvästra delen är markunderlaget grovmo, finkornig morän och finmo. I projektområdets nordöstra randområde är markunderlaget ställvis grovmo. I projektområdets norra och östra delar finns områden vars ytliga jordart består av vitmosstorv medan markunderlaget består av sand eller grovmo. I projektområdets södra del finns ett område vars ytliga jordart består av starrtorv medan markunderlaget är sand.

Enligt geotekniska undersökningar (Taratest Oy, 2025) i projektområdet 2025 varierar tjockleken på projektområdets marktäcke mellan 10 m och över 30 m. Marktäckets tjocklek ökar när man förflyttar sig från norr till söder i projektområdet. Projektområdets ytskikt består mestadels av sand och silt. När man går djupare består jordmånen fortfarande i huvudsak av sand och silt, men ställvis förekommer också leriga skikt. Markunderlaget består av morän och sandmorän.

I Patamäki åsformation (**Figur 8-2**), på projektområdets östra sida, finns Patamäki grundvattenområde i klass 1 som närmast på ca 650 meters avstånd. Enligt GTK:s georadarundersökningar och grundvattenytmodellen (2009) finns det inga sammanhängande morän- eller berggrundsområden mellan Öjasjön och Patamäkis grundvattenområde som skulle dämma upp grundvattenflödet västerut. I området finns dock drumlinliknande moränåsar under sanden. I området mellan Patamäki och Öjasjön finns flera strandvallar som vågorna format av sanden och vars mellanområden ställvis har försumpats. (GTK, 2009.)

Marken vid kraftledningssträckningarna samt vid bruksvatten- och dagvattenledningen är i huvudsak sand (**Figur 8-2**). I en liten del av kraftledningssträckning 2 består markunderlaget av grovmo och ytmarken av starrtorv. I närheten av projektområdet, kraftledningssträckningarna eller bruksvatten- och dagvattenledningen finns inga värdefulla eller skyddade markformationer.



Figur 8-2. Projektområdets, kraftledningssträckningarnas samt bruksvatten- och dagvattenledningens jordmån.

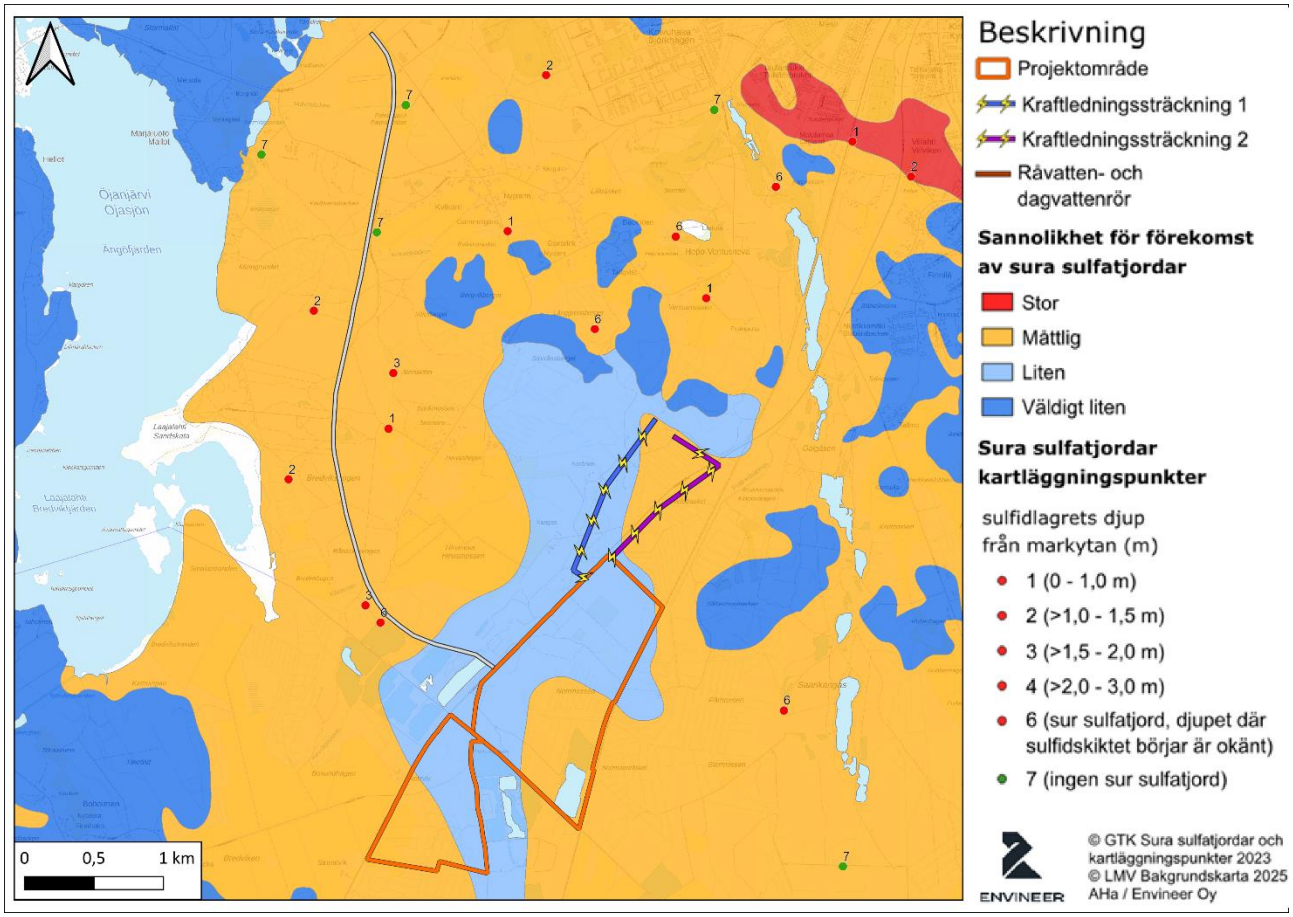
8.4.4 SURA SULFATJORDAR

Sura sulfatjordar är svavelhaltiga jordlager som har avlagrats i huvudsak under *Ancylus*-sjöfasen och *Litorina*-havsfasen efter den senaste istiden samt under nuvarande Östersjön. Markbearbetnings- och byggnadsåtgärder i sura sulfatjordar kan exponera sulfidhaltiga jordmassor mot vatten och atmosfärens syre och därmed ge upphov till surt och metallhaltigt avrinnings- och sippervatten. Till följd av försurningen upplöses miljöskadliga metaller från marken och transporteras till vattendrag där de försvagar vattendragens ekologiska och kemiska status. Sura sulfatjordar är typiska på landhöjningskuster och de påträffas allmänt i hela Finlands kustområde. (Miljöministeriet, 2022)

Enligt GTK:s material befinner sig projektområdet, kraftledningssträckningarna samt bruksvatten- och dagvattenledningen i områden där sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är liten eller måttlig. Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar är måttlig i sydvästra hörnet av projektområdets södra del, i norra delens nordöstra hörn samt i norra änden av kraftledningssträckningarna. De närmaste kartläggningspunkterna enligt GTK:s (2024) material ligger 800–1 000 m från projektområdet och kraftledningssträckningarna. I närheten av bruksvatten- och dagvattenledningen finns på ett avstånd på mindre än 100 meter kartläggningspunkter där man upptäckt sura sulfatjordar. Vid kartläggningspunkterna förekommer sur sulfatjord i ett djup av 1,5–

2,0 m från markytan eller så har man inte kännedom om sulfidlagrets startdjup. Följande bild (**Figur 8-3**) visar sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar samt kartläggningspunkterna.

Vid projektområdet, kraftledningssträckningarna eller bruksvatten- och dagvattenledningen har man enligt tillgänglig information inte gjort noggrannare undersökningar om förekomsten av sura sulfatjordar.

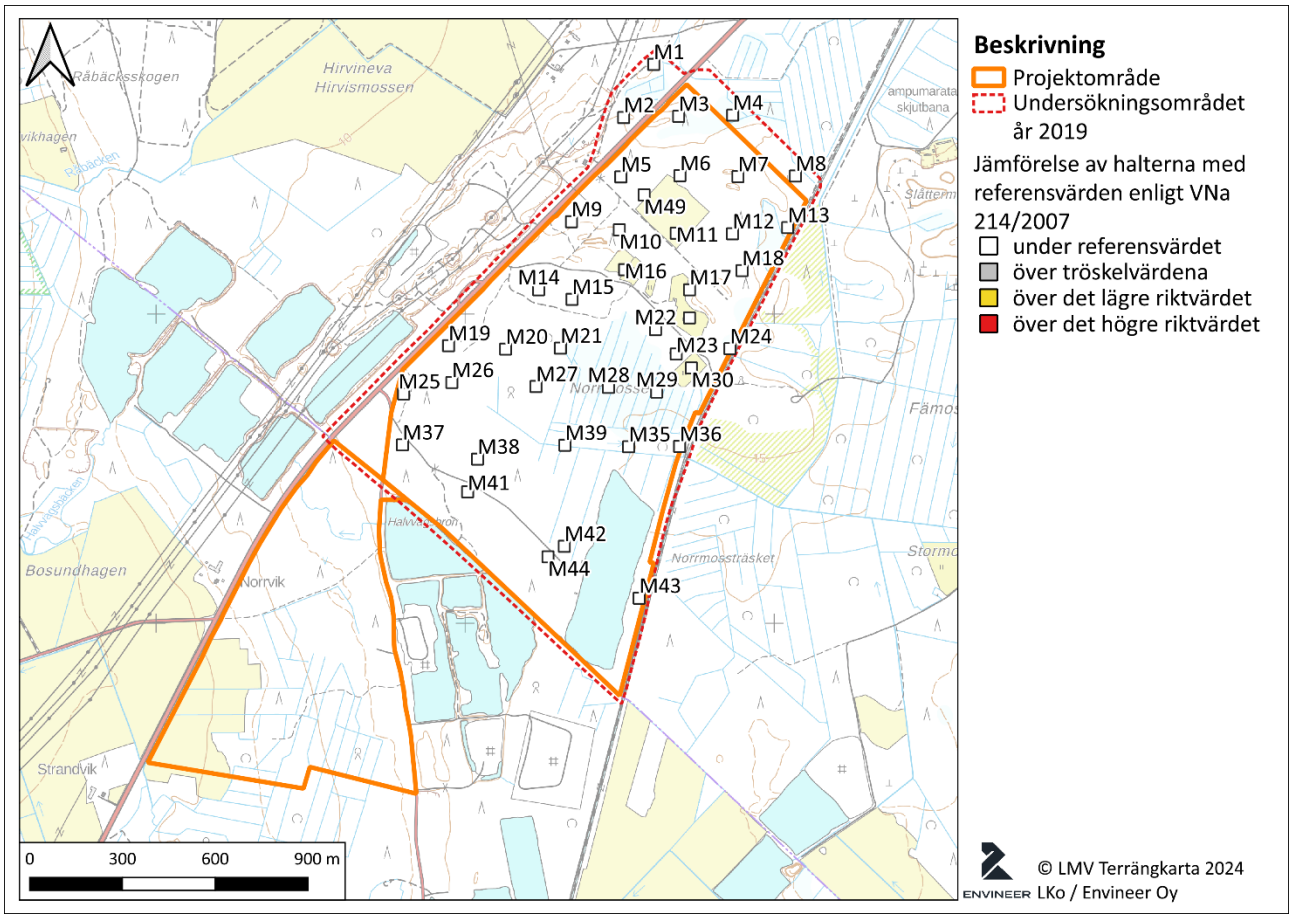


Figur 8-3. *Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordar samt kartläggningspunkterna.*

8.4.5 BAKGRUNDSHALTER I MARKEN

8.4.5.1 Markundersökning 2019

I det norra projektområdet har man på våren och sommaren 2019 genomfört preciserande markundersökningar (Envineer, 2019). Markundersökningspunkterna placerades i området med hjälp av programmet för geografisk information så att punkternas antal och omfattning gav en så mångsidig och heltäckande exakthet som möjligt om projektområdets markgrund och om eventuella skadliga ämnen i marken. Vid placeringen av undersökningspunkterna beaktades också områdets historia, varför en del av punkterna placerades i närheten av de gamla pälsfarmskonstruktionerna i norra delen av området. På bild (**Figur 8-4**) visas provtagningspunkternas placering.



Figur 8-4. *Placeringen av markprovtagningspunkterna 2019 samt jämförelse med PIMA-förordningens (gällande förorenad mark) värden.*

Utifrån genomförda XRF-fältmätningar och laboratorieanalyser fanns det inga föroreningar i marken beträffande metaller och kväveföreningar. I fältmätningarna överskred antimonhalten i två prover och kadmiumhalten i två prover det tidigare riktvärdet, men punkterna i fråga låg i torvliknande områden, varför fältmätningen inte nödvändigtvis ger tillförlitliga resultat. Dessutom fanns punkterna mestadels långt från eventuella belastningskällor. Ett av proven säkerställdes också genom laboratorieanalyser. Halterna underskred tröskelvärdena i fråga om samtliga undersökta parametrar. Av blandproven undersöktes näringsämnena från pälsfarmsområdet. Utifrån resultaten kunde man inte hitta höga näringshalter (tecken på pälsfarmsverksamhet) i punkterna i fråga. Vanligtvis sköljs näringsämnena ut med ytvattnet eller absorberas i grundvattnet via sjunkvatten. Även vegetationen och markens bakterieverksamhet utnyttjar näringsämnena i marken med tiden. Utifrån undersökningen upptäcktes i området inga sådana skadliga ämnen eller halter som skulle påverka områdets markanvändning i framtiden. Det bör dock noteras att det har funnits pälsfarmsverksamhet i området och flera olika slags konstruktioner och avfall finns fortfarande kvar i området. (Envineer Oy, 2019.)

Prover vars resultat överskred tröskelvärdet eller det nedre riktvärdet visas i tabell (**Tabell 8-1**). I tabell (**Tabell 8-2**) anges kvävehalterna i fem blandprover 2019. Största delen av analyserna ligger under laboratoriets bestämningsgräns. Även de analyserade halterna är märkbart låga.

Tabell 8-1. Tabellen visar XRF- och laboratorieresultat från markprover som överskred tröskel- eller riktvärdet 2019 (Envineer, 2019).

				Vertailuarvot	As	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	Sb	Hg	Cd	Co	V
				luontainen pit.	1	31	22	5	17	31	0,02	0,005	0,03	8	38
				kynnysarvo	5	100	100	60	50	200	2	0,5	1	20	100
				alempi ohjearvo	50	200	150	200	100	250	10	2	10	100	150
				ylempi ohjearvo	100	300	200	750	150	400	50	5	20	250	250
Pistetunnus	**Maalaji arvio**	**Kosteus**	**Haju**		**As**	**Cr**	**Cu**	**Pb**	**Ni**	**Zn**	**Sb**	**Hg**	**Cd**	**Co**	**V**
		0...3	0...3		(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)	(mg/kg)
M4 POHJA	Multa	2	0		<3,3	<8	<4,9	<2,7	<9	<3,5	14	<2,3	10	<12	<1,8
M13, PINTA	Multa	2	0		<3,2	<8	<4,7	<2,6	<8	<3,0	<12	<2,4	19	<15	<1,7
M29, PINTA	Multa/hiekka	2	0		<3,2	<8	<4,7	<2,6	<9	<2,9	<12	<2,4	11	<14	<1,7
M36, PINTA	Multa/hiekka	1	0		<3,2	<8	<5,0	<2,6	<9	<3,2	19	<2,4	9	<17	<1,9
M36, KOKOOMA	Hiekka/multa	2	0		<4,3	<14	<6	3,6	<11	<4,3	<18	<3,3	<11	<21	12,8
M36, LABORATORIO	Hiekka/multa	2	0		<0,5	8,86	2,8	1,6	3,7	15	<0,5	<0,2	<0,4	2,79	9,38
M48, KOKOOMA	Hiekka/multa	2	0		<5,5	49	<8	8,1	<14	17	<27	<3,9	<16	<46	27
M48, LABORATORIO	Hiekka	1	3		1,01	5,48	1,6	1,9	2,4	35,6	<0,5	<0,2	<0,4	1,85	7,28

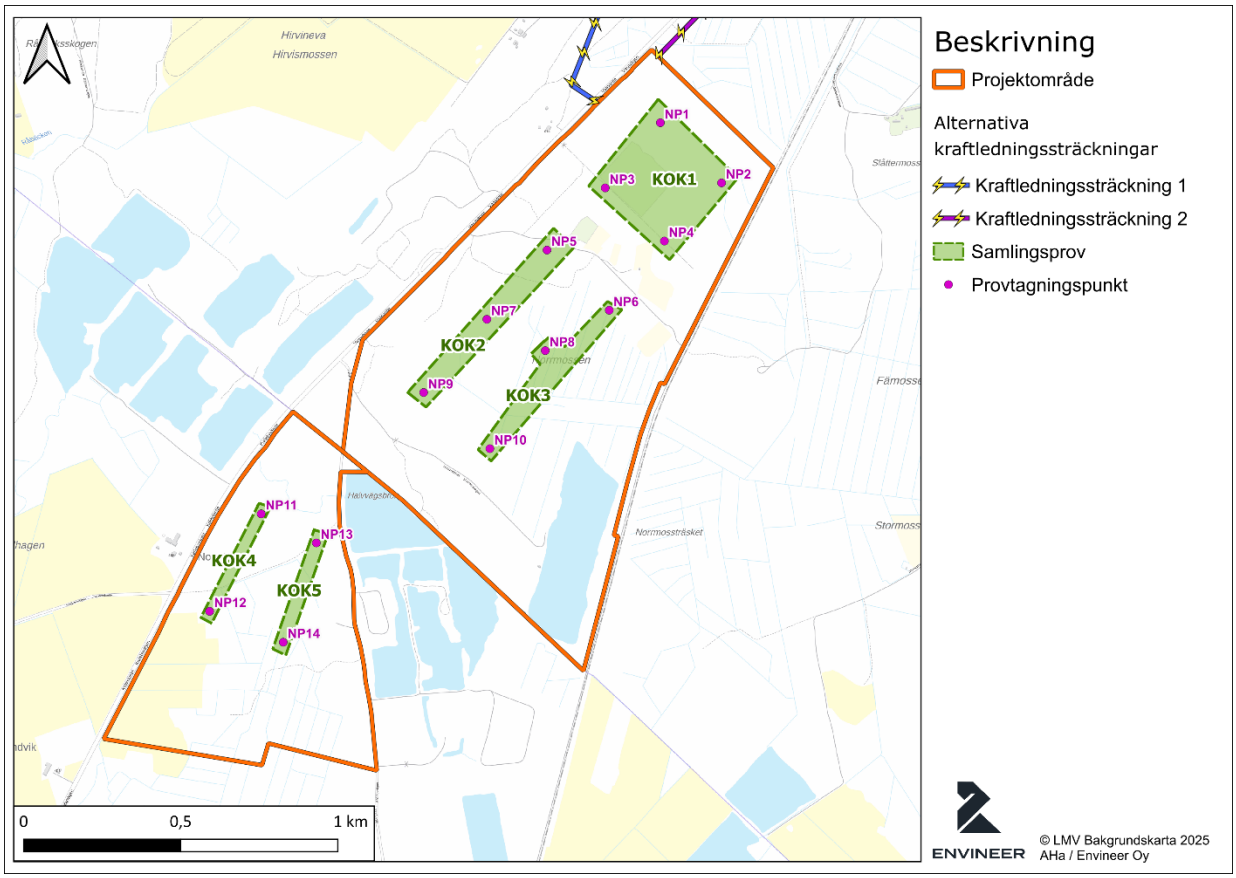
Tabell 8-2. Kväveföreningar som analyserats från blandproven 2019 (Envineer Oy, 2019).

		M49	M48	M15	M16	M36
Ammoniumkväve	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Nitratkväve	mg/kg	< 1,0	1,5	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Lösligt kväve	mg/kg	< 2,0	2,6	< 2,0	3,4	3,4

8.4.5.2 Markundersökning 2025

I projektområdet genomfördes i oktober 2025 markundersökningar (Envineer, 2025) i syfte att undersöka ytjordens eventuella belastning. Av ytjorden i projektområdet samlades in sammanlagt 14 spadprover (NP1–NP14), för vilka halterna av arsenik (As), krom (Cr), koppar (Cu), bly (Pb) och zink (Zn) bestämdes med XRF-fältanalysprogrammet. Av proverna sammanställdes dessutom fem blandprover (KOK1–KOK5) som skickades till laboratoriet för noggrannare analyser. Undersökningspunkternas lägen och blandprovsområdena visas på bild (**Figur 8-5**).

Utifrån fältmätningarna konstaterades i projektområdets ytjord en zinkhalt i undersökningspunkt NP3 som överskred det nedre riktvärdet enligt statsrådets förordning om bedömning av markens föroreningsgrad och saneringsbehovet (s.k. PIMA-förordningen, 214/2007) (**Tabell 8-3**). Utifrån fältmätningarna överskreds också tröskelvärdet för arsenik i flera undersökningspunkter i projektområdet (NP1–NP3, NP8–NP9, NP11–NP12). Utifrån laboratorieanalyser av blandproverna överskreds tröskelvärdet för arsenik i blandprovet KOK4 (**Tabell 8-4**). I övrigt underskred de analyserade metallhalterna PIMA-förordningens tröskelvärden både i fältmätningarna och de insamlade blandproven.



Figur 8-5. Placeringen av provtagningspunkterna i markundersökningen 2025.

Tabell 8-3. Resultat av ytjordsproverna i markundersökningen 2025.

Punktbeteckning	Djuplek (m)	Jordart	As	Cr	Cu	Pb	Zn
			mg/kg				
		Tröskelvärde	5	100	100	60	200
		Nedre riktvärde	50	200	150	200	250
		Övre riktvärde	100	300	200	750	400
NP1	0,03	Humus	4	46	11	9	60
NP2	0,07	Humus, mull	6	-	19	13	103
NP3	0,04	Humus, mull	8	26	16	21	263
NP4	0,01	Humus	5	80	17	11	86
NP5	0,04	Humus, mull	5	-	18	13	135
NP6	0,50	Torv	4	-	9	5	14
NP7	0,26	Humus, mull	5	-	8	6	25
NP8	0,37	Humus, mull	6	-	9	7	22
NP9	0,12	Humus, mull	7	-	19	20	87
NP10	0,25	Humus, mull	5	-	11	13	78
NP11	0,10	Humus, mull	8	75	19	12	92

NP12	0,30	Humus, mull	6	-	15	9	53
NP13	0,05	Humus, mull	4	-	14	11	78
NP14	0,50	Humus, mull	3	30	12	-	19

Tabell 8-4. Resultat av blandproverna av ytjorden i markundersökningen 2025.

Punktbeteckning	Torrsubstanshalt (%)	Sb	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Ni	Zn	V	F
		mg/kg										
	Tröskelvärde	2	5	1	20	100	100	60	50	200	100	-
	Nedre riktvärde	10	50	10	100	200	150	200	100	250	150	-
	Övre riktvärde	50	100	20	250	300	200	750	150	400	250	-
KOK1	67	<0,5	2,3	0,25	5,3	11	7,9	16	5,3	110	12	<2
KOK2	52	<0,5	1,7	0,34	3,4	8,1	9,3	15	3,4	52	7,6	<2
KOK3	24	<0,5	2,6	0,27	2,7	6,6	7,3	21	3,7	33	8,9	<2
KOK4	50	<0,5	7,4	0,32	4,2	27	12	21	5,0	31	86	<2
KOK5	27	<0,5	4,1	0,57	9,0	31	15	27	6,3	110	65	<2

Ursprunget av de höga arsenik- och zinkhalterna som konstaterats i projektområdet kan utifrån tillgänglig information inte fastställas entydigt.

I projektets kraftledningssträckningar eller i området av bruksvatten- och dagvattenledningen har man enligt tillgänglig information inte tidigare genomfört markundersökningar. För de ovan nämnda områdena kommer preciserande markundersökningar att genomföras vid senare planeringsskeden av den part som ansvarar för byggandet av kraftledningssträckningen och bruksvatten- och dagvattenledningen.

Projektområdets och influensområdets känslighet för konsekvenser för marken bedöms vara **måttlig**. Projektområdets markgrund är i huvudsak sand som leder vatten väl och i marken förekommer ställvis förhöjda metallhalter. I projektområdet finns markformationer som inte är skyddade eller klassificerade som värdefulla. Projektområdets markgrund är redan i nuläget delvis formad av mänsklig verksamhet (myrdikning, marktäktsverksamhet, jordbruk, pälsfarmsverksamhet) och området kan därför inte anses vara fullständigt i naturligt tillstånd. Projektområdet, alternativa kraftledningssträckningar och dagvattenledningen befinner sig i ett område där det eventuellt kan förekomma sura sulfatjordar, vars förekomst bör kartläggas i senare planeringsskeden.

Projektområdets och influensområdets känslighet för konsekvenser för berggrunden bedöms vara **liten**, eftersom projektområdet inte omfattar berggrundsformationer som är skyddade eller som klassificerats som värdefulla.

8.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

8.5.1 ALTERNATIVEN ALT1–ALT2

Alternativen ALT1 och ALT2 skiljer sig inte från varandra vad gäller påverkan på marken och berggrunden. Projektets påverkan på marken och berggrunden har bedömts under byggnads-, drift- och avvecklingsfaserna enligt verksamhet. I konsekvensbedömningen har de lindrande åtgärder som ingår i projektet beaktats. De lindrande åtgärderna har beskrivits på en allmän nivå i kapitel 8.7.

I alternativ ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en årsproduktion på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder som behövs i produktionen. Utöver ovan nämnda funktioner ingår i verksamheten även vidareförädling av aluminium i ett valsverk med en årsproduktion på 170 000 ton. Valsverkets funktioner kommer att ligga i Kronobyområdet.

Alternativ ALT2 är i övrigt likadant som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats. I detta alternativ köps anoderna av en producent utomlands och importeras via hamnen till byggplatsen tillsammans med det övriga råmaterialet.

Byggande

Under projektets livscykel bedöms de största konsekvenserna för marken orsakas under byggtiden när marken bearbetas i samband med byggarbetet. Konsekvenserna för projektområdets mark orsakas av fällning av träd och borttagning av ytjord i projektområdet, mellanlagring av ytjord, landskapsgestaltning av området (inkl. eventuella landskapsvallar), eventuella utbyten av jordmassor, utjämning av området samt byggandet av byggnader, rörledningar, trafikerings-, parkerings- och lagerområden. Under byggandet av kraftledningen orsakas konsekvenser för marken av byggandet/breddandet av ledningskorridoren, trädfällningen i ledningsområdet, grundläggningen samt staplingen av stolpkonstruktioner. Konsekvenserna för marken under bruksvatten- och dagvattenledningens byggtid orsakas av markbearbetningen när rörledningen byggs. Konsekvenserna för marken avgränsas i huvudsak till de markområden som byggs, men jordmassor som ska ersättas placeras eventuellt också utanför projektområdet. Vid undantags- eller olyckssituationer (t.ex. eldsvåda) kan konsekvenserna för marken sträcka sig till ett mer omfattande område om skadliga ämnen transporteras med yt- och grundvattnet. Byggandet av fabriken och fabriksområdet utgör normalt markbyggnadsarbete och industriellt byggande. Grundvattendammen i projektområdet bevaras och inga åtgärder riktas mot den i samband med byggandet av projektområdet. Byggandet bedöms inte orsaka några konsekvenser för berggrunden, eftersom det inte sträcker sig ända till berggrunden i projektområdet. Byggandet av kraftledningen kan orsaka konsekvenser för berggrunden om kraftledningsstolpen placeras på en plats där berggrunden är blottad eller ligger nära markytan. Behovet av sprängning av berggrunden som stolparna kräver

preciseras i senare planeringsskeden. Konsekvenserna för berggrunden som en eventuell sprängning av berggrunden orsakar bedöms dock vara små och lokala.

Projektområdets mark är redan i nuläget delvis formad av mänsklig verksamhet. Innan området byggs genomförs markundersökningar i projektområdet genom vilka man utreder bland annat områdets mer exakta markkvalitet och den bärförmåga som grunden kräver. Utifrån markundersökningen utarbetas en byggnadsplan där man presenterar det grundarbete som behövs i området för att möjliggöra byggandet. I planerna iakttas också ett eventuellt pålningsbehov. I och med jordbyggnadsarbetet kan byggnadstekniskt lämpliga jordmassor också föras in från utanför projektområdet för att ersätta en del av jordmassorna i projektområdet. I jordbyggnadsarbetet strävar man efter att utnyttja så mycket som möjligt av de befintliga jordmassorna i projektområdet för att jämna ut området eller för landskapsgestaltning. Volymen av ersättande jordmassor och sådan jord som eventuellt transporteras bort från området preciseras i senare planeringsskeden. Målet är att byggnaderna planeras så att grunden inte befinner sig nedanför grundvattenytan. Grundvattnets ytnivå kan tillfälligt behöva justeras genom pumpning under byggandet. Behovet av pumpning av grundvattnet bedöms genom att följa upp grundvattnet innan byggandet inleds.

Till projektområdet byggs bruksvatten- och dagvattenledningar från KIP-området (Kokkola Industrial Park) längs den planerade förbindelsevägen. Överföringsledningarna kommer att vara underjordiska rörledningar och deras byggande är sedvanligt jordbyggnadsarbete. Kokkolan Vesi levererar hushållsvatten till objektet och sanitetsavloppsvattnet leds till Kokkolan Vesis avloppsreningsverk i Silverstensbukten för behandling. Kokkolan Vesi nyttjar redan befintliga vatten- och avloppsnät samt ansvarar för nybyggnation av näten. Nödvändiga röranslutningar byggs dessutom till projektområdet för andra nyttigheter som tillförs, såsom naturgas. Trafikområden samt parkerings- och lagerområden beläggs så att vatten inte tränger igenom.

Sannolikheten för förekomst av sura sulfatjordmaterial i projektområdet, kraftledningssträckningarna samt sträckningarna för bruksvatten- och dagvattenledningarna är måttlig eller liten. Försurningsrisken av projektområdets, kraftledningssträckningens samt bruksvatten- och dagvattenledningens jordmån kommer att utredas mer exakt i senare projektplaneringsskeden och observeras vid behov vid bygg- och schaktarbeten. Eventuella sura sulfatjordar beaktas i samband med markarbeten samt vid en eventuell tillfällig markavvattning genom att planera byggnadsåtgärderna så att en försurning av jordmaterial inte kan ske. Vatten från byggområdena kan också vid behov hanteras i separata bassänger till exempel med kalk. Efter att schakten ifyllts bedöms inte eventuella sura jordmaterial orsaka försurningseffekter.

Under byggtiden är konsekvensernas storlek för marken motsvarande i projektets båda genomförandealternativ. De mest betydande konsekvenserna för marken under byggtiden orsakas av markbyggnadsarbeten i fabriksområdet samt byggandet av vägar och rörledningar. Byggnadsarbeten kan orsaka komprimering av marken och störningar bland annat genom borttagande av de översta jordskikten, schakt- och dräneringsarbete eller förändringar i markens kemiska status. Komprimering av marken minskar dess vattengenomtränglighet, vilket kan ses som en ökning i ytflödet samt som en lokal minskning i bildandet av grundvatten. Borttagande av de översta jordskikten kan i områden utan beläggning öka markerosionen och påskynda regnvattnets infiltration till grundvattnet när marken i området består huvudsakligen av sand som leder vatten väl. Markarbetet har planerats att riktas i huvudsak ovanför grundvattenytan. Markbearbetningen och

byggandet kan orsaka konsekvenser för grund- och ytvattnet. Projektets konsekvenser för yt- och grundvattnet har bedömts mer i detalj **i kapitel 0 och 0**.

Eventuella kemikalie- eller bränsleläckage och olyckor under byggtiden kan orsaka förändringar i markens status. Man förbereder sig dock för undantags- och olyckssituationer och de är därför mycket sällsynta. Konsekvenserna för marken och markgrunden riktas till områden som byggs, men konsekvenserna av olyckor kan sträcka sig till ett större område, om skadliga ämnen transporteras med yt- och grundvattnet.

Verksamhet

Fabrikens verksamhet bedöms inte ha direkta konsekvenser för marken och berggrunden under normala förhållanden. Fabriksfunktionerna placeras inomhus och i områden med beläggning som vatten inte tränger igenom. Miljöskadliga kemikalier som används i fabriksverksamheten är i huvudsak i fast form och de lagras på lämpligt sätt i lokaler och behållare som är avsedda för dem, och vars vattenogenomträngliga grundkonstruktioner förhindrar att ämnena tränger in i marken. Dagvatten från alla kemikalielagrings- och kemikalielastningsområden samlas i två fördröjningsmagasin därifrån vattnet leds till processvattenhanteringen och kvaliteten säkras. Aluminiumproduktionen är en torr process och kylvattencirkulationen är sluten så det bildas inget processavfallsvatten på plats. Även valsverket har en sluten kylvattencirkulation. Hushållsspillvattnet från fabriken leds till det kommunala avloppet och vidare till avloppsreningsverket för rengöring. Allt dagvatten samlas separat i två fördröjningsmagasin och efter provtagning leds vattnet antingen för processbruk (som kylvatten eller till gastvättaren) eller till utloppsröret som leder till KIP-dagvattennätet.

I fabriksdriften bildas partikelutsläpp (PM_{10}), vätefluorid- (HF) och svaveldioxidutsläpp (SO_2) i luften som kan indirekt påverka närområdets markgrund genom torr- eller våtdeposition. De mest betydande metallföreningarna i en aluminiumproduktionsanläggnings PM_{10}-utsläpp är aluminium (Al) och natrium (Na) (Boullemant, 2011). Partikelutsläpp kan på lång sikt orsaka konsekvenser för den kemiska kvaliteten på markens ytdelar. Svaveldioxid kan orsaka försurning genom att svavelsyra bildas i luften (SO_2 -> H_2SO_4) med nedfall på marken och i vattendrag. När svavelsyran hamnar i jordmånen kan den lokalt förändra markens pH-nivå och därigenom eventuellt påverka lösligheten hos ämnen, såsom metaller, i jordmånen. Vätefluorid kan tillsammans med luft bilda fluorvätesyra som faller ned på markytan eller sköljs med regnvattnet ner i marken. Vätefluorid omvandlas till olika fluorföreningar i marken där dess spridning beror på jordkvaliteten och pH-nivån (Arbetshälsoinstitutet, 2025). Luftutsläppen som bildas vid fabriksdriften samlas och hanteras kontrollerat på fabriken, vilket avsevärt minskar mängden luftutsläpp under normala förhållanden. I projektet har man dessutom genomfört spridningsmodelleringar. Enligt resultaten orsakar luftnedfall, utifrån de dygns- eller årsspecifika medeltalen, inga betydande konsekvenser utanför projektområdet. När projektets livscykel är lång kan också halter som underskrider gränsvärdena orsaka kumulativa effekter, varvid kvalitativa effekter som orsakas markens kemiska status kan vara möjliga. Särskilt i områden där markens vattengenomtränglighet är låg, kan det i markens ytskikt samlas skadliga ämnen som regnvattnet löser upp endast till en del. Med tiden kan halten av skadliga ämnen i markens ytskikt öka kumulativt och ha konsekvenser för till exempel grundvattnet.

Luftutsläppen i projektalternativ ALT1 är i och med anodtillverkningen och värmebehandlingen större än i alternativ ALT2. Därför bedöms de indirekta konsekvenserna av luftutsläpp för marken vara något större i ALT1 än i alternativ ALT2. Skillnaden orsakas främst av PAH-utsläppen från alternativ ALT1. Konsekvenserna för marken som luftutsläpp indirekt orsakar genom luftnedfall bedöms i båda projektalternativen vara små och lokala (ca 5 km radie). Luftutsläpp som projektet orsakar behandlas närmare i **kapitel 0.**

Eventuella kemikalie- eller bränsleläckage och olyckor kan orsaka förändringar i markens status. Risker för marken som orsakas av undantags- eller olyckssituationer anknyter i regel till en förändring i markens kemiska status till exempel till följd av föroreningsbelastning eller försurning. Situationer som avviker från den normala verksamheten i anläggningen kan vara till exempel processkemikalie- och bränsleläckage, processtörningar, rörbrott eller -läckage samt att centrala anordningar går sönder. I olyckssituationer kan konsekvenserna för marken sträcka sig till ett mer omfattande område om skadliga ämnen transporteras med yt- och grundvattnet. Strukturella och tekniska riskhanteringsåtgärder samt beläggning av fabriksområdet förebygger dock eventuella utsläpp till marken. Olyckor och läckage förebyggs och undviks systematiskt till exempel genom en omsorgsfull hantering och lagring av kemikalier. I anläggningen har man förberett sig på eventuella läckage med utrustning för bekämpning av läckage. Man förbereder sig också för undantags- och olyckssituationer och de är därför mycket sällsynta.

Avslutande av verksamhet

Vid avslutande av aluminiumfabrikens och valsverkets verksamhet strävar man efter att i regel utnyttja fabriksområdet inom annat industribruk. Om byggnaderna i projektområdet bevaras förväntas detta inte medföra några konsekvenser för mark- och berggrunden i projektområdet och dess influensområde. Vid behov kan man riva anordningarna och byggnaderna i området. Eventuella rivningsåtgärder kan medföra små och lokala konsekvenser för marken. När verksamheten läggs ner görs i projektområdet vid behov en statusrapport om mark och grundvatten. Eventuellt förorenade områden saneras till godtagbart tillstånd utifrån miljötillståndet och riskbedömningen.

*De konsekvenser för marken som byggandet orsakar består av markbyggnadsarbeten, markbearbetning samt eventuella utbyten av jordmassor. Om det förekommer sura sulfatmarker på de områden som ska byggas kan de orsaka konsekvenser för marken. Byggandets verkningstid är kort och konsekvenserna under den är bestående. På grund av projektområdets omfattning är det nödvändigtvis inte möjligt att utnyttja samtliga jordmassor som bildas i området inom projektområdet, utan en del kan behöva placeras utanför området. Med beaktande av byggnadstekniskt lämpliga jordmassor som eventuellt förs in till projektområdet samt placeringen av jordmassor som avlägsnas på grund av massbalansen utanför projektområdet, bedöms konsekvensernas storlek i båda projektalternativen (ALT1–ALT2) vara **medelstor** och **negativ**. Om jordmassor inte behöver placeras utanför projektområdet är konsekvenserna för marken mindre. Projektets normala verksamhet bedöms inte orsaka direkta konsekvenser för marken. Indirekta konsekvenser för marken kan orsakas av luftnedfall till följd av luftutsläpp från verksamheten. Luftutsläppens konsekvenser för marken bedöms i båda projektalternativen vara små och negativa.*

Byggandet av kraftledningen kan orsaka små konsekvenser för berggrunden om den är blottad eller ligger nära markytan i områden där man placerar en kraftledningsstolpe. Konsekvenserna för berggrunden bedöms som helhet vara små och negativa.

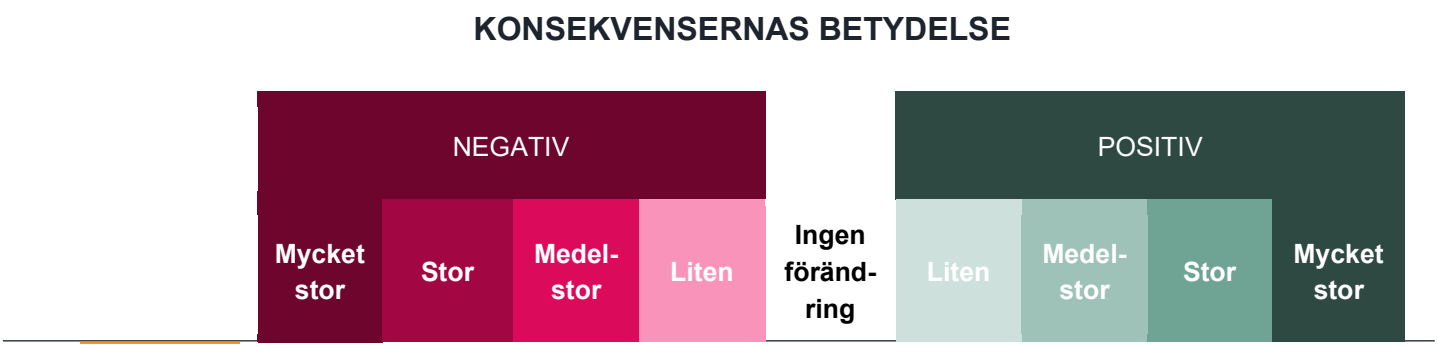
8.5.2 KUMULATIVA EFFEKTER

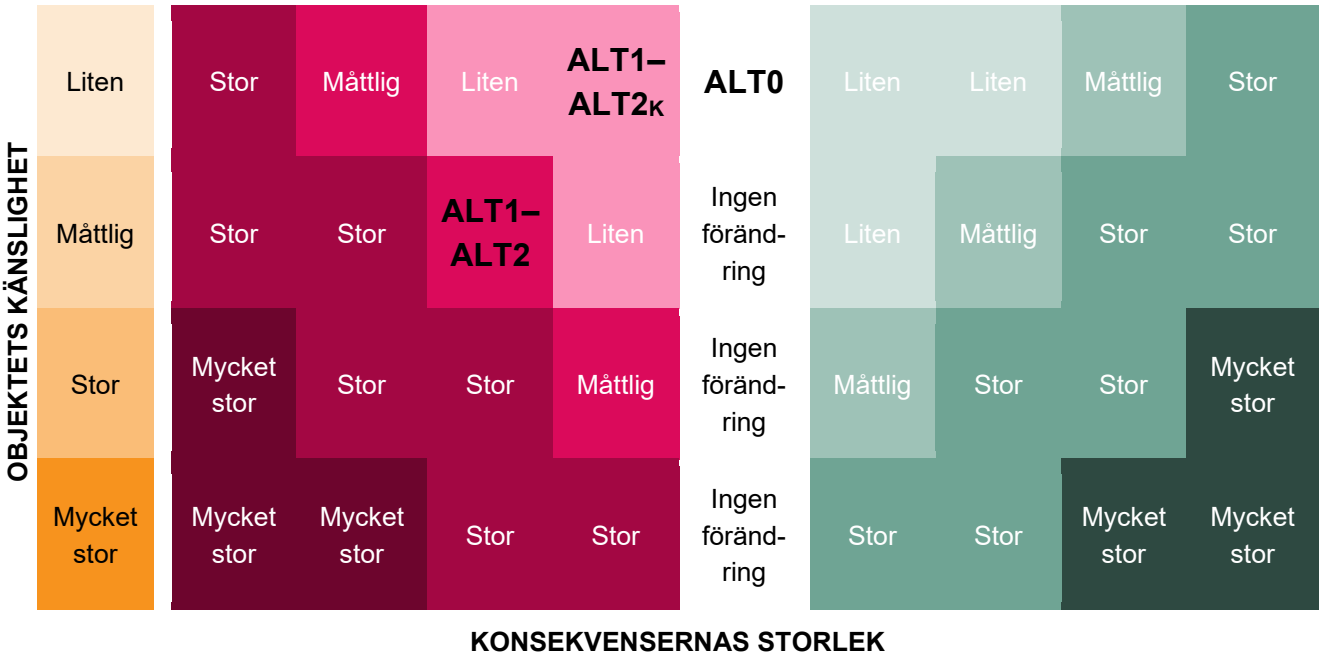
Projektets konsekvenser för mark- och berggrunden är lokala och riktas till projektområdet, kraftledningssträckningen samt bruksvatten- och dagvattenlinjen. Då projektets konsekvenser för mark- och berggrunden begränsas huvudsakligen till de områden som byggs, bedöms projektet inte under dess livscykel orsaka kumulativa effekter med andra aktörer i området eller andra projekt man har vetskap om.

8.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Berggrundens känslighet i projektområdet och dess påverkansområde bedöms som **liten**, eftersom det i påverkansområdet inte finns värdefulla mark- eller berggrundsformationer. Konsekvenserna för berggrunden i projektalternativen ALT1–ALT2 bedöms vara **små** och **negativa**.

Markens känslighet för förändringar i nuläget i projektområdet och dess influensområde bedöms vara **måttlig**, eftersom marken i de områden som ska byggas huvudsakligen består av sand som leder vatten väl och i influensområdets jordmån kan det eventuellt finnas sura sulfatjordar. I projektområdet finns också markformationer som inte är skyddade. I och med jordbyggnadsarbetet förs byggnadstekniskt lämpliga jordmassor in från utanför projektområdet. På grund av projektområdets omfattning är det nödvändigtvis inte möjligt att inom projektområdet utnyttja samtliga jordmassor som bildas i området, utan en del kan behöva placeras utanför projektområdet. Fabriksverksamheten kan orsaka indirekta kumulativa effekter för marken på grund av luftutsläpp. Verksamheten kan i osannolika undantagsförhållanden eller olycksfall orsaka risk för markförorening. Med beaktande av känsligheten i projektområdets markgrund och konsekvensernas storlek är konsekvensernas betydelse för marken **måttlig** och **negativ**. Influensområdet bedöms omfatta projektområdet, kraftledningssträckningen samt bruksvatten- och dagvattenlinjen, eftersom byggnadsåtgärderna riktas till dessa områden.





M=Markgrund, B=Berggrund

8.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Före byggfasen och under byggtiden, innan markarbeten inleds, utreds förekomsten av sura sulfatjordar i området. Undersökningar som genomförs förutseende eller under byggtiden kan utföras av den miljötekniska tillsynen med hjälp av fält- och laboratorieanalyser. Undersökningarna utförs i tillräcklig omfattning i tillämpliga delar enligt Miljöministeriets guide (Miljöministeriet, 2022). Schaktgropar som görs i byggnadsskedet i eventuellt sura sulfatjordar hålls öppna så kortvarigt som möjligt, vilket för sin del minskar konsekvenserna.

Konsekvenserna för marken som fabriksverksamheten orsakar minskas bland annat med tekniska lösningar, genom att asfaltera fabriks-, väg- och lagerområden, behandla dagvatten samt genom att fästa särskild uppmärksamhet vid en säker lagring och hantering av kemikalier.

Lindring av restrisk

Genom att förbereda sig på eventuella undantagsförhållanden och planera bekämpningsåtgärder på förhand förhindrar man konsekvenser för marken. Konsekvenser för marken som orsakas av olyckor och undantagsförhållanden kan förebyggas till exempel med system som förhindrar läckage, fördröjningsmagasin, genom att planera fabriksfunktionerna så att de svarar mot bestämmelserna och säkerhetskraven för industriell behandling och lagring av farliga kemikalier samt genom att se till att personalen har tillräcklig kompetens när det gäller såväl normal verksamhet som undantags- eller olyckssituationer.

8.8 OSÄKERHETER

Uppgifterna om mark- och berggrundsförhållanden baserar sig på kartor och geografisk information, den geologiska strukturutredningen av Patamäki grundvattenområde samt på markundersökningar som genomförts i projektområdet 2019 och 2025. Som osäkerhetsfaktorer i bedömningen kan man betrakta de eventuella sura sulfatjordar som befinner sig i områdena som ska byggas (projektområdet, kraftledningssträckningarna, bruksvatten- och dagvattenlinjen). Noggrannare undersökningar av sura sulfatjordar har inte genomförts i de områden som ska byggas. När projektet framskrider bör förekomsten av sura sulfatjordar i jordmånen utredas genom tilläggsundersökningar. I och med de noggrannare byggnadsplanerna preciseras jordmassornas massbalans i projektområdet och mängden jordmassor som eventuellt kommer att införas i området. När det gäller projektets mark- och berggrund innehåller konsekvensbedömningen dock inte sådan osäkerhet som skulle påverka bedömningsresultatet.

9 Grundvatten

9.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Projektet är beläget i den omedelbara närheten av Patamäki grundvattenområde, som är ett grundvattenområde i klass 1. Under byggnadstiden håller sig konsekvenserna för grundvattennivån i projektområdet inom gränserna för den normala årstidsvariationen, då man strävar efter att begränsa mängden grundvatten som pumpas från schakten. Grundvattennivån kommer sannolikt inte heller att förändras under driftsfasen. Projektet har inga konsekvenser för de hydrogeologiska förhållandena i Patamäki grundvattenområde.

Projektet har inga konsekvenser för Patamäki grundvattenområde eller dess vattenförsörjning, eftersom projektområdet ligger nedströms från grundvattenområdet. Projektet har inga konsekvenser för Överbyggåsens klassificerade grundvattenområde. Projektet kan ha små konsekvenser för vattenkvaliteten i Bredvikens grundvattenområde, men påverkar inte grundvattenförekomstens kvantitativa eller kvalitativa status.

Grundvattnet kan utsättas för kvalitativa konsekvenser både under byggnads- och driftsfasen. Under driftsfasen kan luftnedfall medföra kvalitativa konsekvenser för marken och vidare för grundvattnet. De kvalitativa konsekvenserna bedöms hålla sig inom miljökvalitetsnormerna för grundvatten. Kvalitativa förändringar i grundvattenkvaliteten kan förekomma nedströms från projektområdet och sträcka sig ända till området med grundvattendammar väster om riksväg 8. Projektet bedöms inte försämra den kemiska eller kvantitativa statusen i de närmaste klassificerade grundvattenområdena (Patamäki, Överbyggåsen, Bredviken). Konsekvensernas betydelse i projektalternativen ALT1 och ALT2 bedöms som ***måttlig*** *och* ***negativ****.*

9.2 PÅVERKANSMEKANISMER

9.2.1 UNDER BYGGNADSTIDEN

Konsekvenserna för grundvattnet under byggandet av en aluminiumfabrik är vanligtvis kvantitativa. Konsekvenser för grundvattennivån kan uppstå i samband med betydande markbearbetning, om grundvattenytan ligger nära markytan. Asfaltering av projektområdet kan också orsaka kvantitativa konsekvenser för grundvattnet. Eventuella kvalitativa konsekvenser för grundvattnet under byggnadstiden kan vara t.ex. grumling av grundvattnet på grund av markbearbetning och spridning av skadliga ämnen till marken/grundvattnet i olyckssituationer. Eventuella konsekvenser och mekanismer som är kopplade till dem sammanfattas i nedanstående tabell (**Tabell 9-1**)

Tabell 9-1. Påverkansmekanismer som gäller grundvatten under byggnadstiden.

Verksamhet	Miljöaspekter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkansobjekt
Markarbete inklusive röjning av området, avlägsnande av vegetation och ytjord, utjämning av området samt schaktning under byggnadstiden.	• Förändrar markinfiltrationen och avdunstningen i området. • Jordlager som skyddar grundvattnet blir tunnare. • Ökad erosionsrisk och urlakning av sediment och ämnen som är bundna i sedimentet.	Lokalt nedsatt vattenkvalitet p.g.a. ökad belastning av sediment och ämnen som är bundna i sedimentet, t.ex. näringsämnen, och p.g.a. grumlighet.	Grundvattnet i projektområdet och nedströms från projektområdet.
Farliga ämnen och avfallshantering i samband med byggnadsverksamheten. Till exempel oavsiktligt oljeläckage från maskiner.	Farliga ämnen som transporteras till grundvattnet och oavsiktligt läckage, t.ex. utsläpp som innehåller olja.	Lokalt nedsatt grundvattenkvalitet.	Grundvattnet i projektområdet och nedströms från projektområdet.
Schakt på byggplatsen.	Byggverksamhet på sura sulfatjordar kan orsaka försurning av marken och bildning av sur metallhaltig avrinning, om detta inte beaktas genom olika kontrollmetoder.	Lokalt nedsatt grundvattenkvalitet.	Grundvattnet i projektområdet.
Grundvattennivån kan behöva sänkas för att dränera schakten.	Kvalitativa konsekvenser för grundvattnet och lokalt sänkt grundvattennivå.	Potentiellt sänkt grundvattennivå samt försämrad vattenkvalitet p.g.a. kvalitetsförändringar i vatten som rinner in i schakten.	Grundvattnet i projektområdet och närliggande grundvattenförekomster.

9.2.2 UNDER DRIFTSFASEN

Projektets eventuella konsekvenser för grundvattnet under driftsfasen är främst kvalitativa. Konsekvenser kan uppstå till exempel i olyckssituationer och eventuellt också till följd av luftnedfall.

Samma faktorer som under byggnadsfasen (t.ex. asfaltering av projektområdet och andra ytor som inte släpper igenom vatten) kan orsaka kvantitativa konsekvenser också under driftsfasen. Eventuella konsekvenser och mekanismer som är kopplade till dem sammanfattas i nedanstående tabell (**Tabell 9-2**).

Tabell 9-2. Påverkansmekanismer som gäller grundvatten under driftsfasen.

Verksamhet	Miljöaspekter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkansobjekt
Hantering och lagring av farliga råvaror och avfall samt olyckssituationer.	Kvalitativa konsekvenser för grundvattnet p.g.a. utsläpp.	Kvalitativa förändringar i grundvattnet t.ex. till följd av oljeläckage.	Grundvattnet i projektområdet.
Luftnedfall.	Högre halter av skadliga ämnen i marken och vidare i grundvattnet p.g.a. luftnedfall.	Kvalitativa förändringar i grundvattnet.	Grundvattnet i projektområdet, närbelägna klassificerade grundvattenområden.
Byggda ytor som inte släpper igenom vatten.	Minskad grundvattenbildning i projektområdet.	Minskad grundvattenbildning och ytterligare sänkning av vattennivån.	Grundvattnet i projektområdet, närliggande grundvattenförekomster.
Betydande mängder dagvatten p.g.a. störtregn.	Konsekvenser av dagvatten för grundvattnet; kvalitativa förändringar i grundvattnet p.g.a. översvämningar.	Kvalitativa förändringar i grundvattnet om dagvattnet innehåller skadliga ämnen.	Grundvattnet, om dagvatten sipprar ut i grundvattnet.

9.2.3 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

Avslutande av projektets verksamhet kan ge upphov till både kvalitativa och kvantitativa konsekvenser för grundvattnet. Kvalitativa konsekvenser kan uppstå vid hantering av förorenat vatten, om vatten rinner ut i miljön och vidare i grundvattnet. Rivning av ytor som inte släpper igenom vatten (asfalt) kan orsaka kvantitativa konsekvenser som kan höja grundvattennivån lokalt. Eventuella konsekvenser och mekanismer som är kopplade till dem sammanfattas i nedanstående tabell (**Tabell 9-3**).

Tabell 9-3. Påverkansmekanismer som gäller grundvatten då verksamheten avslutas.

Verksamhet	Miljöaspekter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkansobjekt

Rivningsåtgärder, inklusive avlägsnande av farligt material och rengöring av enheter.	Uppkomst av dagvatten som innehåller skadliga ämnen samt farligt avfall.	Utsläpp av dagvatten som innehåller skadliga ämnen i miljön.	Kvalitativa förändringar i grundvattnet om dagvatten kan infiltreras okontrollerat.
Rivning av byggnader och områden som inte släpper igenom vatten.	Blottläggning av mark, erosion, förändrade avrinningsvägar.	Tillfälligt ökad grundvattenbildning p.g.a. att en yta som inte släpper igenom vatten avlägsnas.	Höjd grundvattennivå i projektområdet.

9.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

Utgångsdata

I beskrivningen och konsekvensbedömningen av grundvattnets tillstånd i nuläget har befintlig information om grundvattnets tillstånd i området utnyttjats. I beskrivningen och konsekvensbedömningen av tillståndet i nuläget har bl.a. följande material använts:

- **Envineer Oy (2019**) Karleby stad, utredningar om Kronobyåsen.
- **Envineer Oy (2024**) Skyddsplan för Karleby grundvattenområden.
- **Envineer Oy (2025**) Karleby stad, statusrapport om Bredviken.
- **GTK (2009)** Karleby stad, Utredning av den geologiska strukturen i Patamäki grundvattenområde 2007–2009.
- **GTK (2011)** Flödesmodellering av Patamäki grundvattenområde.
- **GTK (2023**) Georadarundersökning i Kronoporten i Karleby 23.8.2023.
- **GTK** (**2024**) Karleby, Kronoby – Flödesmodell för Patamäki grundvattenområde 2024.
- **NTM-centralen i Södra Österbotten (2022)** Förslag till åtgärdsprogram för vattenvården 2022–2027.
- **Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy (1972**) Sammandrag av resultaten av grundvattenundersökningar i Bredviken i Karleby kommun.
- **Österbottens vatten och miljö rf (2024**) Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2023.
- **Österbottens vatten och miljö rf (2025**) Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2024.
- **Finlands miljöcentral (2025**) Tjänsten för öppna miljödata, Hertta-databasen.
- **Miljöministeriet (2018**) Grundvattenområden – handbok för avgränsning, klassificering och utarbetande av skyddsplaner.

Bedömningsmetoder

Känslighet i nuläget

Liten
Projekt- eller påverkansområdet är inte beläget i ett klassificerat grundvattenområde och det finns inga privata hushållsvattenbrunnar i närheten av det. Grundvattnet i området används inte.
Grundvattnets kvalitet är dålig eller förhållandena har förändrats på grund av annan verksamhet.
Marken i området har låg vattenledningsförmåga och berggrunden är intakt.

Måttlig
Projekt- eller påverkansområdet ligger i ett klassificerat grundvattenområde och/eller det finns privata hushållsvattenbrunnar i närheten av det. Grundvattnet används inte som hushållsvatten.
Grundvattenkvaliteten har konstaterats vara försämrad i vissa avseenden.
Markens vattenledningsförmåga är måttlig och/eller det finns sprickor i berggrunden.

Stor
Projekt- eller påverkansområdet är beläget i ett grundvattenområde i klass 1 eller i ett grundvattenbildningsområde i en vattentäkt, eller projektområdet har en tydlig förbindelse med ett viktigt grundvattenområde. Grundvattnet används som hushållsvatten.
Grundvattenkvaliteten har konstaterats vara huvudsakligen felfri.
Markens vattenledningsförmåga är god och/eller det finns en sköl i berggrunden.

Mycket stor
Projekt- eller påverkansområdet är beläget i ett grundvattenområde i klass 1 eller i ett grundvattenbildningsområde i en vattentäkt, eller projektområdet har en tydlig förbindelse med ett viktigt grundvattenområde. Grundvattnet används i stor utsträckning som hushållsvatten.
Grundvattenkvaliteten har konstaterats vara felfri.
Markens vattenledningsförmåga är mycket god och/eller det finns en betydande sköl i berggrunden.

Kriterier för konsekvensens storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Konsekvenserna för grundvattennivån och -kvaliteten är små och begränsar inte vattenanvändningen i området. Konsekvenserna är kortvariga (månader). Konsekvenserna drabbar projektområdet. Verksamheten försämrar eller förbättrar grundvattenmängden eller -kvaliteten i liten utsträckning.	Konsekvenserna för grundvattennivån begränsar inte vattenförsörjningen. Konsekvenserna för grundvattenkvaliteten håller sig inom rikt- och gränsvärdena för hushållsvatten. Konsekvenserna är relativt kortvariga (1–2 år). Konsekvenserna drabbar projektområdet och de närmast belägna fastigheterna. Verksamheten försämrar eller förbättrar grundvattenmängden eller -kvaliteten i måttlig utsträckning.	Konsekvenserna för grundvattennivån begränsar användningen av grundvattnet. Konsekvenserna för grundvattenkvaliteten överskrider rikt- och gränsvärdena för hushållsvatten. Konsekvenserna är långvariga. Konsekvenserna är regionala. Verksamheten försämrar eller förbättrar grundvattenmängden eller -kvaliteten.	Konsekvenserna för grundvattennivån är betydande och medför att brunnar torkar ut eller att vattenanvändningen förhindras. Uttag eller nuvarande användning av grundvattnet förhindras. Konsekvenserna är bestående. Konsekvenserna drabbar ett stort område. Verksamheten försämrar eller förbättrar grundvattenmängden eller -kvaliteten i betydande utsträckning.
Positiv			
Negativ			

9.4 NULÄGE

9.4.1 ALLMÄNT OM GRUNDVATTEN

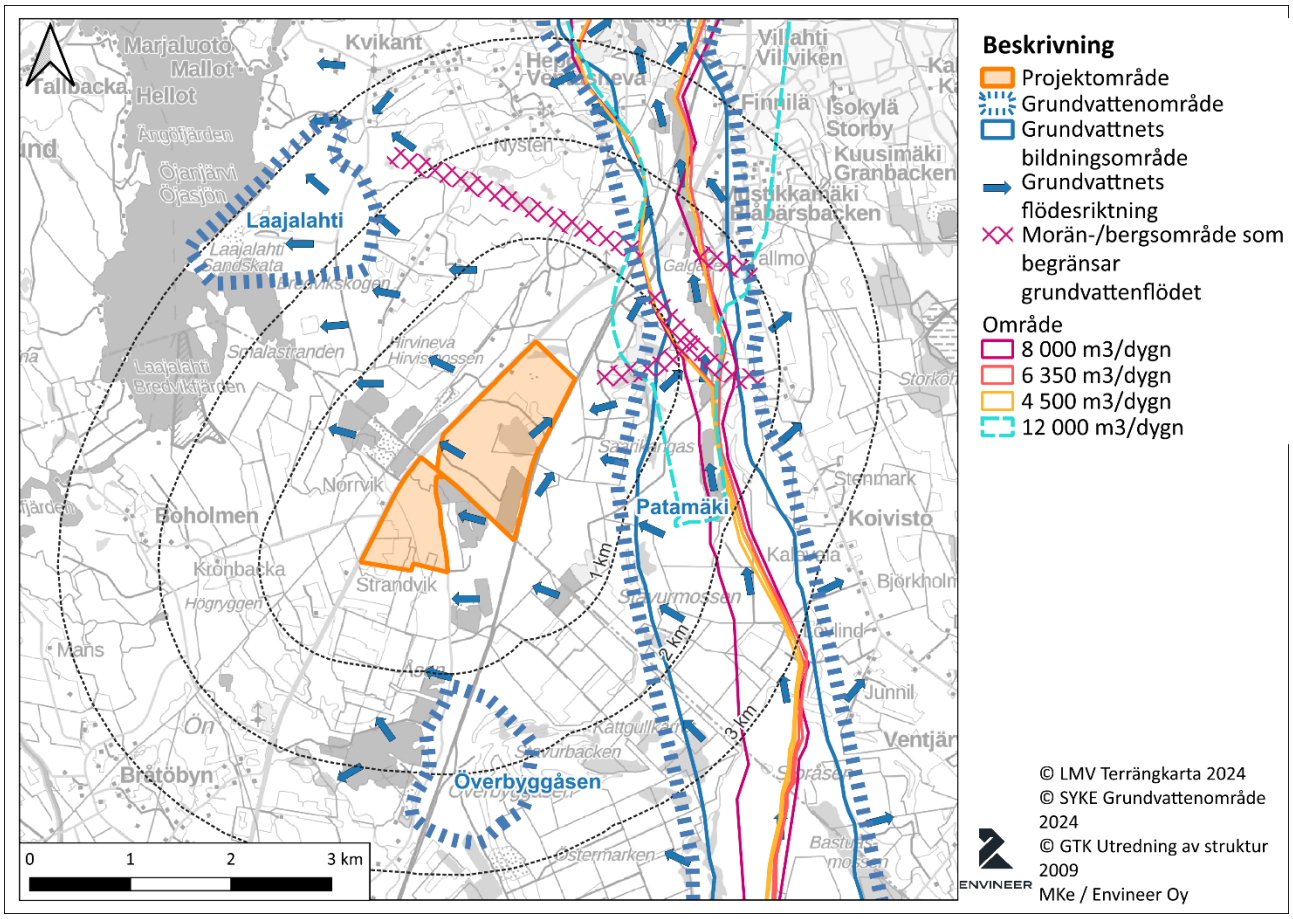
Grundvatten är enligt sin naturvetenskapliga definition vatten som sammanhängande fyller porer i marken och sprickor i berggrunden och som rör sig i mark- och berggrunden under påverkan av

gravitationen. Grundvatten finns nästan överallt i marken, men markens geologiska egenskaper och markytans topografi har en betydande inverkan på hur mycket grundvatten som bildas. Utöver marken finns grundvatten också i berggrunden där det lagras huvudsakligen i krosszoner och sprickor. (Miljöministeriet, 2018.)

Årstidsvariationer förekommer i grundvattennivån. Nivån är vanligtvis som högst på hösten och våren, då grundvatten bildas till följd av regn och snösmältning samt mindre avdunstning än genomsnittet. På vintern är grundvattennivån som lägst, eftersom nederbörden mestadels består av snö och tjälen hindrar vattnet från att infiltreras i marken. Förändringarna i grundvattennivån påverkas, förutom av nederbörden, särskilt av formationens storlek och markens beskaffenhet samt av avståndet från grundvattenytan till markytan. Ju djupare grundvattnet ligger, desto mindre och långsammare är variationen. (Miljöministeriet, 2018.)

9.4.2 KLASSIFICERADE GRUNDVATTENOMRÅDEN

I närheten av det planerade projektområdet finns tre klassificerade grundvattenområden: Patamäki (1027251), som är ett grundvattenområde i klass 1, Överbyggåsen (1028804), som är ett grundvattenområde i klass 2, och Bredviken (1027204), som är ett grundvattenområde i klass 2. I figuren (**Figur 9-1**) presenteras de grundvattenområden som ligger närmast projektområdet. I tabellen (**Tabell 9-4**) redovisas de viktigaste uppgifterna om de grundvattenområden som ligger närmast projektområdet.



Figur 9-1. Grundvattenområden i närheten av projektområdet och upptagningsområden för Patamäki grundvattenområde (GTK, 2011).

Tabell 9-4. Grundvattenområden som är belägna inom en radie av tre kilometer från projektområdet (Finlands miljöcentral, 2025).

Namn	Beteckning	Klass	Kommun	Totalyta (km^2)	Bildningsområde (km^2)	Grundvattenmängd som bildas m^3/dygn
Patamäki	1027251	1	Karleby, Kronoby	26,78	21,18	11 000
Bredviken	1027204	2	Karleby	1,68	-*	800
Överbyggåsen	1028804	2	Kronoby	1,01	-*	300

* Inte specificerat

Patamäki är ett grundvattenområde i klass 1 som är viktigt för vattenförsörjningen. Som närmast ligger Patamäki grundvattenområde cirka 650 meter öster om projektområdet. Patamäki grundvattenområde ligger mellan Yxpila i Karleby och Kronoby flygplats, delvis i Karleby centrumområde. Grundvattenområdet är beläget i en åsformation som reser sig från Bottniska viken i Harrbåda i Karleby och fortsätter via Kronoby och Kaustby till Vetil.

Patamäki grundvattenområde har en totalyta på 26,78 km^2, varav bildningsområdet utgör 21,18 km^2. Grundvattenbildningen har uppskattats till 11 000 m^3/dygn. I grundvattenområdet finns tre vattentäkter: Patamäki, Saarikangas och Galgåsen. Av dessa är det för närvarande huvudsakligen endast Patamäki vattentäkt som är i bruk. Enligt det tillstånd som Västra Finlands vattendomstol utfärdade 25.2.1972 kan 12 000 m^3 vatten/dygn tas ut i vattentäkten i Patamäki. Under åren 2016–2020 var vattenuttaget i vattentäkten i Patamäki i genomsnitt cirka 6 985 m^3/dygn. Under åren 2021–2023 pumpades cirka 6400–6800 m^3 vatten/dygn från vattentäkten i Patamäki. Den mängd grundvatten som kan utnyttjas hållbart i Patamäki har uppskattats till cirka 8 000 m^3/dygn. Enligt planen för skydd av grundvattenområden i Karleby (Envineer, 2024) kan vattenuttaget i Patamäki inte ökas, eftersom alltför stora pumpvolymer kan öka transporten av metallhaltigt vatten till grundvattenförekomsten. Det nuvarande vattenuttaget kan inte just ökas utan att infiltrationen i vattentäktsområdet ökar. Vattentäkten i Patamäki täcker vattenbehovet i Karleby stadskärna.

Den kvantitativa statusen är god och den kemiska statusen är dålig i Patamäki grundvattenområde. Patamäki grundvattenområde har klassificerats som ett riskområde med avseende på den kemiska och kvantitativa statusen (SYKE, 2025). Som ämnen som försämrar Patamäkis status har följande identifierats: ammonium, arsen, kadmium, klorid, kobolt, krom, koppar, nickel, zink, sulfat, oljefraktioner och lösningsmedel. Riskverksamheter är industri, bosättning, förorenad mark, transport och avloppsreningsverk. (NTM-centralen i Södra Österbotten, 2022)

År 2020, i och med en ny avgränsning och klassificering av grundvattenområdena inom området för NTM-centralen i Södra Österbotten, klassificerades Bredviken som ett grundvattenområde i klass 2 som lämpar sig för vattenförsörjning. Bredvikens grundvattenområde ligger cirka 1,7 km nordväst om projektområdet. Grundvattenområdets totalyta är 1,68 km^2. Bredviken ligger vid Öjasjöns strand. Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy utförde en provpumpning i Bredviken 1972. Områdets avgivningsförmåga har uppskattats till 800 m^3/dygn. Envineer Oy upprättade en statusrapport om Bredvikens grundvattenområde 2024 (Envineer Oy, 2025).

Bredvikens grundvattenområde är av antiklinisk typ, dvs. en grundvattenförekomst som avger vatten till sin omgivning. Den kvantitativa och kvalitativa statusen i Bredvikens grundvattenområde har klassificerats som god och området har inte klassats som ett riskområde avseende varken kvantiteten eller kvaliteten. (SYKE, 2025)

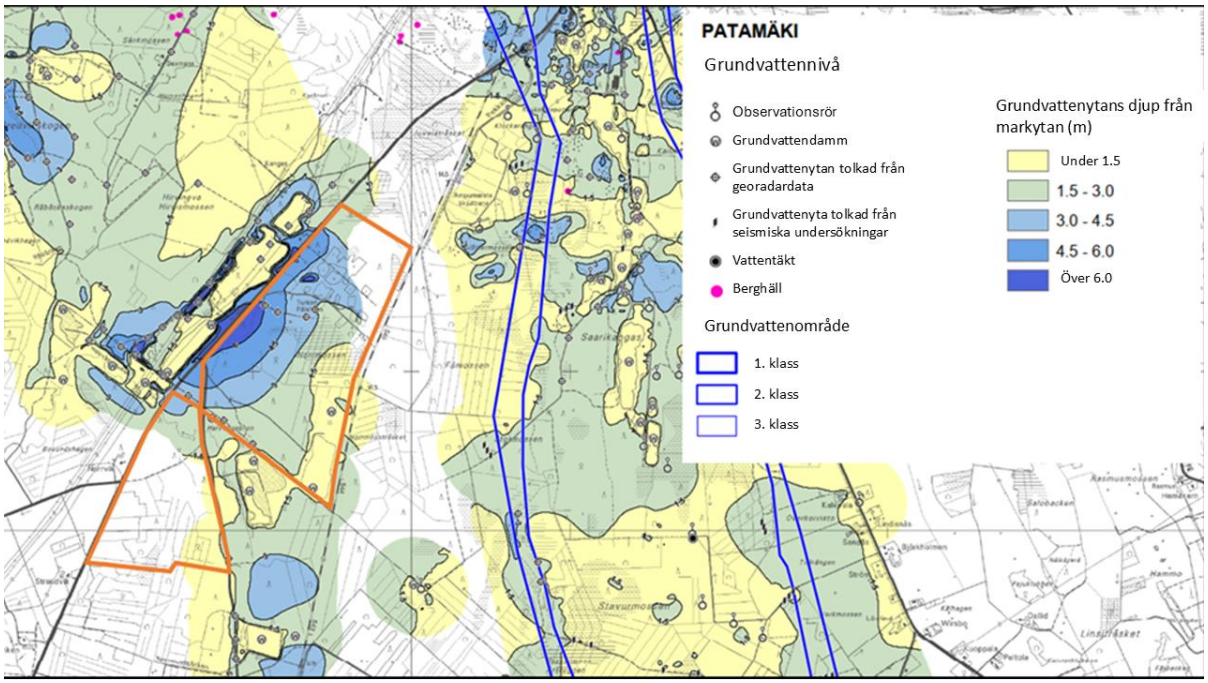
Överbyggåsens grundvattenområde klassificerades i september 2025 som grundvattenområde i klass 2, eftersom uppskattningen av mängden grundvatten som bildas överstiger 100 m^3/dygn, men det finns inga planer på vattenuttag i området inom den närmaste framtiden. Överbyggåsens grundvattenförekomst är ett sandområde som formats av strandkrafter och som ligger i randområdet till en åsformation. Överbyggåsens grundvattenområde ligger cirka 1,1 km söder om projektområdet. Grundvattenområdets totalyta är 1,01 km^2. Grundvattenområdet utvidgades öster-, söder- och västerut 2020. (SYKE, 2025) För Överbyggåsens grundvattenområde finns ett tillstånd från 1970 att ta ut 500 m^3 vatten/dygn. I området finns en reservvattentäkt som tillhör Kronoby Vatten och Avlopp. (GTK, 2024) Reservvattentäkten har inte varit i bruk sedan 1970-talet (Kronoby Vatten och Avlopp, 2026).

Överbyggåsens grundvattenområde är av antiklinisk typ, dvs. en grundvattenförekomst som avger vatten till sin omgivning. Den kemiska statusen i Överbyggåsens grundvattenområde har klassificerats som god. Det finns inga uppgifter om den kvantitativa statusen. Överbyggåsens grundvattenområde har inte klassificerats som ett område med kemisk risk, men det har klassificerats som ett utredningsobjekt avseende den kvantitativa statusen. (SYKE, 2025)

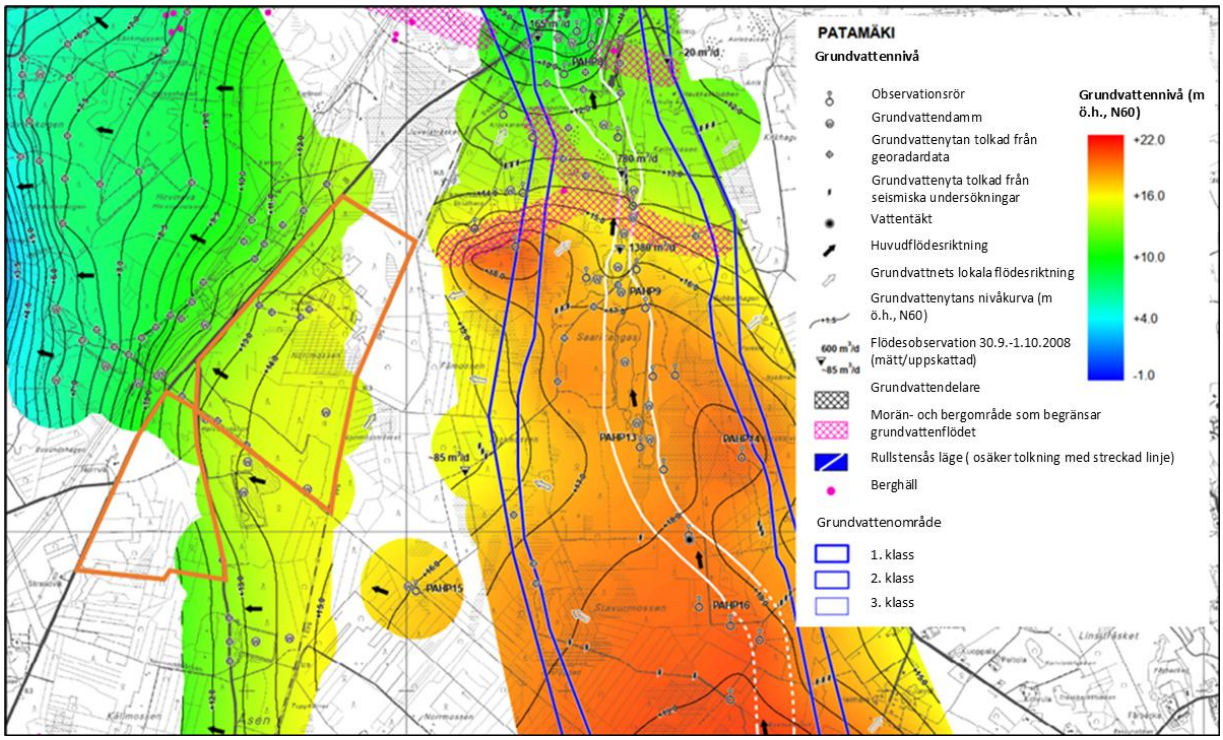
9.4.3 GRUNDVATTENNIVÅN

I utredningen av den geologiska strukturen i Patamäki grundvattenområde har grundvattennivån i grundvattenområdet och dess närmaste omgivning undersökts. Grundvattennivån i åsens kärnområde i Patamäki grundvattenområde är mellan -1 m och +22 m ö.h. Vattennivån är som lägst vid Patamäki vattentäkt och som högst vid vattendelaren i den södra delen av grundvattenområdet.

I nedanstående figur (**Figur 9-2**) visas grundvattenytans djup under markytan i projektområdet. Grundvattenytans djup under markytan varierar mellan 1,5 och 6,0 m. I den sydöstra delen av området ligger grundvattenytan mindre än 1,5 m under markytan och i den mellersta och nordvästra delen 3–6 m under markytan. I därpå följande figur (**Figur 9-3**) visas grundvattennivån (m ö.h., N60) enligt de utredningar som GTK utförde i projektområdet och dess närhet 2009.

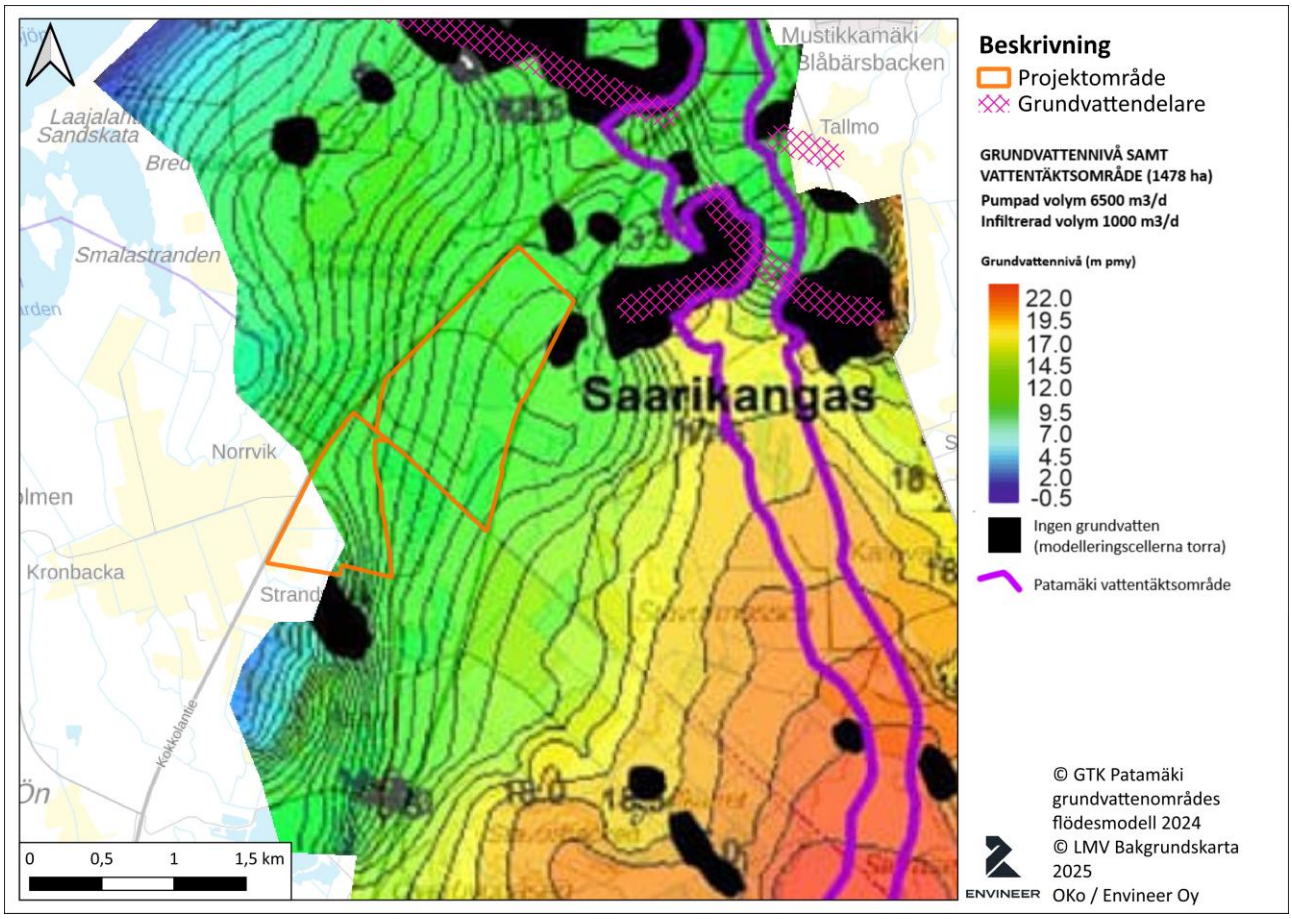


Figur 9-2. Grundvattnets djup under markytan (GTK, 2009).



Figur 9-3. Grundvattennivå (GTK, 2009).

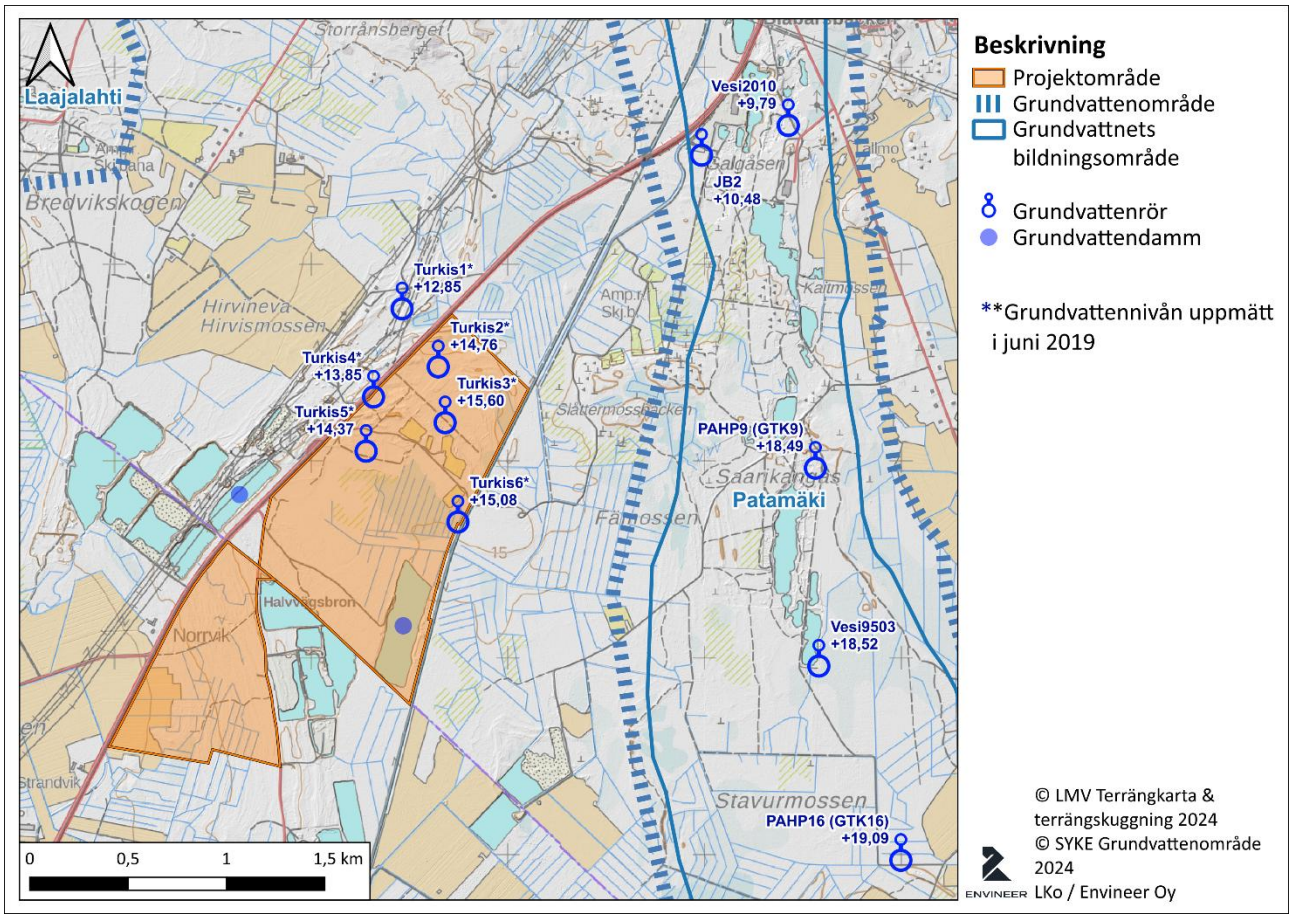
I nedanstående figur (**Figur 9-3**) visas grundvattennivån (m, N60) under GTK:s strukturutredning (2009). I därpå följande figur (**Figur 9-4**) visas grundvattennivån i projektområdet enligt grundvattenflödesmodelleringen från 2024 (GTK, 2024). Grundvattennivån i projektområdet är mycket likartad i dessa situationer.



Figur 9-4. Grundvattennivå i projektområdet enligt grundvattenflödesmodelleringen 2024 (GTK, 2024)

Av de grundvattenrör som visas i följande figur (**Figur 9-5**) mättes i september 2024 grundvattennivån i rören GTK9 (PAHP9), GTK16 (PHAP16), Vesi9503, Vesi2010 och JB2. I september 2024 var grundvattennivån (N2000) 19,1 m i röret GTK16, 18,5 m i röret GTK9, 18,5 m i röret Vesi9503, 9,79 m i röret Vesi2010 och 10,48 m i röret JB2 (SYKE, 2025).

Åren 2000–2024 varierade vattennivån i grundvattenröret Vesi9503 mellan +17,0 och 18,8 m (N 2000) (SYKE, 2025). I grundvattenröret Vesi9503 har det funnits en automatisk mätare av vattennivån sedan år 2015, med en paus under perioden 1.5.2020–20.6.2022 (Österbottens Vatten och Miljö rf, 2024). I grundvattenröret GTK9 varierade grundvattennivån i intervallet 17,3–19,2 m åren 2007–2024 (N2000). I grundvattenröret GTK16 varierade grundvattennivån i intervallet 18,6–19,5 m (N2000) åren 2009–2024. I grundvattenröret JB2 varierade grundvattennivån i intervallet 8,3–12,69 m (N2000) åren 2011–2024 och i röret Vesi2010 varierade grundvattennivån i intervallet 9,0–10,8 m (N2000) åren 2010–2024. I observationsrören Turkis1–Turkis6 varierade grundvattennivån mellan +12,85 och 15,73 m (N2000) under perioden maj–juni 2019.

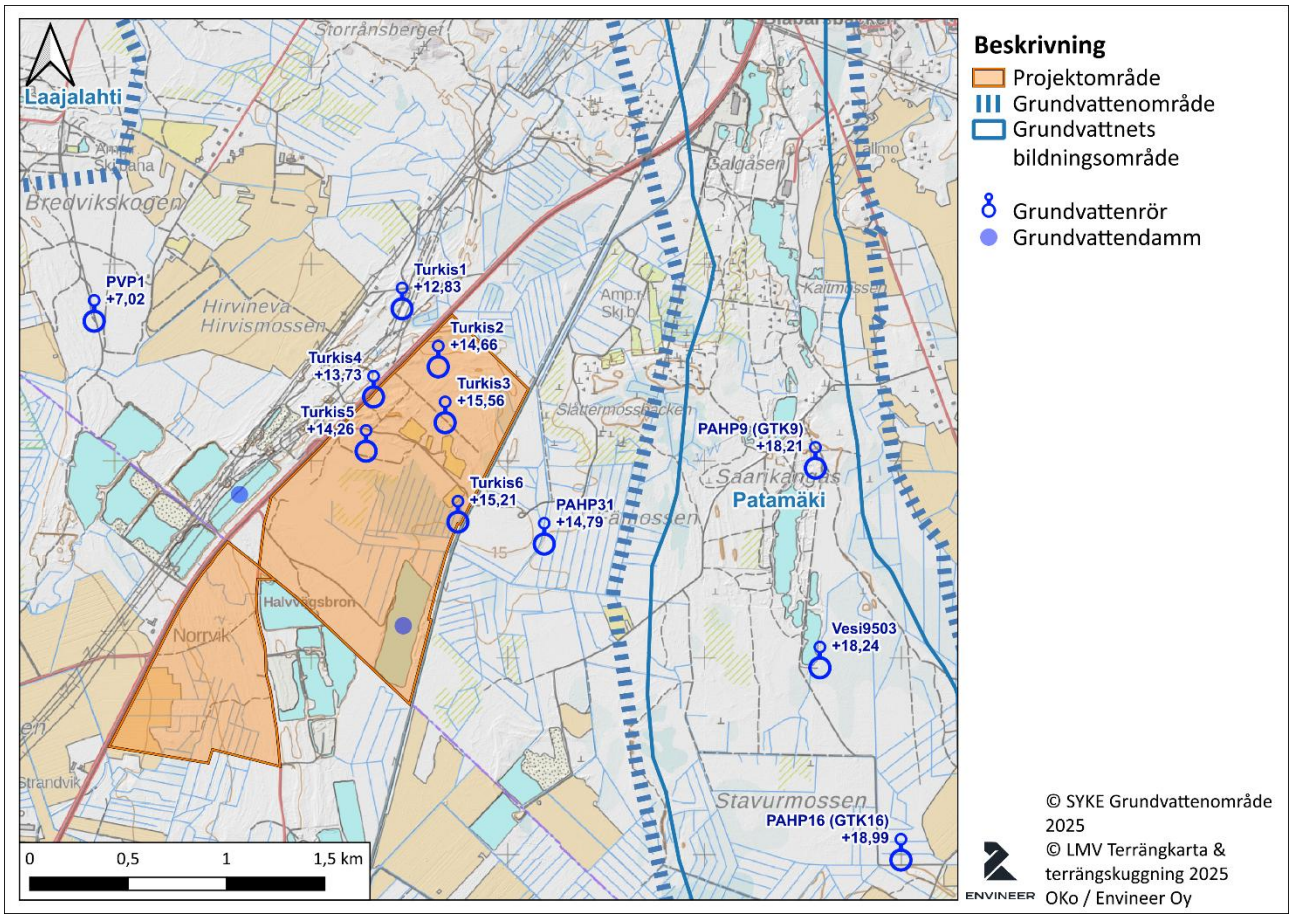


Figur 9-5. Uppmätta grundvattennivåer i närheten av projektområdet i september 2024.

Utifrån en kartgranskning varierar vattennivån i grundvattendammarna vid Halvvägsbron i intervallet 14,1–14,7 m (m ö.h.) I den södra delen av projektområdet varierar markytans topografi i intervallet 4,5–14 m och sluttar från öster mot väster. Grundvattennivån i området följer sannolikt markytans topografi och varierar från cirka 12 m (m ö.h.) i den östra delen till 4 m (m ö.h.) i väster. I den mellersta delen av det sydligare projektområdet är grundvattennivån troligtvis 9–10 m.

Uppmätta grundvattennivåer i samband med MKB-förfarandet

I följande tabell (**Tabell 9-5**) redovisas de grundvattennivåer som uppmätts under MKB-förfarandet. Resultatet av mätningen i oktober redovisas i figuren (**Figur 9-6**). Grundvattennivån mättes både i projektområdet och i dess närhet. I mätningarna 2025 varierade grundvattennivån i projektområdet i intervallet 13,7–15,6 m (N2000), med ett medelvärde på 14,7 m (N2000). Längderna på grundvattenrörens skyddsrör i projektområdet är följande: Turkis2 (0,9 m), Turkis3 (0,86 m), Turkis4 (0,8 m), Turkis5 (0,78 m) och Turkis6 (0,91 m). Detta innebär att grundvattenytans djup under markytan ligger i intervallet 0,3–2,4 m, med ett medelvärde på 1,3 m under markytan. I tabellen (**Tabell 9-5**) redovisas minimivärden, maximivärden och medelvärden för grundvattennivån i samtliga grundvattenrör.



Figur 9-6. Uppmätta grundvattennivåer under MKB-förfarandet i oktober 2025 i projektområdet och i dess närhet.

Tabell 9-5. Uppmätta grundvattennivåer under MKB-förfarandet. I tabellen redovisas även höjden på skyddsrörets ände (m, N2000) samt avståndet mellan grundvattenytan och skyddsrörets mynning.

	Datum	Skyddsrörets höjd (m, N2000)	Vattenytan från rörets ände (m)	Grundvattennivån (m, N2000)
Grundvattenrör i projektområdet				
Turkis2	25.8.2025	16,76	1,98	14.78
	9.10.2025		2,1	14.66
Turkis3	25.8.2025	17,56	1,94	15.62
	9.10.2025		2	15.56
Turkis4	25.8.2025	15,97	2,12	13.85
	16.10.2025		2,24	13.73
Turkis5	25.8.2025	17,46	3,12	14.34
	9.10.2025		3,2	14.26
Turkis6	25.8.2025	16,46	1,19	15.27

	Datum	Skyddsrörets höjd (m, N2000)	Vattenytan från rörets ände (m)	Grundvattennivån (m, N2000)
	16.10.2025		1,25	15.21
Grundvattenrör utanför projektområdet				
PVP1	25.8.2025	10,17	3,18	6.99
	9.10.2025		3,15	7.02
Turkis1	25.8.2025	14,35	1,54	12.81
	16.10.2025		1,52	12.83
Vesi9503	25.8.2025	20,54	2,24	18.3
	9.10.2025		2,3	18.24
GTK9	25.8.2025	21,11	2,87	18.24
	9.10.2025		2,9	18.21
PAHP31	25.8.2025	15,89	1,11	14.78
	9.10.2025		1,1	14.79
GTK16	25.8.2025	15,89	1,9	19,01
	9.10.2025		1,92	18,99
Min			1,1	7,0
Mv			2,1	14,4
Max			3,2	18,3

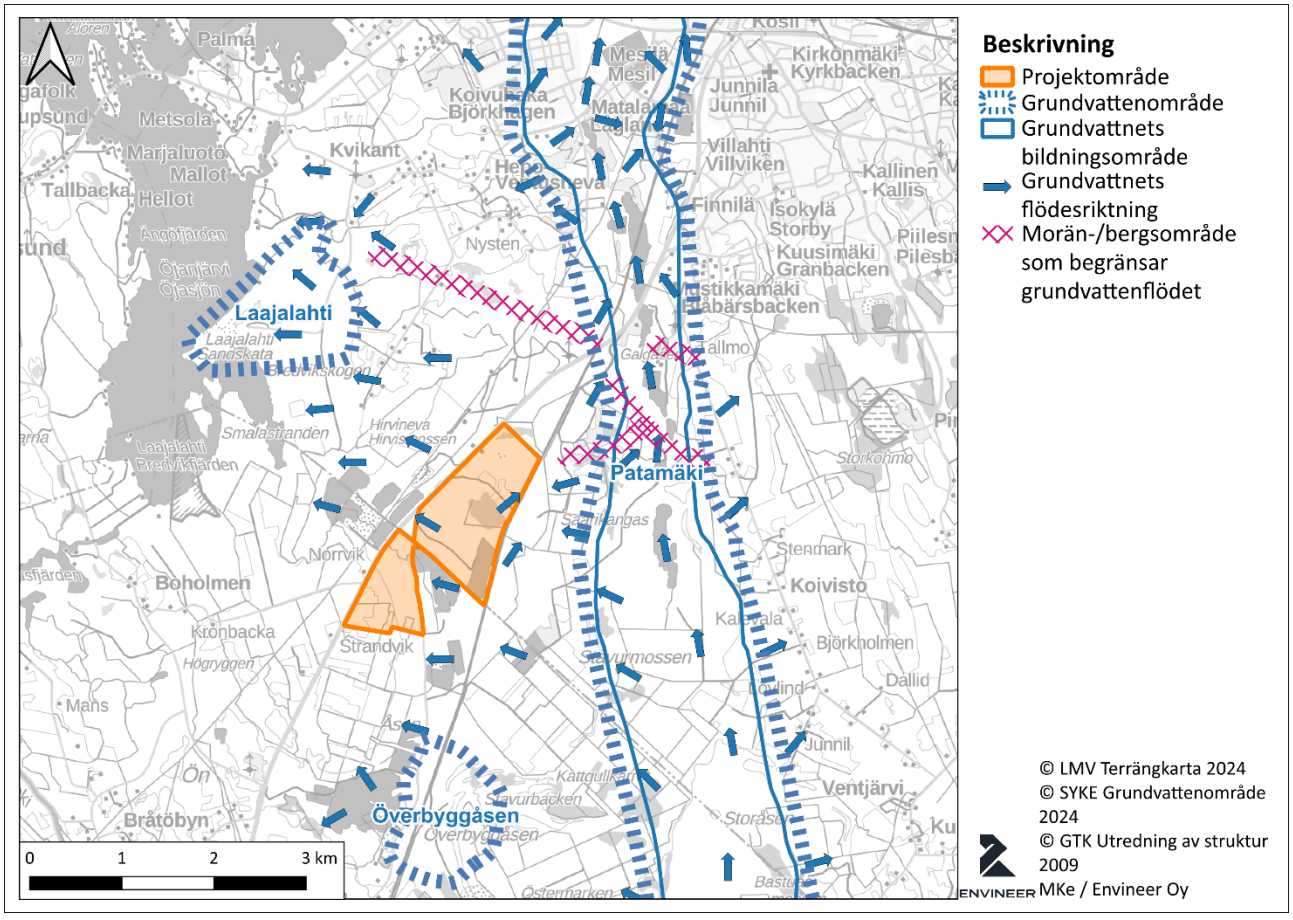
**Rör i projektområdet*

9.4.4 GRUNDVATTENFLÖDE

I Patamäki grundvattenområde har flera utredningar gjorts bl.a. om grundvattenområdets geologiska struktur (GTK 2009). Dessutom har flödesmodeller gjorts (GTK 2011, GTK 2024). I den norra delen av Patamäki är grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning från söder till norr. Den geologiska strukturutredningen visar att Patamäki grundvattenområde kan delas in i tre delområden på basis av grundvattenflödesbilden. Den del av åssträckningen som ligger söder om Galgåsen är antiklin, dvs. en upphöjd formation som avger vatten till sin omgivning, där grundvattenytan ligger högre än i de omgivande områdena. Till följd av vattenuttaget från Patamäki är åssträckningen mellan den norra änden av grundvattenområdet och Mesil-Björkhagen klart synklinal, dvs. en formation som samlar upp vatten från sin omgivning, där grundvattenytan ligger upp till flera meter lägre än i de omgivande områdena. Den mellersta delen av grundvattenområdet mellan Mesil-Björkhagen och Galgåsen är ett slags övergångszon där båda de ovan nämnda särdragen kan urskiljas.

I strukturutredningen från 2009 (GTK, 2009) tolkade GTK att grundvattnets lokala strömningsriktning i den nordöstra delen av projektområdet är mot nordost. På motsvarande sätt tolkade GTK att i den östra delen av projektområdet, väster om Patamäki grundvattenområde, är grundvattnets lokala strömningsriktning mot sydväst. Grundvattnets tolkade lokala strömningsriktningar beskriver grundvattnets utlopp i Pekkasbäcken. År 2008 var Pekkasbäckens flöde endast 165 m^3/dygn och enligt tolkningen strömmar inte betydande mängder grundvatten ut i Pekkasbäcken.

I följande figur (**Figur 9-7**) visas grundvattenflödets strömningsriktningar i projektområdets omgivning. Enligt bedömning strömmar grundvattnet i projektområdet delvis ut i Öjasjön, men markens ställvisa finkornighet samt försumpningar minskar avsevärt den mängd grundvatten som strömmar genom området och bildas där, samt grundvattnets strömningshastighet. Enligt GTK:s undersökning är grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning i projektområdet mot väst/nordväst, bort från Patamäki grundvattenområde. En partikelmodellering utförd av GTK (GTK, 2024) visar också att grundvattnet i området strömmar mot väst/nordväst.



Figur 9-7. Grundvattenområden i närheten av projektområdet, ett morän-/bergsområde som begränsar grundvattenströmningen och grundvattnets strömningsriktningar.

GTK genomförde en flödesmodellering av Patamäki grundvattenområde 2024. Som utgångsdata för modelleringen utnyttjades tidigare undersökningar och utredningar av Patamäki

grundvattenområde (bl.a. GTK 2009 och 2011). Som en del av grundvattenflödesmodelleringen 2024 bedömde GTK med hjälp av en partikeltransportmodellering vart grundvattnet strömmar från Kronoportens projektområde.

I en partikelmodellering placeras partiklar i modellens beräkningsceller. Partiklarna strömmar i enlighet med det modellerade grundvattenflödet och rinner ut t.ex. i diken i modelleringsområdet. Partikelmodelleringen gör det möjligt att bedöma grundvattnets strömningsvägar i det modellerade området.

Enligt GTK:s partikelmodellering strömmar de modellerade partiklarna från Kronoportens projektområde huvudsakligen ut i väst och nordväst i riktning mot Smalastranden, Bredvikskogen och Öjasjön, i diken i det närbelägna åkerområdet samt till en del i gamla marktäktsgropar som fyllts med grundvatten i närheten av Kronoportens industriområde. Det vatten som samlats i groparna rinner längs dikena västerut utanför modelleringsområdet. Utifrån resultaten strömmar partiklar från Kronoportens projektområde också ut i Bredvikens grundvattenområde. Partikeltransporten i närheten av Bredvikens grundvattenområde motsvarar den grundvattenflödesbild som tolkades i samband med att statusrapporten om Bredvikens grundvattenområde utarbetades (Envineer Ab, 2025).

Grundvattenflödet i projektområdet

Enligt GTK:s jordartskarta består jordmånen i projektområdet huvudsakligen av sand. I den sydvästra delen av projektområdet förekommer ställvis grovsilt, finsand och finjordsmorän. I den nordöstra delen av projektområdet förekommer ställvis finsand. Utifrån observationer i samband med att grundvattenrören Turkis2–Turkis6 borrades förekommer i projektområdet huvudsakligen sandavlagringar och under dem grusmorän. I samband med borrningen av Turkis6 noterades ett torvlager som troligen är kopplat till Norrmossens våtmarksområde. I grundvattenröret Turkis2 noterades att berggrunden ligger på cirka 16,4 m djup. Markens vattenledningsförmåga i projektområdet bedöms generellt sett vara god.

Grundvattennivån i projektområdet har mätts i stor utsträckning, bl.a. i grundvattenrören 2019 (Envineer Oy, 2019) och i december 2023 (GTK, 2024). Dessutom har grundvattennivån i området tolkats med hjälp av geofysiska mätningar 2023 (GTK, 2023). På basis av undersökningarna är grundvattnets huvudsakliga strömningsriktning i projektområdet mot väst/nordväst. Den partikelmodellering som GTK utfört (2024) visar också att grundvattnet i området strömmar mot väst/nordväst. De grundvattennivåer som uppmättes i projektområdet och dess närhet 2025 följer den tolkade och modellerade grundvattenflödesbilden.

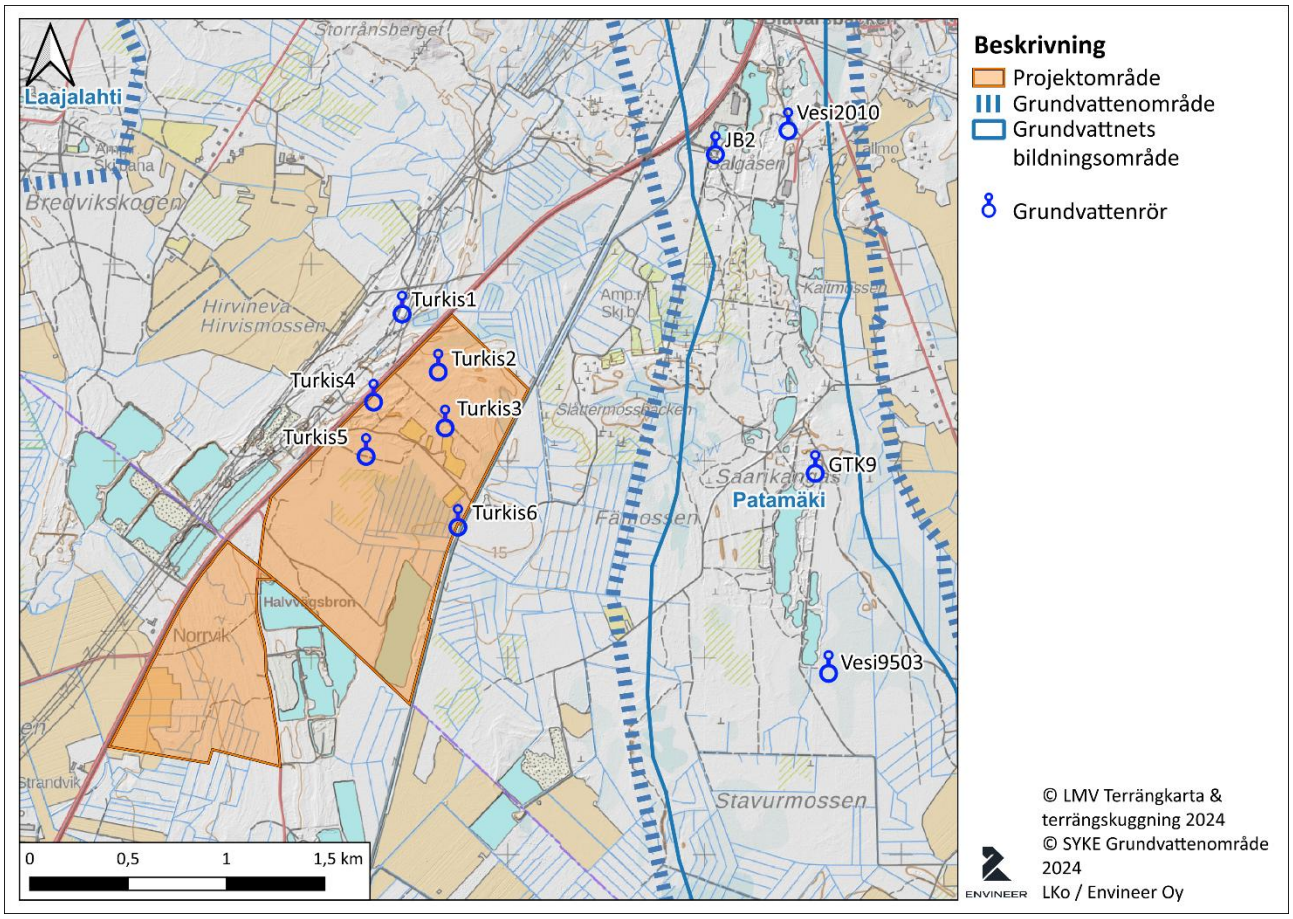
I den södra delen av projektområdet finns en grundvattendamm som uppkommit till följd av marktäktsverksamhet. Utifrån en kartgranskning är vattennivån i grundvattendammen cirka 15 m (N2000). Vattennivån i grundvattendammen mättes i maj 2019 och då var nivån 14,85 (m, N2000) (Envineer Oy, 2019). Vattennivån i grundvattendammen överensstämmer med de vattennivåer som uppmätts i grundvattenrören i området och grundvattendammarna utgör sannolikt en del av grundvattenströmningen i området.

9.4.5 GRUNDVATTENKVALITET

I åtgärdsprogrammet för grundvatten inom området för NTM-centralen i Södra Österbotten (2022–2027) har den kemiska statusen i Patamäki grundvattenområde klassificerats som dålig och den kvantitativa statusen som god. Området har klassificerats som ett riskområde (kapitel 9.4.2). I Hertta-informationstjänsten (SYKE, 2026) har zink, oljefraktioner (C10-40), kadmium, kobolt, krom och nickel identifierats som ämnen som orsakas av punktkällor från industri och företagsverksamhet inom Patamäki grundvattenområde.

I åtgärdsprogrammet har den kemiska och kvantitativa statusen i Bredvikens grundvattenområde klassificerats som god. Området har inte klassificerats som ett riskområde. I åtgärdsprogrammet har den kemiska statusen för Överbyggåsens grundvattenområde klassificerats som god. Det finns inga uppgifter om den kvantitativa statusen. Överbyggåsen har klassificerats som ett utredningsobjekt. En möjlig skadlig utströmning av grundvatten har identifierats som en risk för Överbyggåsen. Skadlig utströmning av grundvatten kan avse t.ex. grundvatten som strömmar ut till följd av marktäkt, vilket leder till sänkt grundvattennivå i närområdet.

Samordnad kontroll av Patamäki grundvattenområde inleddes 2009. År 2024 deltog 19 aktörer i den samordnade kontrollen. Enligt en rapport från 2024 kontrolleras grundvattenkvaliteten vid 62 observationspunkter. De flesta observationspunkterna är grundvattenrör, men också grundvattenbrunnar och grundvattendammar ingår. Grundvattenproverna tas i regel två gånger om året. I alla grundvattenrör mäts grundvattennivån och förutom temperaturen bestäms de s.k. grundläggande parametrarna: pH, elektrisk ledningsförmåga, klorid, grumlighet, ammoniumkväve och zink. Andra faktorer som mäts bestäms på basis av aktörernas tillståndsvillkor, behov och riskbedömning. I följande figur (**Figur 9-8**) visas de observationsrör inom den samordnade kontrollen som ligger närmast projektområdet (GTK9 och Vesi9503) samt observationsrören Turkis1–Turkis6, som är belägna i projektområdet. Grundvattenkvaliteten i den samordnade kontrollen jämförs med miljökvalitetsnormerna för grundvattenförorenande ämnen (EQS) i statsrådets förordning (341/2009) om ändring av förordningen om vattenvårdsförvaltningen. (Österbottens vatten och miljö rf, 2024)



Figur 9-8. Observationsrör för den samordnade kontrollen av grundvattnet i Patamäki grundvattenområde i Karleby och grundvattenrören Turkis1–Turkis6, som är belägna i projektområdet.

I allmänhet inverkar mark- och berggrundens mineralsammansättning i hög grad på grundvattnets kemiska grundsammansättning och därför är den regionala variationen i grundvattenkvaliteten betydande. Grundvattnets syrehalt/syrefrihet påverkar också tydligt halterna i grundvattnet. I Patamäki grundvattenområde är grundvattnet mestadels syrefattigt samt järn- och manganhaltigt. De rätt så höga halterna av klorid och sulfat beror främst på organiska föreningar som avlagrats under Litorinahavsperioden samt på reducerande förhållanden. (Österbottens vatten och miljö rf, 2025).

Åren 2009–2024 var pH-värdet i observationsröret GTK9 stabilt och varierade mellan 6,2 och 6,82. Den elektriska ledningsförmågan varierade i intervallet 6,0–8 mS/m. Ammoniumkvävehalten (<0,004–0,0020 mg/l) låg klart under EQS-värdet (0,2 mg/l). Kloridhalten (0,531,5 mg/l) var låg och underskred EQS-värdet (25 mg/l). Zinkhalten varierade i intervallet <0,5–8,5 µg/l och underskred EQS-värdet (60 µg/l). Åren 2009–2024 varierade pH-värdet i observationsröret Vesi9503 i intervallet 5,2–6,83 och den elektriska ledningsförmågan i intervallet 6,9–20 mS/m. Ammoniumkvävehalten (0,047–0,12 mg/l) låg under EQS-värdet (0,2 mg/l). Kloridhalten (1,0,2,3 mg/l) var mycket låg och underskred klart EQS-värdet (25 mg/l). Zinkhalten varierade i intervallet 2,5–22 µg/l och underskred EQS-värdet (60 µg/l) i alla provtagningar. Sulfathalten i observationsröret Vesi9503 var 12 mg/l 2024 och underskred klart EQS-värdet (150 mg/l).

På Kronobyåsen i den norra delen av projektområdet har det tidigare funnits ett område för pälsdjursuppfödning. De pälsdjursfarmer som var belägna i området var inte miljötillståndspliktiga under sin verksamhetstid och därför finns det relativt lite miljörelaterade uppföljningsdata från området. År 1998 installerades dock ett antal grundvattenobservationsrör i området i syfte att övervaka grundvattenkvaliteten. Kvävehalten i grundvattnet i området var hög 1998 och överskred på vissa ställen det nuvarande EQS-värdet till och med hundrafalt. Resultaten från grundvattenproverna i området visar att rikligt med näringsämnen (kväve och fosfor) har runnit ut i grundvattnet. Under våren och sommaren 2019 var ammonium- och ammoniumkvävehalten i grundvattenproverna (observationsrören Turkis1–Turkis6) i området högre än det fastställda EQS-värdet i alla observationsrör och i båda provtagningarna. När det gäller metaller överskred kromhalten i proverna tagna från observationsröret Turkis5 det fastställda gränsvärdet en aning. De övriga analyserade metallhalterna låg under gränsvärdena. (Envineer Oy, 2019)

I nedanstående tabell (**Tabell 9-6**) redovisas kväve-, krom- och zinkhalten i grundvattenproverna.

Tabell 9-6. Analysresultat av grundvattenprover (Envineer Oy, 2019). De markerade resultaten överskrider EQS-värdet.

	Datum	pH	Ammoniumkväve NH_4-N (mg/l)	Totalkväve N_{kok} (mg/l)	Nitratkväve NO_3 (mg/l)	Cr (µg/l)	Zn (µg/l)
EQS		-	**0,2**	-	-	**10**	**60**
Vesi9503	oktober 2020	6,51	0,093	-	-	-	3,9*
	maj 2020	6,34	0,067	-	-	-	4,7*
Turkis1	27.5.2019	7,93	**0,357**	1,13	<0,5	0,234	<2,0
	18.6.2019	7,03	**0,362**	0,91	<0,5	0,693	<2,0
	13.10.1998	6,3	**3,9**	4,2	0,007	-	-
Turkis2	27.5.2019	6,99	**1,74**	2,38	<0,5	0,723	4,1
	18.6.2019	6,82	**1,4**	2,19	<0,5	1,01	6
	13.10.1998	6,7	**20**	35	14	-	-
Turkis3	27.5.2019	7,04	**0,839**	1,36	<0,5	<0,4	4,9
	18.6.2019	6,83	**0,737**	1,46	<0,5	<0,4	5,6
	13.10.1998	7,4	0,051	0,6	0,016	-	-
Turkis4	27.5.2019	7,21	**0,695**	1,05	<0,5	<0,2	<2,0
	18.6.2019	6,82	**0,754**	1,27	<0,5	0,27	3,7
	13.10.1998	6,7	0,063	0,36	0,011	-	-
Turkis5	27.5.2019	6,3	**5,26**	5,56	<0,5	**11,2**	13,2
	18.6.2019	6,48	**5,42**	7,09	<0,5	**11,2**	11,8
	13.10.1998	8,6	0,077	0,33	0,006	-	-

	27.5.2019	7,14	**0,784**	1,18	<0,5	<0,4	6,6
Turkis6	18.6.2019	6,83	**0,596**	1,24	<0,5	<0,4	5,7
	13.10.1998	5,7	**2,7**	2,7	0,004	-	-

*löslig zink

Grundvattenprover tagna i samband med MKB-förfarandet

I samband med MKB-förfarandet togs ytterligare grundvattenprover från observationsrören PVP1, Turkis2, Turkis5, Vesi9503, GTK9 och PAHP31 (**Figur 9-6**). De övriga grundvattenrören i projektområdet, Turkis3, Turkis4 och Turkis6, uteslöts från provtagningarna eftersom de är gamla järnrör, vilket kan påverka resultatens representativitet. Analyserade ämnen kan lakas ut från rören till provet till följd av korrosion (Rintala & Suokko, 2008).

Grundvattenprover togs två gånger, i augusti och oktober 2025. I grundvattenproverna undersöktes följande parametrar: pH, elektrisk ledningsförmåga, syre, kemisk syreförbrukning, kvävefraktioner (Tot-N, NH4-N, NO3+NO2-N) grumlighet, suspenderat material, Sb, As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Pb, Ni, Zn, V, Fe, Al, Mn, Ca, alkalitet, aciditet, Cl, SO_4 och totalfosfor samt fosfatfosfor.

På basis av resultaten varierade pH-värdet i de undersökta grundvattenrören i intervallet 4,7–7,8, med ett genomsnittligt pH på 6,2. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet varierade pH i intervallet 6,0–6,5. I de undersökta grundvattenrören varierade den elektriska ledningsförmågan (EC) i intervallet 5,3–81,0 och den genomsnittliga ledningsförmågan var 14,3. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet varierade den elektriska ledningsförmågan i intervallet 5,3–11. I de undersökta grundvattenrören varierade kloridhalten i intervallet 0,8–170,0 mg/l och den genomsnittliga kloridhalten var 28,6 mg/l. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet var kloridhalten låg och varierade i intervallet 0,79–2,4 mg/l.

I de undersökta grundvattenrören varierade sulfathalten i intervallet 0,6–31,0 mg/l och den genomsnittliga sulfathalten var 12,7 mg/l. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet varierade sulfathalten i intervallet 6,6–20,0 mg/l. Ammoniumkvävehalten i de undersökta grundvattenrören varierade i intervallet 0,02–6,7 mg/l och den genomsnittliga ammoniumkvävehalten var 1,4 mg/l. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet varierade ammoniumkvävehalten i intervallet 1,2–6,7 mg/l. De undersökta metallhalterna var i huvudsak låga, i röret Vesi9503 konstaterades kobolt- och nickelhalter som överskred miljökvalitetsnormen. I rören Turkis2 och Turkis5 i projektområdet konstaterades inga halter som överskred miljökvalitetsnormen för grundvatten i fråga om metaller. Kromhalten (totalhalten) i röret Turkis5 var 10 µg/l i det prov som togs i oktober, dvs. lika hög som miljökvalitetsnormen för krom. I provet som togs i augusti var kromhalten 8,9 µg/l.

Anmärkningsvärt när det gäller grundvattnet i projektområdet är att aluminiumhalten i rören Turkis2 och Turkis5 överskrider kvalitetsmålet för hushållsvatten (200 µg/l) i hushållsvattenförordningen (SMHf 1352/2015). Den totala aluminiumhalten i rören i projektområdet varierade i intervallet 730–860 µg/l, medan halten lösligt aluminium varierade i intervallet 26–560 µg/l (**Tabell 9-7**). Det är anmärkningsvärt att största delen av aluminiumet i röret Turkis5 är lösligt, medan halten lösligt aluminium i röret Turkis2 är betydligt lägre än den totala aluminiumhalten. I en undersökning av

tusen brunnar (Lahermo m.fl., 1999) var medelvärdet för aluminiumhalten i ringbrunnar 101 µg/l och medianhalten 18 µg/l. I projektområdet är aluminiumhalten i grundvattnet alltså redan i nuläget flera gånger högre än den typiska aluminiumhalten i grundvattnet i Finland. Den större variationen i halten lösligt aluminium har troligen samband med vattnets pH-värde. Aluminiumets löslighet är vanligtvis lägst vid neutrala pH-värden och lösligheten ökar signifikant när pH-värdet är <6 eller >8. Resultaten tyder på att aluminium förekommer naturligt i marken och grundvattnet i området redan före byggandet av det projekt som MKB-förfarandet gäller.

Tabell 9-7. De viktigaste halterna av skadliga ämnen i de grundvattenprover som togs under MKB-förfarandet och miljökvalitetsnormen för grundvatten (SRf 1040/2006). De halter som överskrider miljökvalitetsnormen för grundvatten har markerats i tabellen.

	Datum	pH	EC (mS/m)	Cl (mg/l)	SO_4 (mg/l)	NH4-N (mg/l)	Al, lösl (µg/l)	Zn, lösl (µg/l)	Al, tot (µg/l)	Zn, tot (µg/l)
EQS (SRf 1040/2006)		-	-	25	150	0,2	-	60	-	60
PVP1	25.8.2025	5,7	5,7	1,5	26	0,14	590	4	610	3,6
	9.10.2025	4,7	5,3	1,5	31	0,11	560	4,5	580	4,7
Turkis2*	25.8.2025	6,2	13	0,83	6,6	**1,5**	26	1,3	860	7,1
	9.10.2025	6,5	11	0,79	7,5	**1,2**	38	2,5	830	9,4
Turkis5*	25.8.2025	6	7,4	2,4	20	**6,1**	510	20	730	22
	9.10.2025	6,1	5,3	2,3	15	**6,7**	560	3,4	770	4,4
Vesi9503	25.8.2025	6,2	5,6	1,5	9,3	0,087	170	3,9	250	3,9
	9.10.2025	5,9	5,3	1,4	9,9	0,077	150	2,2	170	2,4
GTK9	25.8.2025	6,3	82	0,77	12	0,027	6,6	1,5	42	<1,0
	9.10.2025	6,5	81	0,8	13	0,021	<5,0	<1,0	18	0,6
PAHP31	25.8.2025	7,4	5,3	**170**	1,3	**0,36**	<5	<1,0	42	<1,0
	9.10.2025	7,8	14,3	**160**	0,59	**0,34**	<5,0	<1,0	7,3	0,32
Min		4,7	81,0	0,8	0,6	0,02	6,6	1,3	7,3	0,3
Mv		6,2	5,7	28,6	12,7	1,4	290,1	4,8	409,1	5,8
Max		7,8	5,3	170,0	31,0	6,7	590,0	20,0	860,0	22,0

**Rör i projektområdet*

Hushållsvattenbrunnar

I närheten av projektområdet finns några hushållsvattenbrunnar. Hushållsbrunnarnas exakta lägen är inte kända. Inga mätresultat för vattenkvaliteten eller grundvattennivån i hushållsvattenbrunnarna var tillgängliga. Det finns kännedom om åtminstone en hushållsvattenbrunn. I bedömningen utgår man från ett konservativt antagande att samtliga bostadsbyggnader inom ett avstånd på 1 km har en hushållsvattenbrunn i bruk. Hushållsvattenbrunnarnas läge och vattenkvalitet utreds i senare skeden av projektet.

*Projektområdets känslighet för förändringar i nuläget bedöms vara **måttlig**. Projektområdet är beläget i den omedelbara närheten av Patamäki grundvattenområde, som är ett grundvattenområde i klass 1. I Patamäki grundvattenområde finns vattentäkter. Av dem används huvudsakligen vattentäkten i Patamäki i den norra delen av grundvattenområdet. Upptagningsområdet för vattentäkten i Patamäki sträcker sig till den del av grundvattenområdet som ligger nära projektområdet, men inte till projektområdet. Grundvattnet i projektområdet utnyttjas inte som hushållsvatten, men det finns hushållsvattenbrunnar i närheten av projektområdet.*

Jordmånen i projektet består av sand och dess vattenledningsförmåga är relativt god. Grundvatten strömmar in i projektområdet från Patamäki grundvattenområde och därmed finns det en hydrogeologisk förbindelse från Patamäki grundvattenområde till projektområdet. Grundvattnet i projektområdet är i huvudsak av god kvalitet. Den pälsdjursuppfödning som tidigare bedrivits på området syns fortfarande i grundvattenkvaliteten i form av förhöjd ammoniumkvävehalt.

9.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

Grundvattenkonsekvenserna kan delas in i konsekvenser för de kemiska egenskaperna (grundvattenkvaliteten) och konsekvenser för de kvantitativa egenskaperna (mängden grundvatten som bildas och grundvattennivån). De kemiska och kvantitativa grundvattenkonsekvenserna kan ha indirekta konsekvenser för grundvattenberoende ekosystem. Grundvattenkonsekvenser som gäller kemiska egenskaper kan t.ex. vara ökad halt av skadliga ämnen i grundvattnet på grund av oljeläckage i samband med en olycka eller vittring av berggrunden på grund av förändrad markanvändning och därav orsakad mobilisering av skadliga ämnen till grundvattnet. Kvantitativa grundvattenkonsekvenser kan uppstå t.ex. på grund av att den grundvattenmängd som bildas minskar till följd av byggande (bl.a. asfaltering). Grundvattnets naturliga egenskaper, såsom grundvattenkvaliteten, påverkas av områdets geologi men också av förändrad markanvändning och mänsklig aktivitet.

Projektets eventuella konsekvenser för grundvattnet har granskats med avseende på de närmaste klassificerade grundvattenområdena (Patamäki, Överbyggåsen och Laajalahti). Dessutom har områdena närmast projektområdet på två kilometers avstånd beaktats i granskningen. Konsekvensbedömningen har alltså genomförts på ett avstånd av två kilometer från

projektområdet, med beaktande av de närmaste klassificerade grundvattenområdena. Avståndet på två kilometer för konsekvensbedömningen valdes eftersom det omfattar de faktorer som ligger närmast projektområdet och är betydande med tanke på grundvattenkonsekvenserna, dvs. klassificerade grundvattenområden, grundvattendammar samt de närmaste fastigheterna och Bredviksfjärdens Natura-område.

Alternativen VE1 och VE2 skiljer sig inte från varandra i fråga om grundvattenkonsekvenser. Projektets konsekvenser för grundvattnet har bedömts under byggandets, verksamhetens och avslutningsfasens olika skeden, per funktion. I konsekvensbedömningen har de lindringsåtgärder som ingår som en del av projektet beaktats. Lindringsåtgärderna beskrivs på en allmän nivå i kapitel 9.7.

9.5.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativet ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en produktionskapacitet på 610 000 ton i Kronoporten i Karleby. Fabriken omfattar aluminiumtillverkning genom elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av de anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver de ovan nämnda verksamheterna ingår även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Valsverket placeras i projektområdet i Kronoby.

I projektet ingår byggande av två separata cirka 1 km långa 400 kV luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går mestadels i en tidigare byggd ledningskorridor.

Konsekvenser under byggnadstiden

Eventuella kvantitativa eller kvalitativa konsekvenser för grundvattnet under byggnadstiden kan vara följande:

- Förändringar i de hydrogeologiska förhållandena (avdunstning, ytavrinning) i området på grund av markbearbetning
- Minskad grundvattenbildning på grund av asfaltering
- Eventuell infiltration av dagvatten till grundvattnet
- Kvantitativa och kvalitativa konsekvenser för grundvattnet på grund av schaktarbete
- Konsekvenser för grundvattenkvaliteten på grund av eventuella olyckor (oljeläckage)

Projektområde

I byggnadsfasen avlägsnas ytjord i området till följd av **markbyggnad**, vilket resulterar i att den vegetationsklädda delen av området minskar. Uppskattningsvis 30 cm ytjord avlägsnas och därefter jämnas området ut. Minskningen av den vegetationsbeklädda andelen i kombination med avlägsnandet av ytjord minskar avdunstningen, vilket kan bidra till ökad grundvattenbildning och ytavrinning. Konsekvensen av avlägsnandet av vegetationen för grundvattennivån i projektområdet

bedöms vara liten, eftersom ersättande grundvatten ständigt strömmar från Patamäki grundvattenområde. Konsekvenserna för grundvattennivån bedöms hålla sig inom den naturliga årstidsvariationen i områdets grundvattennivå.

Under byggnadsfasen minskar avlägsnandet av ytjord vid **markbyggnad** tjockleken på det jordlager som skyddar grundvattnet, vilket kan öka den eventuella kvalitativa risken för grundvattnet i området. Konsekvenserna av avlägsnandet av ytjord för grundvattenkvaliteten kan framhävas i områden där grundvattennivån ligger nära markytan, dvs. i praktiken i den östra delen av projektområdet. I den västra delen av projektområdet ligger grundvattenytan djupare, till och med djupare än 4 m, och avlägsnandet av ytjord bedöms inte leda till någon betydande ökning av den kvalitativa risken för grundvattnet. I normal byggverksamhet medför de eventuella kvalitativa konsekvenserna av avlägsnandet av ytjord inga betydande förändringar i grundvattenkvaliteten, utan grundvattenkvaliteten i området bedöms hålla sig inom miljökvalitetsnormen för grundvatten och gränsvärdena i hushållsvattenförordningen, eller motsvara grundtillståndet i området. Användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnarna kommer inte att påverkas. Konsekvensen av avlägsnandet av ytjord framhävs i eventuella olyckssituationer. Detta beskrivs i nedanstående stycke.

Grundvattennivån ligger nära markytan i projektområdet och därmed är det jordlager som skyddar grundvattnet relativt tunt, särskilt i den östra delen av projektområdet. Det grundvattenskyddande lagret kan också bli tunnare på grund av markbearbetning. Detta beskrivs i föregående stycke. **I händelse av olyckor** kan skadliga ämnen lätt rinna ut i grundvattnet. Eftersom marken har hög vattenledningsförmåga är grundvattenströmningen förhållandevis snabb och därför kan konsekvenserna i eventuella olyckssituationer spridas även utanför projektområdet. Man förbereder sig för olyckssituationer med anvisade metoder och reagerar snabbt på eventuella olyckssituationer. På området lagras främst fasta kemikalier och oljeprodukter i slutna system och med erforderligt läckageskydd. På området kommer det också att finnas absorptionsmaterial, så att spridningen av utsläpp omedelbart kan kontrolleras effektivt om kemikalier skulle komma ut i miljön trots läckageskyddet. Risken för en betydande olycka som skulle orsaka en betydande grundvattenförorening bedöms vara liten.

Största delen av projektområdet kommer att asfalteras. **Asfalteringen** förhindrar grundvattenbildningen lokalt. Storleken på det asfalterade området är cirka 84,4 ha i den norra delen av projektområdet och cirka 23,0 ha i den södra delen av projektområdet, det vill säga totalt cirka 107,4 ha. Inom detta område förhindras grundvattenbildning. Mängden grundvatten som bildas kan uppskattas beräkningsmässigt:

Nederbörd (m/dygn) × infiltrationskoefficient × områdets areal (m²) = mängden grundvatten som bildas (m³/dygn). Som årsnederbörd har använts 550 mm/a och som infiltrationskoefficient 0,4, vilka är de parametrar som fastställts för det nära projektområdet belägna Patamäki grundvattenområde (SYKE, 2025). Genom att använda arealen 107,4 ha erhålls en grundvattenbildning på cirka 647 m³/dygn. Denna mängd bildat grundvatten minskar inom projektområdet.

Mängden grundvatten som bildas inom Patamäki grundvattenområde har uppskattats till 11 000 m³/dygn (**kapitel 1.4.2**). Den mängd grundvattenbildning som minskar inom projektområdet utgör

cirka 5,9 % av mängden grundvatten som bildas inom Patamäki grundvattenområde. Asfalteringens påverkan på grundvattennivån bedöms bli obetydlig under byggskedet, eftersom kompenserande grundvatten kontinuerligt strömmar till projektområdet från Patamäki grundvattenområde. Konsekvenserna för grundvattennivån bedöms hålla sig inom områdets naturliga säsongsmässiga variation i grundvattennivå. Asfalteringen ökar dock mängden dagvatten/ytavrinning inom området.

Den ovan nämnda **markbearbetningen** och **asfalteringen av projektområdet** kan medföra indirekta konsekvenser för grundvattnet på grund av ökad ytavrinning. Man har för avsikt att hantera **dagvattnet** i projektområdet genom särskilt anlagda konstruktioner för dagvattenhantering. Om dagvatten rinner ut i miljön okontrollerat i exceptionella situationer kan det orsaka kvalitativa förändringar i grundvattnet utanför projektområdet under byggnadstiden. Infiltration från diken till grundvattnet kräver att vattennivån i dikena är högre än grundvattennivån i området. Dessutom kan strömningen inte vara alltför stark för att infiltration överhuvudtaget ska kunna ske. Sannolikheten för att dagvatten ska infiltreras från dikena till grundvattnet bedöms vara liten. Konsekvenser för grundvattenkvaliteten kan uppstå, men den kvalitativa förändringen bedöms hålla sig inom miljökvalitetsnormen för grundvatten (SRf 341/2009).

Om **dagvatten** rinner ut okontrollerat i miljön, t.ex. till följd av översvämningar, beror infiltrationen av dagvattnet till grundvattnet på jordarternas vattengenomsläpplighet, som i huvudsak är god eller åtminstone måttlig i området. Enligt den partikelmodellering som GTK utfört (2024) rinner grundvatten från projektområdet huvudsakligen ut i grundvattendammarna väster om projektområdet. Dessutom rinner grundvatten ut i åkerdikena vid Hirvismossen. I dessa områden kan dagvattenöversvämningar leda till förändringar i grundvattenkvaliteten. Dagvattenkvaliteten bedöms inte avvika väsentligt från yt- och grundvattenkvaliteten i området. Därmed kan man bedöma att eventuella kvalitativa konsekvenser håller sig inom miljökvalitetsnormen för grundvatten och/eller kvalitetskraven och kvalitetsmålen i hushållsvattenförordningen. Den första avrinningen från regn samlas alltid upp i fördröjningsbassänger, varför risken för att dagvattnet skulle innehålla skadliga ämnen vid översvämningar är liten.

Baserat på mätresultaten från 2025 är grundvattennivån i projektområdet 13,7–15,6 m (N2000), med ett genomsnitt på 14,7 m (N2000). Baserat på mätresultaten från 2025 från grundvattenrören i projektområdet varierar grundvattendjupet under markytan i intervallet 0,3–2,4 m, med ett genomsnitt på 1,3 m under markytan. **I samband med schaktarbete** kan det uppstå behov av att pumpa grundvatten, vilket kan leda till en lokal sänkning av grundvattennivån. Dräneringen har bedömts vara lokal, kortvarig och reaktiv till sin natur (dvs. dränering utförs endast om grundvatten rinner ut i schakten). Pumpningen av grundvatten från schakten kommer att variera beroende på markens vattenledningsförmåga och schaktens djup. Lokalt kan mängden grundvatten som pumpas överskrida gränsen för anmälningsskyldighet (100 m^3/dygn) enligt 2 kap. 15 § i vattenlagen (587/2011). Gränsen för tillståndspliktig pumpningsvolym (250 m^3/ dygn) bedöms inte överskridas. Den vattenmängd som avlägsnas är i huvudsak liten och i samtliga fall är konsekvenserna för omgivande grundvattenområden och för användningen av hushållsvattenbrunnar i närområdet kortvariga och små. Efter att schaktarbetet avslutats fylls schakten och grundvattennivån återgår relativt snabbt till sin tidigare nivå.

Grundvattendammar

I projektområdet finns en grundvattendamm. Den är belägen i den norra delen av projektområdet. I dagsläget används grundvattendammen på vintern som isbana för olika motorfordon. Enligt en kartgranskning är vattennivån i grundvattendammen 15 m ö.h. Dessutom finns det flera grundvattendammar i projektområdets omedelbara närhet. Mellan den södra och norra delen av projektområdet, i området kring Halvvägsbron, finns flera grundvattendammar. Enligt en kartgranskning ligger vattennivån i grundvattendammarna i intervallet 14,1–14,7 m ö.h.

Enligt en kartgranskning finns det flera grundvattendammar i den västra delen av projektområdet, väster om riksväg 8. Vattennivån i dem ligger i intervallet 6,8–10,8 m. På basis av kartgranskningen och mätningarna av vattennivån i grundvattenrören i närheten av projektområdet utgör grundvattendammarna en del av grundvattensystemet i området.

Det är osannolikt att det uppstår konsekvenser för grundvattendammen i projektområdet under byggnadsfasen, eftersom grundvattendammen ligger i det sydöstra hörnet av projektområdet och därmed uppströms i förhållande till den västra delen av projektområdet. Grundvattendammen kan påverkas kvantitativt om schaktarbete som sträcker sig under dammens rådande vattennivå utförs i dess omedelbara närhet. Mellan grundvattendammen och fabriksområdet lämnas en cirka 30 meter bred skogsklädd skyddszon. Betydande kvantitativa konsekvenser bedöms som osannolika och man kan förbereda sig för dem med hjälp av anvisade metoder (t.ex. den ovan nämnda skyddszonen) och genom att sträva efter att utföra schaktarbetet tillräckligt långt från grundvattendammarna.

Grundvattendammen kan också utsättas för kvalitativa konsekvenser, t.ex. om sediment transporteras till dammen under schaktarbetet. Det är osannolikt att det uppstår kvalitativa konsekvenser för grundvattendammen under schaktarbetet, eftersom den planerade skyddszonen lämnas kring grundvattendammen och dammen är belägen uppströms i förhållande till det övriga projektområdet.

Kvalitativa konsekvenser kan även uppstå genom dammbildning på grund av den ökning av sedimenthalten i dammen som orsakas av ovan nämnda **schaktarbete**. Ökningen av sedimenthalten i grundvattendammen har troligtvis inga betydande konsekvenser för grundvattenkvaliteten i området. Grundvattenströmningen från dammen är riktad mot väst/nordväst och vid infiltration från dammen till grundvattnet filtreras vattnet genom sand, vilket avskiljer eventuellt sediment i vattnet. Kvalitativa konsekvenser kan observeras i södra delen av det norra projektområdet, norr om Halvvägsbron. De kvalitativa konsekvenserna bedöms dock hålla sig inom miljökvalitetsnormen för grundvatten. Kvalitativa konsekvenser kan dessutom uppstå i eventuella olyckssituationer, om skadliga ämnen rinner ut i grundvattendammen. Olyckssituationer bedöms som osannolika.

Det bedöms som osannolikt att grundvattendammarna i området kring Halvvägsbron utsätts för kvalitativa konsekvenser, eftersom dammarna ligger uppströms i förhållande till den södra delen av projektområdet, och inte heller från den norra delen av projektområdet riktar sig någon betydande grundvattenströmning mot dammarna. Den enda möjliga kvalitativa konsekvensen under byggnadsfasen kan således vara en ökning av sedimenthalten i grundvattendammarna till följd av

den **dammbildning som byggandet orsakar**. Grundvattenströmningen från dammarna är riktad mot nordväst och vid infiltration från dammarna till grundvattnet filtreras vattnet genom sand, vilket avskiljer eventuellt sediment i vattnet. Kvalitativa konsekvenser kan observeras i den norra delen av det södra projektområdet. De kvalitativa konsekvenserna bedöms dock hålla sig inom miljökvalitetsnormen för grundvatten. Också i eventuella olyckssituationer kan det uppstå konsekvenser för grundvattendammarna i området kring Halvvägsbron, om olyckssituationerna inträffar i den norra delen av projektområdet i dammarnas omedelbara närhet. Olyckssituationer bedöms som osannolika.

Grundvattendammarna vid Halvvägsbron kan utsättas för kvantitativa konsekvenser, om **schaktarbete** som sträcker sig under den rådande vattennivån i dammarnas utförs i dammarnas omedelbara närhet. Betydande kvantitativa konsekvenser bedöms som osannolika och man kan förbereda sig för dem med hjälp av anvisade metoder och genom att sträva efter att utföra schaktarbetet tillräckligt långt från grundvattendammarna. De kvantitativa konsekvenserna begränsas till projektområdet.

I den västra delen av projektområdet, väster om riksväg 8, finns flera grundvattendammar som är belägna nedströms från projektområdet. Kvalitativa konsekvenser för dessa grundvattendammar bedöms vara osannolika under byggnadsfasen. Om en omfattande **olycka** skulle inträffa i den mellersta eller norra delen av projektområdet, skulle det kunna innebära konsekvenser för dessa grundvattendammar. En omfattande olyckssituation under byggnadsfasen bedöms som mycket osannolik. Man förbereder sig för olyckssituationer med anvisade metoder och reagerar snabbt på eventuella olyckssituationer. Man ser till att det finns tillräckligt med exempelvis absorptionsmaterial för att spridningen av utsläpp ska kunna kontrolleras effektivt genast om en olycka inträffar.

Grundvattendammarna i den västra delen av projektområdet kan utsättas för kvantitativa konsekvenser om grundvattenströmningen till dammarna minskar påtagligt. **Asfaltering** av projektområdet och andra åtgärder som minskar mängden grundvatten som bildas kan eventuellt ha konsekvenser för vattennivån i grundvattendammarna i väster och vidare för den lokala grundvattennivån. De kvantitativa konsekvenserna för grundvattennivån i området och för vattennivån i grundvattendammarna i väster bedöms dock vara små, eftersom grundvattenströmningen från Patamäki grundvattenområde genom projektområdet mot Bredviken och Hirvismossen har större betydelse för områdets grundvattennivå. Därmed orsakar de åtgärder som vidtas i projektområdet och som minskar grundvattenbildningen (t.ex. asfaltering) inte någon betydande sänkning av grundvattennivån och de eventuella konsekvenserna för grundvattennivån håller sig inom den normala årstidsvariationen i området. Användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnarna kommer inte att påverkas.

Dagvatten som möjligtvis kan rinna ut i grundvattendammarna under byggnadsfasen utgör en indirekt risk för grundvattendammarna och vidare för grundvattenkvaliteten. Om dagvattenkvaliteten skiljer sig från grundvattenkvaliteten i området påverkas grundvattnets kvalitet lokalt. Om skadliga ämnen som inte filtrerats genom sand rinner ut i vattnet kan grundvattenkvaliteten ändras nedströms från projektområdet. Enligt GTK:s (2024) MODPATH-partikelmodellering rinner grundvattnet som strömmar från grundvattendammarna huvudsakligen ut i de västligast belägna grundvattendammarna utanför projektområdet, därifrån det leds västerut

längs diken. Från dikena mynnar vattnet slutligen ut i Bredviksfjärdens Natura-område. Dagvattnet bedöms inte påverka kvaliteten på det strömmande grundvattnet eller på det vatten som rinner ut i dikena på ett sätt som ger upphov till skadliga konsekvenser för vegetationen i området. De risker som dagvattnet orsakar hanteras genom god dagvattenplanering och genom ett så tidigt genomförande av lösningar för dagvattenhantering som möjligt.

Elöverföring

I projektet ingår byggande av två separata cirka 1 km långa 400 kV luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. Största delen av kraftledningen kommer att placeras i en tidigare byggd ledningsgata. De luftledningar som byggs placeras inte i ett klassificerat grundvattenområde.

Om det finns behov av att bredda ledningsgatan i samband med **byggandet** av luftledningarna, kan avdunstningen minska lokalt i ledningsgatans närområde och därmed lokalt öka mängden grundvatten som bildas. Detta kan leda till att grundvattennivån stiger lokalt. En ökad grundvattenbildning bedöms inte ha några betydande konsekvenser för grundvattennivån i området för extern elöverföring, där den dominerande jordarten är sand med god eller åtminstone måttlig vattenledningsförmåga.

Byggandet av luftledningarnas stolpar kan orsaka grumling av grundvattnet om schaktarbetet sträcker sig under grundvattenytan, men på grund av det långa avståndet mellan stolparna (200–350 meter) är konsekvenserna små, lokala och kortvariga. Konsekvenserna för grundvattnet under byggandet av luftledningarna bedöms därför som små. Andra kvalitativa konsekvenser för grundvattnet kan uppstå i eventuella olyckssituationer, t.ex. till följd av bränsleläckage. Olyckssituationer bedöms som osannolika.

Konsekvenser under driften

Under driften kan de kvantitativa och kvalitativa konsekvenserna för grundvattnet vara följande:

- Utsläpp till följd av avfallshantering och olyckor.
- Kvantitativa konsekvenser av ytor som inte släpper igenom vatten (t.ex. asfalterade områden)
- Ökade halter av skadliga ämnen i grundvattnet på grund av luftnedfall
- Infiltration av större mängder dagvatten till grundvattnet vid störtregn.

Projektområde

Under driftsfasen kan projektet medföra kvalitativa konsekvenser för grundvattnet, bl.a. om dagvatten inte kan hanteras planenligt eller om man avviker från planerade eller anvisade metoder i **förvaringen av farliga ämnen** som behövs i verksamheten eller i **behandlingen av farligt avfall** som uppkommer i verksamheten.

Aluminiumfabriken i projektet har planerats som en process med ett slutet kylvattenkretslopp och ovannämnda risker har beaktats i planeringen. Därmed är konsekvenser för grundvattnet

osannolika. Konsekvenser är dock möjliga t.ex. i **olyckssituationer** (t.ex. släckvatten vid bränder eller läckage av process- eller dagvatten). Olyckssituationer bedöms som osannolika.

I driftsfasen används **dagvatten** från projektområdet som processvatten (för kylning eller i gasrenare). Om dagvatten ändå rinner ut i miljön kan det orsaka ökade lokala halter av skadliga ämnen i grundvattnet. Anmärkningsvärt är att dagvatten samlas in och leds kontrollerat efter fördröjningsbassängerna som bruksvatten till processen eller vid behov till dagvattennätet i KIP:s område. Att dagvatten rinner ut i miljön är möjligt endast i samband med exceptionellt störtregn. I planeringen har hänsyn tagits till möjliga situationer med störtregn. Om dagvatten trots allt rinner ut i miljön, leds vattnet vid störtregn huvudsakligen ut i dikena kring projektområdet och endast en liten del av det infiltreras genom marken till grundvattnet. Om dagvatten når grundvattnet späds det ut i områdets stora grundvattenvolym och dess påverkan syns sannolikt inte i grundvattenkvaliteten. I normala fall medför dagvatten inte någon risk för områdets grundvatten.

I projektet har modellering av luftutsläpp genomförts och resultaten visar att **luftnedfallet** inte orsakar några betydande konsekvenser utanför projektområdet baserat på medelvärdet per dag eller år. Om projektets livscykel är relativt lång kan också halter som ligger under gränsvärdena leda till kumulativa effekter. Då är kvalitativa konsekvenser för grundvattenkvaliteten möjliga. I områden där markens vattengenomsläpplighet är åtminstone måttlig och den grundvattenmängd som bildas följaktligen är åtminstone måttlig, är kvalitativa konsekvenser osannolika. Det grundvatten som infiltreras genom jordlagren löser upp skadliga ämnen som luftnedfall orsakat, eftersom regnvatten är lite surt. Inga betydande kvalitativa konsekvenser uppstår heller i nedströmsriktningen. Användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnarna bedöms inte påverkas. Det föreslås att brunnarnas vattenkvalitet följs upp genom kontroll.

I områden med lägre vattengenomsläpplighet är konsekvenserna annorlunda. Till följd av luftnedfallet samlas skadliga ämnen i markens ytlager och regnvattnet löser upp dem endast i liten utsträckning. Då ökar halterna kumulativt. I dessa områden börjar halten i det grundvatten som bildas öka efter en tid och då kommer också halten i grundvattnet att öka lokalt. När grundvattnet strömmar vidare från dessa områden blandas det med större vattenvolymer i områden med bättre vattenledningsförmåga och då späds eventuellt förhöjda halter ut. I och med utspädningen av eventuella halter kan de indirekta konsekvenserna av luftnedfall för grundvattnet bedömas vara små.

Under projektets driftsfas förhindrar **asfaltering** av projektområdet grundvattenbildningen lokalt. Asfalteringen påverkar troligtvis inte grundvattennivån i projektområdet i betydande utsträckning. Från Patamäki grundvattenområde strömmar ersättande grundvatten in i projektområdet och konsekvenserna av asfalteringen för grundvattennivån håller sig därmed inom den normala årstidsvariationen.

De **lösningar för dagvattenhantering** som genomförs i området (t.ex. dagvattenavlopp, -kanaler och -bassänger) kan ha lokala konsekvenser för projektområdets grundvattennivå. Insamlingen av dagvatten kan sänka grundvattennivån lokalt. Projektområdet är dock till största delen utdikat och därför är betydande konsekvenser för grundvattennivån osannolika. Inverkan av bassängerna på grundvattennivån beror på bassängernas yta och schaktdjupet. Schaktdjupet i bassängerna är relativt litet (1–2 m) och orsakar ingen betydande sänkning av grundvattennivån. En sänkning av

grundvattennivån är jämförbar med dikning, där en sänkning av grundvattennivån kan observeras på ett avstånd av 2–20 meter från diket. Den södra bassängen är cirka 2 m djup, vilket gör att konsekvenserna kan sträcka sig något längre än 20 meter. Den sänkning som byggandet av bassängerna orsakar begränsas till projektområdet.

Grundvattendammar

Enligt bedömning är kvantitativa konsekvenser för grundvattendammen i projektområdet osannolika under projektets driftsfas. Mellan grundvattendammen och fabriksområdet lämnas en cirka 30 meter bred skogsremsa som skyddszon. Skyddszonen bidrar till att förhindra kvantitativa konsekvenser för grundvattendammen.

Luftnedfall kan orsaka indirekta kvantitativa konsekvenser för grundvattendammen i projektområdet. Det finns inget skyddande jordlager i området kring grundvattendammen som förhindrar/fördröjer spridningen av skadliga ämnen i grundvattnet. Detta kan leda till förändringar i grundvattenkvaliteten i området kring grundvattendammen. Eftersom områdets vattenledningsförmåga är god, kan man anta att vattnet i grundvattendammen omsätts i en relativt snabb takt. Då ackumuleras halterna inte i grundvattendammen, utan strömmar vidare med grundvattnet. Det är sannolikt att en del av de eventuella skadliga ämnena absorberas i sanden i samband med att vattnet infiltrerar från grundvattendammen till den sandiga marken. Skyddszonen mellan grundvattendammen och fabriksområdet minskar eventuella konsekvenser av dammbildning.

En betydande del av grundvattnet i grundvattendammarnas närområde saknar ett skyddande jordlager. Enligt bedömning har grundvattnet därmed ingen utspädande effekt på eventuellt ökade halter som luftnedfall orsakat. Därför är förändringar i grundvattenkvaliteten till följd av **luftnedfall** möjliga i området mellan grundvattendammen i projektområdet och grundvattendammarna väster om riksväg 8. De risker som luftnedfallet orsakar beskrivs närmare **i kapitel 0**.Grundvattendammarna orsakar inga konsekvenser för Patamäki klassificerade grundvattenområde, som är beläget uppströms i förhållande till dammarna. Luftnedfallet orsakar inte heller några konsekvenser för Överbyggsåsens eller Bredvikens klassificerade grundvattenområden. Luftnedfallet orsakar sannolikt inga sådana förändringar i grundvattenkvaliteten som överskrider gränsvärdena i hushållsvattenförordningen. Luftnedfallet orsakar inga konsekvenser för användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnarna.

Grundvattendammarna i området kring Halvvägsbron ligger i omedelbar närhet av grundvattendammen i projektområdet. Den kvalitativa risken för grundvattnet till följd av **luftnedfall** är likartad i dessa grundvattendammar. Enligt GTK:s partikelmodellering och grundvattnets isolinjer (GTK, 2024; Figur 13) strömmar grundvattnet från området kring grundvattendammarna mot området med grundvattendammar väster om riksväg 8 och rinner ut i dammarna eller i diken i området.

Under normal drift är kvantitativa konsekvenser för grundvattendammarna väster om riksväg 8 eller för grundvattendammarna kring Halvvägsbron osannolika. Kvantitativa konsekvenser för grundvattendammarna kan uppstå, om det sker betydande förändringar i grundvattennivån i området. Detta skulle medföra betydande förändringar i grundvattenströmningen i området. Enligt

bedömning skulle uppkomsten av en sådan situation kräva en förändring av de hydrogeologiska förhållandena i Patamäki grundvattenområde. Utifrån konsekvensbedömningen har projektet inte någon inverkan på de hydrogeologiska förhållandena i Patamäki grundvattenområde.

I eventuella omfattande **olyckssituationer** kan projektet ha konsekvenser för grundvattenkvaliteten i området kring grundvattendammarna och vidare nedströms från dammarna. Olyckssituationer bedöms som osannolika.

Elöverföring

Att genomföra den externa elöverföringen som luftledning förutsätter regelbundna service- och underhållsåtgärder. Service- och underhållsåtgärderna gäller närmast röjning av vegetation och träd i kraftledningsgator och kantzoner. Röjningen av vegetation och träd medför en eventuell olycksrisk, på samma sätt som under byggnadsfasen.

Konsekvenser i samband med att verksamheten avslutas

De kvantitativa och kvalitativa konsekvenserna för grundvattnet som uppstår i samband med att verksamheten avslutas, ifall lindringsåtgärder inte vidtas, är följande:

- Risker för grundvattenkvaliteten på grund av förorenat vatten och farligt avfall som rivningsåtgärder orsakar
- Konsekvenser för grundvattennivån på grund av rivning av byggnader och områden som inte släpper igenom vatten

Projektområde och grundvattendammar

Vid normala åtgärder i samband med att verksamheten avslutas uppstår enligt bedömning inga konsekvenser för grundvattenkvaliteten i projektområdet. Kvalitativa konsekvenser är möjliga i situationer där **förorenat vatten** som rivningsåtgärder orsakat eventuellt rinner ut i miljön. Då infiltreras det förorenade vattnet till grundvattnet och kan orsaka kvalitativa förändringar i grundvattnet både i projektområdet och nedströms från projektområdet.

GTK (2025) har modellerat partikeltransporten från projektområdet. Då verksamheten avslutas strömmar det grundvatten som eventuellt har utsatts för kvalitativa förändringar på grund av projektet huvudsakligen ut i grundvattendammarna väster om riksväg 8 eller i skogsdiken i närområdet. Området kring grundvattendammarna har belastats redan under driften och därför är det sannolikt att grundvattenkvaliteten i detta område kan förändras vid eventuella läckage av förorenat vatten i samband med att verksamheten avslutas. Förändringarnas omfattning beror på mängden förorenat vatten som eventuellt rinner ut i miljön, men halterna håller sig sannolikt inom de gränsvärden som anges i hushållsvattenförordningen. Förändringarna i halterna är dock så små att inga indirekta konsekvenser för t.ex. Bredviksfjärdens Natura-område bedöms uppstå. Användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnarna kommer inte att påverkas.

På basis av modelleringsresultaten kan partiklar från den nordligaste delen av projektområdet också transporteras till Bredvikens grundvattenområde. Områdets vattenledningsförmåga och

vattengenomsläpplighet är god och eventuella förhöjda halter förmodas minska före Bredvikens klassificerade grundvattenområde. Den kvalitativa risken för Bredvikens grundvattenområde i samband med att verksamheten avslutas kan betraktas som osannolik.

Grundvattnet i projektområdet kan utsättas för kvantitativa konsekvenser när konstruktioner som inte släpper igenom vatten rivs i projektområdet. Detta har sannolikt ingen stor betydelse för grundvattennivån i området, eftersom områdets vattenledningsförmåga är relativt god. Förändringarna i grundvattennivån håller sig sannolikt inom den normala årstidsvariationen.

Elöverföring

I samband med att verksamheten upphör kan elöverföringen ge upphov till konsekvenser endast om elöverföringskonstruktionerna rivs. I sådana fall är konsekvenserna liknande som under byggnadsfasen. Rivning av luftledningarnas stolpar kan orsaka grumling av grundvattnet, men på grund av det långa avståndet mellan stolparna (200–350 meter) är konsekvenserna små och lokala. Av denna anledning bedöms luftledningarnas konsekvenser för grundvattnet i samband med att verksamheten avslutas vara små. Kvalitativa konsekvenser för grundvattnet kan uppstå i eventuella olyckssituationer, t.ex. till följd av bränsleläckage. Olyckssituationer bedöms som osannolika.

I projektalternativet ALT1 placeras projektet i omedelbar närhet av Patamäki grundvattenområde, som är ett grundvattenområde i klass 1. Under byggnadstiden håller sig konsekvenserna för grundvattennivån i projektområdet inom ramen för grundvattnets normala årstidsvariation och inte heller under driften är förändringar sannolika. Projektet har inga konsekvenser för Patamäki grundvattenområde eller dess vattenförsörjning. Projektet har inga konsekvenser för Överbyggåsens klassificerade grundvattenområde. Projektet kan ha små konsekvenser för vattenkvaliteten i Bredvikens grundvattenområde, men konsekvenserna håller sig inom gränsvärdena för miljökvalitetsnormen för grundvatten. Projektet har inga kvantitativa konsekvenser för Bredvikens grundvattenområde.

Grundvattnet kan utsättas för kvalitativa konsekvenser både under byggnadsfasen och driftsfasen. Under driftsfasen kan luftnedfall medföra kvalitativa konsekvenser för marken och vidare för grundvattnet. De kvalitativa konsekvenserna håller sig inom gränsvärdena för miljökvalitetsnormen för grundvatten. Kvalitativa förändringar i grundvattenkvaliteten kan förekomma nedströms från projektområdet och sträcka sig ända till området med grundvattendammar väster om riksväg 8. De eventuella kvalitativa förändringarna har inga konsekvenser för användningen av hushållsvattenbrunnarna och inte heller några indirekta konsekvenser för naturtyperna. Konsekvenserna för grundvattnet av projektalternativet ALT1 bedöms vara ***medelstora*** *och* ***negativa****.*

9.5.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativet ALT2 är i övrigt likadant som alternativet ALT1, men i det ingår inte anodtillverkning på plats.

Konsekvenser under byggnadstiden

De kvalitativa och kvantitativa konsekvenserna för grundvattnet under byggnadstiden är identiska i projektalternativet ALT1 och projektalternativet ALT2. Konsekvenserna beskrivs utförligt i kapitel **8.5.2**.

Konsekvenser under driften

De kvalitativa och kvantitativa konsekvenserna för grundvattnet under driften är identiska i projektalternativet ALT1 och projektalternativet ALT2. Konsekvenserna beskrivs utförligt i kapitel **8.5.2.**

Konsekvenser i samband med att verksamheten avslutas

De kvalitativa och kvantitativa konsekvenserna för grundvattnet i samband med att verksamheten avslutas är identiska i projektalternativet ALT1 och projektalternativet ALT2. Konsekvenserna beskrivs utförligt i kapitel **8.5.2**.

9.5.3 KUMULATIVA EFFEKTER

Inga kumulativa effekter på grundvattnet tillsammans med andra projekt har identifierats för projektet.

9.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Projektområdet är beläget i omedelbar närhet av Patamäki grundvattenområde, som är ett klassificerat grundvattenområde i klass 1. Vattnet i den norra delen av Patamäki grundvattenområde utnyttjas som dricksvatten i Karleby stadskärna. Upptagningsområdet för vattentäkten i Patamäki sträcker sig till den del av grundvattenområdet som ligger nära projektområdet, men inte till projektområdet. Grundvattnet i projektområdet utnyttjas inte som hushållsvatten. På basis av tillgängliga uppgifter är grundvattenkvaliteten i projektområdet delvis försämrad, t.ex. i fråga om krom- och ammoniumkvävehalter. I närheten av projektområdet finns åtminstone en hushållsvattenbrunn. Det finns förmodligen flera hushållsvattenbrunnar och de utreds i senare skeden av projektet.

Jordmånen i projektet består av sand och dess vattenledningsförmåga är relativt god. Grundvatten strömmar in i projektområdet från Patamäki grundvattenområde och därmed finns det en

hydrogeologisk förbindelse från Patamäki grundvattenområde till projektområdet. Av ovan nämnda orsaker bedöms grundvattnets känslighet i projektområdet var **måttlig**.

Projektområdet är dock beläget nedströms från Patamäki grundvattenområde och således har projektet inga kvalitativa konsekvenser för grundvattenområdet. Projektet försämrar alltså inte den kemiska statusen i Patamäki grundvattenområde. Grundvatten strömmar in i projektområdet från Patamäki grundvattenområde. Projektet minskar inte mängden grundvatten som bildas i Patamäki grundvattenområde. Projektet minskar inte mängden grundvatten som strömmar i Patamäki grundvattenområde. Projektet har alltså inga konsekvenser för den kvantitativa statusen i Patamäki grundvattenområde.

Projektet har inga kvantitativa eller kvalitativa konsekvenser för Överbyggåsens klassificerade grundvattenområde. Projektet har därmed inga konsekvenser för den kvantitativa eller kemiska statusen i Överbyggåsens klassificerade grundvattenområde. Projektet kan ha små konsekvenser för vattenkvaliteten i Bredvikens grundvattenområde, men konsekvenserna håller sig inom gränsvärdena för miljökvalitetsnormen för grundvatten. Projektet har inga kvantitativa konsekvenser för Bredvikens grundvattenområde. Projektet har därmed inga konsekvenser för den kvantitativa eller kemiska statusen i Bredvikens klassificerade grundvattenområde.

Projektalternativen ALT1 och ALT2 har identiska grundvattenkonsekvenser och enligt bedömning är **storleken** på konsekvenserna för grundvattnet **medelstor** och **negativ**. Förändringarna i grundvattennivån i projektområdet och i det område som är beläget nedströms från projektområdet håller sig inom gränserna för den normala årstidsvariationen. Kvalitativa förändringar kan observeras i grundvattnet, bl.a. till följd av luftnedfall. Eventuella förändringar i grundvattenkvaliteten kommer sannolikt att hålla sig inom gränsvärdena för miljökvalitetsnormen för grundvatten. Betydelsen av konsekvenserna av projektalternativen ALT1 och ALT2 bedöms vara **måttlig** och **negativ**.

KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

OBJEKTETS		NEGATIV					POSITIV			
		Mycket stor	**Stor**	**Medel-stor**	**Liten**	**Ingen förändring**	**Liten**	**Medel-stor**	**Stor**	**Mycket stor**
	Liten	Stor	Måtlig	Liten	Liten	Ingen förändring	Liten	Liten	Måtlig	Stor
	Måtlig	Stor	Stor	Måtlig	Liten	Ingen förändring	Liten	Liten	Stor	Stor



9.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Verksamhetens effektivitet och planmässighet samt de val som görs vid byggandet kan förebygga skadliga konsekvenser. Planeringen utgår redan i nuläget från lösningar som skyddar grundvattnet. Projektets bruks- och dagvatten hanteras med hjälp av ett slutet dränerings- och cirkulationsvattensystem. På så sätt förhindras att vattnet infiltreras till grundvattnet och hanteras den kvalitativa risken för grundvattnet. Insamling och utnyttjande av dagvatten i processen är ett centralt sätt att hantera den risk som dagvattnet medför. Då dagvattnet samlas in på ett kontrollerat sätt förhindrar man att dagvatten infiltreras till grundvattnet, vilket förhindrar att dagvattnet orsakar konsekvenser för områdets grundvatten.

I fråga om schaktningsarbeten beaktas även risken för förekomst av sura sulfatjordar. På riskområden för sura sulfatjordar undersöks förekomstrisken före byggnadsarbetena. I mån av möjlighet undviks schaktningsarbeten på områden där sura sulfatjordar har konstaterats. Om det inte i praktiken är möjligt att undvika byggande, kan den risk för grundvattnet som de eventuellt orsakar hanteras t.ex. genom neutralisering (kalkning).

Under driften minskas de eventuella konsekvenserna för grundvattendammarna med hjälp av en 30 meter bred skyddszon. I skyddszonen finns träd som skyddar området i grundvattendammarnas närhet. Avfall och material som hanteras under driften har huvudsakligen fast form, vilket minskar den risk som de eventuellt kan medföra för grundvattnet.

Genom att ta hänsyn till grundvattennivån i området då schaktdjupen planeras kan man kontrollera de skadliga konsekvenserna för grundvattennivån som eventuellt uppstår under byggnadstiden. Nedan följer en sammanställning av andra möjliga åtgärder som kan vidtas för att lindra de negativa effekterna, främst under byggnadsfasen.

Lindring av restrisk: byggande och avslutandeav verksamhet

Genom att bygga området stegvis kan man kontrollera de eventuella konsekvenserna som projektet orsakar, t.ex. vad gäller schakten. Om det är praktiskt möjligt kan man lindra projektets grundvattenkonsekvenser genom att begränsa antalet schakt som hålls öppna samtidigt.

Under byggnadsfasen minskas eventuella konsekvenser för grundvattnet på grund av dammbildning med metoder för dammhantering.

De grundvattenkonsekvenser som projektet eventuellt medför kan också kontrolleras genom noggrann planering och noggrant genomförande av dagvattenhanteringen under byggnadsfasen. Genom att avlägsna sediment från dag- och schaktvatten innan vatten släpps ut kan man kontrollera de grundvattenkonsekvenser som vattnet kan orsaka. Genom omsorgsfull dagvattenhantering kan man minska risken för att dagvatten infiltreras till grundvattnet.

Vid avslutande av verksamhet rivs byggnader och konstruktioner som inte släpper igenom vatten i området. Eventuella grundvattenkonsekvenser som uppstår i samband med att verksamheten avslutas hanteras bl.a. genom att anordningar töms och tvättas kontrollerat på tätt underlag och genom att vattnet behandlas innan det leds bort från området.

Eventuella grundvattenkonsekvenser som uppstår under verksamhetens avslutningsfas hanteras genom noggrann dagvattenhantering och vid behov genom behandling av dagvattnet.

9.8 OSÄKERHETER

Grundvattennivån och -kvaliteten i projektområdet har kontrollerats före MKB-förfarandet och under MKB-förfarandet. Grundvattenströmningen i projektområdet, i närheten av projektområdet och i Patamäki grundvattenområde har undersökts med hjälp av grundvattenflödesmodellering. I grundvattenflödesmodelleringen ingår en undersökning av partikeltransporten i projektområdet, som utförts med MODPATH-verktyget. Grundvattenkvaliteten i Patamäki grundvattenområde, som ligger uppströms i förhållande till projektområdet, kontrolleras regelbundet. Enligt bedömning finns det inte några betydande osäkerheter gällande grundvattenströmningen eller -kvaliteten i projektområdet eller dess närhet som påverkar slutsatserna av bedömningsarbetet.

Osäkerhet kvarstår kring positionen för de hushållsvattenbrunnar som finns i närheten av projektområdet. Under bedömningsarbetet har man dock varit medveten om hushållsvattenbrunnarna och de bedömda eventuella kvalitativa konsekvenserna av projektet kommer på basis av slutsatserna av bedömningsarbetet att hålla sig inom gränsvärdena i hushållsvattenförordningen. På basis av resultatet av bedömningsarbetet kommer användningen av hushållsvattenbrunnarna därmed inte att förhindras på grund av projektet.

10 Ytvatten

10.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Konsekvenserna av byggandet och avslutandet av verksamheten är likartade och hänför sig huvudsakligen till påverkan på vattenkvalitet och organismer som orsakas av ämnen som transporteras med byggplatsvatten, samt till förändringar i ytavrinningen. Genom planmässig hantering av byggplatsvatten kan konsekvenserna minskas avsevärt. Konsekvensernas betydelse i närliggande diken bedömdes vara liten negativ ifall hanteringsåtgärder vidtas, medan konsekvenserna i fåror som mynnar ut i Öjasjön och vid utloppspunkterna är obetydliga.

Konsekvenserna för vattendragen under drift är långvarigare. Dagvatten samlas in, behandlas och återvinns, vilket minskar avrinningsområdena i liten omfattning. Dessutom minskar översvämningskänsligheten i nedströms belägna diken (en konsekvens med liten positiv betydelse). För vattenmängden i de nedre loppen är konsekvensen i praktiken obetydlig. Under torra perioder tas bruksvatten från Öjasjön, vilket orsakar konsekvenser med högst liten negativ betydelse.

Vid störtregn kan inte allt dagvatten utnyttjas som bruksvatten i processen, utan överflödigt behandlat dagvatten leds kontrollerat ut i havet i en utloppsledning. Vattnet leds huvudsakligen vid sådana tidpunkter då utspädningsförhållandena i havsområdet är goda och konsekvensen begränsas till ett litet område nära utloppspunkten. Betydelsen av konsekvensen för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna bedömdes vara liten negativ. Sannolikheten för att dagvattensystemets kapacitet överskrids är mycket liten (upprepas ungefär en gång vart 50:e år). Då kan dagvatten behöva ledas genom bräddning till närliggande diken. I en sådan situation flödar det också naturligt mycket vatten i dikena. Det är fråga om en sällan återkommande händelse och konsekvensens betydelse bedömdes vara liten negativ.

Konsekvensernas betydelse för hydrologin (vattenmängden), vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna i de olika vattendragen i influensområdet varierar från ***obetydlig*** *till* ***liten negativ****.*

Enligt bedömningen förväntas projektets genomförande inte medföra försämring av klassen för någon kvalitetsfaktor inom vattenvården i Öjasjön eller i vattenförekomsterna utanför Karleby. Genomförandet av projektet bedöms inte äventyra eller hindra uppnåendet av god ekologisk eller kemisk status eller bevarandet av god ekologisk status. Projektet bedöms inte heller försämra någon av de kvalitativa deskriptorerna för god status inom havsvården i vattenförekomsten Utanför Karleby.

10.2 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Konsekvenserna för ytvattnen kan delas in i konsekvenser för de hydrologisk-morfologiska och fysikalisk-kemiska egenskaperna (vattenkvaliteten) samt konsekvenser för förhållandena i den biologiska miljön i vattendraget och för de vattenlevande organismerna (SYKE, 2019). Konsekvenserna kan delas in i direkta konsekvenser, t.ex. förändringar i vattenflödet eller morfologiska förändringar, och indirekta konsekvenser, t.ex. inverkan av förändringar i vattenkvaliteten på vattendragets biologiska miljö (t.ex. växtplanktonproduktion, bottenfauna eller fiskar).

10.2.1 BYGGANDE

De eventuella konsekvenserna för ytvattnen under byggnadstiden uppstår genom det byggplatsvatten som bildas i samband med markbyggnadsarbete. Konsekvenserna drabbar i huvudsak diken och bäckar i närheten av projektområdet samt i mindre utsträckning Öjasjön. Eventuella konsekvenser och tillhörande påverkansmekanismer sammanfattas i följande tabell. De eventuella konsekvenserna som beskrivs i tabellen förebyggs och minskas genom omsorgsfull hantering av byggplatsvatten samt genom beaktande av sura sulfatjordar i planeringen av markanvändningen och byggandet, samt genom kontroll av sura sulfatjordar under arbetets gång.

Verksamhet	Miljöaspekter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkans-objekt
Markbyggnadsarbete inklusive röjning av området, avlägsnande av vegetation och ytjord, utjämning av området samt schaktning under byggnadstiden.	• Förändrar markinfiltrationen och avdunstningen i området. • Ökad ytavrinning (dagvatten). • Ökad erosionsrisk och urlakning av sediment och ämnen som bundits i sedimentet.	• Lokalt nedsatt vattenkvalitet pga. ökad belastning av sediment och ämnen som är bundna i sedimentet, t.ex. näringsämnen, samt pga. grumlighet. • Förändringar i flödet i närliggande vattnen, extremare flöde.	Nedströms belägna diken och bäckar samt Öjasjön.
Farliga ämnen och avfallshantering i samband med byggnadsverksamheten (t.ex. oavsiktliga oljeutsläpp från arbetsmaskiner).	• Farliga ämnen som transporteras till ytvatten och oavsiktliga läckage, t.ex. utsläpp som innehåller olja.	• Lokalt nedsatt kemisk vattenkvalitet. • Ekotoxiska konsekvenser för vattenlevande organismer.	Nedströms belägna diken och bäckar.
I schakten på byggplatsen bildas byggplatsvatten från ytavrinning och	• Byggverksamhet på sura sulfatjordar kan orsaka försurning av marken och uppkomst av surt	• Byggplatsvatten som leds från schakten kan försämra den kemiska kvaliteten hos nedströms belägna ytvatten,	Nedströms belägna diken och bäckar.

eventuellt från grundvatten. Grundvattennivån kan behöva sänkas för att dränera schakten.	metallhaltigt lakvatten, om man inte beaktar detta med olika kontrollmetoder.	om byggplatsvattnet inte hanteras på ett ändamålsenligt sätt. • Ekotoxiska konsekvenser för vattenlevande organismer. • Eventuella kvantitativa konsekvenser av sänkt grundvattennivå för ytvattnen.	

Sediment och den grumlighet som sediment orsakar minskar inträngningen av ljus i vattnet, vilket har skadliga konsekvenser för bl.a. primärproduktionen av växtplankton. En långvarig ökning av grumligheten som fortgår under flera växtperioder kan forma kustzonens organismsamhälle och minska t.ex. vattenväxternas eller makroalgernas växtdjup. Sedimentbelastning under en lång tid kan också slamma igen bottnen och skada bottenfaunan eller fiskarnas förökning. Däremot är en kortvarig ökad sedimentbelastning och grumlighet, som är typisk för strömmande vatten och som förekommer främst i samband med vårflöden och störtregn, en del av den naturliga variationen i vattendragen.

Näringsämnen är vanligtvis bundna i sedimentet. Fosfor och kväve är viktiga makronäringsämnen i regleringen av primärproduktionen. För stor och långvarig näringsbelastning orsakar övergödning av vattendragen och konsekvenserna av detta kan vara bl.a. ökning av algmängden och ökad förekomst av vattenväxter, förändringar i vattnets färg och minskat siktdjup, slembildning på fisknät och strandstenar, förändringar i organismsamhällena, t.ex. ökad mängd blåalger, ensidigare bottenfauna, förändringar i fiskbeståndet så att det blir mer karpfiskdominerat samt luktolägenheter. Den större mängden organiskt material förbrukar alltmer syre när det bryts ner, vilket försämrar syresituationen på botten och detta leder i sin tur till ökad inre belastning, särskilt i övergödda sjöar och kustvatten.

Också skadliga ämnen, t.ex. metaller, kan var bundna i sedimentet och då kan belastningen försämra vattnets kemiska kvalitet och orsaka ekotoxiska konsekvenser för organismerna. På sura sulfatjordar kan eventuell sur avrinning orsaka försurningstoppar i det mottagande ytvattnet, vilket medför skadliga konsekvenser för de vattenlevande organismerna, t.ex. fiskarna.

10.2.2 DRIFTSFAS

Aluminiumfabriken använder bruksvatten under driften för processkylningen och vissa stödfunktioner, såsom i gasrenare och underhållsåtgärder. Huvuddelen av det bruksvatten som behövs används som kylvatten i ett slutet kretslopp. I valsverket används största delen av det behövda bruksvattnet som kylvatten. Vattencirkuleringen i aluminiumfabriken och valsverket bygger på ett slutet kretslopp, vilket innebär att inget processavloppsvatten uppstår. Hanteringen och reningen av dagvatten bygger på ett slutet system, där behandlat dagvatten används för att tillgodose fabrikens behov av bruksvatten. Det dagvatten som bildas i projektområdet räcker inte till för att täcka fabrikens hela behov av bruksvatten och därför köps ytterligare vatten från Kokkolan

Teollisuusvesi Oy, som tar vatten från Larsmo-Öjasjön. Råvattnet leds till fabriken i en bruksvattenledning. Dricksvatten och hushållsvatten köps från Karleby Vatten. Hushållsvattnet leds till Karleby Vattens avloppsnät och behandlas i avloppsreningsverket i Silverstensbukten. Projektets vattenförbrukning och vattenhantering beskrivs i **kapitel 2.6**.

Projektets vattenbalans har beräknats och presenteras i bilaga 11. Vattenbalansen bedömdes för alternativ VE2 för att få en så konservativ uppskattning som möjligt av dagvattenhanteringen och behovet av att leda ut dagvatten utanför området. Mängden dagvatten som bildas överstiger verksamhetens bruksvattenbehov huvudsakligen under snösmältningsperioden eller vid kraftiga regn. I sådana situationer leds överskottet av dagvatten kontrollerat till Kokkolan Teollisuusvesi Oy:s och KIP Service Oy:s dagvattennät via en dagvattenledning och vidare ut till havsområdet utanför Karleby industripark. Vid sällan återkommande kraftiga regnsituationer (cirka en gång på 50 år) kan dagvatten dessutom behöva lagras på de ogenomträngliga ytorna inom fabriksområdet eller släppas ut som bräddflöde från dagvattnets fördröjningsbassänger till omgivande diken, i den mån dagvattenledningens kapacitet inte räcker till vid en sällan återkommande nederbördssituation. Möjliga konsekvenser och de tillhörande verkningsmekanismerna har sammanställts i tabell (**Tabell 10-1**).

I samband med planläggningen har separata dagvattenplaner utarbetats som innefattar avledningsvägar för vatten som bildas på området och förslag på utloppsplatser för vatten som leds ut utanför området (Envineer, 2022; Envineer, 2023). Avledningsvägarna har beaktats i planeringen, men på grund av de valda dagvattenlösningarna är de planerade alternativen för dagvattenavledning inte längre relevanta.

Tabell 10-1. Eventuella konsekvenser för ytvattnen under driften.

Verksamhet	**Miljöaspekter**	**Eventuella konsekvenser**	**Eventuella påverkansobjekt**
Under driften är områdets infrastruktur färdig och arealen hårda ytor som inte släpper igenom vatten är större än före byggandet, då området huvudsakligen bestod av skog. Vid normal drift återvinns dagvattnet för produktionens behov.	• Dagvattenflödet ökar/blir mer extremt jämfört med nuläget, eftersom infiltrationen av dagvatten minskar pga. den ökade arealen ytor som inte släpper igenom vatten. • Å andra sidan minskar ytavrinningen till närliggande diken, då dagvattnet återvinns. • I industriområden är dagvattnets kvalitet i allmänhet sämre än i obebyggda områden.	• När dagvattenflödet är mindre än vattenbehovet återvinns dagvattnet i sin helhet, vilket kan medföra en liten konsekvens för närliggande diken.	Nedströms belägna diken.
Om dagvattenflödet i undantagsfall är större än behovet av	• Mängden vatten som tas emot i utloppsledningen är som störst cirka 1 100 m^3/h.	• Vattenmängden är liten i förhållande till	Havsområdet utanför Karleby

processvatten, leds överflödigt vatten ut kontrollerat i en utloppsledning i Bottenviken utanför Karleby industripark.		vattenmängden i havsområdet. • De eventuella konsekvenserna har samband med dagvattenkvaliteten: i dagvattnet kan finnas små mängder sediment och näringsämnen eller skadliga ämnen som är bundna i sedimentet. • I allmänhet är dagvattnets konsekvenser för vattendragen kroniska, d.v.s. de bildas långsamt, såsom övergödning.	(vattenföreko msten Utanför Karleby).
Vid skyfall som återkommer en gång på 50 år kan dagvattensystemets och KIP:s dagvattenlednings kapacitet överskridas. Vattnet leds då som bräddflöde från fördröjningsbassängern a till de belagda och invallade ytorna inom fabriksområdet samt till närliggande diken.	• Dagvattenflödet i de diken som ligger nedströms från den södra och norra dagvattenbassängen ökar kortsiktigt. • Risken för förhöjda halter av sediment eller av ämnen som är bundna i sedimentet är störst under den inledande fasen av regn, då regnet sköljer över industriområdet. • Det dagvatten som bildas efter det första regnet är utspätt.	• Eventuella konsekvenser beror på mängden närliggande ytvatten och deras kvalitet. • Flödet i dikena ökar tillfälligt och kan orsaka erosion och resuspension av sediment. • Dagvattenkvaliteten och erosionen kan försämra vattenkvaliteten kortvarigt.	Nedströms belägna diken och bäckar, Öjasjön.
Olyckssituationer	• Ämnen som är farliga eller skadliga för vattenmiljön läcker ut.	• Den eventuella konsekvensen beror på om det rör sig om normal verksamhet, där dagvatten återvinns som processvatten, eller en exceptionell situation, där dagvatten leds kontrollerat till en utloppsledning, eller om det rör sig om en situation där utloppsledningens kapacitet överskrids och vatten leds från dagvattenbassängerna till omgivande diken genom bräddning. • Stora utsläpp i miljön kan orsaka akuta, kortvariga skadliga konsekvenser, t.ex.	Havsområdet utanför Karleby eller nedströms belägna diken och bäckar, samt Öjasjön.

		ekotoxikologiska konsekvenser för vattenlevande organismer.	

Påverkansmekanismerna för de kvantitativa och kvalitativa förändringarna i dagvattnet i det mottagande vattendraget beskrivs **i kapitel 9.2.1**. Om man under driftsfasen är tvungen att leda dagvatten på ett kontrollerat sätt till havsområdet via dagvattennätet eller som ett sista alternativ genom bräddning till diken som ligger nedströms från dagvattenbassängerna, liknar de eventuella påverkansmekanismerna dem under byggnadstiden.

10.2.3 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

I nedanstående tabell (**Tabell 10-2**) beskrivs de verksamheter som har samband med att verksamheten avslutas och som kan ha konsekvenser för ytvattnen. De eventuella konsekvenserna liknar konsekvenserna under byggnadsfasen (**se kapitel 9.2.1**). I samband med att verksamheten avslutas kan de dagvattenbassänger som finns i området utnyttjas i hanteringen av det dagvatten som bildas.

Tabell 10-2. Eventuella konsekvenser för ytvattnen i samband med att verksamheten avslutas.

Verksamhet	**Miljöaspekter**	**Eventuella konsekvenser**	**Eventuella påverkans-objekt**
Avslutande åtgärder som innefattar avlägsnande av farliga ämnen från området och rengöring av processenheter.	• Under åtgärderna kan vatten som innehåller olja eller andra skadliga ämnen bildas.	• I exceptionella situationer under övergångsfasen finns det en liten risk för att förorenat vatten kan tränga in i dagvattensystemet.	Nedströms belägna diken och bäckar samt Öjasjön.
Rivning av byggnader, fundament och ytor som inte släpper igenom vatten.	• Under rivningen kan dagvattenflödet öka tillfälligt, vilket ökar erosionsrisken på blottlagd mark och urlakningen av sediment och ämnen som är bundna i sedimentet. Vattenkvaliteten är densamma som under byggnadsfasen. • Rivningen av ytor som inte släpper igenom vatten ökar på längre sikt infiltrationen av vatten i marken och	• Lokalt och tillfälligt försämrad vattenkvalitet pga. kortvarigt ökad belastning av sediment och ämnen som är bundna i sedimentet, t.ex. näringsämnen, samt pga. grumlighet. • Ytavrinningen återgår till naturlig nivå. • Ytvattnets flödesvägar återhämtar sig.	Nedströms belägna diken och bäckar samt Öjasjön.

	ändrar avdunstningen genom att dagvattenavrinningen minskar.		

10.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

I beskrivningen av nuläget i ytvattnen i projektområdet och dess näromgivning har bl.a. följande material använts:

- **Envineer Oy (2019)** Karleby stad, Utredningar om Kronobyåsen.
- **Envineer Oy (2023)** Dagvattenutredning för detaljplanen för Kronoporten II.
- **NTM-centralen i Södra Österbotten (2022)** Åtgärdsprogram för vattenvården för åren 2022–2027. Södra Österbotten, Österbotten och Mellersta Österbotten.
- **NTM-centralen i Södra Österbotten (2022)** Vattenförvaltningsplan för Kumo älvs – Skärgårdshavets – Bottenhavets vattenförvaltningsområde för åren 2022–2027. Del 1: Uppgifter som berör vattenförvaltningsområdet.
- **Österbottens vatten och miljö rf (ÖVM) (2023**) Resultat från kontrollen av Larsmo-Öjasjön 2022.
- **Österbottens vatten och miljö rf (ÖVM) (2024**) Resultat från kontrollen av Larsmo-Öjasjön 2023.
- **Österbottens vatten och miljö rf (ÖVM) (2025**) Resultat från kontrollen av Larsmo-Öjasjön 2024 och sammanfattande utvärdering för tillståndsansökan enligt vattenlagen.
- **Österbottens vatten och miljö rf (ÖVM) (2025**) Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2024
- **Miljöministeriet (2021)** Åtgärdsprogram för Finlands havsförvaltningsplan 2022–2027.

Det utgångsmaterial som använts i konsekvensbedömningen är bl.a. nulägesuppgifter om ytvattnen i området (**kapitel 9.4**), projektets tekniska beskrivning (**kapitel 2**) och rapporten om aluminiumfabrikens vattenbalans (bilaga 11). Bedömningen av konsekvenserna för ytvattnen har gjorts som en expertbedömning utifrån påverkansobjektens känslighet och belastningstålighet.

Vattenbalansen har beräknats utifrån anläggningens vattenbehov, recirkulering av dagvatten samt bildning av dagvatten inom projektområdet. Utifrån vattenbalansen har dagvattnets tillräcklighet för anläggningens bruksvattenbehov bedömts, liksom å andra sidan behovet att leda bort överskottsdagvatten i olika nederbördsscenarier: vid ett 20 minuters skyfall som återkommer en gång på 20 år (dimensionerande regn), vid ett 45 minuters skyfall som återkommer en gång på 50 år samt vid ett 15 minuters skyfall som återkommer en gång på 100 år. Skillnaderna i anläggningarnas vattenbehov mellan alternativen ALT1 (306 m³/h) och ALT2 (286 m³/h) är små. I vattenbalansberäkningarna har vattenbehovet för alternativ VE2 använts, så att bedömningen av överskridningar i dagvattensystemet blir konservativ. När dagvattenledningens kapacitet (1 100 m³/h) överskrids kan vatten ledas till de belagda och invallade ytorna inom fabriksområdet, vilket ökar magasinsvolymen för dagvatten i undantagssituationer. När områdets magasinsvolym överskrids leds vattnet som bräddflöde från dagvattenbassängerna till närliggande diken.

Kriterierna för ytvattnets känslighet och förändringens storlek redovisas i nedanstående tabeller (**Tabell 10-3, Tabell 10-4**).

I planeringen av dagvattenhanteringen har bl.a. följande egenskaper som ökar ytvattnens känslighet beaktats: avrinningsområdets och vattendragets begränsade storlek, lång uppehålls-/genomströmningstid, vattendragets skyddade karaktär, vattenförekomster där god status inte har uppnåtts och vars status håller på att försämras samt betydande skyddsvärden hos objektet. (Ramboll, 2023)

Tabell 10-3. Kriterier för påverkansobjektets känslighet.

Känslighet i nuläget
Liten Avrinningsområdet är stort, dess flöde är stort, dess volym är stor och blandningsförhållandena i havsområdet är goda. Vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status riskerar inte att försämras eller försämras först vid en betydande ökning av belastningen. Ekosystemets buffertkapacitet mot förändringar är god. De vattenlevande organismerna och fiskarna är mycket motståndskraftiga mot förändringar i vattenkvaliteten. Ekosystemet återhämtar sig snabbt. I influensområdet finns inga hotade eller sårbara arter eller värdefulla objekt som påverkas av ytvattenkvaliteten eller -mängden. Inget vattenuttag som är känsligt för förändringar i vattenkvaliteten sker i vattendraget. Fisket och rekreationsanvändninget har ett lokalt värde, strandbebyggelse saknas eller finns endast i liten utsträckning.
Måttlig Avrinningsområdet är medelstort, dess flöde är medelstort, dess volym är medelstor volym och blandningsförhållandena i havsområdet är måttliga. Vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status bedöms i nuläget inte löpa någon särskild risk att försämras och kan försämras först vid en måttlig ökning av belastningen. Ekosystemets buffertkapacitet mot förändringar är måttlig. De vattenlevande organismerna och fiskarna är mycket motståndskraftiga mot förändringar i vattenkvaliteten. Ekosystemet återhämtar sig ganska snabbt. I influensområdet kan finnas vissa hotade eller sårbara arter eller värdefulla objekt som påverkas av ytvattenkvaliteten eller -mängden. Inget viktigt och kontinuerligt vattenuttag som är känsligt för förändringar i vattenkvaliteten sker i vattendraget. Fisket och rekreationsanvändninget har ett regionalt värde.
Stor Avrinningsområdet är litet, dess flöde är litet, dess volym är liten och blandningsförhållandena är dåliga. Vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status håller på att försämras, vilket ökar risken för en negativ förändring av klassificeringen, och vattenförekomsten löper i nuläget risk att förändras kraftigt vid en liten ökning av belastningen. Ekosystemets buffertkapacitet mot förändringar är dålig. Vattnet är regionalt unikt, så gott som i naturtillstånd eller värdefullt när det gäller artsammansättningen. De vattenlevande organismerna och fiskarna är känsliga för förändringar i vattenkvaliteten och ekosystemet återhämtar sig långsamt.

I influensområdet finns skyddsobjekt, t.ex. Natura 2000-objekt eller objekt enligt vattenlagen, som påverkas av ytvattenkvaliteten eller -mängden.
Iståndsättningsåtgärder har genomförts i vattenförekomsten. Vattendraget har nationellt fiske- eller rekreationsvärde. Utmed vattendraget finns strandbebyggelse och ytvattnet används som hushållsvatten.

Mycket stor

Avrinningsområdet är mycket litet, dess flöde är mycket litet, dess volym är mycket liten och blandningsförhållandena är mycket dåliga.
Vattenförekomstens ekologiska eller kemiska status håller på att försämras och risken för en negativ förändring i klassificeringen är sannolik redan vid en liten ökad belastning. Ekosystemet har ingen buffertkapacitet mot förändringar.
Vattnet är nationellt unikt, i naturtillstånd och värdefullt vad gäller artsammansättningen. De vattenlevande organismerna och fiskarna är mycket känsliga för förändringar i vattenkvaliteten och det är osannolikt att ekosystemet återhämtar sig.
I influensområdet finns skyddsobjekt, t.ex. Natura 2000-objekt eller objekt enligt vattenlagen, som påverkas av ytvattenkvaliteten eller -mängden.
Iståndsättningsåtgärder har genomförts i vattenförekomsten. Vattendraget har ett stort nationellt fiske- eller rekreationsvärde. Utmed vattendraget finns gott om strandbebyggelse och ytvattnet används som hushållsvatten.

Tabell 10-4. Kriterier för förändringens storlek.

Konsekvensernas storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Konsekvenserna för ytvattenkvaliteten och -mängden är små eller kortvariga. Förändringar i halterna av skadliga ämnen kan observeras, men förändringarna leder inte till att miljökvalitetsnormerna överskrids eller underskrids. Konsekvenser kan observeras endast på ett litet område i vattenförekomsten eller i en del av den och de påverkar inte möjligheterna att använda vattnet.	Konsekvenserna för ytvattenkvaliteten och -volymen är måttliga eller långvariga. Förändringarna i halterna av skadliga ämnen kan observeras tydligt, men förändringarna leder inte till att miljökvalitetsnormerna överskrids eller underskrids. Konsekvenserna har stor spridning i vattenförekomsten. Konsekvenserna förändrar möjligheterna att använda vattendraget endast i liten mån.	Konsekvenserna för ytvattenkvaliteten och -mängden är stora eller långvariga. Halterna av skadliga ämnen förändras tydligt och förändringarna leder till att miljökvalitetsnormerna överskrids eller underskrids. Konsekvenserna är synliga över en stor del av influensområdet och sträcker sig till följande vattenförekomst. Konsekvenserna förändrar tydligt	Konsekvenserna för ytvattenkvaliteten och -mängden är stora och bestående. Förändringarna i halterna av skadliga ämnen är mycket stora och leder till att miljökvalitetsnormerna överskrids eller underskrids. Konsekvenserna är synliga över en stor del av influensområdet och kan observeras i flera vattenförekomster. Konsekvenserna förhindrar

		möjligheterna att använda ytvattnet.	användningen av ytvattnet.
Positiv			
Negativ			

10.4 NULÄGE

I detta kapitel granskas ytvattnens status i projektområdet och dess näromgivning. De viktigaste utgångsdata om statusen i nuläget redovisas i kapitel 10.3. Ytvattnens status i nuläget utgör grunden för bedömningen av eventuella konsekvenser för ytvattnen och dessa behandlas närmare **i kapitel 9.5.**

10.4.1 VATTENOMRÅDE

Projektområdet är beläget i Norrmossbäcken (84.038), Råbäcken (84.041) och Kvikantbäcken (84.043), som är vattenområden i det tredje skedet av indelningen med en sammanlagd yta på cirka 34,42 km². Dessa vattenområden är belägna i Bottenvikens kustområde (84) (**Figur 10-1**).

Kvikantbäcken rinner genom avrinningsområdet 84.043 i den nordvästra delen av projektområdet, i den del som ligger i Karleby. Vattnet i avrinningsområdet rinner längs Kvikantbäcken genom mellanområdet 84.042 och mynnar ut i Öjasjön. Vattnet uppströms i avrinningsområdet samlas i Pekkasbäcken, som rinner öster om projektområdet. Vattnet i Pekkasbäcken ansluter till Kvikantbäcken. Den helhet av strömmande vatten som Pekkasbäcken–Kvikantbäcken utgör består till stor del av uträtade diken till vilka dräneringsdiken ansluter. Pekkasbäcken–Kvikantbäcken rinner genom åkerområden till Ängöfjärden i Öjasjön norr om Bredviksfjärdens Natura-område. Kvikantbäcken slingrar sig nära utloppet i Öjasjön, men fungerar i övrigt som ett dräneringsdike som samlar vatten från åkrarna. Öjasjön ligger utanför Karleby och är en sötvattenbassäng som dämdes av från havsvikar 1969 för att tillgodose industrins vattenbehov.

Från Norrmossens dränerade torvmarksområde utgår ett dikesnät. Nätet breder ut sig över ett stort område öster om projektområdet. Norrmossbäcken är ett dränerings-/åkerdike som rinner mot Bredviken i Öjasjön. Norrmossbäcken verkar dela sig i två utloppsgrenar. Den nordligare grenen rinner genom Bredviksfjärdens Natura-område och den sydligare grenen rinner längs gränsen till Natura-området och mynnar ut öster om Boholmskanalen. Norrrängsbäcken rinner ut i Norrmossbäcken från söder och står inte i förbindelse med projektområdet. I den del av projektområdet som ligger i Kronoby är dikesnätet beläget i avrinningsområdena 84.038 och 84.041. Projektområdet hör till stor del till Norrmossens dikningsföretag, och i närheten av projektområdet finns dessutom tre andra dikningsföretag som tidigare grundats för rensning och

dränering av diken. Den respons som erhållits från dikningsföretagen under planeringsfasen har bidragit till att man för fabriksområdets dagvattenhantering har valt ett slutet kretslopp i stället för att leda vatten till närområdets dikessystem.

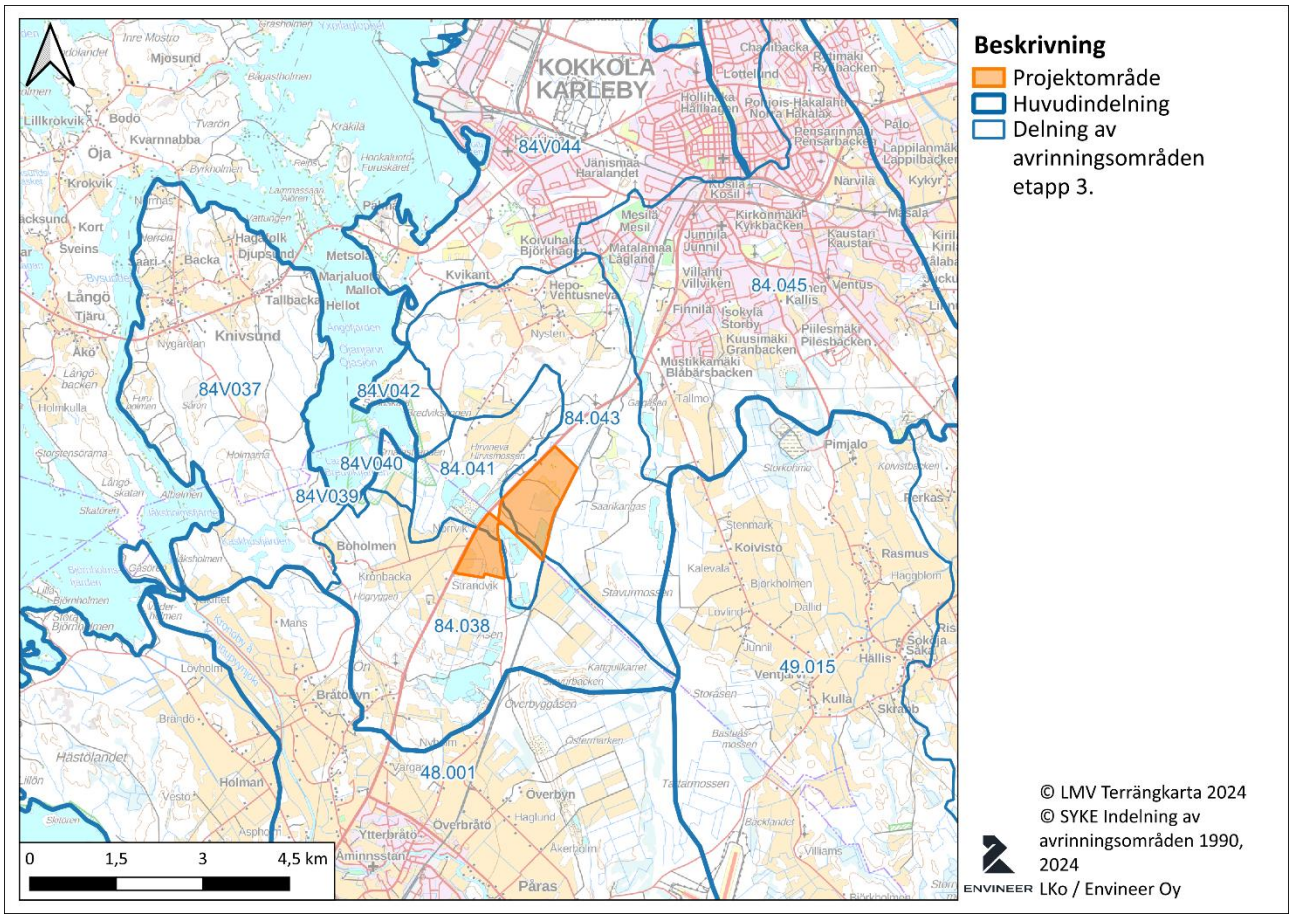
Öjasjöns yta är cirka 12 km², medeldjupet 1,6 meter och det största djupet 9 meter. Att sjön är grund gör den känslig för övergödning, sedimentering och temperaturskiktning. Öjasjön har en hydrologisk förbindelse till Larsmosjön via ett kanalsystem. Denna förbindelse är betydande därför att under ett genomsnittlig hydrologiskt år kommer omkring hälften av Öjasjöns tillflöde från Larsmosjön. Sjöarna bildar ett reglerat vattensystem där vattennivån hålls 10–20 cm över havsnivån för att trygga ekologiska och industriella behov. Larsmo-Öjasjöns avrinningsområde har en totalyta på 410 km², varav 74 km² påverkar Öjasjön direkt.

Larsmo-Öjasjön fungerar som bruksvattenkälla för de stora industrianläggningarna i Karleby samt som reservvattenkälla för Karleby stad. I Västra Finlands vattendomstols beslut 96/1969 (24.11.1969) var regleringen av Larsmosjön ursprungligen knuten till havsvattennivån och regleringen av Öjasjön följde regleringen av Larsmosjön. Regleringen av Larsmo-Öjasjön ändrades från och med 1.5.1998 i enlighet med Västra Finlands vattendomstols beslut 56/1996/3 (26.6.1996), som Vattendomstolen ändrade till vissa delar genom sitt beslut 19.9.1997 (VYO 106/1997). Då lösgjordes regleringen av Larsmo-Öjasjön från havsvattennivån. Målet för ändringen var att främja rekreationsanvändningen av sjön, bromsa förloppet som leder till att sjön blir grundare och växer igen samt öka sjöns landskapsvärde genom att slopa regleringens bindning till havsvattennivån och höja vattennivån (ÖVM, 2006). Enligt gällande beslut får 1 m^3/s (86 400 m^3/dag) bruksvatten tas ut från Öjasjön och enligt ett kompletterande tillstånd från 7.9.1972 får ytterligare 0–5 m^3/s (0–432 000 m^3/dag) vatten tas ut i situationer då vattnet annars skulle ledas ut i havet. Västra Finlands vattendomstol har genom sitt beslut 33/1982 C (2.6.1982) fastställt ett separat avtal, enligt vilket högst 2 m^3/s av Larsmosjöns kvot kan avtappas via Öjasjön. Enligt gällande tillstånd skulle tillståndshavaren senast 31.12.2025 inleda en ansökan om granskning av tillståndsvillkoren. Ansökan om granskning av tillståndsvillkoren för regleringen av Larsmo-Öjasjön, Kronoby, Larsmo, Pedersöre inleddes 17.12.2025 (LSSAVI/25735/2025).

Grundvatten strömmar ut i närliggande diken och i gamla marktäkter i projektområdet; på detta sätt har bl.a. den grundvattendamm som finns i södra delen av projektområdet bildats (**se kapitel 9**).

Havsområdet utanför Karleby hör till Bottenvikens inre kustvatten. Kustvattnet är bräckt och karakteristiskt för havsområdet är att det är grunt (<15 m). Kustområdet sträcker sig från fastlandet till de yttersta holmarna. Skärgårdszonen utanför Karleby är smal. Mot norr är havsområdet mycket öppet, eftersom det praktiskt taget inte finns någon skärgård. Skärgården i Larsmo skyddar området mot västliga och nordvästliga vindar. Vattenmassan i kustområdet utanför Karleby är i allmänhet väl blandad på grund av att området är grunt och öppet, och vattnets uppehållstid är kort med en variation från veckor till månader.

Perioden med is varar cirka 4,5 månader, vilket påverkar vattnets skiktning och belastningens spridning i betydande grad.



Figur 10-1. Avrinningsområden.

10.4.2 YTVATTENKVALITETEN

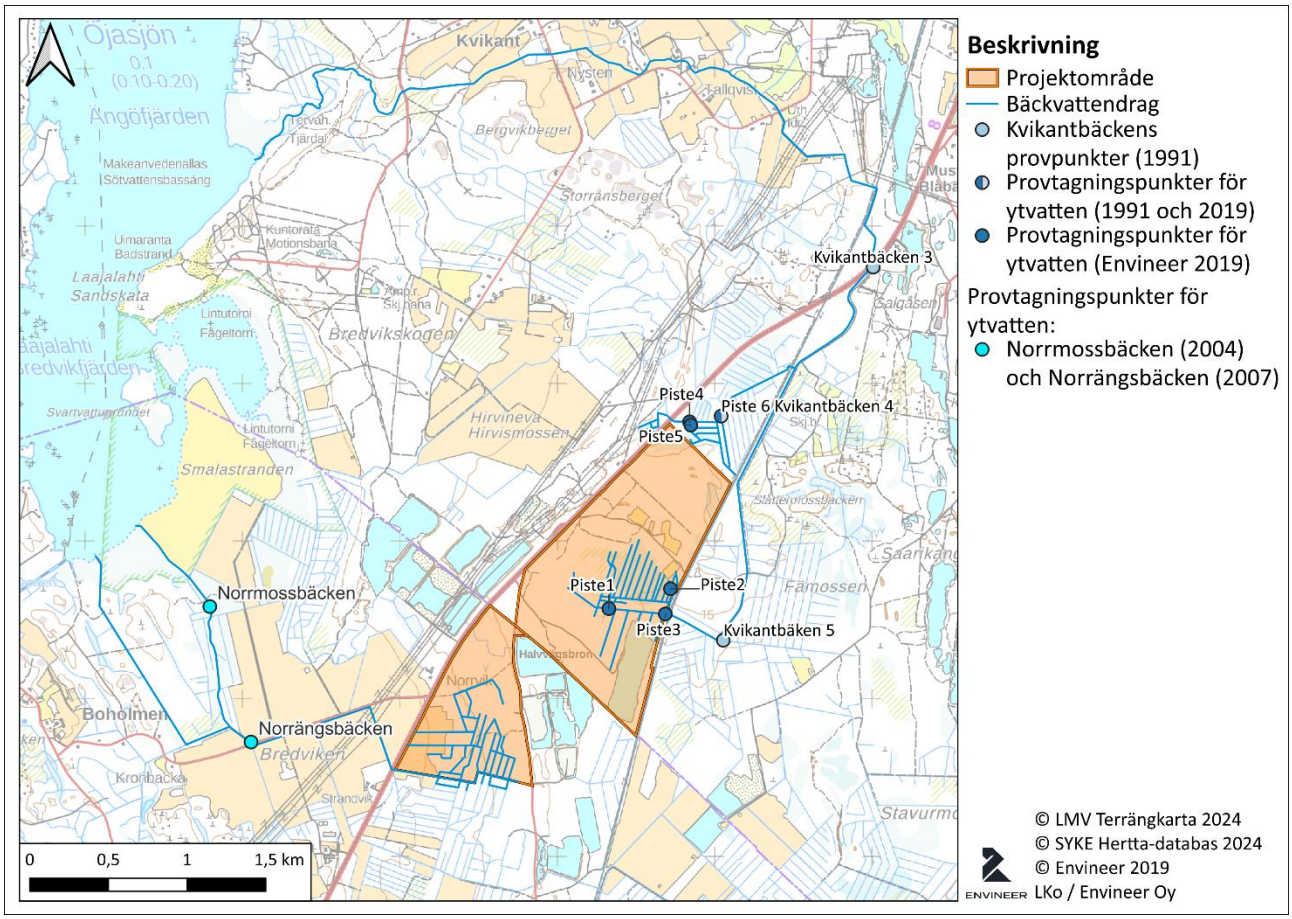
Projektområdets näromgivning

Det finns material om ytvattenkvaliteten i projektområdet och dess näromgivning från 1991, 2004–2007 (SYKE, 2025) och 2019 (Envineer Ab, 2019) samt från den undersökning av ytvattenkvaliteten som gjordes inom ramen för projektet 2025. Alla resultat av undersökningarna av vattenkvaliteten redovisas **i bilaga 11**.

Från 1991 finns historiskt material från tre provtagningspunkter i Kvikantbäcken (bäcken heter Pekkasbäcken öster om projektområdet (**Figur 10-2**).

I maj och juni 2019 undersöktes ytvattenkvaliteten i en separat utredning vid sex provtagningspunkter i projektområdet och dess närhet (Envineer Oy, 2019) (**Figur 10-2**). I ytvattenproverna bestämdes i laboratorium totalkväve, ammoniumkväve, summan av nitrit- och nitratkväve samt grumlighet, sediment och metaller. Temperatur, pH, elektrisk ledningsförmåga och upplöst syre mättes i proverna med en YSI-fältmätare. I samband med provtagningen mättes också vattenflödet och vattennivån. Fårornas tvärsnitt modellerades med QGIS-programmet. Dikenas tvärsektion och tvärsnittsarean som beräknades utifrån tvärsektionen användes för att beräkna flödet. (Envineer Oy, 2019.)

År 2025, i samband med MKB-förfarandet, undersöktes ytvattenkvaliteten på sommaren i juli-augusti och på hösten i september-oktober. I nedanstående tabell (**Tabell 10-5**) och figur (**Figur 10-3**) redovisas de platser där prover togs för undersökningen av ytvattnen 2025. Undersökningen omfattade tio provtagningspunkter i bäckar, varav fyra ligger i projektområdet. En del av provtagningspunkterna (Kvikantbäcken och Norrmossbäcken) är desamma som tidigare år. Vattenprover samlades också in från dammar, både i och i närheten av projektområdet. I ytvattenproverna gjordes grundläggande analyser av vattenkvaliteten, inklusive bestämning av syrehalt och mättnadsgrad, kemisk syreförbrukning (COD), grumlighet, sedimenthalt, total näringshalt och halt av lösliga näringsämnen, elektrisk ledningsförmåga, färg och pH. Dessutom analyserades parametrar som är kopplade till sura sulfatjordar, såsom aciditet (syraproduktionspotential, som mäter en lösnings/ett markprovs totala förmåga att neutralisera baser), lösliga metaller (Al, As, Fe, Zn, Cd, Co, Cu, Cr, Mn, Ni, Pb, Ca), totala metaller (Fe, Al, Mn) och sulfathalt. Vid varje provtagning mättes vattennivån och vattenflödet vid provtagningspunkterna. Dessutom gjordes bedömningar i fält av vattentemperaturen, utseendet och lukten.

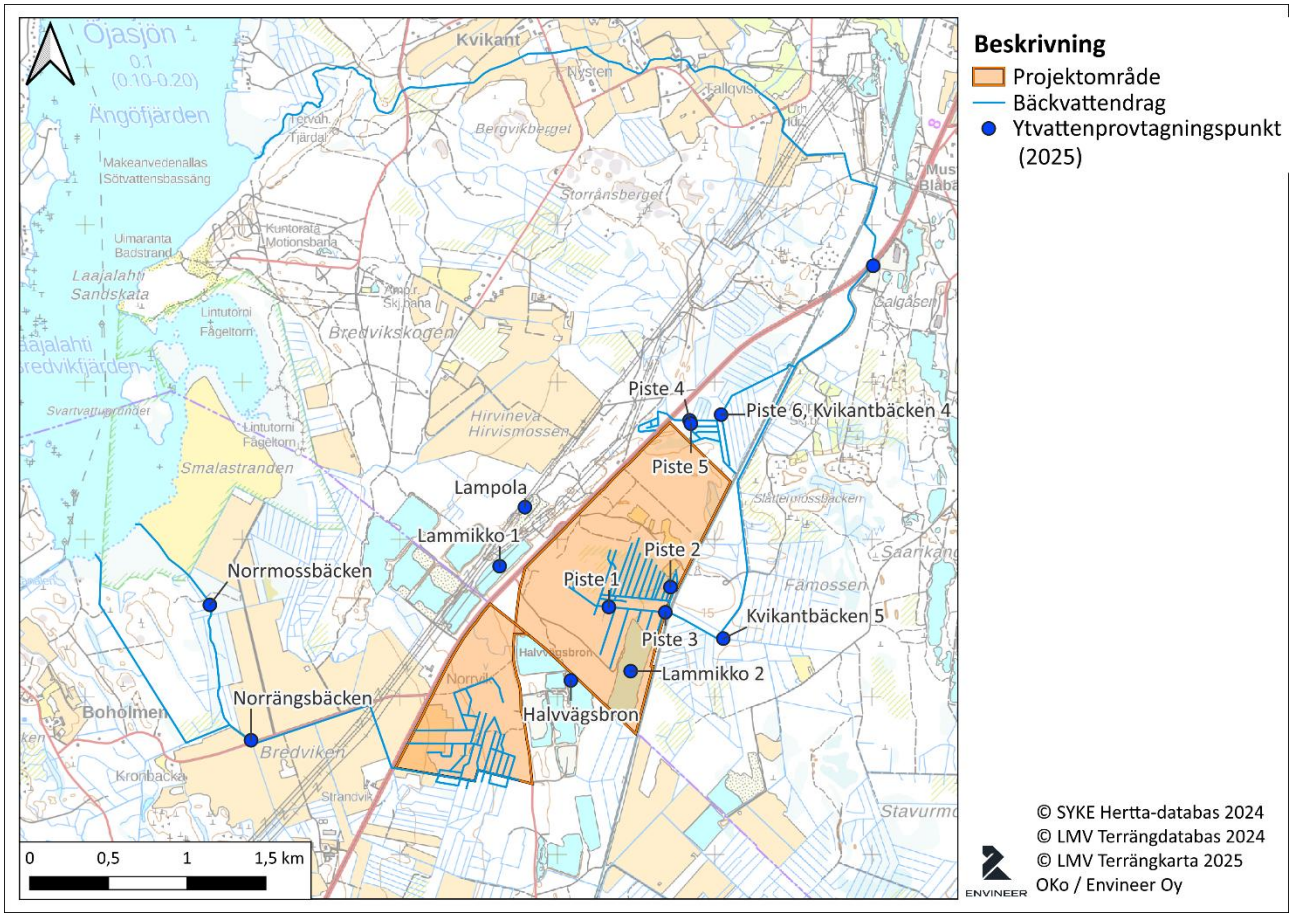


Figur 10-2. Provtagningspunkter för ytvatten åren 1991, 2019 och 2004–2007. Norrrängsbäckens provtagningspunkt ligger enligt grundkartan i Norrmossbäcken. Norrrängsbäcken rinner mot Norrmossbäcken från söder och ansluter till den väster om Kronbacka.

Tabell 10-5. Provtagningspunkter för ytvatten 2025.

Provtagningspunkt	**UTM-koordinater**

	m E	m N
Kvikantbäcken 3	308,010	7,080,740
Kvikantbäcken 5	307,057	7,078,371
Norrmossbäcken	303,793	7,078,585
Norrrängsbäcken (punkten är belägen i Norrmossbäcken)	304,055	7,077,725
Punkt 1	306,330	7,078,572
Punkt 2	306,721	7,078,698
Punkt 3	306,688	7,078,538
Punkt 4	306,843	7,079,758
Punkt 5	306,850	7,079,737
Punkt 6 (Kvikantbäcken 4)	307,043	7,079,794
Lampola	305,796	7,079,206
Lammikko1	305,635	7,078,831
Lammikko2	306,468	7,078,164
Halvvägsbron	306,088	7,078,105



Figur 10-3. Provtagningspunkter för ytvatten 2025. Norrrängsbäckens provtagningspunkt ligger enligt grundkartan i Norrmossbäcken. Norrrängsbäcken rinner mot Norrmossbäcken från söder och ansluter till den väster om Kronbacka.

Ytvattenundersökningen har utförts under flera separata provtagningsomgångar (1991, 2019 och 2025) och den ger en helhetsbild av de hydrologiska och fysikalisk-kemiska förhållandena i projektområdet och de närliggande ytvattnen. Resultaten för vattenkvaliteten pekar på både naturliga konsekvenser och konsekvenser som människan orsakat, särskilt i det tidigare pälsfarmsområdet på Kronobyåsen där verksamhet har bedrivits åtminstone sedan slutet av 1970-talet samt på dränerade Norrmossen.

Resultaten från undersökningarna av ytvattenkvaliteten under tidigare år (1991 och 2019) (se nedanstående **Tabell 9-2 och Bilaga 12**) indikerar att ytvatten från det tidigare pälsfarmsområdet främst rinner söderut och till dränerade Norrmossen samt vidare via dräneringsdiken till ett uppsamlingsdike som leder vattnet från projektområdet under järnvägen österut till Pekkasbäcken. Pekkasbäcken rinner norrut öster om järnvägen och bäckens namn ändras senare till Kvikantbäcken. På basis av resultaten varierar flödet i fåran avsevärt på det sätt som är typiskt för små strömmande vatten. (Envineer Oy, 2019.)

I nuläget är de strömmande vattnen i området mycket näringsrika och både kväve- och fosforhalterna är klart förhöjda. Fosfatfosforhalten (medelvärde 1 800 µg/l, medianvärde 150 µg/l) är signifikant högre än de typiska halterna i bäckarna i Finland (medianvärde 30 µg/l, variationsintervall 10–400 µg/l) (GTK, 1996) (**Tabell 9-2**). På basis av resultaten från 2025 är

näringshalten hög särskilt vid punkterna 2 och 3, och vid dessa punkter är halterna av totalkväve (max 12 000 µg/l), lösligt ammoniumkväve (max 2 100 µg/l), totalfosfor (max 11 000 µg/l) och löslig fosfatfosfor (max 12 000 µg/l) mycket höga. Resultaten indikerar att förutom avrinningen från dränerade Norrmossen påverkar näringsbelastningen till följd av tidigare markanvändning och verksamhet fortfarande de mottagande dikena. Förhöjd ammoniumhalt kan delvis bero på låga halter av löst syre. Dikesvattnen uppvisade låga syrehalter och syremättnadsgrader vid provtagningen på hösten. Låg syrehalt kan hämma nitrifikationsprocessen. I denna process ackumuleras ammoniumkväve från nedbrytningen av organiskt material i vattnet, eftersom det inte kan oxideras till nitrat på grund av syrebristen. I dikesvattnen förekom låga syrehalter och syremättnadsgrader vid höstens provtagningsrond. Låg syrehalt kan hindra nitrifikationsprocessen. I denna process anrikas det ammoniumkväve som bildas vid nedbrytning av organiskt material i vattnet, eftersom det på grund av syrebristen inte kan oxideras till nitrat vid nitrifikationen.

Grumligheten beskriver vattnets genomskinlighet. Grumligheten påverkas av mängden organiska och oorganiska partiklar i vattnet. Grumligheten i klart vatten är mindre än 1 turbiditetsenhet (NTU). I vatten som är lätt grumligt varierar NTU i intervallet 1–5 och grumligheten är ännu inte tydligt synlig. Strömmande vatten är betydligt grumligare än insjövatten, eftersom erosionen är kraftigare. (Oravainen, 1999.) Förutom att de strömmande vattnen i området är näringsrika är de också grumliga och har hög sedimenthalt, särskilt vid punkterna 1, 2 och 3. Grumligheten i de strömmande vattnen i området var i genomsnitt 155 NTU. Grumligast var vattnet vid punkterna 3 och 4, där grumligheten var högre än 1 000 NTU i oktober 2025 (Bilaga 12). Förhöjda värden tyder på avrinning av material av organiskt ursprung och markstörningar i avrinningsområdet, särskilt på dränerade torvmarker. Detta framgår också av vattnets färgtal (brunhet) och värdena för den kemiska syreförbrukningen, som är typiska för humusrika vatten. Hög närings- och sedimenthalt samt brunt vatten i dikena och bäckarna är typiskt för områden där torvmarker har bearbetats eller dränerats.

Vid provtagningspunkterna i dikena och bäckarna i området var pH-värdena i genomsnitt 5,8 (medianvärde 5,9) och varierade i intervallet 3,9–6,7. pH-värdena i bäckarna i Finland ligger vanligen i intervallet 4,7–6,6 (medianvärde 5,9) (GTK, 1996). Detta innebär att pH-värdet är på en nivå som är typisk för bäckar, och det är en aning surt. pH-värdet har tidvis observerats sjunka till klart sura nivåer (min 3,9), som är skadliga för organismerna (<4). Alkaliniteten eller syrabindningskapaciteten (vattnets förmåga att motstå pH-förändring) var i genomsnitt måttlig, men har tidvis sjunkit till en dålig nivå (**Tabell 9-2, Bilaga 12**). Surheten har samband med effekten av dräneringen av torvmarker, där organiska syror frigörs i vatten och i sura sulfatjordar längs kusten. Låga pH-nivåer kan också påverka metallers löslighet och därmed deras rörlighet, samt levnadsförhållandena för bäckfaunan.

De strömmande vattnens elektriska ledningsförmåga var i genomsnitt 14,9 mS/m och varierade i intervallet 3,6–87 mS/m. Värdena är något högre än normalt i bäckarna i Finland, där ledningsförmågan vanligen ligger i intervallet 2–22 mS/m (medianvärde 4,4 mS/m, medelvärde 6,9 mS/m) (GTK, 1996) och indikerar en måttlig halt av lösta joner. Faktorer som ökar den elektriska ledningsförmågan är bl.a. jordbruk, dikning av torvmarker och skogsmark samt avloppsvatten från bosättning och avstjälpningsplatser. På lång sikt påverkas den elektriska ledningsförmågan också av försurning. Den elektriska ledningsförmågan är typiskt förhöjd i kustområden med hög lerhalt, vilket innebär att ytvattnen delvis återspeglar markens sammansättning i området. Den

observerade något förhöjda elektriska ledningsförmågan återspeglar inverkan av både markens sammansättning och markanvändningen.

Utifrån flödesmätningarna är flödesvariationerna i de strömmande vattnen stora. Medelflödet är cirka 0,07 m^3/s (70 l/s) och de största flödena har legat kring 0,2 m^3/s (200 l/s). Vid flera observationspunkter har också nollflöde uppmätts. De små strömmande vattnen i området reagerar snabbt på ökad avrinning till följd av regn men å andra sidan också på torka. Eftersom vattendragen är små, bedöms utspädningsförhållandena vara begränsade.

Tabell 10-6. Den fysikalisk-kemiska kvaliteten i strömmande vatten i närheten av projektområdet. Medelvärden, medianer, minimi- och maximivärden (material från 1991, 2004–2007, 2019 och 2025). Alla resultat per provtagningspunkt redovisas i bilaga 12. (Envineer Oy, 2019, SYKE, 2025)

	Virtaama	pH	Johtokyky	Sameus	Väri	Alkaliniteetti	Asiditeetti	Happi, liuennut	Happikyllästys	Kem. Hapenkulutus CODCr	Kiintoaine	Sulfaatti	Kokonaistyppi	NH4-N	NO2+NO3-N	Kokonaisfosfori	PO4-P
	m^3/s		mS/m	NTU	mg Pt/l	mmol/l		mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ojavedet / purot																	
Keskiarvo	0,07	5,8	14,9	155	377	0,3	0,7	6,6	56,3	126,3	187	22,9	2218	350	74,5	1327	1714
Mediaani	0,05	5,9	11,6	29	300	0,2	0,6	6,3	51,0	28,5	110	7,8	1600	135	36,5	240	150
Minimi	0	3,9	3,6	2,4	7,8	0,03	0,16	0,55	0	6	12,8	0,5	0	22	8,1	15	7,7
Maksimi	0,2	6,7	87	1800	1400	1,2	2,4	15,3	126	1000	1300	130	12000	2100	370	11000	12000
n	25	34	32	28	21	18	21	30	31	20	23	20	32	30	20	23	20
Lammikot																	
Keskiarvo	-	5,6	10,1	3,4	33,5	0,1	0,1	10,7	95,2	4,2	18,7	22,5	378	141,5	24,3	28,8	5,5
Mediaani		5,8	11,0	2,2	26,0	0,1	0,1	11,0	97,0	4,3	16,0	18,5	355	36,0	15,0	26,0	4,3
Minimi	-	3,8	5,4	0,3	5,2	0,03	0,05	9,6	79	2,8	15	14	50	7,3	5,9	14	2,4
Maksimi	-	6,9	14	13	77	0,2	0,3	12	110	5,6	25	38	850	600	52	63	10
n	-	8	8	8	6	4	8	7	6	5	3	8	8	7	7	6	7

Metallhalterna i dikena och bäckarna undersöktes 2019 (totalmetaller, bilaga 12) och 2025 (totalmetaller och lösliga metaller (bilaga 12). Markanvändningen i området (inklusive dränering av torvmarker) och de sura sulfatjordarna i kustområdet återspeglas tydligt i metallhalterna i ytvattnen. De tidvis låga syrehalterna kan också leda till ökade metallhalter, särskilt för järn och mangan. Den totala järnhalten varierade i intervallet 2 000–250 000 µg/l och halten av lösliga metaller varierade i intervallet 1 400–44 000 µg/l, vilket innebär att de var mycket höga. De lösliga halterna är betydligt högre än i bäckarna i Finland, där 90 procent av resultaten ligger i intervallet 60–2 600 µg/l (GTK, 1996). Järnutfällning har observerats på vissa ställen i dikena.

Kvicksilverhalterna låg under bestämningsgränsen. Medelvärdena för kadmium-, bly- och nickelhalterna underskred de miljökvalitetsnormer (AA-EQS) som fastställts för ämnena i statsrådets förordning (SRf 1022/2006) och som baserar sig på årsmedelvärdet. Av metallhalterna i ytvattnen i området återspeglar aluminium-, kobolt-, mangan-, zink-, nickel- och järnhalterna inverkan av sura sulfatjordar på ytvattnen och halterna är högre än de typiska halterna i bäckarna i Finland (GTK, 1996).

Tabell 10-7. Medelvärden, medianvärden och variationsintervall (min–max) för metallhalterna i strömmade vatten i närheten av projektområdet i materialen från åren 2004, 2019 och 2025. Alla resultat per provtagningspunkt redovisas i bilaga 12.

	Liukoiset metallipitoisuudet												Kokonaismetallipitoisuudet		
	Al	Ca	As	Cd	Co	Cr	Cu	Pb	Mn	Ni	Fe	Zn	Al	Mn	Fe
	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Ojavedet / purot															
Keskiarvo	677	7	1,2	0,1	1,9	3,7	2,0	0,5	133	2,3	8055	17,7	2611	184	36376
Mediaani	525	6,0	0,74	0,05	1,35	2	1,5	0,27	120	1,4	5100	10,5	830	155	10000
Minimi	99	1,7	<0,2	<0,03	0,4	<0,5	0,6	<0,1	50	0,6	1400	4	170	58	2000
Maksimi	2300	19	5	0,2	6,4	10	6,2	1,4	340	8,9	44000	84	23000	420	250000
n	20	20	19	8	20	19	20	15	20	20	20	20	20	20	21
Lammikot															
Keskiarvo	130	4	0,3	0,1	1,6	0,56*	0,7	0,3	64,6	1,9	730	8,0	216,4	63,1	1388,8
Mediaani	36,5	4,4	0,27	0,059	0,7		0,74	0,31	45,5	1,2	385	5	190	44,5	1290
Minimi	9,9	3,4	<0,2	<0,03	<0,1	<0,5	<0,5	<0,1	2,1	0,7	89	1,4	54	6,9	240
Maksimi	440	5	0,4	0,06	3,9	-	0,8	0,4	160	4,7	2200	20	410	140	3900
n	8	8	6	2	6	1	3	3	8	8	8	8	5	8	8

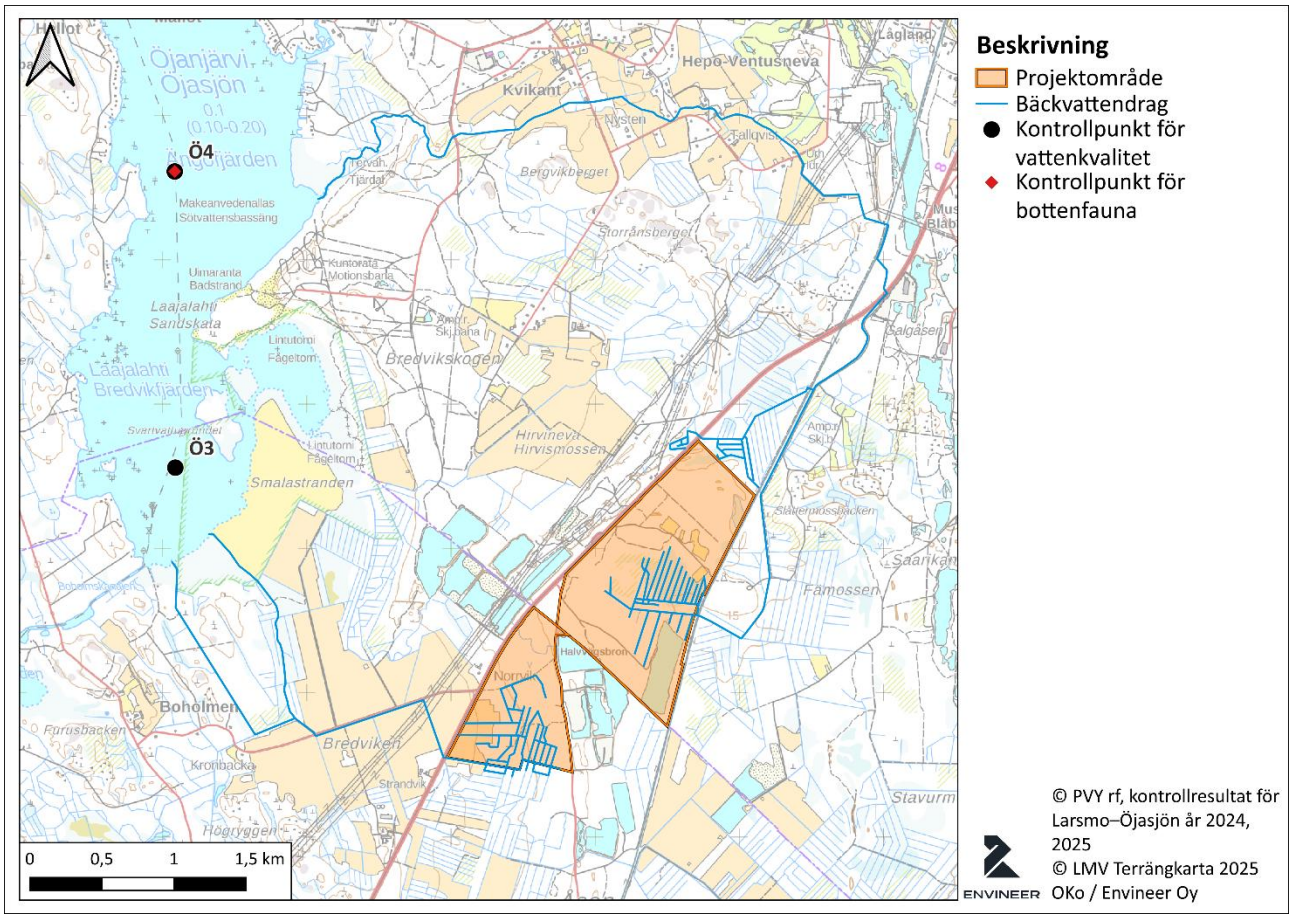
*Kromipitoisuus ylitti ainoastaan kerran laboratorion määritysrajan

År 2025 undersöktes även vattenkvaliteten i dammarna i projektområdet (**Tabell 10-6, bilaga 12**). På basis av den totala fosforhalten är vattnet i dammarna måttligt näringsrikt/näringsrikt. Den totala kvävehalten är typisk för klart vatten. pH tyder i huvudsak på svag surhet och surhetsnivån har tidvis varit skadlig för organismerna (<4). Syrehalten har huvudsakligen varit god. Vattenkvaliteten i dammarna är bättre än i de små strömmande vattnen i området.

Öjasjön

Larsmosjön och Öjasjön är sötvattensbassänger som har dämts av från havsvikar för att tillgodose industrins vattenbehov. Öjasjön är en del av det större vattenområdet Larsmo-Öjasjön. Kontrollen av regleringens effekter genomförs med ett program för samordnad kontroll som omfattar åren 2017–2030 (ÖVM, 2017/2022). I programmet ingår en kvartalsvis kontroll av vattenkvaliteten, där bl.a. pH, näringsämnen, färg, syre och klorofyll-a mäts. I kontrollprogrammet ingår dessutom kontinuerlig övervakning av vattenståndet och flödet, och på basis av resultaten kontrolleras regleringen på längre sikt samt vattenvegetationen, bottenfaunan och fiskerinäringen i enlighet med tillståndsvillkoren i regleringstillståndet (LSY 58/2009/3, 30.11.2009 och VHO 11/0202/1, 21.7.2011) (**se kapitel 9.4.3**).

Bottenfaunan övervakas årligen vid observationspunkten Ö4, och mer omfattande inventeringar görs med 5–6 års intervall (**Figur 10-4**) Fiskbestånden bedöms genom provfiske och sammanställning av fångstuppgifter, och både fritids- och yrkesfisket övervakas för bedömning av deras socioekonomiska och ekologiska konsekvenser. Information om fisket samlas in varje år, inklusive uppgifter om antalet fiskare, typ av fiskeredskap och fångstmängd. Nuläget för de vattenlevande organismerna (bottenfauna, fiskar, vattenvegetation) presenteras **i kapitel 9.4.3**.



Figur 10-4. Provtagningsplats för kontroll av bottenfauna i Öjasjön.

De konstgjorda sjöarna Larsmosjön och Öjasjön byggdes på 1960-talet genom att havsvikar dämdes av för att tillgodose industrins behov av sötvatten. Sjöarna är sammankopplade med varandra via en kanal. Under ett hydrologiskt genomsnittligt år kommer ungefär hälften av vattnet i Öjasjön från Larsmosjön. Sjöarnas vattennivå hålls 10–20 cm över havsnivån. Området med de konstgjorda sjöarna är utsatt för ett hårt tryck från rekreationsanvändning och även yrkesmässigt fiske bedrivs i området. I dammbankarna mellan Larsmo-Öjasjön och havet har fiskvägar byggts för att underlätta för fiskarna att förflytta sig och för att öka vattenomsättningen. De avgörande faktorerna för vattenkvaliteten och vattenanvändningen i Larsmo-Öjasjön är grumligheten och den därmed sammankopplade rikliga vegetationen, övergödningen samt det tidvis sura vattnet. Sjöns vattenkvalitet styrs huvudsakligen av de åar som rinner ut i den. (NTM-centralen i Södra Österbotten, 2022)

Vattnet i de åar som mynnar ut i Larsmo-Öjasjön är surt och mörkt samt har hög järn- och näringshalt. Omkring 9 procent (360 km^2) av Larsmo-Öjasjöns avrinningsområde består av sura sulfatjordar som ökar surheten och metallbelastningen, särskilt efter långa torra perioder som åtföljs av kraftig nederbörd. Problem med surhet förekom senast under vintern 2019–2020. På senare år har pH-nivåerna dock visat tecken på förbättring. (ÖVM, 2021a; 2023a; 2024a; ÖVM, 2025a.)

Sjöns färgtal, som är typiskt för humusrikt vatten, sjönk åren 2017–2020, men har visat en svag uppåtgående trend sedan 2020. Denna utveckling ses också som en ökning av den kemiska

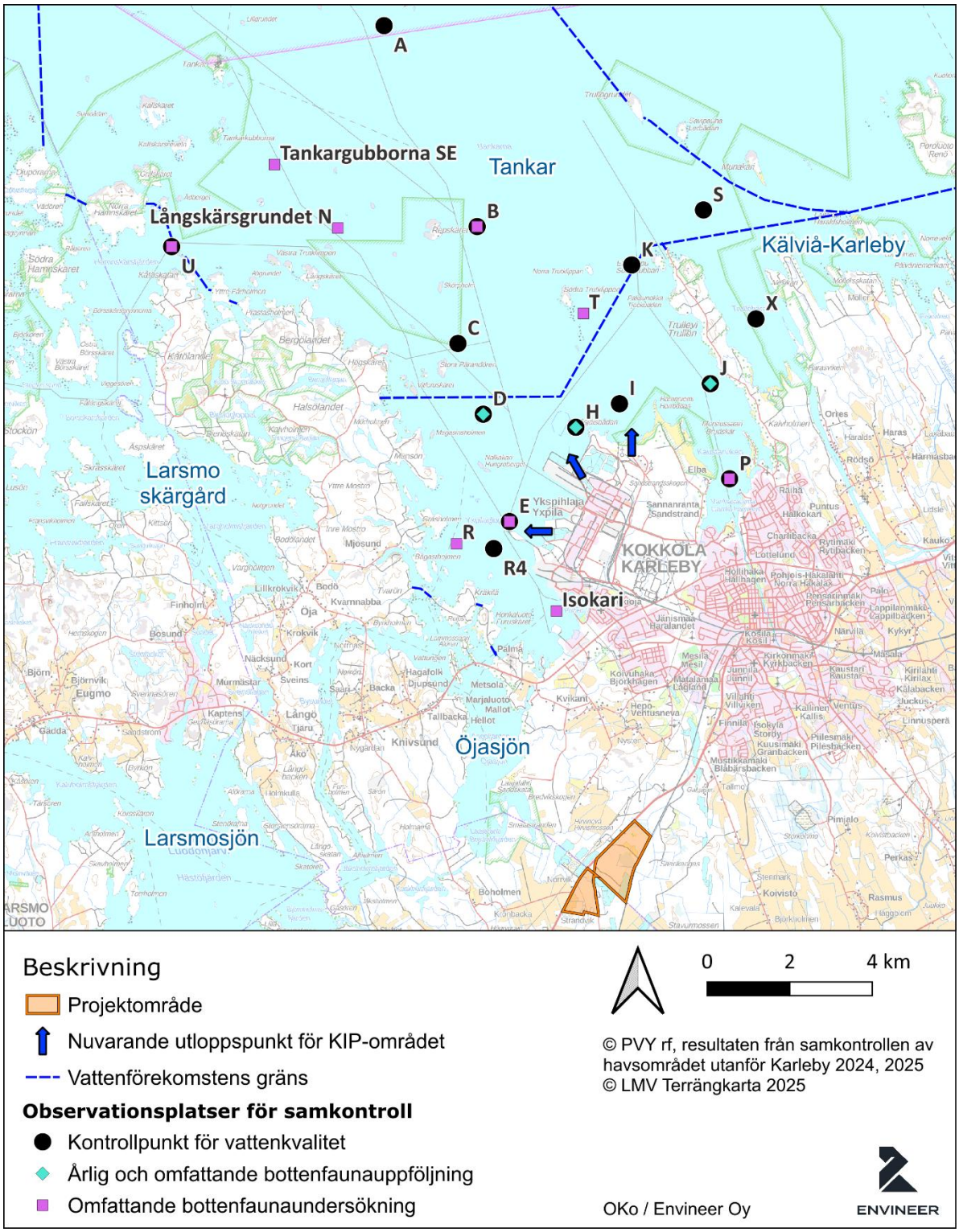
syreförbrukningen, vilket tyder på ökad humushalt. Syrehalten på de djupa ställena har varierat mycket mellan olika områden och år, och syrebrist har förekommit tidvis. Den långvariga ökningen av fosforhalten sedan 2008 har stabiliserats på senare tid. Vad gäller totalkvävehalten finns det ingen tydlig trend och variationen är större på vintern än under perioden med öppet vatten. Under 2000-talet har halten under perioden med öppet vatten varit relativt stabil. Klorofyll-a-halten varierar kraftigt och inga tydliga utvecklingstrender kan observeras. Halten är typisk för ett näringsrikt vattendrag. (ÖVM, 2021a; 2023a; 2024a; ÖVM, 2025a.)

Havsområdet utanför Karleby

I havsområdet utanför Karleby har den marina miljöns status övervakats under lång tid genom samordnad kontroll och det finns en långtidsserie om förändringarna i havsområdets status. I övervakningen observeras både områdesmässiga och tidsmässiga variationer i vattenkvalitet, hydrologiska förhållanden och ekologiska parametrar. Observationsstationerna har placerats vid kusten och på öppet hav på ett sådant sätt att de beskriver konsekvenser av åvatten, utsläpp av avloppsvatten och naturliga hydrologiska variationer för att övervakningen ska omfatta de miljöförhållanden som är väsentliga för havsområdet (**Figur 10-5**).

I programmet för samordnad kontroll ingår ett brett spektrum av fysikalisk-kemiska parametrar som åskådliggör vattenkvaliteten (ÖVM, 2021b). Salthalten, den elektriska ledningsförmågan, temperaturen, pH, vattenfärgen och grumligheten övervakas bl.a. för att man ska få information om vattenmassans blandningsdynamik och skiktning samt om spridningen av skadliga ämnen. Näringshalten (total näringshalt och halten av lösliga näringsämnen) övervakas regelbundet i syfte att bedöma havsområdets status. Dessutom kontrolleras bl.a. metallhalterna (As, Hg, Cd, Co, Cr, Cu, Li, Zn), som har samband med avrinning från sura sulfatjordar och industriutsläpp. Vattenprover tas sex gånger om året, av vilka en gång representerar vintern. På basis av resultaten av övervakningen kan den årliga variationen i hydrologi (skiktning, blandningsförhållande) och vattenkvalitet beskrivas.

Biologiska indikatorer är en väsentlig del av övervakningen. Variationen i mängden växtplankton bedöms med hjälp av halten av klorofyll-a, som fungerar som indikator på algbiomassa och trofisk nivå. Övervakning av växtplanktonsamhället (artsammansättning och biomassa) har inkluderats i programmet för perioden 2022–2026 i syfte att bedöma den ekologiska statusen. Bottenfaunan övervakas årligen vid fem basstationer och mer omfattande vart femte år vid 14 stationer (**Figur 10-5**).



Figur 10-5.Havsområdet utanför Karleby och observationsplatserna inom den samordnade kontrollen (vattenkvalitet, bottenfauna). På kartan har även utloppspunkterna för belastningen i området märkts ut.

Statusen i havsområdet utanför Karleby påverkas av diffus belastning och punktbelastning som härrör från flera källor över ett större område. I avrinningsområdena längs Österbottens kuster förekommer i stor utsträckning sura sulfatjordar som orsakar metall- och surhetsbelastning (Virtasalo m.fl., 2020). Området utsätts för diffus belastning bl.a. via vatten från Perho å, Sundet och Öjasjön. Perho å mynnar ut i Trullöfjärden öster om Trullö udd utanför Karleby och

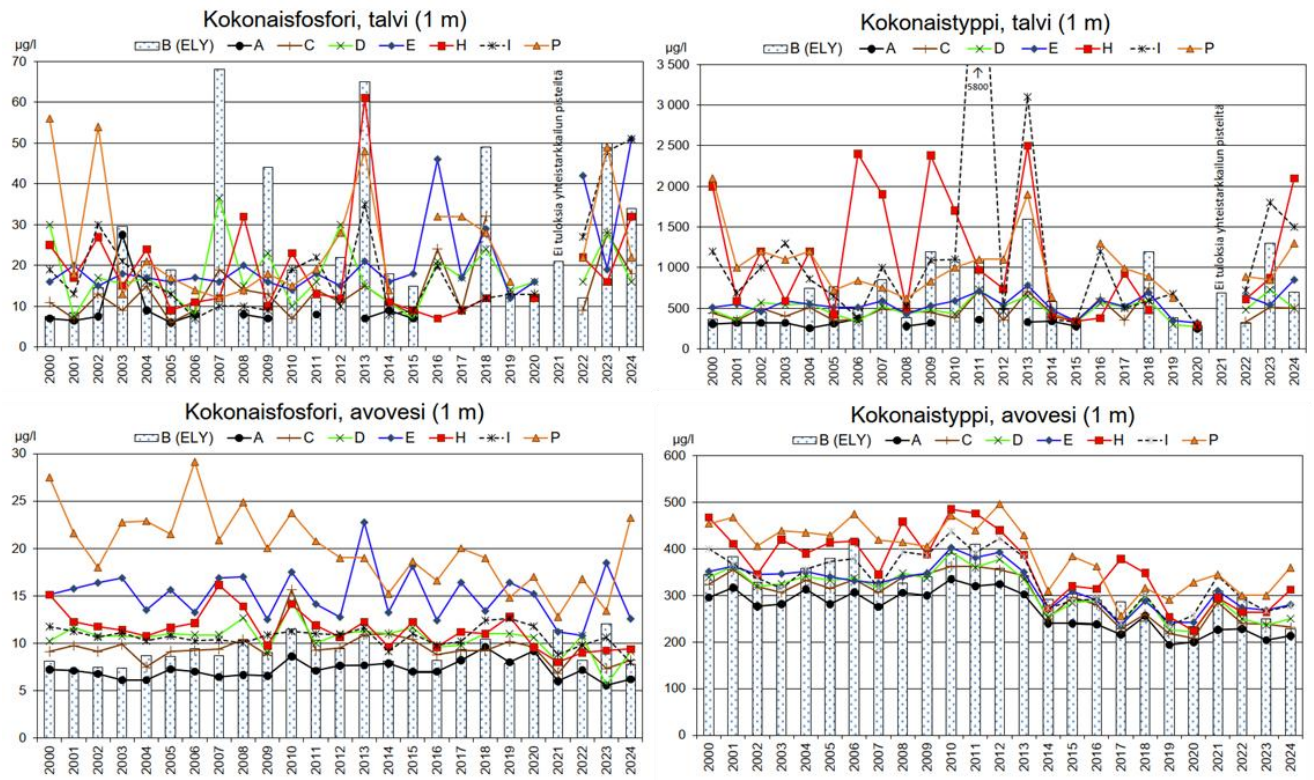
Stadssundet, dvs. Sundet, rinner via stadens centrum och mynnar ut i Kaustarviken. En betydande del av fosfor-, järn-, zink- och nickelbelastningen i havsområdet utanför Karleby har sitt ursprung i Perho ås avrinningsområde. Omkring tre fjärdedelar av kvävebelastningen i havsområdet utanför Karleby och en fjärdedel av det avloppsvatten som rinner ut i havsområdet har sitt ursprung i Perho ås avrinningsområde (ÖVM, 2024b).

I Karleby har det funnits metall- och kemiindustri redan i många årtionden. Hushållsavloppsvatten från Karleby stad (Karleby Vattens avloppsreningsverk) samt avlopps-, kyl- och dagvatten från industrin i Karleby industripark orsakar punktbelastning i havsområdet utanför Karleby.

Långtidsövervakningen från åren 2000–2023 visar betydande tidsmässig och områdesmässig variation i näringshalterna i havsområdet utanför Karleby (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). Variationerna beror både på naturlig säsongsvariation och på mänsklig aktivitet, och orsakas särskilt av utsläpp från åar och punktkällor.

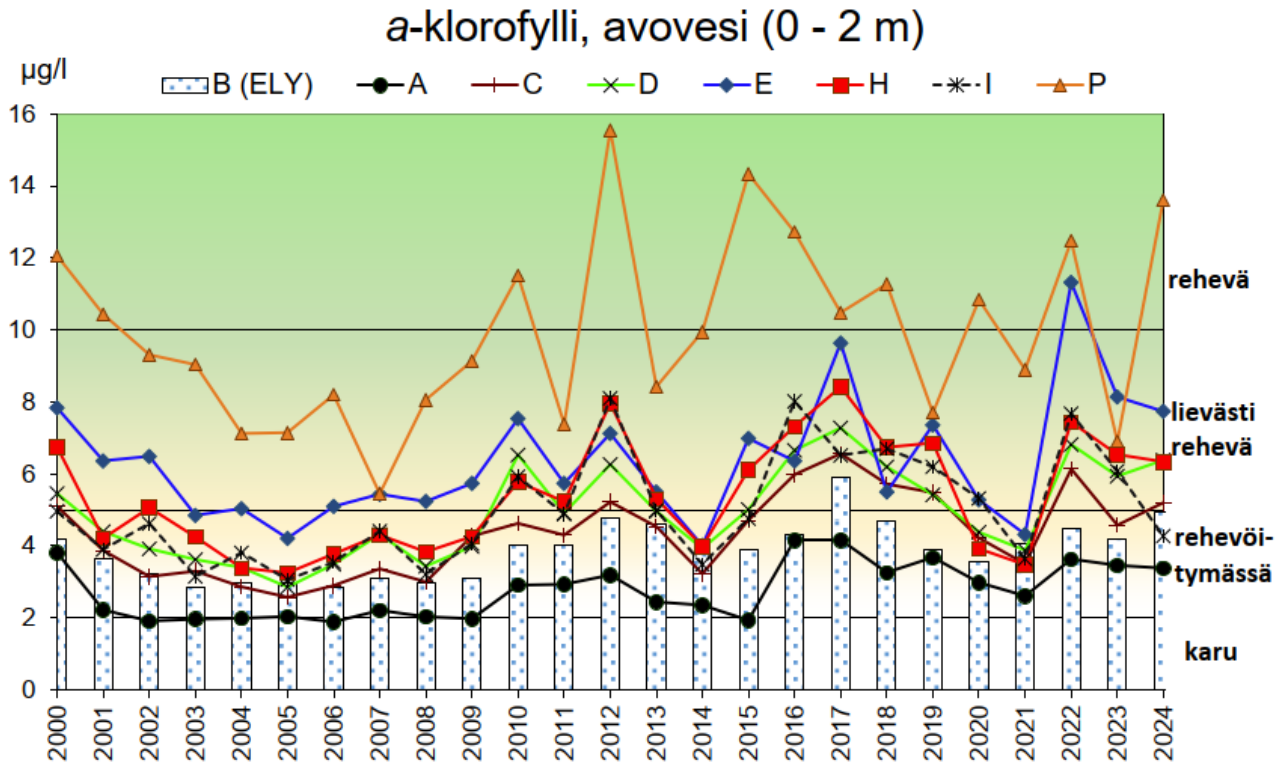
På vintern, när omblandningen i djupled är liten, syns belastningen från åar och avloppsvatten i havsområdet som ett separat skikt under isen flera kilometer från utloppsområdena och vattenkvaliteten i ytskiktet avviker från vattenkvaliteten i den övriga vattenpelaren. Vattnet i ytskiktet är då sötare, brunare och surare och har högre järnhalt än i de djupare vattenskikten. Även totalkvävet och ammoniumkvävet samt metallhalterna (Ni, Co, Zn) är högre än i de djupare vattenskikten. På vintern har totalfosforhalten och kvävehalten varierat avsevärt på lång sikt både nära kusten (t.ex. punkterna P, H, E och I) och i det yttre havsområdet (punkt B) (**Figur 10-6**). På vintern har näringshalten tidvis varit hög och i fosforhalterna kan man se den periodvisa påverkan från Perho å under isen i ytskiktet. I variationerna i totalkvävet vid punkterna I och H syns konsekvensen av det kvävehaltiga avloppsvattnet som leds till området. En ganska stor del av totalkvävet har varit ammoniumkväve. Halten ammoniumkväve har följt de toppar som noterats för totalkvävehalten. På basis av resultaten från de senaste tio åren har halten totalkväve och halten ammoniumkväve på vintern dock minskat. (ÖVM, 2024b; ÖVM, 2025b.).

Under perioden med öppet vatten, då vinden blandar om vattenmassan, är skillnaderna små mellan de olika vattenskikten. Under perioden med öppet vatten kan en minskning av totalfosforhalten noteras i kustvattnen, särskilt i näringsrika Kaustarviken utanför Sundet vid punkt P och i mindre utsträckning också vid punkt H (**Figur 10-6**). Medelvärdet för 2024 var dock återigen märkbart högre. En liknande trend kan noteras för ammoniumkväve. Vid övriga punkter har medelhalterna varit relativt stabila på lång sikt. Vid de yttre punkterna har en svag ökning kunnat ses, som har planat ut sedan 2010. Totalkvävehalten uppvisar en nedåtgående trend vid alla punkter, och dessutom har skillnaden mellan utloppsområdena för punktbelastningen och de yttre punkterna jämnats ut. Detta tyder på förbättringar i avloppsvattenreningen och eventuellt på minskad avrinning från jordbruket. (ÖVM rf, 2024b; ÖVM, 2025b.)



Figur 10-6. Medelvärden för totalfosfor- och kvävehalten på vintern (de övre bilderna) och under perioden med öppet vatten (de nedre bilderna) vid observationsställena A, B (NTM), C, D, R/R4, E, H, I och P utanför Karleby åren 2000–2024 (ÖVM, 2025b).

De långsiktiga medelvärdena under perioden med öppet vatten för a-klorofyll, som beskriver algmängden, är högst i Kaustarviken (punkt P), där också variationen mellan åren är stor (**Figur 10-7**). De jämnaste och lägsta medelhalterna förekommer i havet (punkt A). Trots årsvariationen noterades en minskning i medelhalten av klorofyll från topphalterna i början av 1990-talet fram till början av 2000-talet. Åren 2000–2008 var årsvariationen klart mindre i hela havsområdet. Därefter har variationen ökat igen och det har förekommit kortare ökningar och å andra sidan minskningar i halterna. År 2024 hade övergödningen vid punkten P i Kaustarviken åter ökat jämfört med 2023. I Bottenhavet påverkas näringsmängden mest av belastningen från åarna. Dessutom har avloppsvatten från industri och bebyggelse lokal betydelse. Utanför Karleby syns ingen ökning av totalfosforhalten som skulle kunna förklara den ökade mängden alger. Det kan således finnas andra bakomliggande orsaker som bidrar till ökad övergödning: t.ex. varmare havsvatten på grund av klimatförändringen, mindre istäcke och längre vegetationsperiod. (ÖVM rf, 2024b; ÖVM, 2025b.)



Figur 10-7. Medelvärden för a-klorofyll under perioden med öppet vatten vid observationsplatserna A, B (NTM), C, D, R/R4, E, H, I och P utanför Karleby åren 2000–2024 (ÖVM, 2025b).

I juli och augusti 2024 togs prover av växtplankton vid observationsstationerna A, B, C, E, H, I, J, P och X (ÖVM, 2025). Antalet taxa var ganska högt åren 2015–2024 (medelvärde 38, variationsintervall 19–65), vilket indikerar hög biodiversitet.

Växtplanktonbiomassan varierar kraftigt från år till år, vilket avspeglas i resultaten som ett stort variationsintervall (33–12 336 µg/l). I genomsnitt har den minsta biomassan observerats vid de yttre punkterna samt vid punkterna H och I. I juli 2024 var kiselalgerna och guldalgerna den största gruppen sett till biomassan, med undantag för punkten P, där blåalger utgjorde den största gruppen. Vid den yttre observationsstationen A var kiselarterna den största alggruppen sett till biomassan och den överlägset viktigaste arten var *Diatoma tenuis*, som stod för cirka 66 procent av den totala biomassan, dvs. något mindre än 2023. Vid de inre observationsplatserna var guldalgerna den vanligaste alggruppen 2024, och av dem var *Uroglena* spp. vanligast. I augusti var kiselalgerna den största gruppen på alla platser. Undantag var observationsstationen E, där rekylalger var den största alggruppen (av dem var *Cryptomonas* spp. och *Plagioselmis prolonga* vanligast), samt observationsstationerna K-J och K-P, där blåalger var den största alggruppen (av dem var blåalger av släktet *Planktothrix* vanligast). Skadliga blåalger förekommer i rätt liten mängd, i genomsnitt 3,8 procent (0–53 procent), men på sensommaren har rätt stora andelar observerats tidvis. (ÖVM, 2025b)

10.4.3 VATTENLEVANDE ORGANISMER

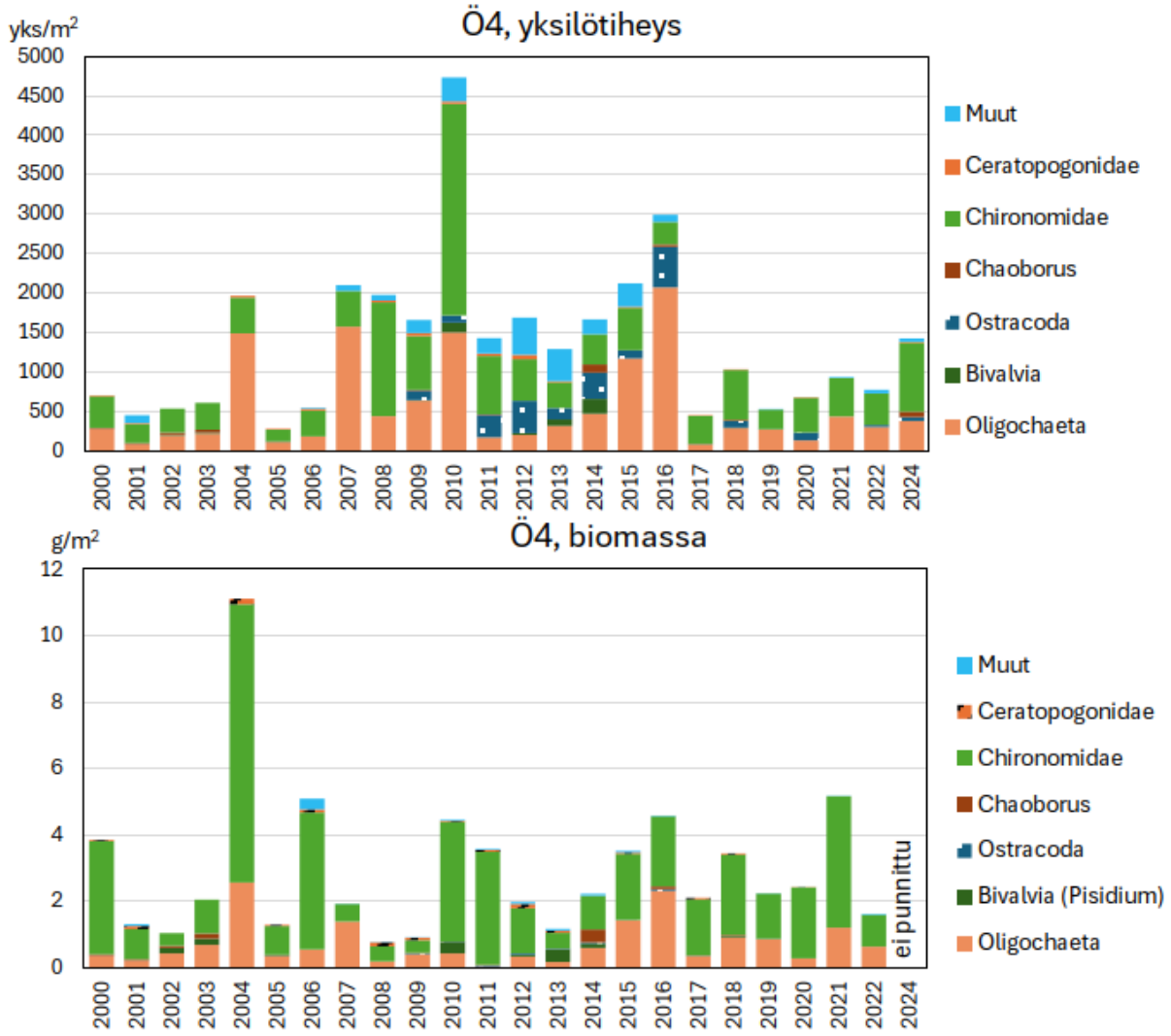
Projektområdets näromgivning

Inte ett enda prov från dikes- och bäckvattnen i närheten av projektområdet har registrerats i miljöförvaltningens register över bottenfauna i Hertta-datasystemet. I Öjasjön kontrolleras bottenfaunan, fiskarna och vattenvegetationen i djupvattnet och i litoralen vid steniga stränder (strandzonen).

Årsvariationen i bottenfaunans individantal och biomassa i Öjasjön är kraftig. I den senaste övervakningen av bottenfaunan påträffades 15 taxa i Öjasjön. Resultatet återspeglade den större artrikedomen vid observationsplatsen i Öjasjön jämfört med observationsplatsen i Larsmosjön. År 2024 var de vanligaste arterna fjädermygglarver av släktet *Procladius* och typen *Chironomus plumosus*. *C. Plumosus*-larver föredrar näringsrika botten och de tål även dåliga syreförhållanden i sedimentet. Fåborstmaskar (Oligochaeta) är en annan rikligt förekommande grupp. Andra vanligare grupper är svidknott (Ceratopogonidae), ärtmusslor *(Pisidium* sp.) och tofsmygglarver *(Chaoborus* spp.). Deras förekomst är mer sporadisk jämfört med tidigare kontroller. Tofsmygglarverna tål dåliga syreförhållanden. Liksom andra djur med kalkskal är ärtmusslor känsliga för låga pH-värden. På basis av biomassorna klassificeras Larsmo-Öjasjöns bottnar som måttligt näringsrika/näringsrika. (ÖVM, 2025a)

Bottenfaunan i litoralen övervakas vid tre observationsplatser i Öjasjön. Antalet taxa varierade mellan 23 och 27. År 2024 noterades det högsta antalet taxa vid observationsplatsen Ö_ranta Svart, som ligger i Bredviken i den norra delen av holmen Svartvattugrundet. De rikligast förekommande grupperna av bottenfauna i litoralen i Öjasjön var ringmaskar, slemmaskar och tvåvingar. Till tvåvingarna hör bl.a. fjädermygglarver, svidknott och småharkrankar. Dessa grupper av bottenfauna betraktas som motståndskraftiga mot förändringar i livsmiljön. Den rikligast förekommande gruppen vid Svartvattugrundet (Ö_Svart) var *Oulimnius tuberculatus*, som är en skalbaggsart. Bottenfaunaindexen, som beskriver den ekologiska statusen, visade på god ekologisk status. Öjasjöns status bedöms ha förbättrats något, eftersom TT-variabeln steg från god till hög 2024. Enligt den procentuella modellikheten är statusen dock fortfarande måttlig. (ÖVM, 2025a)

Vattenvegetationen i Öjasjön undersöktes 2015 (Ramboll, 2016) och 2024 (ÖVM, 2025a). I Öjasjön finns tre huvudzonlinjer, varav linje 10 ligger i Bredviken i den norra delen av Svartvattugrundet. Huvudzonlinjemetoden visade en förekomst på 23 arter vid linjerna i Öjasjön. Dessutom förekom andra arter utanför linjerna. Arterna bestod till största delen av indifferenta arter (45 %) och arter som indikerar mesotrofi och eutrofi (22 %). Det fanns inga arter som indikerar oligotrofi. I Öjasjön förekommer vidsträckta områden med luftskottsväxter samt rikligt med flytbladsväxter, men långskotts- och kortskottsväxterna är fåtaliga eller förekommer inte alls. Utifrån materialet från 2015 visar alla klassificeringsindex som beskriver den ekologiska statusen att Öjasjöns status är måttlig. År 2024 var statusen, beroende på indexet, måttlig eller god. (ÖVM, 2025a)



Figur 10-8. Genomsnittlig total individtäthet (ind/m2) och biomassa (g/m2) för bottenfaunan i Öjasjön (station Ö4) per taxon åren 2000–2024. Grupperna Nematoda, Copepoda och Cladocera samt Anodonta anatina har inte beaktats i biomassan. (Bild från publikationen ÖVM, 2025)

På basis av fångstuppgifter som Norra Kust-Österbottens Fiskeriområde har samlat in fiskade 385 personer i Larsmo-Öjasjön 2024, varav 23 (tio fler än året innan) bedrev kommersiellt fiske åtminstone som bisyssla. År 2024 uppgick totalfångsten till 43 534 kg. Efter 2013 har totalfångsterna mestadels ökat. Detta beror främst på ökad braxenfångst. Ett ökat antal kommersiella fiskare har också bidragit till den ökade totalfångsten. Den ökade fångsten av braxen och andra arter som hör till familjen karpfiskar förklaras också av att fångsten utnyttjas t.ex. i fiskprodukter och foder. (ÖVM, 2025a)

Baserat på provfiske uppvisade fiskbeståndet i Bysundet en i genomsnitt måttlig status 2018. År 2022 hade statusen förbättrats till hög. I Bredviken i Öjasjön var statusen i genomsnitt god 2018 men 2022 hade den minskat till otillfredsställande, med undantag för andelen karpfiskar, som fortfarande uppvisade en hög status. Den ekologiska statusen för fiskarna i Öjasjön var hög under den tredje vattenförvaltningsperioden. (ÖVM, 2025a)

Havsområdet

I en omfattande undersökning av bottenfaunan 2024 noterades totalt 26 taxa, vilket är klart fler än vid den begränsade undersökningen 2023, då sammanlagt 13 taxa noterades. Flest arter fanns vid stationerna P och T och minst vid station U. Vid stationerna H och J, som kontrolleras årligen, observerades ett flertal fjädermyggarter som inte observerades vid de andra stationerna där kontroll utförs årligen. År 2024 varierade bottenfaunans täthet i intervallet 116–2 489 ind/m² och biomassan i intervallet 0,3–17 g/m^2. Biomassorna var huvudsakligen mindre än 2023. Av de stationer där kontroll utförs årligen noterades de högsta tätheterna och största biomassorna vid station H. Den lägsta tätheten förekom vid station D och den minsta biomassan vid station L. Havsborstmaskar *(Marenzelleria* sp., Polychaeta) förekom på alla platser och arten dominerade bottnarna i observationsområdena B, C, D, L T och Tankargubborna SE. Även borstmaskar (Oligochaeta) förekom vid alla stationer och fjädermyggor (Chironomidae) vid flera stationer. Vitmärlan, som trivs i djupt vatten och på syrerika bottnar och som var en dominerande art utanför Karleby så sent som under 1980- och 90-talen, förekom vid fem stationer. Musselkräftor, som betraktas som en indikator på frisk botten, observerades endast vid stationerna J och E, en individ på vardera platsen, vilket skiljer sig mycket från den begränsade kontrollen 2023, då de observerades vid alla stationer. Snäckor, som har förekommit på flera observationsplatser under tidigare år, observerades inte på en enda plats 2024. (ÖVM, 2025; Eurofins Oy, 2025.) Den observerade artsammansättningen och utvecklingstrenderna på lång sikt tyder på en varierande ekologisk status. Vissa områden visar tecken på återhämtning och tolerans, vilket framgår t.ex. av förekomsten av arten *Monoporeia affinis*. Å andra sidan finns det tecken på miljöbelastning i vissa områden, t.ex. de minskade bestånden av vitmärlor och snäckor, vilket kan indikera försämrade levnadsförhållanden. (ÖVM, 2025b)

Kontroll av vattenvegetationen genomförs med 5 års mellanrum. Den senaste kontrollen är från 2022. De innersta vegetationslinjerna finns i den innersta delen av Yxpilaviken och den yttersta linjen finns öster om Tankar på gränsen mellan den yttre skärgården och öppet hav. Den trådformiga grönalgen grönslick, som hör till makroalgerna, var den dominerande arten på nästan alla linjer, men i allmänhet är makroalgernas mångfald mindre än vattenkärlväxternas, vilket är typiskt för områden med låg salthalt. (ÖVM, 2023b)

Under perioden 1988–2022 ökade förekomsten av växtarter som indikerar hög näringshalt och delvis övergödning, särskilt i den yttre skärgården. I den mellersta skärgården har detta dock inte skett. I den yttre skärgården är särskilt tarmtång, som hör till grönalgerna, riklig i lågt vatten. I den mellersta skärgården och delvis i den inre skärgården var täckningen av arter som indikerar hög näringshalt som högst i mitten av observationsperioden, som började 1988. De taxa som kräver högre salthalt tycks ha minskat på lång sikt. Till exempel förekom brunalger i början av observationsperioden, men inte längre på 2000-talet. (ÖVM, 2023b)

Fiskerinäringen i området utanför Karleby kontrolleras årligen som en del av den samordnade kontrollen av havsområdet. Enligt informationen om fisket förekommer bland annat sik, strömming, abborre, siklöja, gädda, karpfiskar och lake i det naturliga fiskbeståndet. Av de fiskarter som är beaktansvärda med tanke på hotstatusen förekommer och förökar sig i området främst havslekande sik (sårbar, VU). I havsområdet leker dessutom harr (akut hotad, CR) och lake (nära hotad, NT). I havsområdet förekommer dessutom vuxna vandringssikar (starkt hotad, EN), som

söker föda i havet, samt öring (starkt hotad, EN) och lax (sårbar, VU), som förökar sig i strömmande vatten. I programmet för samordnad kontroll av havsområdet utanför Karleby ingår övervakning av sikens yngelproduktion genom yngelnotning. I samband med projektet för hamn- och farledsmuddring i Karleby undersöktes också yngelproduktionsområden för sik (Ramboll, 2018). Baserat på kontrollen finns det vidsträckta förökningsområden som är gynnsamma för sik i den inre skärgården utanför Karleby.

I Finland finns 14 nära hotade eller hotade undervattensnaturtyper i Östersjön, varav 3 är kombinationer av naturtyper (Miljöministeriet, 2018). Enligt material från Finlands artdatacentral förekommer bl.a. kransalger, hårsärvar, natingar, möjor och vitmärlor i Yxpilaviken. Baserat på material som samlats in under dykningar och på videomaterial som tagits fram inom ramen för Programmet för inventeringen av den marina undervattensmiljön VELMU (2004–2017) samt baserat på sannolikhetsmodeller för förekomsten av naturtyper och material om arter finns det sannolikt öppna och skyddade kransalgsbottnar (NT/VU) och vitmärle- och havsvitmärlebottnar (EN) utanför Karleby. Av havsnaturtyperna i habitatdirektivet kan rev förekomma i Yxpilaviken. Larsmo skärgård hör till Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensnaturområden (de s.k. EMMA-områdena) (SYKE, 2020). Området är beläget cirka 4 km från det eventuella influensområdet för projektets dagvatten.

10.4.4 VATTEN- OCH HAVSVÅRD

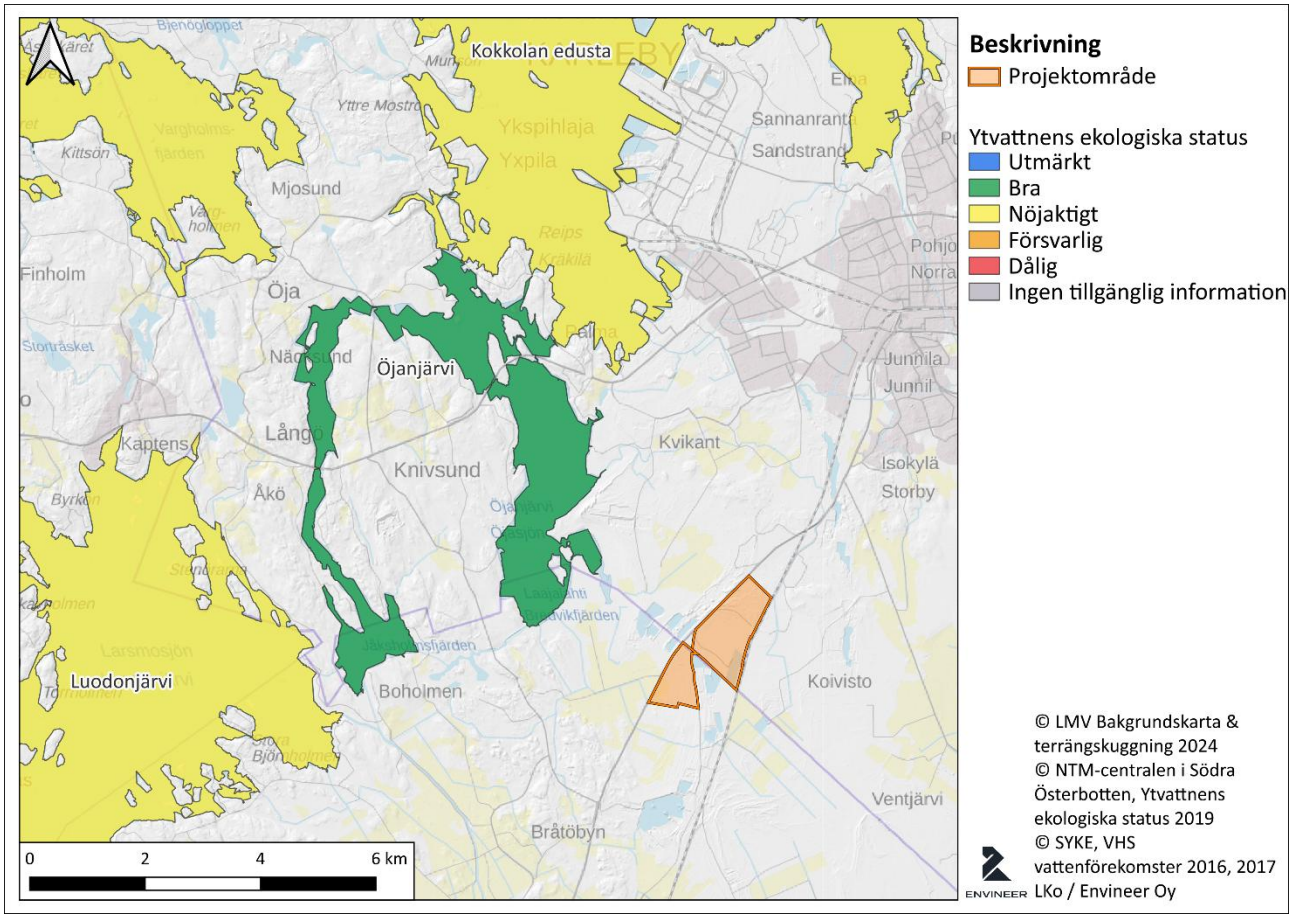
Klassificeringen av vattnens status är en del av tillämpningen av vattenvårdslagen (1299/2004) och genomförandet av EU:s ramdirektiv för vatten (Europeiska gemenskapen 2000) som trädde i kraft 2000. Målet för vattenvården är att förhindra att åarnas och älvarnas, sjöarnas, kustvattnens och grundvattnens status försämras samt att deras status är åtminstone god. För planeringen av vattenvården har ytvattnen (sjöar, åar, älvar och kustområden) klassificerats gentemot referensförhållandena för sina typer i fem kvalitetsklasser: hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Tyngdpunkten i kriterierna för den ekologiska klassificeringen ligger på biologiska faktorer och som stöd för dem används fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer samt annan information om egenskaperna och belastningen hos det område som klassificeras. (SYKE, 2019.)

Havsområdet utanför Karleby, Larsmo–Öjasjön samt avrinningsområdet för de åar som rinner ut i sjön hör till Kumo älvs–Skärgårdshavets–Bottenhavets vattenförvaltningsområde, som omfattas av vattenförvaltningsplanen (NTM-centralen i Södra Österbotten, Birkaland, Egentliga Finland, Tavastland och Mellersta Finland, 2022) och åtgärdsprogrammet (NTM-centralen i Södra Österbotten, 2022) för åren 2022–2027 för detta vattenförvaltningsområde.

Syftet med Finlands havsförvaltningsplan är att uppnå en god status i havet. Havsförvaltningsplanen gäller hela Finlands havsområde och sträcker sig från strandlinjen till den ekonomiska zonens yttre gräns. (Miljöministeriet, 2021.)

Vattenförekomsten Utanför Karleby (3_Ps_026) hör till ytvattentypen Bottenvikens inre kustvatten. I det yttre havsområdet ligger vattenförekomsten Tankar som hör till Bottenvikens yttre kustvatten. Enligt bedömning begränsas eventuella konsekvenser för havsområdet till vattenförekomsten Utanför Karleby. Den ekologiska statusen i vattenförekomsten utanför Karleby är måttlig under den tredje vattenförvaltningsperioden (**Figur 10-9**). Den biologiska statusen har

klassificerats som måttlig på basis av a-klorofyll (måttlig), som beskriver algmängden, och bottenfaunan (god). Den fysikalisk-kemiska statusen är god (totalfosfor och -kväve samt siktdjup god status). Den hydrologisk-morfologiska statusen är otillfredsställande. Den kemiska statusen i havsområdet har klassificerats som sämre än god. Detta är ett resultat av en ändring av miljökvalitetsnormen för bromerade difenyleter (PBDE), som tidigare använts som flamskyddsmedel och som hör till ubikvitära ämnen, dvs. allmänt förekommande föroreningar (UBI-ämnen), eftersom den nya miljökvalitetsnormen för fisk är betydligt strängare än den som tidigare gällde för vatten. På grund av detta är den kemiska statusen i alla ytvatten i Finland sämre än god. Utan UBI-ämnen skulle den kemiska statusen vara god. (SYKE, 2025)



Figur 10-9. Den ekologiska statusen i ytvattnen under den tredje vattenförvaltningsperioden baserar sig på kontrollmaterial från åren 2012–2017.

Larsmo–Öjasjön är indelad i två vattenförekomster (Öjasjön och Larsmosjön). Båda vattenförekomsterna har benämnts som kraftigt modifierade på grund av att deras naturliga förbindelse med havet har brutits. En vattenförekomst som benämnts som kraftigt modifierad klassificeras enligt sin maximala ekologiska potential som bäst, god, måttlig, otillfredsställande eller dålig. Statusmålet för vattenförekomsten är minst god ekologisk potential. Larsmo-Öjasjöns vatten och organismvärld representerar numera sötvatten och i bedömningen av den ekologiska statusen hör Larsmosjön och Öjasjön till grunda humusrika sjöar (MRh). (SYKE, 2025)

Eventuella vattendragskonsekvenser riktar sig mot **Öjasjön** (99.210.1.002_001). Öjasjöns ekologiska potential i förhållande till bästa uppnådda status är god och målet för den ekologiska

statusen har uppnåtts. Biologiska variabler (bottenfauna i litoralen måttlig, fiskbeståndet hög) och fysikalisk-kemiska variabler (totalfosfor och -kväve god) indikerar god status. Öjasjöns kemiska status är sämre än god på grund av UBI-ämnena. (SYKE, 2025)

Inom **havsvården** beskrivs havsmiljöns status med hjälp av elva kvalitativa deskriptorer för god status. Statusen klassificeras antingen som god eller dålig. I Bottenviken visar vissa deskriptorer eller deras delkomponenter dålig status. Dessa är bl.a. övergödning, koncentrationer av främmande ämnen och konsekvenser av dem (farliga ämnen, radioaktivitet), kommersiellt nyttjade fiskar (lax) och biologisk mångfald, samt av delfaktorerna för havsbottnens integritet fiskar (öring, vandringssik) och marina däggdjursarter (Östersjövikare). Det största problemet med tanke på hela Östersjön är övergödningen, som den alltför stora näringsbelastningen har orsakat. Den äventyrar både bevarandet av den biologiska mångfalden och näringsvävens funktion. (Miljöministeriet, 2021.)

10.4.5 PÅVERKANSOBJEKTETS KÄNSLIGHET

Bedömningen av känsligheten hos ytvattnen i närheten av projektområdet baserades på kriterierna för påverkansobjektets känslighet (**Tabell 10-3**). Känsligheten hos små diken och bäckar i närheten av projektområdet, hos Öjasjön och hos havsområdet utanför Karleby har sammanställts i följande tabell (**Tabell 10-8**).

Tabell 10-8. Ytvattnens känslighet.

Känslighet i nuläget
Liten **Små ytvatten** i närheten av projektområdet: i projektområdet och i dess omedelbara närhet finns dräneringsdiken och grundvattendammar som uppkommit till följd av grustäkt. Avrinningsområdena är små och utspädningsförhållandena ogynnsamma. Å andra sidan är alla ytvatten i det omedelbara närområdet formade av människan. Pekkasbäcken, som rinner norrut från projektområdet, är ett uträtat dike. Senare, när Pekkasbäckens namn ändras till Kvikantbäcken, rinner diket genom åkerområden därifrån den samlar upp vatten. Norrmossbäcken är ett uträtat dränerings-/åkerdike. Dikesvattnen i projektområdet och dess närområde är i nuläget näringsrika och har inget betydande vattenbiologiskt värde. Vattenkvaliteten i dammarna som uppkommit till följd av sandtäkt är god. Varken dikena eller dammarna har något betydande rekreationsvärde och de används inte för vattenuttag.
Måttlig **Kvikantbäckens nedre lopp**: Efter åkerområdena ändras morfologin i Kvikantbäckens nedre lopp och bäcken slingrar sig då den närmar sig Öjasjön, men även i detta område finns dräneringsdiken norr om fåran. Dammen är dock betydligt mer bäckliknande och kan erbjuda mer mångskiftande livsmiljöer jämfört med de uträtade sträckorna i det övre loppet. Det nedre loppets känslighet bedöms därför vara måttlig. **Öjasjön**: avrinningsområdet är medelstort och blandningsförhållandena måttliga. Vattenförekomsten har nått den ekologiska målstatusen. Avrinnande vatten i den del av projektområdet som ligger i Kronoby rinner längs dikesnätet genom den vidsträckta strandängen i

Bredviksfjärdens Natura-område och längs Natura-områdets gräns och mynnar ut i Öjasjön. Skyddskriteriet för Natura-området är fåglar. Det är inte känt att det i närheten av dikenas utloppsområden skulle förekomma hotade eller sårbara arter av vattenlevande organismer eller värdefulla undervattensmiljöer som påverkas av ytvattenkvaliteten eller -mängden. Öjasjön har stor betydelse som bruksvattenkälla för industrin. Fiske- och rekreationsanvändninget har ett lokalt värde. I området bedrivs yrkesfiske i viss utsträckning.

Havsområdet utanför Karleby: avrinningsområdet är stort och blandningsförhållandena goda. Vattenförekomsten Utanför Karleby, som i första hand påverkas av eventuella konsekvenser, har inte uppnått målstatusen, vilket innebär att all verksamhet som ökar belastningen ökar risken för en negativ förändring i klassificeringen eller kan äventyra uppnåendet av målstatusen. Det finns inga Natura 2000-områden i influensområdets omedelbara närhet, men i havsområdet utanför Karleby förekommer värdefulla marina naturtyper och arter. Havsområdets rekreations- och fiskevärde är närmast lokalt. I havsområdet finns strandbebyggelse.

10.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

Konsekvenserna för ytvattnen kan delas in i kvantitativa konsekvenser (konsekvenser för vattenmängden i små vattendrag i projektområdets närområde) och kvalitativa konsekvenser. Under driftsfasen återanvänds det dagvatten som bildas i projektområdet i fabrikens processer, vilket innebär att dagvatten inte leds ut i miljön under normal drift. De eventuella konsekvenserna för ytvattenkvaliteten är huvudsakligen begränsade till byggnadsfasen och till avslutande av verksamheten (Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**, Tabell 10-2**). Under driften hänför sig de eventuella konsekvenserna sällan till återkommande situationer där avrinningen är så stor att allt vatten inte kan utnyttjas (störtregn, vårflöden). Å andra sidan kan diken i projektområdets omedelbara närhet utsättas för kvantitativa konsekvenser under torra perioder, eftersom allt dagvatten som bildas i projektområdet återvinns för fabrikens behov.

10.5.1 ALTERNATIVEN ALT1 OCH ALT2

Alternativen ALT1 och ALT2 skiljer sig inte från varandra vad gäller konsekvenserna för ytvattnen. Projektets konsekvenser för ytvattnen har bedömts verksamhetsvis under byggnads-, drifts- och avslutningfasen. I konsekvensbedömningen har hänsyn tagits till de lindrande åtgärder som ingår i projektet. De lindrande åtgärderna beskrivs på allmän nivå i **kapitel 10.9**

10.5.1.1 Konsekvenser under byggnadstiden

Eventuella konsekvenser och tillhörande påverkansmekanismer sammanfattas i följande tabell (**Tabell 9-1**).

Markstörning

Under byggnadsfasen avlägsnas vegetation, utförs markbyggnad, förbättras vägar och byggs flera stora byggnader (ett aluminiumsmältverk och ett valsverk) samt tillhörande infrastruktur i projektområdet. Särskilt röjning av vegetation, avlägsnande av ytjord, eventuellt utbyte av jordmassor samt utjämning och schaktarbete orsakar **markstörningar**, vilket leder till att oskyddad och blottlagd mark blir känslig för erosion. Detta kan inträffa särskilt vid störtregn eller under snösmältningen. Tidsmässigt infaller den största belastningen på byggplatserna vid byggstarten, när största delen av markbearbetningen utförs (Nurminen, 2015). Dessutom packar arbetsmaskinerna marken när de förflyttar sig i området, vilket ökar mängden vatten som rinner längs markytan. På transportvägar och i högar av överskottsjord finns däremot lös jord som kan transporteras till avrinnande vatten.

En allmän egenskap hos byggplatsvatten är en hög sedimenthalt. Om byggplatsvattnet inte hanteras omsorgsfullt kan sediment och ämnen som bundits i sedimentet (näringsämnen, skadliga ämnen) transporteras från byggplatsen under byggnadstiden till dikena i projektområdets närhet och vidare till Kvikantbäcken samt Norrmossbäcken, av vilka den senare mynnar ut i Bredviken i Öjasjön och Kvikantbäcken i Öjasjön norr om viken. Flödena i de mottagande ytvattnen är små och de har därför begränsad utspädningspotential jämfört med större vattendrag. Därmed kan till och med kortvariga toppar av sedimentbelastning försämra vattnets klarhet och kvalitet. Också i Öjasjön är utspädningen begränsad på grund av att sjön är sluten och utan omsorgsfull hantering av byggplatsvatten kan grumligt vatten transporteras också till sjön.

För stor sedimentbelastning slammar igen fårornas botten och orsakar negativa konsekvenser för bottenfauna, fiskar och vattenväxter. Näringsämnen är bundna i sedimentet och orsakar övergödning av vattendragen. Med sedimentet kan dessutom tungmetaller och andra skadliga ämnen spridas till vattendragen. Dessa kan orsaka ekotoxikologiska konsekvenser för vattenlevande organismer eller ackumuleras i dem samt anrikas i näringsvävar. Det finns sura sulfatjordar i området. Detta ökar risken för sur avrinning och metallbelastning, om sulfatjordarna utsätts för oxidation och surt vatten rinner ut i vattendragen.

Genom hantering av byggplatsvatten, med fokus på förebyggande av belastning och erosionskontroll, kan ovan nämnda eventuella konsekvenser lindras avsevärt. De lokala, kortvariga och reversibla konsekvenserna för vattenkvaliteten som markstörningarna orsakar är koncentrerade till dikena i närområdet och är mycket lindriga i fårornas nedre lopp. Eventuella perioder med förhöjd sedimenthalt förekommer sporadiskt och koncentreras till perioder med regn och snösmältning. Vattenkvaliteten återställs när sedimentet späds ut och halten sjunker gradvis. Storleken på konsekvensen för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna bedöms vara *liten negativ* i fårorna nedströms från projektområdet. Öjasjön bedöms inte utsättas för några konsekvenser.

Ökad ytavrinning och förändringar i dräneringen

Bearbetning av naturlig terräng på det sätt som beskrivs ovan ändrar projektområdets **hydrologiska egenskaper**. Röjningen av vegetation ökar kortvarigt mängden ytavrinning (dagvatten). Röjningen av vegetation begränsas till de områden som byggandet kräver och

röjningen utförs före markbyggnadsarbetet. Det finns ett flertal bidragande faktorer. Avlägsnad vegetation (t.ex. rötter) försvagar markens egenskaper, marken komprimeras och markens vattengenomsläpplighet och bindningsförmåga försämras. Växter avdunstar vatten och lagrar vatten i biomassan. Följaktligen leder mindre vegetation till att mindre vatten släpps ut i atmosfären och till att ytavrinningen ökar. Dessutom dämpar bladverket nederbörden i och med att en del av vattnet fastnar på bladen. Detta minskar vattnets hastighet när det träffar marken och också markerosionen minskar. Packning och utjämning av marken samt röjning av vegetation minskar markens vattengenomsläpplighet och avlägsnar naturliga fördjupningar som tidigare lagrade och dämpade nederbörd. Konsekvenserna minskas genom att röjnings- och markbyggnadsarbete etappindelas. Man planerar att avlägsna vegetation på hösten eller vintern, vilket minskar risken för markpackning.

Under byggnadsfasen sker förändringar i avledningen av byggplatsvatten. (t.ex. tillfälligt avskurna fåror/förbiledning av fåror, slänter osv.), som styr bort dagvattnet från de naturliga flödesvägarna. Detta kan medföra att avrinningen koncentreras till färre avrinningsvägar i stället för att den skulle sprida sig över en vegetationstäckt yta i ett större område. Det koncentrerade flödet ökar vattnets flödeshastighet och energi, vilket ökar erosionskrafterna i mark och fåror. Detta minskar infiltreringen av vatten och påskyndar transporten av sediment nedströms. Den nuvarande ytavrinningen sker via ett nätverk av små diken och bäckar (Norrmossbäcken, Kvikantbäcken), som slutligen rinner ut i Öjasjön. Den hydrauliska kapaciteten i nätverket av diken och bäckar i närheten av projektområdet är låg och nätverket är känsligt för förändringar i flödet. Genom hanteringen av byggplatsvatten förhindras ökad avrinning och utjämnas toppflöden för att fårornas kapacitet ska vara tillräcklig och för att det inte ska uppstå lokala översvämningar, erosion av fåror eller ansamling av sediment nedströms i områden där flödet är långsammare. Å andra sidan kan koncentreringen av avrinningen också leda till att fårorna torkar, ifall flödesvägarna ändras.

Konsekvenserna för grundvattennivån under byggskedet bedöms bli obetydliga, eftersom kompenserande grundvatten kontinuerligt strömmar till projektområdet från Patamäki grundvattenområde (se kapitel 9.5). Således bedöms inga kvantitativa konsekvenser uppstå för ytvattnen i projektområdets närmiljö.

I projektet ingår hantering av byggplatsvatten, vilket minskar konsekvenserna avsevärt. Storleken på konsekvensen för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna bedöms vara *liten negativ* i de nedre fårorna. Öjasjön bedöms inte utsättas för några konsekvenser.

Konsekvenser av sura sulfatjordar

I projektområdet kan det förekomma **sura sulfatjordar**. Baserat på GTK:s material varierar sannolikheten för förekomsten av sura sulfatjordar i området från liten till måttlig (GTK, 2026). Mer information om ämnet ges i kapitel 8.4.4. Sura sulfatjordar innehåller sulfidmineraler som kan oxideras under schaktarbetet, om ett lager som innehåller sur sulfatjord kommer åt att torka, t.ex. på grund av sänkt grundvattennivå. I så fall bildas svavelsyra i marken som löser metaller (t.ex. aluminium, zink, kadmium, kobolt, mangan) i det vatten som finns i markporerna. I situationer med vårflöden eller störtregn hamnar sur avrinning som innehåller metaller i mottagande ytvatten och kan orsaka skadliga ekologiska konsekvenser som avspeglas t.ex. i fiskbeståndet, bottenfaunan och vattenvegetationen och därigenom i den biologiska mångfalden (Vertasalo m.fl., 2020). pH i

dikes- och bäckvattnen i närheten av projektområdet har tidvis varit låg, vilket förutom konsekvenser av dränering av torvmarker kan bero på sura sulfatjordar. Förundersökningar tyder på att eventuellt schaktarbete inte når ner till grundvattennivån. Grundvattennivån varierar dock från område till område och därför kan lokalt dräneringsbehov på vissa ställen inte helt uteslutas.

Genom hanteringen av byggplatsvatten säkerställer man att surt avrinningsvatten inte kan bildas. Förekomsten av sura sulfatjordar kartläggs och målet är att undvika att grundvattennivån sänks i områden där sura sulfatjordar förekommer. Om sura sulfatjordar förekommer behandlas dessa samt områdets byggplatsvatten på ett sådant sätt att sur avrinning inte sprids till omgivande miljö. Storleken på konsekvensen för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna bedöms vara *liten negativ* i de nedre fårorna. Öjasjön bedöms inte utsättas för några konsekvenser.

Exceptionella situationer

Verksamheten under byggnadsfasen innebär en risk för oplanerade utsläpp/läckage av förorenat vatten i miljön. I exceptionella situationer, av vilka de vanligaste är oljeläckage från arbetsmaskiner, kan ämnen som är skadliga och farliga för vattenmiljön oavsiktligt läcka ut. Belastningskällor kan vara bl.a. vatten från betongblandning och betongtvätt, vatten från rengöring av utrustning, avloppsvatten från tillfälliga utrymmen samt dagvatten i områden där bränslen, smörjmedel eller kemikalier lagras. Om detta vatten hamnar i ytvattnen utan tillräcklig behandling kan det ändra vattnets kemiska sammansättning och försämra vattenkvaliteten. Vatten från betongtvätt är mycket alkaliskt och innehåller sediment och metaller, medan vatten för rengöring av utrustning kan innehålla oljor, fetter och tvättmedel. Läckage av bränslen, hydraulvätskor eller lösningsmedel i olyckssituationer kan orsaka lokala konsekvenser. Föroreningar kan transporteras med regnvatten eller smältvatten till dikesnätet i projektområdets närhet och vidare till små bäckar som rinner ut i Öjasjön. Resultaten från övervakningen av nuläget visar att vattendragen i projektområdets närhet utsätts för en alltför stor näringsbelastning och att de tidvis är syrefattiga, vilket minskar deras motståndskraft mot ytterligare belastning.

Risken för att skadliga ämnen sprids ökar risken för konsekvenser för vattenlevande organismer, t.ex. ekotoxikologiska konsekvenser eller, i fråga om organiska skadliga ämnen, ökad kemisk syreförbrukning, som kan påverka syresituationen i närliggande fåror. Utsläpp av skadliga ämnen kan ha negativa konsekvenser för bottenfaunan och fiskbeståndet.

På stora byggplatser är små läckage (t.ex. läckage från arbetsmaskiner) sannolika, men risken för omfattande utsläpp bedöms vara mycket osannolik. Om föroreningar hamnar i känsliga objekt utan att utsläppen kan hejdas, kan konsekvenserna dock potentiellt bli stora. I projektplaneringen satsar man därför väsentligt på att förebygga exceptionella situationer, bl.a. läckage under arbetet, med bl.a. absorptionsmaterial och genom att se till att arbetsmaskinerna är i skick. Sannolikheten för exceptionella situationer kan minskas avsevärt genom planmässig förhandsberedskap.

Konsekvenserna för vattenkvaliteten av oplanerade utsläpp och läckage är lokala, kortvariga och reversibla, men beror på om utsläpp inträffar eller inte. Storleken på konsekvensen varierar från *liten* till *medelstor negativ* och beror på om det rör sig om ett litet lokalt utsläpp eller en mer omfattande exceptionell situation.

Sammanfattning av konsekvensens storlek

Konsekvenserna för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna är tillfälliga. Konsekvenserna för dikesnätet är lokala, reversibla och blir lindrigare nedströms. Om man tar hänsyn till de lindringsåtgärder som ingår i projektet, bedöms storleken på konsekvenserna vara *liten negativ* i de nedre fårorna. Öjasjön bedöms inte utsättas för några skadliga konsekvenser *(inga konsekvenser*). Konsekvenserna av exceptionella situationer hänger samman med risken för oplanerade utsläpp eller läckage och sannolikheten för dessa kan minskas avsevärt genom planmässig förhandsberedskap och hantering av dagvatten. Kvantitativa förändringar i ytavrinningen bedöms kvarstå. Dessa har bedömts i samband med konsekvenserna under driften (**kapitel 10.5.1.2**). Åtgärder för att lindra de skadliga konsekvenserna redovisas i kapitel **10.7**

10.5.1.2 Konsekvenser under driften

Vattencirkuleringen i aluminiumfabriken bygger på ett slutet kretslopp och det uppstår inget processavloppsvatten på plats. Största delen av bruksvattnet används för kylning och i gasrening. Dessutom behövs små mängder vatten till stödfunktioner.

Dagvattenhanteringen har planerats som ett slutet system där behandlat dagvatten används för fabrikens vattenbehov. Dagvatten samlas in i den södra och norra dagvattenbassängen efter att det genomgått olje- och sandavskiljning. Från fördröjningsbassängerna tas regelbundna prover för att säkerställa vattenkvaliteten. Dagvattnet pumpas från bassängerna antingen direkt eller vid behov genom vattenbehandling till bruksvattenbehållaren. Olje- och sandavskiljare installeras också på parkeringsområdena. I konsekvensbedömningen har hänsyn tagits till den planerade dagvattenhanteringen, som bidrar till att lindra konsekvenserna.

Det dagvatten som bildas i projektområdet räcker inte till för att helt täcka fabrikens vattenbehov under alla verksamhetsmånader och därför köps vatten också från Kokkolan Teollisuusvesi Oy. Vatten tas från Öjasjön, som är en sötvattensbassäng som dämdes av från havet 1969 för industrins behov och för att trygga Karleby stads vattenförsörjning, och leds till fabriken i en bruksvattenledning. Det finns ett giltigt tillstånd för vattenuttaget. Tidvis kan mer dagvatten bildas än vad fabriken behöver. Sådana situationer är mest sannolika vid störtregn och på våren då snön smälter. Ett vattenprov tas från dagvattnet innan det leds bort. Överloppsvatten pumpas från södra och norra dagvattenbassängen ut i havet utanför Karleby industripark (KIP) via en utloppsledning som förvaltas av Kokkolan Teollisuusvesi Oy och KIP Service Oy. Om utloppsledningens kapacitet (1 100 m^3/h) uppnås under pumpningen, kan vattnet i andra hand behöva ledas till diken i närheten av dagvattenbassängerna för att trygga anläggningens och den mottagande miljöns säkerhet och integritet.

Anläggningen är utrustad med system för förhindrande av läckage. Vid anläggningen hanteras främst fasta råvaror och oljeprodukter. Lager- och lastningsområdena är belagda och dagvattensystemet leder allt dagvatten till dagvattenbassängerna, varifrån vattnet pumpas kontrollerat till bruksvattenbehandlingen eller genom en utloppsledning till KIP:s område.

Dricks- och hushållsvatten köps från Karleby Vatten. Hushållsavloppsvattnet leds till Karleby Vattens avloppsvattensystem och behandlas i det kommunala avloppsreningsverket i Silverstensbukten.

Projektets vattenförbrukning och vattenhantering beskrivs **i kapitel 2.6 och 2.10.3 samt i bilaga 11.**

Eventuella konsekvenser och tillhörande påverkansmekanismer sammanfattas i följande tabell (Tabell 10-1). De eventuella konsekvenserna för ytvattnens hydrologi och för vattenkvaliteten under driftsfasen beror på bruksvattenuttagets inverkan på hydrologin, vattenkvaliteten och vattenmiljön i Öjasjön, på dagvattnets inverkan på hydrologin i dikena/bäckarna samt på eventuell inverkan på vattenkvaliteten (av dagvattenavledning, exceptionella situationer) lokalt i havsområdet samt i dikena/bäckarna och i Öjasjön.

Generellt sett ökar dagvattenavrinningen i projektområdet jämfört med nuläget på grund av att arealen på ytor som inte släpper igenom vatten eller som släpper igenom vatten dåligt ökar och avdunstningsförhållandena förändras. När området är färdigt förändras dagvattnets huvudsakliga flödesvägar jämfört med de naturliga ytavrinningsvägarna, eftersom dagvattnet återvinns för fabrikens behov och under våta perioder leds vatten centraliserat bort från området i en utloppsledning till havsområdet utanför KIP. Förändringen minskar avrinningsområdena i liten utsträckning. I mycket sällan återkommande nederbördssituationer måste vattnet ledas genom bräddning norrut i riktning mot Kvikantbäcken och söderut i riktning mot Norrmossbäcken, om utloppsledningens mottagningskapacitet överskrids och det inte längre finns lagringskapacitet på belagda ytor i fabriksområdet.

Bruksvattenuttagets konsekvenser för Öjasjön

Enligt vattenbalansen räcker dagvattenavrinningen från aluminiumverkets och valsverkets område inte till för att helt täcka bruksvattenbehovet. Bruksvattenbehovet varierar och är som lägst under vårfloden samt på hösten, och som störst på vintern, då ingen avrinning uppstår och vattnet ligger som snö. I genomsnitt behövs tilläggsvatten för att täcka processbehoven cirka 17 dagar per månad på våren, 20 dagar på hösten, 23 dagar på sommaren och 28 dagar per månad på vintern. Det genomsnittliga dagliga behovet av tilläggsvatten är cirka 5 500–6 500 m³/dygn. Eventuella konsekvenser av vattenuttaget riktas mot Öjasjön. Enligt gällande beslut får 1 m³/s (86 400 m³/dygn) bruksvatten tas ur Öjasjön, och enligt tilläggstillståndet av den 7.9.1972 får 0–5 m³/s (0–432 000 m³/dygn) tilläggsvatten tas då det annars skulle ledas förbi till havet. Västra Finlands vattendomstol har genom sitt beslut 33/1982 C (2.6.1982) fastställt ett separat avtal enligt vilket högst 2 m³/s av Larsmosjöns kvot får tas via Öjasjön.

Anläggningens maximala vattenbehov är 7 344 m³ per dygn i alternativ VE1 och 6 864 m³ i alternativ VE2 (utan utnyttjande av dagvatten), vilket motsvarar högst cirka 8–8,5 % av det vattenuttag som det gällande tillståndet medger. Utifrån diskussioner med kommunens myndigheter kommer det regionala vattenuttagsbehovet, som omfattar både Arctials projekt och den befintliga industrins behov, alltjämt att ligga klart under det totala vattenuttag som tillståndet medger i båda alternativen. Det ytterligare vattenuttaget bedöms inte ha konsekvenser som avviker från nuläget för hydrologin, vattenkvaliteten eller den biologiska vattenmiljön (de

vattenlevande organismerna) i Öjasjön. Konsekvensens storlek bedöms ligga på nivån *"ingen konsekvens*" eller vara högst *liten negativ*.

Dagvattnets konsekvenser för hydrologin

Efter olje- och sandavskiljningen leds projektområdets dagvatten till den norra dagvattenbassängen (volym 6 750 m^3) och den södra dagvattenbassängen (volym 17 000 m^3). Dagvattenbassängerna och dagvattensystemet är dimensionerade för ett 20 minuter långt skyfall som återkommer en gång på 20 år (med beaktande av klimatförändringen). En kortvarigare nederbördshändelse på 15 minuter som inträffar en gång på 100 år kan också hanteras inom området, även med beaktande av klimatförändringen (Bilaga 11). Dimensioneringen av dagvattensystemet är större än vad bestämmelserna i de detaljplaner som vunnit laga kraft för området, Kronoporten och Kronoporten II, anger, enligt vilka dimensioneringen av fördröjningskonstruktioner ska vara minst 1,5 m^3/100 m^2 (se kapitel 16.4.5).

I situationer där avrinningen från området överstiger såväl det dagliga vattenbehovet som bassängernas dimensionering, pumpas överskottsvattnet kontrollerat ut från dagvattenbassängerna och leds via en dagvattenledning genom Karleby industripark ut till havet. Den maximala utsläppsmängden har fastställts till 1 100 m^3 per timme (650 m^3/h från den sydliga bassängen och 450 m^3/h från den nordliga bassängen), vilket är den högsta hastighet med vilken vattnet fysiskt kan ledas bort från området genom dagvattenledningen och industriparkens dagvattennät ut till havet utanför Karleby hamn. Om dagvattenledningens kapacitet överskrids leds vatten som andrahandsalternativ som bräddflöde från dagvattenbassängerna först till belagda och invallade ytor på anläggningen, och först därefter till närliggande diken.

Sannolikheten för kontrollerad utledning av dagvatten till havet varierar mellan årstiderna. Behovet av utledning bedöms vara som lägst under vintermånaderna december till februari och som störst under vårfloden. Dagvatten kan tidvis även behöva ledas ut under regniga perioder, till exempel på sommaren.

Sannolikheten för att dagvattensystemets totalkapacitet (bruksvattenbehov, dagvattensystemets volym och pumpning till KIP) överskrids uppskattas till cirka 2 procent, vilket betyder att sannolikheten för överskridande motsvarar en händelse som upprepas ungefär en gång vart 50:e år. Detta beskriver en händelse med mycket stor volym. Enligt bedömning är det mest sannolikt att överskridanden inträffar under perioden april–september. Systemet har planerats mer konservativt än vad man rimligen kan förvänta sig av planeringsgrunder som baserar sig på normala driftssituationer. Exceptionella vattenmängder kan tillfälligt ledas till belagda ytor på fabriksområdet för förvaring innan avledning från området. Om fabriksområdets lagringsvolym inte räcker till, leds vattnet från dagvattenbassängerna genom bräddning till de nedströms belägna dikena.

Vid ett 45 minuter långt skyfall som återkommer en gång på 50 år uppgår den avrinning som överskrider kapaciteten till högst cirka 2 800 m^3 i nuvarande klimat och cirka 9 300 m^3 med beaktande av klimatförändringen. Uppskattningen av den kapacitetsöverskridande avrinningen bygger på antagandet att ett föregående regn som återkommer en gång om året (≈ 9 mm) redan har fallit och samlats i dagvattensystemet (Bilaga 11). I praktiken är det möjligt att tömma systemet

i förväg ut i KIP:s dagvattenledning innan regnet börjar, då väderprognosen förutspår skyfall, varigenom bräddningen kan minskas genom föregripande åtgärder.

Vattenmängden (flödet) vid överskridning under en skyfallshändelse som återkommer en gång på 50 år jämfördes med medianen av de fårspecifika simulerade högsta medelvattenflödena från vattenmodellsystemet (WSFS-Vemala) inom Kvikantbäckens tredje delavrinningsområde (nr 84.043), som är 1,0 m³/s. Jämfört med medianen av de högsta medelvattenflödena skulle utledning av överskridningen från skyfallshändelsen till diken kunna ge upphov till cirka 80 % högre momentana flöden. Med beaktande av den ökning som klimatförändringen medför skulle skyfallshändelsen kunna ge upphov till momentana flöden som är högst tre gånger så stora. Vid maximal överskridning, då dikena även i övrigt innehåller mycket vatten, är det sannolikt att kapaciteten i de mottagande fårorna kan överskridas momentant och orsaka översvämning av fårorna. Sådana situationer är dock sällsynta och kan lindras genom att dagvattennätet töms i förväg.

Efter att området har färdigställts sker såsom ovan konstaterats förändringar i dagvattnets flödesvägar jämfört med det naturliga tillståndet. Detta minskar avrinningsområdena för de nedströms belägna dikena/bäckarna i liten utsträckning. Från valsverkets område går den naturliga avrinningsvägen i nuläget söderut mot Öjasjön via ett nätverk av jordbruksdiken. Insamlingen och användningen av dagvatten för fabrikens behov/avledningen av dagvatten till havet via en utloppsledning minskar avrinningsområdet med 2 procent. Detta förväntas minska vattenansamlingar och översvämningar i jordbruksområdet söder om området och säkra Öjasjöns status genom att säkerställa att dagvatten från området kring aluminiumfabriken och/eller valsverket inte når sjön.

På motsvarande sätt är det naturliga flödet från aluminiumfabriken i nuläget riktat mot norr, vilket innebär att återvinningen av dagvattnet minskar avrinningsområdet med 6 procent. Som konstaterats ovan beträffande det södra området bedöms förändringen minska den lokala vattenansamlingen i diken som är belägna i områdets närhet efter nederbörd. Kvikantbäckens nedre lopp, vars morfologi är mer mångskiftande än de uppströms belägna dikena, bedöms inte utsättas för några kvantitativa konsekvenser, eftersom vatten rinner ut i bäcken även utanför projektområdet.

Konsekvenserna för hydrologin är lokala. Under normala förhållanden återvinns dagvattnet för fabrikens behov och målet är att hålla dagvattensbassängerna tomma för att det ska finnas magasinvolym kvar i dem. Den dränerande effekten riktas främst mot diken och kan bidra till att dikena inte översvämmar åkrarna så lätt. Detta bedöms vara en *liten positiv* konsekvens. Konsekvenserna minskar i de nedre delarna av avrinningsområdena, nära utloppet i Öjasjön, och därför bedömer man att det nedre bäckliknande avsnittet av Kvikantbäcken eller Öjasjön inte utsätts för några skadliga konsekvenser.

Kontrollerad avledning av dagvatten till havsområdet sker periodvis och varierar från månad till månad. Sannolikheten är som störst under perioder med vårflöden och under regniga perioder. På grund av havsområdets stora volym bedöms vattenavledningen inte ha några hydrologiska konsekvenser *(inga konsekvenser*) för havsområdet. Avledning av dagvatten till diken genom bräddning bedöms vara en mycket sällan återkommande exceptionell situation. Sådana situationer

är ofta kortvariga. Det är fråga om en situation med stora volymer, då det överlag är mycket vatten i rörelse i dikesnätet. Storleken på de hydrologiska konsekvenserna för diken bedöms därför vara *liten negativ*.

Klimatförändringens konsekvenser för vattenmängderna

I vattenbalansen (bilaga 11) bedömdes även klimatförändringens påverkan på systemöverskridningar (kontrollerad utledning till havsområdet utanför Karleby / utledning som bräddflöde till dikena nedströms dagvattenbassängerna) eller bristen på bruksvatten. Klimatförändringen bedöms öka nederbörden och höja medeltemperaturen. Den ökande nederbörden bedöms öka mängden dagvatten. Å andra sidan minskar sannolikheten för tilläggsbehov av bruksvatten till följd av klimatförändringen. Enligt vattenbalansen är kapaciteten i dagvattnets fördröjningssystem tillräcklig för den dimensionerande händelsen, som utgjordes av ett 20 minuters regn som återkommer en gång på 20 år, även med beaktande av klimatpåverkan (+20 % nederbörd). Dagvattensystemet är också tillräckligt för mer sällsynta 15 minuters skyfallshändelser som maximalt återkommer en gång på 100 år, även med klimatpåverkan beaktad.

Vid längre sällsynta regn (en gång på 50 år och 45 minuters varaktighet) överstiger fördröjningsbehovet systemets totalkapacitet, varvid den kapacitetsöverskridande avrinningen leds till belagda och invallade ytor och till kontrollerade utsläppspunkter i närliggande diken.

Konsekvenser för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna

Till de vanligaste skadliga ämnena i dagvatten i industriområden hör sediment, näringsämnen, metaller, klorid och organiska föreningar, såsom oljor och fetter (Ramboll, 2023). Vid aluminiumproduktion kan även fluorid förekomma i dagvatten. En del av ämnena kan vara i löslig form. Årstidsvariationer förekommer vanligtvis i dagvattenkvaliteten (Valtanen, 2015; Ramboll, 2023). På vintern försämrar halkbekämpning och sandning kvaliteten och vinterregn kan medföra förhöjda halter av skadliga ämnen (Kommunförbundet, 2012). Ofta innehåller också smältvatten från snö mer skadliga ämnen än annat dagvatten (Airola m.fl., 2014).

Det sediment och de skadliga ämnen som finns i dagvatten minskas genom sand- och oljeavskiljning.

Under normal drift, då det dagvatten som bildas i området återvinns i sin helhet för fabrikens behov, uppstår inga konsekvenser för vattenkvaliteten i havsområdet utanför hamnen eller i dikena eller bäckarna nedströms från projektområdet.

Under våta årstider ökar verksamheten dagvattenbelastningen i havsområdet utanför Karleby hamn i liten utsträckning, eftersom dagvattenavrinningen i projektområdet inte kan utnyttjas fullt ut. Vattenavledning är mest sannolik under snösmältningsperioden samt vid störtregn under sommarmånaderna. Som jämförelse kan konstateras att projektområdets yta (1,08 km^2), där dagvatten bildas, utgör cirka 18 procent av den sammanlagda ytan av Karleby industripark och Karleby hamn (cirka 6 km^2). Teoretiskt sett kan den dagvattenbelastning som tidvis leds till havsområdet öka med motsvarande andel. Detta sker inte i praktiken, eftersom dagvatten alltid

återvinns för fabrikens behov, vilket gör att andelen blir mindre. Dagvattnet bedöms vara av i stort sett samma kvalitet som dagvattnet i Karleby industripark. Enligt den preliminära planen kommer dagvattnet att ledas ut söder om hamnen till Yxpilaviken.

I nuläget har konsekvenserna av det behandlade avfalls-, kyl- och dagvattnet från Karleby industripark och hamnen varit tydligast synliga på vintern under perioden med is då vattnet i ytskiktet har varit brunare, näringsrikare och järnhaltigare vid punkterna för samordnad kontroll närmast utloppspunkterna. Tidvis har också förhöjda halter av tungmetaller observerats i området. Influensområdet är begränsat till områdena Yxpilaviken och Silverstensbukten i vattenförekomsten Utanför Karleby. Vattnets brunhet (humushalt) beskriver särskilt inverkan av åvatten, men på vintern bedöms vattenkvaliteten avspegla den kumulativa effekten av både avfalls- och åvatten. Under perioden med öppet vatten har konsekvenserna varit lindrigare på grund av de gynnsamma utspädningsförhållandena i havsområdet.

Havsområdet utanför Karleby bedöms utsättas för konsekvenser av projektets dagvattenbelastning endast tidvis, under perioder då överflödigt vatten leds kontrollerat via en utloppsledning till havet. Enligt modelleringen är sådana situationer mest sannolika på våren då snön smälter och på sommaren vid störtregn. På vintern, då blandningsförhållandena i havsområdet är sämre än under perioden med öppet vatten på grund av istäcket, leds behandlat dagvatten i praktiken inte alls. Eventuella konsekvenser för vattenkvaliteten i havsområdet och den marina miljön bedöms som **kortvariga** och **lokala** och begränsas till utloppspunktens närhet. Typiska skadliga konsekvenser av dagvatten för vattenkvaliteten utgörs av lokal och periodisk grumling av vattnet samt ökade näringshalter och/eller halter av skadliga ämnen, om dagvattenhanteringen inte har varit tillräcklig. I detta projekt behandlas dagvatten med sand- och oljeavskiljning och kvaliteten på vattnet som leds övervakas genom vattenprovtagning före avledningen. På så sätt säkerställs att dagvattnet är av sådan kvalitet att det kan ledas ut i miljön. Därmed bedöms konsekvenserna inte skilja sig märkbart från konsekvenserna i nuläget. Konsekvensens storlek bedöms vara högst *liten negativ*.

Konsekvenser kan uppstå för de vattenlevande organismerna i havsområdet (bottenfauna, vattenvegetation och fiskar) via förändringar i vattenkvaliteten. Ovan har konsekvenserna för vattenkvaliteten bedömts vara högst små negativa. Dessutom är konsekvenserna kortvariga och lokala och begränsas till utloppspunktens närhet. Storleken på konsekvenserna för de vattenlevande organismerna bedöms därför vara högst *liten negativ*.

Överflöden från dagvattenbassängerna, då vatten måste ledas till nedströms belägna diken, bedöms vara mycket sällsynta (upprepas en gång vart 50:e år). I sådana situationer kan vattenföringen i nedströms belägna diken öka plötsligt, och om fårans kapacitet överskrids kan kortvariga lokala översvämningar uppstå. Eftersom man förutspår att överflöden i praktiken inträffar endast under exceptionellt våta perioder (t.ex. vid exceptionellt störtregn), flödar det också annars mycket vatten i dikena i dessa situationer. Som konstaterats ovan kan sediment och näringsämnen och/eller skadliga ämnen, såsom metaller eller oljor, som är bundna i sedimentet rinna ut i dikena med dagvattnet under den inledande fasen av regn, ifall vattenbehandlingen inte fungerar lika effektivt i exceptionella situationer som under normala förhållanden (Ramboll m.fl. 2023). Dessutom kan eventuella översvämningar orsaka erosion i utloppsfåror i dagvattenbassängernas omedelbara närhet. Erosionen leder till att sediment spolas bort och transporteras i fåran. Om dikena är erosionskänsliga, kan erosionskonsekvenser förebyggas i närheten av bassängernas

utloppspunkter. I dessa situationer är utspädningsförhållandena bättre än under torra perioder, eftersom vattenflödet är stort. De eventuella erosionskonsekvenserna av överflöden koncentreras till fårorna i bassängernas omedelbara närhet och de kan förebyggas, men längre nedströms, t.ex. i Kvikantbäckens nedre lopp, bedöms konsekvenserna vara små. Sediment och ämnen som bundits i sedimentet kan transporteras till Öjasjön, men den mest intensiva konsekvensen drabbar områden i närheten av överflödespunkterna.

Konsekvensen är kortvarig, sällan återkommande och reversibel. Efter överflödet återgår vattenkvaliteten till den tidigare nivån. I nuläget är fårorna mycket näringsrika och vattenkvaliteten är typisk för ytvatten i torvmarker. Konsekvenser av sura sulfatjordar kan också tidvis observeras i vattenkvaliteten, vilket framgår av låga pH-värden. Storleken på konsekvensen för vattenkvaliteten i dikesnätet bedöms vara *liten negativ*. Öjasjön bedöms inte utsättas för några skadliga konsekvenser.

En tillfällig försämring av vattenkvaliteten jämfört med nuläget kan orsaka konsekvenser för de vattenlevande organismerna. Sedimentbelastning och eventuell erosion kan också orsaka resuspension av sediment, vilket innebär att sediment kan ansamlas i ett område med långsamt flöde. Det är möjligt att förebygga erosion i överflödespunkternas omedelbar närhet. På basis av vattenkvaliteten bedöms storleken på konsekvensen för de vattenlevande organismerna i dikena vara högst *liten negativ*. Öjasjön bedöms inte utsättas för några skadliga konsekvenser.

Olyckssituationer, t.ex. kemikalieläckage eller bränder, kan också orsaka risker för vattenmiljön. I sådana situationer kan skadliga ämnen spridas till dagvattnet och vidare till miljön, om man inte kan förhindra att dagvatten tränger in i närliggande vattendrag. Släckvatten kan innehålla skadliga ämnen från förbränningsreaktioner och kemikalier som används vid släckning. I brandobjekt kan det dessutom färdigt finnas ämnen eller material som är farliga för hälsan eller miljön, t.ex. beståndsdelar i byggnadsmaterial och kemikalier som lagras på platsen och som frigörs vid brand (Paloposki m.fl., 2005). Om risken realiseras kan konsekvenserna av en exceptionell situation (t.ex. akuta ekotoxikologiska konsekvenser för vattenlevande organismer) vara stora i diken eller bäckar i projektområdets omedelbara närhet. Risken för vattenmiljön bedöms dock vara liten eftersom dagvattensystemet är slutet, vilket gör det möjligt att separat samla in förorenat vatten och leverera det för lämplig behandling.

Sammanfattningsvis är sannolikheten för konsekvenser över huvud taget liten och när det gäller överflöden av dagvatten har den samband med situationer som upprepas mycket sällan, och när det gäller olyckssituationer, med osannolika risker. Därmed bedöms storleken på konsekvenserna för hydrologin, vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna i ytvattnen i närheten av projektområdet och i havsområdet som helhet var högst *liten negativ*.

Lindring av de skadliga konsekvenserna beskrivs i **kapitel 10.7**.

10.5.1.3 Konsekvenser av avslutande av verksamheten

Eventuella konsekvenser och tillhörande påverkansmekanismer sammanfattas i följande tabell (**Tabell 10-2**). Konsekvenserna av avslutande av verksamheten är i stort sett desamma som under byggnadstiden (**kapitel 10.5.1.1**).

Sköljning och rengöring av tankar, rörsystem och lastningssystem innan de rivs kan ge upphov till avloppsvatten som innehåller oljor, lösningsmedel och korrosionsskyddsmedel. I samband med rivning säkerställer man att ämnen som är skadliga för miljön inte släpps ut i miljön. Om skyddsåtgärderna är otillräckliga kan avloppsvatten tränga in i dagvattnet och rinna ut i närliggande ytvatten i projektområdet. I nuläget lider de mottagande vattendragen av näringsbelastning och utsätts för tillfälliga toppar i metallhalter och surhetsgrad, vilket minskar deras motståndskraft mot ytterligare belastning. Ekologiska konsekvenser kan orsakas bl.a. av toxicitet i kemikalierester. Fastän risken för omfattande förorening är mycket låg tack vare god planering, kan konsekvenserna bli medelstora eller stora negativa om skyddet misslyckas, t.ex. vid kraftigt regn eller snabb snösmältning.

Belagda ytor och byggnader rivs, vilket blottlägger marken under konstruktionerna och ökar risken för erosion och sedimenttransport till ytvattnen, särskilt under perioder med regn och snösmältning, ifall hanteringen av byggplatsvatten inte håller en tillräcklig nivå. Konsekvenserna av rivningsarbetet är jämförbara med konsekvenserna under byggnadsfasen (se kapitel 10.5.1.1). De dagvattenbassänger som redan finns i området kan användas för fördröjning av ytavrinningen under rivningen. Eftersom dagvatten inte längre leds till havsområdet efter att verksamheten har avslutats, ökar ytavrinningen i det lokala dikesnätet. För att säkra dagvattenhanteringen är det viktigt att utarbeta en plan för hantering av byggplatsvatten och vidta nödvändiga hanteringsåtgärder under rivningen. På så sätt undviker man toppar av grumlighet och sedimentering i närliggande diken.

Utan lindringsåtgärder bedöms konsekvenser för närliggande diken som sannolika och längre bort i de nedre loppen och i Öjasjön som osannolika. Storleken på konsekvenserna för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna i de närliggande dikena bedöms vara *liten negativ*. Inga skadliga konsekvenser bedöms uppstå längre nedströms och för Öjasjön, förutsatt att de lindringsåtgärder som beskrivs i kapitel 10.7 vidtas.

10.5.2 KUMULATIVA EFFEKTER

De kumulativa effekterna på ytvattnen (dvs. de sammantagna konsekvenserna) uppstår som ett resultat av samverkan mellan projektverksamheterna och den redan existerande miljöbelastningen i Larsmo-Öjasjöns avrinningsområde och i kustområdet utanför Karleby. Projektets influensområde står i växelverkan med nätverket av små diken och bäckar som rinner ut i Öjasjön. Sötvattensbassängen Larsmo-Öjasjön är avskild från havet och den är en reglerad vattensamling. Det har redan konstaterats att de ovan nämnda vattensamlingarna lider av näringsbelastning, periodisk metallbelastning och periodiska surhetstoppar, som har samband med sura sulfatjordar. Andra områdesmässiga belastningsfaktorer är jord- och skogsbruk samt punktbelastning från behandlat kommunalt avloppsvatten och industriavloppsvatten i Karleby kustområde samt extrema väderfenomen, såsom störtregn, som har samband med klimatförändringen.

Utan effektiva hanteringsåtgärder kan sedimentbelastning under byggnadsfasen, sur avrinning från blottlagda sulfatjordar, dagvattenutsläpp under driftsfasen och byggplats- och tvättvatten under rivningsfasen öka belastningen i Öjasjön och vattendragen nedströms. Trots att projektets andel har bedömts vara liten jämfört med de övriga belastningskällorna i området, kan det att utsläppen eventuellt inträffar under känsliga perioder – t.ex. vid lågvattenföring – förstärka de kumulativa

effekterna på vattenkvaliteten och den ekologisk statusen i liten utsträckning. Möjliga effekter är ökad grumlighet och toxicitet orsakad av metaller och kemiska rester.

Tack vare de lindringsåtgärder som beskrivs i kapitel 10.7 bedöms storleken på de kumulativa effekterna på vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna hålla sig inom gränsen för dikenas och Öjasjöns mottagningskapacitet. I havsområdet är konsekvensernas storlek högst *liten negativ*. Samarbetet med myndigheterna och iakttagandet av skyldigheterna i Helsingforskonventionens (HELCOM) åtgärdsprogram Baltic Sea Action Plan stöder hanteringen av de kumulativa effekterna.

10.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Konsekvensernas betydelse redovisas i nedanstående tabell (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**). På grund av verksamhetens karaktär är konsekvenserna av byggandet och avslutandet av verksamheten till stor del enhetliga. Största delen av konsekvenserna har samband med de konsekvenser för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna som de ämnen som urlakas i byggplatsvattnet orsakar samt med förändringar i ytavrinningen. Avståndet från påverkansobjektet till projektområdet inverkar på konsekvensens intensitet. Genom planmässig hantering av byggplatsvatten kan konsekvenserna minskas avsevärt. Storleken på konsekvenserna för vattenkvaliteten, hydrologin och de vattenlevande organismerna i dikena i närheten av projektområdet bedömdes vara *liten negativ*. Inga konsekvenser bedöms uppstå längre bort i de nedre loppen och för Öjasjön. Konsekvensernas betydelse bedöms variera från *obetydlig* till *liten negativ* (**Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**).

Konsekvenserna för vattendragen under driften är långvarigare än konsekvenserna under byggnadsfasen och då verksamheten avslutas. Det dagvatten som bildas i projektområdet samlas in, behandlas och återvinns för anläggningens behov, främst som kylvatten. Eftersom den ytavrinning som bildas i området används som bruksvatten, minskar avrinningsområdena i liten utsträckning. Detta bedöms minska översvämningarna i de nedströms belägna åkerdikena, vilket anses vara en *liten positiv* konsekvens i jordbruksområdet, men enligt bedömning uppstår inga kvantitativa konsekvenser för de nedre loppen. Under torra perioder kompletteras behovet av bruksvatten med vatten från Öjasjön. Konsekvenserna för Öjasjön av vattenuttaget bedömdes vara högst *små negativa*. Det överflödiga dagvatten som bildas i projektområdet leds i en utloppsledning ut i havsområdet. Enligt vattenbalansen bedömdes det som mycket osannolikt att dagvattensystemets kapacitet överskrids (cirka en gång vart 50:e år). I en sådan situation är det troligt att vattnet måste ledas till belagda ytor på området eller närliggande diken genom bräddning. Storleken på konsekvenserna av ett exceptionellt överflöde för dikena bedömdes vara *liten negativ*. Konsekvensernas betydelse bedöms variera från *liten negativ* till *liten positiv* beroende på objektet (**Tabell 10-9**).

Tabell 10-9. Betydelsen av konsekvenserna för ytvattnen under byggnadsfasen, under driftsfasen och i samband med att verksamheten avslutas.



[a] Konsekvensernas betydelse under byggnadsfasen och i samband med att verksamheten avslutas i diken i projektområdets närhet

[b] Konsekvensernas betydelse under byggnadsfasen och i samband med att verksamheten avslutas i Kvikantbäckens nedre lopp och i Öjasjön. Deras känslighet bedöms vara måttlig.

[c] Konsekvensernas betydelse under driftsfasen i närliggande diken då dagvatten leds till dikesnätet i mycket sällan återkommande nederbördssituationer

[d] I normala fall, då dagvatten återvinns för fabrikens behov, bedöms betydelsen av den hydrologiska konsekvensen för närliggande diken vara *liten positiv*, eftersom översvämningskänsligheten minskar i liten utsträckning.

[e] Betydelsen av konsekvensen av vattenuttag i Öjasjön och konsekvenserna av avledning av dagvatten i närheten av dagvattnets utloppspunkt i havsområdet under driftsfasen

10.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Åtgärderna för att lindra skadliga konsekvenser delas in i åtgärder under byggnadsfasen, åtgärder under driftsfasen och åtgärder i samband med att verksamheten avslutas. Åtgärderna beskrivs i

följande kapitel. Lindring av skadliga konsekvenser är en del av projektet och åtgärderna har beaktats i konsekvensbedömningen.

Det finns många olika lagar som reglerar dagvattenhanteringen. De mest betydande är områdesanvändningslagen (132/1999), lagen om vattentjänster (119/2001), vattenlagen (587/2011) och lagen om hantering av översvämningsrisker (620/2010). Bestämmelser om dagvattenhantering finns också t.ex. i miljöskyddslagen (527/2014), lagen om vatten- och havsvårdsförvaltningen (1299/2004) och naturvårdslagen (9/2023). Dessutom har städerna och kommunerna ofta egna bestämmelser och föreskrifter som ska beaktas i planeringen av dagvattenhanteringen. Närings-, trafik- och miljöcentralen i Tavastland (2020) har publicerat en omfattande översikt över dagvattenhanteringen i miljötillståndspliktiga anläggningar med beskrivningar av bl.a. lagstiftning om dagvatten, dagvattenhantering samt tillståndsbestämmelser för dagvattenhantering inom metallindustrin, som har tillämpats vid olika anläggningar.

I Finland finns det ingen lagstiftning som specifikt styr hanteringen av byggplatsvatten, men det finns flera punkter i ovan nämnda lagar som ska beaktas i planeringen av hanteringen av byggplatsvatten. Anvisningar om dagvattenhantering på byggplatser ges också i RT-kortet 89-11230 (Rakennustieto).

10.7.1 LINDRINGSÅTGÄRDER UNDER BYGGNADSFASEN OCH AVSLUTANDE AV VERKSAMHET

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Målet för hanteringen av byggplatsvatten är att skydda miljön mot skadliga konsekvenser. Målet är att minimera mängden byggplatsvatten och säkerställa att det vid avledning till miljön så långt som möjligt motsvarar vattenkvaliteten vid utsläppspunkten. (Onninen, 2024) Byggplatsvatten får inte orsaka skadliga konsekvenser för vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna. I hanteringen ligger fokus på att förebygga belastning och hantera erosion. I detta projekt ska hänsyn också tas till eventuell förekomst av sura sulfatjordar i projektområdet. En plan görs upp för hanteringen av byggplatsvatten som entreprenörerna följer. Hanteringen av byggplatsvatten kan delas in i icke-strukturella och strukturella metoder. Metoderna väljs utifrån objektets egenskaper. I detta projekt ligger fokus för hanteringsåtgärderna bl.a. på etappindelning av röjnings- och markbyggnadsarbetet för att minska erosionen och ytavrinningen, anläggande av dagvattenhanteringskonstruktioner före byggstart, åtskiljning av rent och smutsigt vatten samt beaktande av sura sulfatjordar för att förhindra att sur avrinning som kan innehålla metaller släpps ut i miljön. Eventuella olycks- och läckagesituationer förhindras genom att beredskapsplanen följs.

10.7.2 LINDRINGSÅTGÄRDER UNDER DRIFTEN

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Detta projekt har ett slutet dagvattensystem som är dimensionerat för störtregn som varar i 20 minuter och som upprepas en gång vart 20:e år. Dagvatten utnyttjas på den plats där det uppkommer för fabrikens behov. Detta minskar mängden behandlat dagvatten som leds ut i miljön. Användning av ytor som släpper igenom vatten i områden med låg belastningsrisk, t.ex.

parkeringsplatser och färdvägar, minskar också uppkomsten av dagvatten. Vatten som leds till dagvattenbassängerna passerar genom sand- och oljeavskiljning. Vatten som leds från parkeringsområden behandlas också med sand- och oljeavskiljning. Dagvattensystemet underhålls regelbundet för att undvika ansamling av sediment och upprätthålla god prestanda. I området utnyttjas också grönfält och grönområden så långt som möjligt. Åtgärderna förbättrar dagvattenkvaliteten.

Man förbereder sig för överskridanden i dagvattensystemet, olycks- och läckagesituationer samt släckvattenhantering med hjälp av en beredskapsplan och dagvattenhanteringsplan. Områden för lagring av kemikalier, bränslen och avfall samt serviceområden förses med utrustning för läckagehantering och rengöring. Dagvattenkvaliteten övervakas genom regelbunden kontroll.

10.8 BEDÖMNING AV KRAVENLIGHETEN MED AVSEENDE PÅ VATTEN- OCH HAVSVÅRDEN

I bedömningen ska man säkerställa att projektets konsekvenser för vattendragen inte står i konflikt med relevanta bestämmelser eller strategier för ytvatten i inlandet och för havsområden och att genomförandet av projektet är förenligt med vatten- och havsförvaltningen. Projektets förenlighet med kraven i EU:s ramdirektiv för vatten och direktivet om en marin strategi bedöms utifrån de konsekvensbedömningar som gjorts i kapitlen 10.5.1.1–10.5.1.3.

10.8.1 VATTENVÅRD

I projektets influensområde finns två klassificerade vattenförekomster. Vatten- och havsvården samt den ekologiska och kemiska klassificeringen av vattenförekomster presenteras i kapitel 10.4.4.

Öjasjön har klassificerats som en kraftigt modifierad vattenförekomst och dess status är god i förhållande till bästa uppnådda status. Vattenförekomsten har uppnått målet för den ekologiska statusen. Biologiska variabler (bottenfauna i litoralen måttlig, fiskbeståndet hög) och fysikalisk-kemiska variabler (totalfosfor och -kväve god) indikerar god status. Den kemiska statusen i Öjasjön är sämre på grund av UBI-ämnen, på samma sätt som i alla ytvattenförekomster i Finland. Konsekvensernas betydelse för hydrologin, vattenkvaliteten och de vattenlevande organismerna i Öjasjön under byggnadsfasen och i samband med att verksamheten avslutas bedömdes vara *obetydlig*, förutsatt att åtgärderna för hantering av byggplatsvatten genomförs fullt ut. Konsekvenserna för statusen i Öjasjön av det ytterligare uttaget av bruksvatten som tidvis behövs under driftsfasen bedömdes likaså vara *obetydliga* eller högst *små negativa*. **På basis av bedömningen försämrar projektets genomförande inte klassen för någon kvalitetsfaktor inom vattenvården, och projektets genomförande äventyrar inte bevarandet av god ekologisk status eller uppnåendet av god kemisk status.**

De konsekvenser som uppstår för vattenförekomsten **Utanför Karleby**, som hör till ytvattentypen Bottenhavets inre kustvatten, beror på att behandlat dagvatten leds från projektområdet i en utloppsledning till havsområdet utanför Karleby industripark, dit även annat dagvatten från KIP:s område samt behandlat industriavloppsvatten leds. Den ekologiska statusen i havsområdet utanför

Karleby är måttlig under den tredje vattenförvaltningsperioden. Den biologiska statusen har klassificerats som måttlig (a-klorofyll måttlig, bottenfauna god). Den fysikalisk-kemiska statusen är god (totalfosfor och -kväve samt siktdjup god status). Den hydrologisk-morfologiska statusen är otillfredsställande. På grund av UBI-ämnen har den kemiska statusen i havsområdet klassificerats som sämre än god.

Konsekvenser uppkommer endast under projektets driftsfas. Avledningen av dagvatten pågår inte konstant. Behandlat vatten leds i praktiken när dagvattenmängden är större än anläggningens vattenbehov. Behovet av utledning bedöms vara som lägst under vintermånaderna december till februari och som störst under vårfloden och på sommaren vid skyfallssituationer. På grund av havsområdets stora volym bedömdes dagvattenledningen inte få hydrologiska konsekvenser. De möjliga konsekvenserna för havsområdets vattenkvalitet och marina miljön (vattenlevande organismer) bedömdes vara kortvariga och lokala och begränsas till området närmast utsläppspunkten. Vid känsliga perioder, t.ex. på vintern då isläget försämrar blandningen, leds dagvatten praktiskt taget inte ut till havet. Projektets dagvatten behandlas för att säkerställa tillräckligt god vattenkvalitet för utledningen. Med beaktande av lindringsåtgärderna bedömdes betydelsen av konsekvenserna för vattenkvaliteten och vattenlevande organismer vara högst ringa negativ och begränsas till ett litet område närmast utsläppspunkten i relation till vattenförekomstens ytarea. **På basen av bedömningen kommer projektets genomförande inte att försämra klassningen för någon vattenvårdsfaktor och projektet utgör inte hinder för eller fara för att uppnå god ekologisk eller kemisk status. Projektet bedöms inte heller försämra klassningen för någon god kvalitativ indikator för havsvården.**

10.9 OSÄKERHETER

Osäkerhetsfaktorerna i bedömningen hänför sig till tillgängliga data. Vattenbalansen har bedömts utifrån beräkningar. Beräkningar är alltid förknippade med en viss osäkerhet bl.a. med avseende på det meteorologiska material som använts och bedömningen av hur klimatet utvecklas på lång sikt. Ingen information om organismer i dikes- och bäckvattnen i projektområdets närhet var tillgänglig.

I detta skede vet man ännu inte hur området utvecklas efter att verksamheten avslutats. Det är möjligt att t.ex. en annan aktör inleder någon form av verksamhet i området. Detta orsakar osäkerhet i bedömningen av verksamhetens konsekvenser för vattendragen då verksamheten avslutas. Konsekvenserna för vattendragen bedömdes under antagandet att byggnaderna i området rivs helt och hållet och att området återställs.

11 Luftkvalitet

11.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Projektområdets känslighet för förändringar i luftkvaliteten har bedömts vara måttlig. Luftkvaliteten i projektområdet är för närvarande god och det planerade projektet förändrar luftkvaliteten avsevärt. I närområdet finns dock endast få störningskänsliga objekt och inga objekt som är känsliga för luftutsläpp, såsom skolor, daghem eller sjukhus, finns i närområdet. I projektalternativ ALT0 genomförs projektet inte, varvid områdets tillstånd förblir oförändrat och inga konsekvenser för luftkvaliteten uppstår. Under byggtiden är konsekvenserna för luftkvaliteten i båda projektalternativen måttliga och negativa. Med aktiv dammbekämpning kan konsekvenserna för luftkvaliteten minskas avsevärt, varvid konsekvenserna är små. I båda alternativen ökar luftutsläppsmängderna under driften betydligt i området, och konsekvenserna för luftkvaliteten bedöms vara stora och negativa. I ALT2 är ökningen av luftutsläpp till följd av driften något mindre, eftersom man inte tillverkar anoder. De sammanlagda konsekvenserna bedömdes dock vara lika stora som i alternativ ALT1. Överskridningar av gränsvärdena för föroreningshalter är sällsynta i båda alternativen och inträffar endast i situationer där det råder inversion i atmosfären och luftomblandningen därför är liten. De eventuella överskridningarna av gränsvärdena är kortvariga, men belastningen av vätefluorid (HF) är kontinuerlig under driften, vilket belastar miljön. Konsekvensernas betydelse för luftkvaliteten under driften bedömdes vara ***stor*** *i alternativen ALT1 och ALT2, och konsekvenserna är* ***negativa*** *i båda alternativen.*

11.2 PÅVERKANSMEKANISM

11.2.1 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Konsekvenserna för luftkvaliteten kan delas in i tre huvudfaser, där varje fas har sina egna särskilda utsläppskällor. **Under byggfasen** uppstår de största konsekvenserna av dammutsläpp (TSP, PM_{10}) som orsakas av markarbeten, transporter och lagringsåtgärder. Dessutom producerar dieseldrivna arbetsmaskiner och transportfordon kväveoxider, kolmonoxid, mikropartiklar samt små mängder svavel- och kolväteföreningar. Omfattningen av dammspridningen beror på markens fuktighet, vindstyrkan och dammbindningsåtgärderna på byggarbetsplatsen. Regniga och snöiga dagar minskar dammbildningen.

Under driftsfasen (medan produktionsprocessen pågår) uppstår utsläpp i första hand från processernas frånluftskanaler samt från diffusa utsläpp (fugitiva utsläpp) som frigörs via takventilationen i elektrolyshallarna. De viktigaste föroreningarna i luften är svaveldioxid (SO_2), vätefluorid (HF), kväveoxider (NO_x), partiklar (PM_{10}), kolmonoxid (CO) och flyktiga organiska föreningar (VOC). Polycykliska aromatiska kolväten (PAH-föreningar), såsom benso[a]pyren (BaP), kan förekomma under driftsfasen, men utsläppen av dem är i allmänhet små i moderna prebaked-

anodprocesser. De viktigaste metallföreningarna i PM_{10}-utsläppen från en motsvarande produktionsanläggning är aluminium (Al) och natrium (Na) (Boullemant, 2011). Dessa utsläpp härrör i första hand från kryolit (Na_3AlF_6) och aluminiumfluorid (AlF_3), som fungerar som medium vid reduktion av aluminiumoxid.

Dessutom kan PM_{10}-partiklarna innehålla oorganiskt och organiskt kol (EC/OC) från förbränning samt rester av fluorerade föreningar. Utsläppsmängderna i luften under projektets driftsfas beskrivs mer detaljerat i avsnitt 2.11.

När verksamheten har upphört kommer konsekvenserna för luftkvaliteten under anläggningskomplexets rivningsfas att likna situationen under byggfasen, men vara av mindre omfattning. Damm uppstår främst vid rivning av konstruktioner och lastning av material, och avgaser uppstår vid användning av arbetsmaskiner. Avlägsnandet av skadliga ämnen, såsom oljor och kemikalierester, kan orsaka lokala, mycket kortvariga utsläpp, men de går att kontrollera genom behörig hantering och tät lagring. Allt farligt avfall lämnas till godkända mottagningsställen så att det inte sprids i miljön. När rivningsfasen avslutats har projektet inte några konsekvenser för luften eller luftkvaliteten.

De viktigaste utsläppskällorna, påverkansmekanismerna och särdragen hos konsekvenserna har sammanställts i tabellen nedan (**Tabell 11-1**).

Tabell 11-1. De viktigaste utsläppskällorna och påverkansmekanismerna i olika faser.

Projektfas	Centrala utsläppskällor	Påverkansmekanism	Konsekvensens natur
Byggfasen	Markbyggnad, transporter, arbetsmaskiner	Dammbildning och avgaser	Lokal, kortvarig, reversibel
Driftsfasen	Processernas frånluftskanaler, skorstenar, takventilation, lagring	Gas- och partikelutsläpp, HF och SO_2	Lokal, långvarig, kontrollerbar genom rening
Rivning	Rivning av konstruktioner, hantering av material	Damm och utsläpp från förbränningsmotorer	Lokal, kortvarig, liten

För kraftledningens del uppstår luftutsläppen från markarbetena i byggfasen, byggarbetena samt den ökade trafiken och avgaserna. Konsekvenserna i fråga om dessa är liknande som under byggfasen för aluminiumfabrikens område, med skillnaden att byggområdet för kraftledningen flyttas fram i takt med att byggandet framskrider och dess konsekvenser på lokalnivå är mycket små.

11.2.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Påverkansmekanismerna för utsläppen från aluminiumfabriken delas in i hälsopåverkan, påverkan på vegetationen och global påverkan. Nedan beskrivs de skadliga ämnenas egenskaper och effekter på en allmän nivå. Konsekvensernas betydelse beror på utsläppsmängderna,

spridningsförhållandena samt känsligheten hos den mottagande miljön och den exponerade befolkningen. Betydelsen av konsekvenserna i detta projekt bedöms närmare i kapitel 11.6 och 11.7.

Svaveldioxid (SO_2) är en reaktiv gas i atmosfären som kan oxideras och delta i bildningen av fina partiklar (sulfater). Dessa fina partiklar ($PM_{2,5}$) kan transporteras in i luftvägarna och kan orsaka hälsoeffekter, såsom försämring av astma och andra luftvägssjukdomar samt ökad belastning på hjärt- och kärlsystemet särskilt bland känsliga befolkningsgrupper. Dessutom kan svavelsyra som bildas i atmosfären ($SO_2 \rightarrow H_2SO_4$) sedimentera till mark och vattendrag och främja försurning, vilket kan påverka vegetation och vattenekosystem.

Inandningsbara partiklar (PM_{10}) och fina partiklar ($PM_{2,5}$) kan transporteras in i luftvägarna och lungorna, och särskilt $PM_{2,5}$-partiklar (aerodynamisk diameter mindre än 2,5 µm) kan nå alveolerna och därefter cirkulationen. Exponering för partiklar kan orsaka inflammationsreaktioner och luftvägsbesvär samt försämra kroniska luftvägssjukdomar. Långtidsexponering har visats vara associerad med även risken för hjärt- och kärlsjukdomar.

Fluorider, särskilt vätefluorid (HF), kan vid inandning irritera luftvägarna, och vid långtidsexponering har de visats vara associerade med kroniska sjukdomar och yrkessjukdomar. Fluorider kan ackumuleras i kroppen och påverka särskilt skelettet, vilket kan leda till fluoros. I miljön kan fluorider påverka vegetation och djur. De kan ackumuleras i växternas blad och nålblad och orsaka cellskador och nekros, vilket kan försämra tillväxten och skörden. Hos husdjur och vilda djur kan fluoros förekomma om de långsiktigt äter fluoridhaltig fodervegetation.

Många **PAH-föreningar** är karcinogena (cancerframkallande) och har även andra toxiska effekter.

VOC-föreningar är organiska kemikalier som lätt förångas i luften och kan delta i fotokemiska reaktioner i atmosfären, såsom bildandet av ozon i troposfären.

Kolmonoxid är en färglös, luktfri och smakfri gas som kan bildas i industriella processer, såsom elektrolys av aluminium. Vid tillverkning av aluminium bildas kolmonoxid framför allt vid ofullständig oxidation av anodkol i elektrolyscellerna, även om den huvudsakliga reaktionsprodukten är koldioxid (CO_2). Vid höga halter binds CO till hemoglobinet i blodet och bildar karboxyhemoglobin, vilket hindrar syret från att transporteras till cellerna.**Kväveoxider (NO_x)**, främst kvävemonoxid (NO) och kvävedioxid (NO_2), bildas särskilt vid förbränningsreaktioner som sker vid höga temperaturer, där kvävet och syret i luften reagerar med varandra. No_x-föreningar har skadlig inverkan på luftkvaliteten och människornas hälsa. Kvävedioxid (NO_2) är en gas som irriterar luftvägarna, kan försämra lungornas funktion och öka risken för luftvägssjukdomar. Dessutom deltar NO_x i bildandet av ozon (O_3) i den lägre atmosfären genom att reagera med flyktiga organiska föreningar (VOC) under inverkan av solens strålning.

No_x-föreningarna har också betydande konsekvenser för miljön. De bidrar till bildandet av sekundära mikropartiklar ($PM_{2.5}$) samt till uppkomsten av försurande föreningar, såsom salpetersyra (HNO_3), vilket kan leda till försurning av mark och vattendrag. Dessutom påverkar kväveoxiderna indirekt klimatförändringen genom sin kemi med ozon och metan.

Koldioxid (CO_2) är ett betydande luftutsläpp i detta projekt och bidrar till växthuseffekten samt klimatförändringen. Perfluorkolväten är mycket starka växthusgaser med hög global uppvärmningspotential (GWP). Kolmonoxid (CO) reagerar med hydroxylradikalerna (OH) i atmosfären. Eftersom OH-radikalerna normalt bryter ner metan i atmosfären kan närvaron av kolmonoxid minska tillgången på dessa radikaler och därmed förlänga metanets livslängd. Detta bidrar indirekt till den globala uppvärmningen. Utsläpp som påverkar klimatet behandlas närmare i avsnittet Konsekvenser för klimatet.

11.3 GRÄNSVÄRDEN FÖR LUFTKVALITETEN

Gränsvärdena för luftkvaliteten grundar sig på tre helheter: Finlands nationella krav, Europeiska unionens (EU) lagstiftning och internationella anvisningar (IFC/WHO). Utsläppen som modellerats i projektet har jämförts med de finländska gränsvärdena samt med de EU-gränsvärden som träder i kraft 2030, med undantag för vätefluorid, för vilket det inte finns några fastställda gräns- eller riktvärden i Finland eller inom EU. Vid bedömningen av modelleringsresultaten för vätefluorid har internationella riktlinjevärden tillämpats (kapitel 11.3.3.3).

11.3.1 NATIONELLA GRÄNSVÄRDEN

I Finland regleras luftkvaliteten av statsrådets förordning om luftkvaliteten (79/2017), som fastställer de maximala halterna för föroreningar i luften för att skydda människors hälsa (**Tabell 11-2**). Om de fastställda gränsvärdena överskrids, uppstår en lagstadgad skyldighet för kommunerna att utarbeta och genomföra ett program för att förbättra luftkvaliteten. Europeiska unionens nya luftkvalitetsdirektiv (2022/0347(COD)) medför strängare gränsvärden än i den nuvarande lagstiftningen. Dessa träder i kraft 2030.

Tabell 11-2. De nuvarande gränsvärdena för halterna av inandningsbara partiklar (PM10), NO2 och SO2, de gränsvärden som träder i kraft 2030 samt tillåtna överskridningar under ett år.

Förening	Tid	Gränsvärde (nuvarande)	Gränsvärde (2030)	Tillåtna överskridningar (nuvarande/2030)
PM_{10}	dygn	50	45	35 dygn/18 dygn
	år	40	20	
NO_2	timme	200	200	18 h/3 h
	dygn	-	50	18 dygn
	år	40	20	
SO_2	timme	350	350	24 h/3 h
	dygn	125	50	3 dygn/18 dygn
	år	-	20	

11.3.2 EUROPEISKA UNIONENS STANDARDER

EU:s luftkvalitetsdirektiv (2024/2881) fastställer nya gränsvärden för centrala föroreningar, vilka ska uppnås senast den 1 januari 2030 (**Tabell 11-3**). Dessa mål har i högre grad harmoniserats med Världshälsoorganisationens (WHO) riktlinjer för luftkvaliteten från 2021.

Tabell 11-3. Gränsvärdena och de tillåtna överskridningarna under ett år som fastställts i EU:s luftkvalitetsdirektiv (2024/2881).

Förening	Tid	Gränsvärde (µg/m^3)	Antal tillåtna överskridningar
SO_2	1 h	350	3
	24 h	50	18
	år	20	-
NO_2	1 h	200	3
	24 h	50	18
	år	20	-
CO	8 h	10,000	-
	24 h	4,000	-
Pb	år	0.5	-
PM_{10}	24 h	45	18
	år	20	-
$PM_{2.5}$	24 h	25	18
	år	10	-
Bensen	år	3,4	-
Arsenik	år	0,004	-
Kadmium	år	0,005	-
Nickel	år	0,020	-
Benso[a]pyren	år	0,001	-

Finland följer Europeiska unionens industriutsläppsdirektiv (IED). Detta direktiv kräver att industrin förebygger och övervakar sina miljökonsekvenser på ett övergripande sätt. Dessutom förutsätter IED att industrin använder sig av bästa tillgängliga teknik (BAT) för att minimera utsläppen. För aluminiumproduktion finns EU:s BAT-dokument, som fastställer gränsvärdena för utsläpp (BAT-AEL) utifrån bästa tillgängliga teknik. Dessa gränser fungerar i Finland som grund för miljötillstånd och fastställer de utsläpp som kan uppnås när bästa tillgängliga teknik tillämpas under normala driftsförhållanden.

11.3.3 INTERNATIONELLA STANDARDER: VÄTEFLUORID

Utsläpp av vätefluorid (HF) betraktas som ett betydande problem inom aluminiumproduktionen, eftersom det kan ha skadliga effekter på både människors hälsa och miljön. Därför har HF lagts till bland de luftföroreningar som granskas i detta projekt.

Eftersom det inte finns fastställda gräns- eller riktvärden för luftkvalitet avseende vätefluorid i Finland eller EU, tillämpas internationella riktlinjevärden vid jämförelsen av resultaten. WHO:s Air Quality Guidelines for Europe (WHO, 2000) har konstaterat att tillgängliga data inte ger möjlighet att härleda ett hälsobaserat riktvärde för luftkvalitet avseende fluorider. I dokumentet konstateras dock att fluoridhalterna i utomhusluften på årsnivå bör ligga under 1 µg/m³ i syfte att skydda vegetation och husdjur. Eftersom det enligt WHO inte finns bevis för att fluoridnedfall från atmosfären skulle medföra betydande exponering för människor på annan väg än luftvägen, anses detta riktvärde ge tillräckligt skydd även för människors hälsa. Eftersom WHO saknar ett officiellt numeriskt hälsobaserat riktvärde har flera nationella myndigheter fastställt egna exponeringsgränser.

I denna bedömning jämförs maximalkoncentrationerna från modelleringen med luftkvalitetskriterierna från Québecs miljöministerium (MELCCFP 2025). Kriteriet för vätefluorid vid en timmes exponering är 60 µg/m³ och för koncentrationen under växtperioden (maj–oktober) 0,4 µg/m³. Timkriteriet är avsett att skydda människors hälsa och växtperiodens kriterium är avsett att skydda vegetation. Om kriteriet för växtperioden överskrids kan miljöövervakning av vegetationen tillämpas som en godtagbar åtgärd. Värdena klassificeras inom Québecs system som kriterier (critères), inte som juridiskt bindande normer, men ministeriet tillämpar dem i tillståndsprocessen och vid bedömningen av utsläppsmodelleringsresultat på samma sätt som lagstadgade gränsvärden.

11.4 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

I beskrivningen av luftkvaliteten i området och bedömningen av konsekvenserna har man utnyttjat befintliga uppgifter. Som utgångsdata har bland annat följande material använts:

- **Ilmasto-opas (2022)**, Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmastoa
- **Karleby stad (2025)**, Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2024
- **FCG Rakennettu ympäristö (2026)**, Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2025
- **Hatch (2026)**, Arctial – Ilmanlaadun mallinnus rakentamisvaiheessa (Bilaga 5)
- **WSP (2026)**, Aluminium Plant in Kokkola, Finland - Atmospheric Dispersion Modelling

Nulägets känslighet med avseende på luftkvaliteten och kriterierna för konsekvensens storlek presenteras i följande tabell.

Nulägets känslighet
Liten I påverkansområdet finns få störningskänsliga objekt, såsom bebyggelse. I påverkansområdet finns inga objekt som är känsliga för luftutsläpp, såsom skolor, daghem eller sjukhus. Luftkvaliteten är i nuläget tillfredsställande eller sämre. I påverkansområdet finns flera andra utsläppskällor, såsom livliga trafikleder, kraftanläggningar eller industri. **Måttlig** I påverkansområdet finns en del störningskänsliga bostadsobjekt eller enstaka objekt som är känsliga för luftutsläpp. Luftkvaliteten är i huvudsak god. I påverkansområdet finns en del andra utsläppskällor som påverkar luftkvaliteten. **Stor** I påverkansområdet finns flera störningskänsliga objekt, såsom bostadsområden eller en del objekt som är känsliga för luftutsläpp. Luftkvaliteten är god. I påverkansområdet finns endast få verksamheter som orsakar luftutsläpp. **Mycket stor** I påverkansområdet finns antingen ett mycket stort antal störningskänsliga objekt, eller så finns det störningskänsliga objekt i projektområdet eller i dess omedelbara närhet. I påverkansområdet finns flera känsliga objekt eller skyddsområden som är känsliga för luftutsläpp. Luftkvaliteten är utmärkt och det finns inga verksamheter i området som orsakar luftutsläpp.

Konsekvensens storlek			
Liten Utsläppen ökar eller minskar endast i liten grad i området. Föroreningshalterna i luften är låga.	**Medelstor** Utsläppen förändras i området. Halterna överskrider inte gräns- eller riktvärdena för luftkvaliteten.	**Stor** Utsläppen förändras tydligt i området. Halterna kan tidvis överskriva gräns- och riktvärdena för luftkvaliteten. Eventuella överskridningar är kortvariga och det finns inga känsliga objekt i deras påverkansområde.	**Mycket stor** Utsläppen förändras mycket tydligt. Föroreningshalterna i luften överskrider gräns- och riktvärdena för luftkvaliteten. Överskridningarna är upprepade, det finns känsliga objekt i påverkansområdet eller det är omfattande till arealen.
Positiv			
Negativ			

11.5 NULÄGE

Projektområdet ligger i kustzonen i Mellersta Österbotten, där ett svalt och maritimt borealt klimat råder. Området har vanligtvis kalla vintrar, milda somrar och relativt jämnt fördelad nederbörd. Snötäcket varar vanligtvis från oktober till april. Närheten till kusten påverkar det lokala klimatet bland annat genom vindfenomen mellan land och hav samt genom temperaturinversioner, som kan påverka spridningen av luftföroreningar. De rådande vindarna blåser huvudsakligen från söder och sydväst. (Ilmasto-opas, 2022)

I Karleby- och Jakobstadstrakten finns betydande koncentrationer av storindustri och energiproduktion som orsakar utsläpp av partiklar, kväve, svavel och tungmetaller. Dessutom uppstår utsläpp som diffusa utsläpp även från trafik och boskapsskötsel. Största delen av svavelutsläppen i undersökningsområdet kommer från storindustrin och energiproduktionen i Karleby och Jakobstad. Största delen av partikel- och kväveutsläppen bildas i Jakobstad. Av metallutsläppen härstammar den största delen från Karlebyområdet, med undantag av kvicksilver, koppar och bly.

Luftkvaliteten i Karleby följs upp vid två permanenta mätstationer, av vilka den ena är belägen i Karleby centrum och den andra i Yxpila industriområde. Mätningarna görs som en gemensam övervakning mellan kommunen och industrin. I Kronoportens område, där Arctials planerade anläggningshelhet är placerat, finns ingen nuvarande industriell verksamhet och inga betydande lokala utsläppskällor.

Enligt luftkvalitetsmätningarna för 2024 är luftkvaliteten i Karleby- och Kronobyområdet god och uppfyller både Finlands och Världshälsoorganisationens riktvärden. De observerade föroreningshalterna har legat klart under gränsvärdena och baserat på luftkvalitetsindexet har luftkvaliteten under största delen av tiden varit god. Kortvariga toppar har förekommit närmast under vintermånaderna, då utsläppen från trafik och uppvärmning framträder tydligare. (Karleby stad, 2025.)

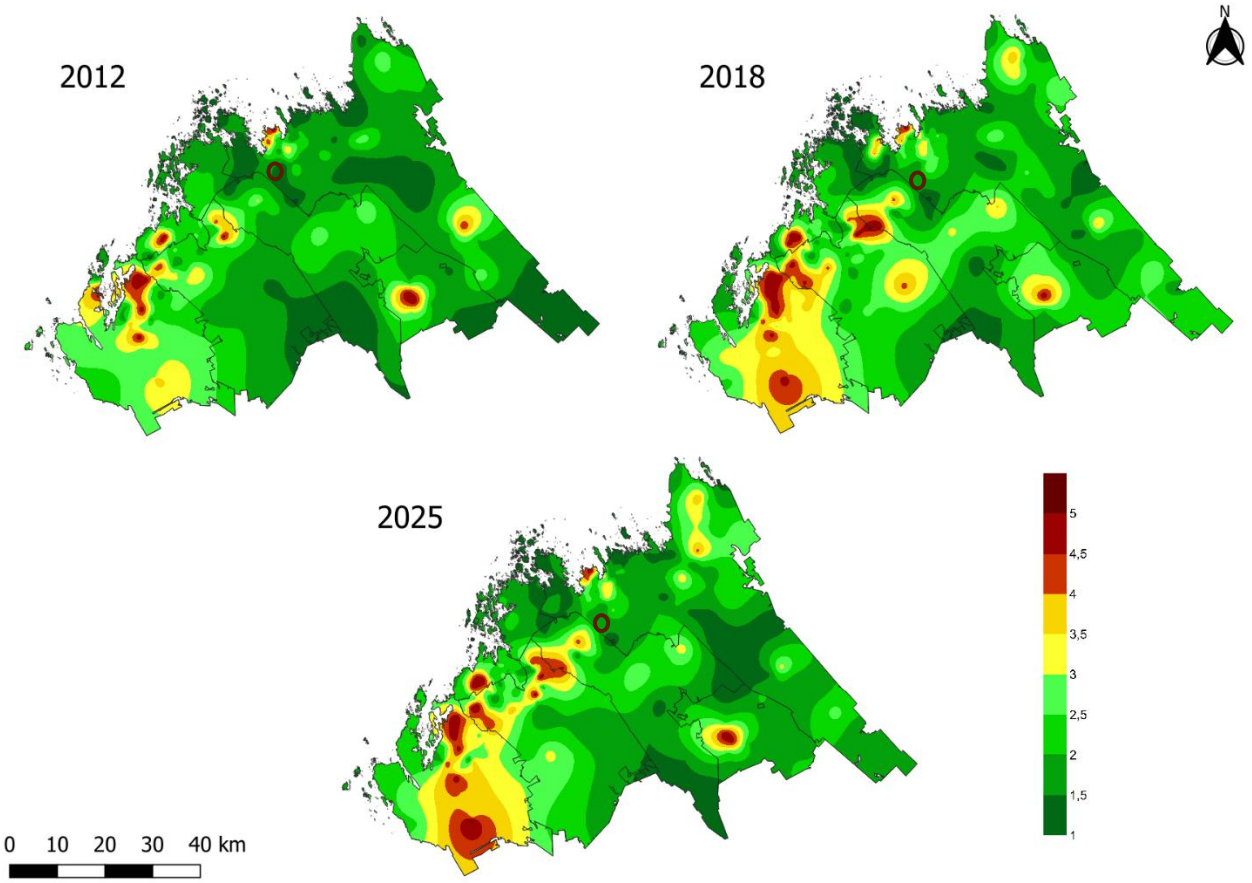
År 2024 var årsmedelvärdet för inandningsbara partiklar (PM_{10}) vid mätstationerna på Långbrogatan och i Yxpila 9 µg/m^3. Detta resultat ligger klart under det lagstadgade årsgränsvärdet som är 40 µg/m^3. Överskridningar av dygnsgränsvärdet för PM_{10} på 50 µg/m^3 registrerades fyra gånger på Långbrogatan och en gång vid Yxpila mätstation. (Karleby stad, 2025.)

I Karlebyområdet finns mycket tung industri som bland annat orsakar utsläpp av svaveldioxid (SO_2). Svaveldioxidhalten mättes vid mätstationen i Yxpila och årsgenomsnittet för 2024 var lågt, 2,6 µg/m^3. Den högsta uppmätta timhalten var 150 µg/m^3 och dygnshalten 18 µg/m^3. Dessa halter låg klart under gränsvärdena 350 µg/m^3 (timgränsvärdet) och 125 µg/m^3 (dygnsgränsvärdet). Halterna låg också under WHO:s dygnsriktvärde på 40 µg/m^3. (Karleby stad, 2025.) De industrianläggningar som stod för de största svaveldioxidutsläppen i Karlebyområdet 2024 var Boliden Kokkola Oy:s svavelsyrafabrik (48 procent av SO_2-utsläppen från industrianläggningarna i Karleby, dvs. 316 ton) och Yara Suomi Oy (23 procent av kommunens utsläpp, dvs. 155 ton) (FCG Rakennettu Ympäristö Oy, 2026).

Metallhalterna i luften speglar den industriella verksamheten i området, och framför allt förekommer zink, kobolt och aluminium i närheten av industriområdena. Sammantaget har metallutsläppen dock minskat avsevärt sedan 1990-talet och stabiliserats på en låg nivå. (Karleby stad, 2025.)

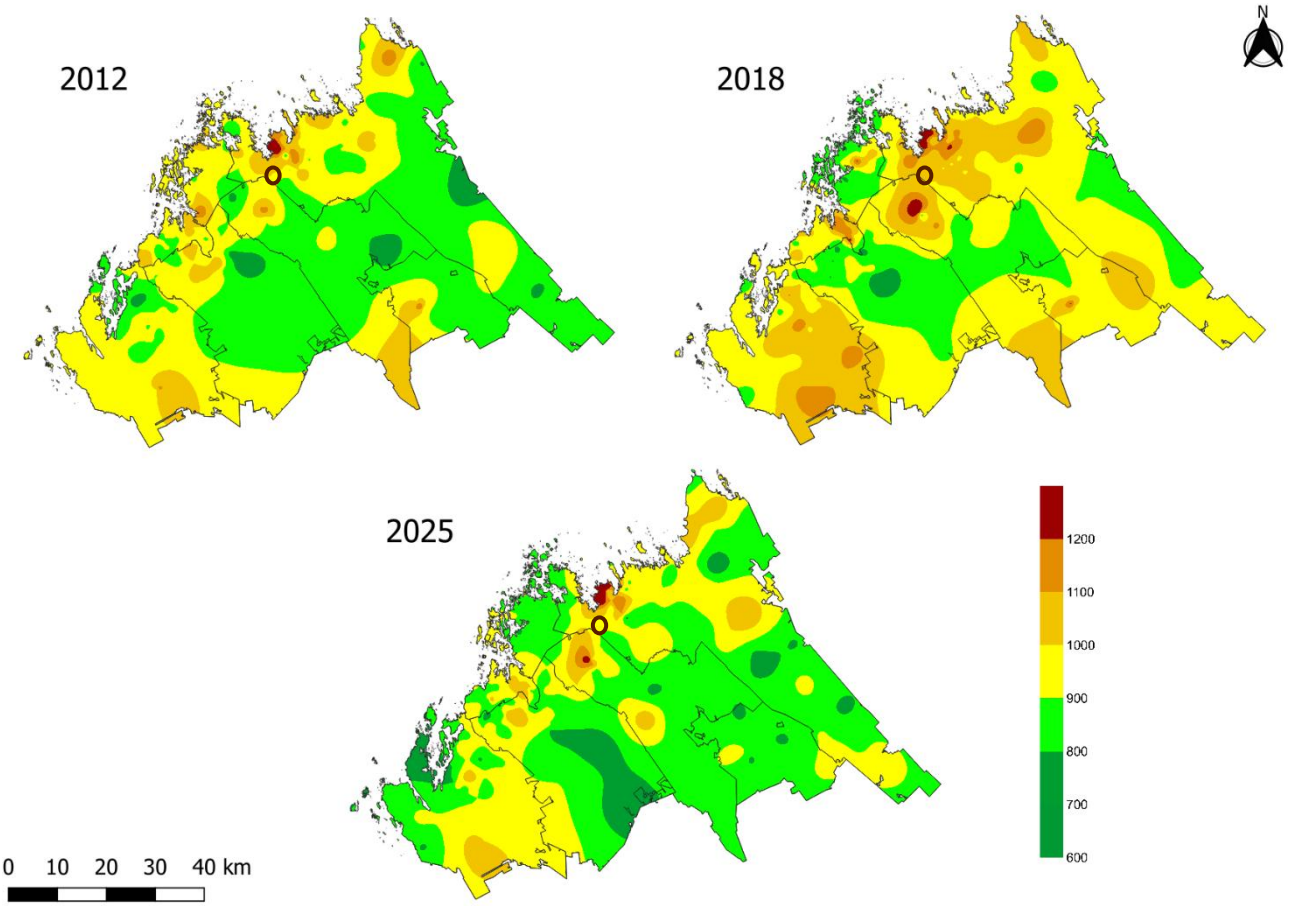
En undersökning av bioindikatorer ger en heltäckande bild av de långsiktiga konsekvenserna av luftkvaliteten i området på naturen. I undersökningen följde man upp lavväxtligheten på tallarnas stammar, grundämneshalterna i barr och mossor samt humusens kemiska egenskaper på sammanlagt 244 undersökningsområden i Karleby, Kaustby, Kronoby, Larsmo, Pedersöre, Jakobstad och Nykarleby. Effekterna visar sig hos lavarterna med flera års fördröjning, vilket gör att metoderna med kartläggning av lavar är väl lämpade för att beskriva långsiktiga förändringstrender. Halterna av grundämnen i barr, mossa och humus ger i sin tur en indikation på nedfallet av föroreningar samt skogsmarkens näringsstatus.

Siffrorna för laven låg 2025 i genomsnitt på samma nivå som 2018, men var sämre än vid mätningen 2012. I skadezonerna för blåslav hade det endast skett små regionala förändringar från 2018 till 2025 (**Figur 11-1**). I de centrala delarna av Karleby och i de södra delarna av Pedersöre och Kronoby är områdena med frisk blåslav något större jämfört med den föregående undersökningen, men inte lika omfattande som 2012. Luftföroreningarnas inverkan på de undersökta indikatorerna var tydligt märkbar i områden med hög belastning. De lavområden som uppvisade den största artförlusten låg i närheten av industriområden, kommuncentrum och koncentrationer med pälsdjursfarmer.

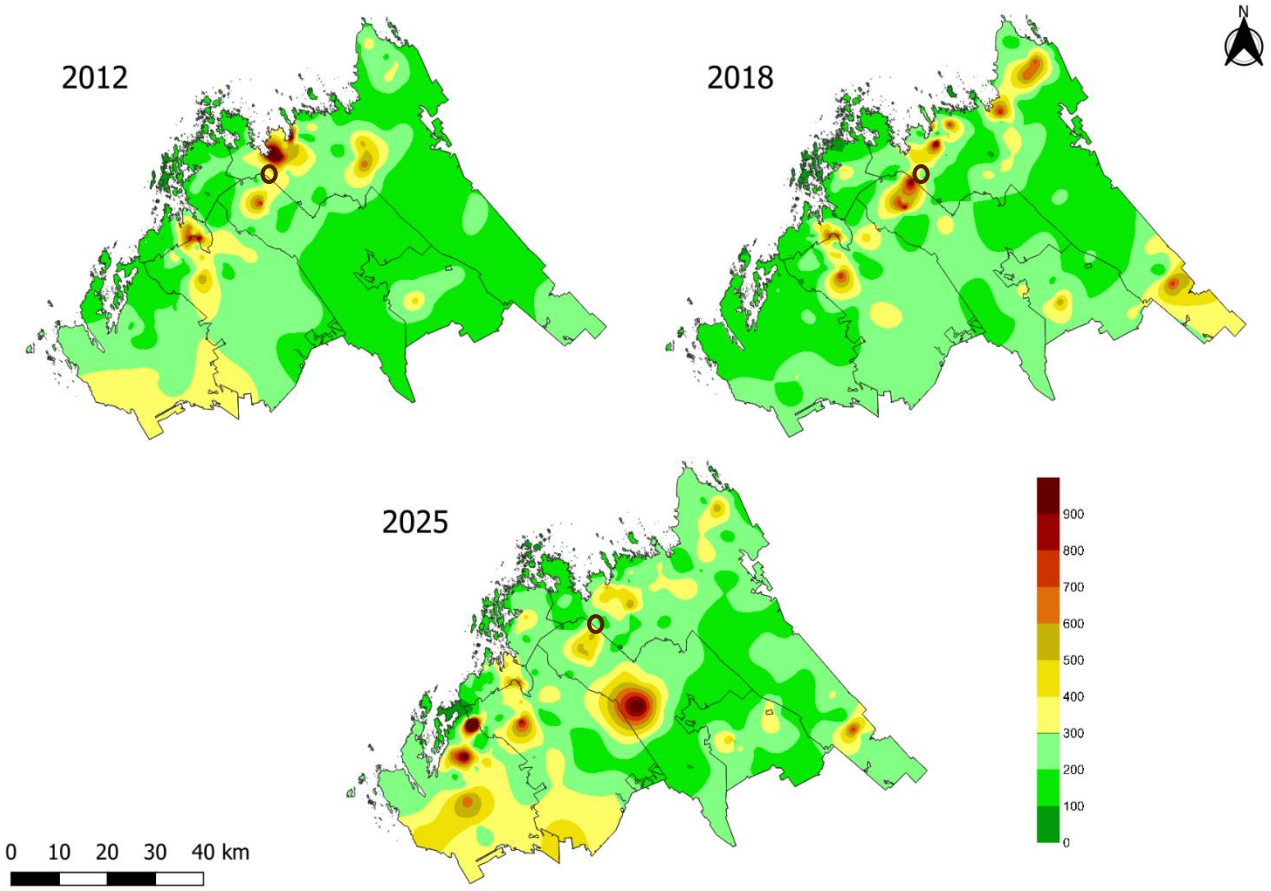


Figur 11-1. Blåslavens skadegrad åren 2012, 2018 och 2025 (FCG Rakennettu Ympäristö 2026). Projektområdets ungefärliga läge är inringat.

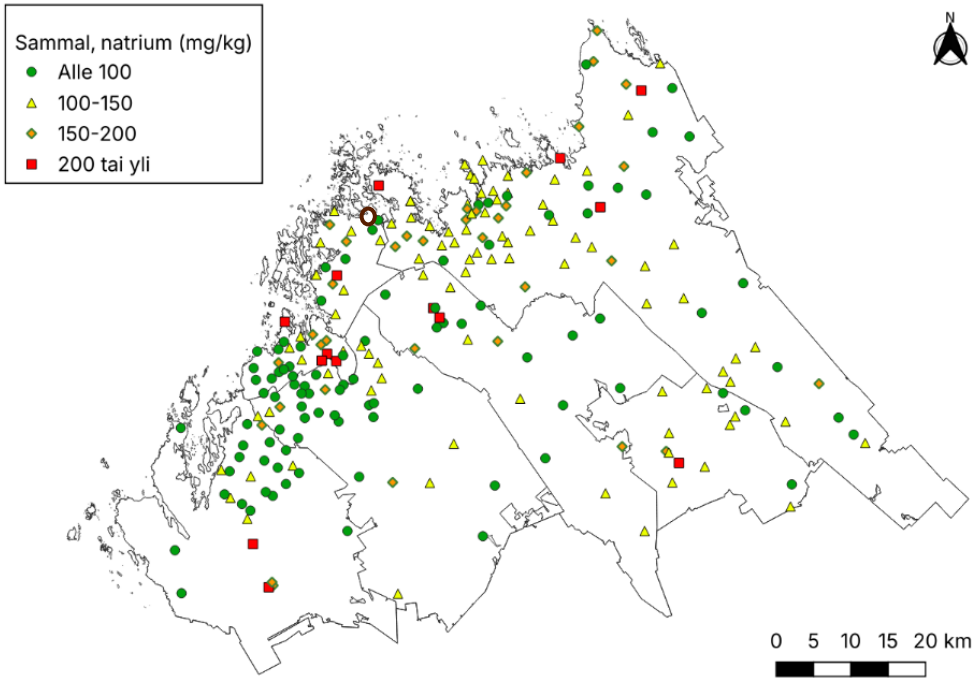
Bioindikatorstudier visar att tungmetaller ansamlas i växtligheten och humusen, särskilt inom Kokkola Industrial Parks (KIP) påverkansområde. Jämfört med 1990-talet har grundämneshalterna i mossor och humus i huvudsak varit nedåtgående. På 2000-talet har förändringarna i bioindikatorerna inte varit helt entydiga, och variation mellan olika år förekommer särskilt i fråga om tillståndet hos lavarna på tallarnas stammar samt i artbeståndets sammansättning. Svavelhalten som uppmätts i barr i närmiljön kring projektområdet har sedan 2018 minskat till ungefär samma nivå som 2012 (**Figur 11-2**). Aluminiumhalterna (**Figur 11-3**) i närheten av projektområdet har varit lite högre än i de omgivande områdena, även om det inte verkar finnas några tydliga källor till aluminiumutsläpp i området. Kopparhalterna i mossan har minskat jämfört med åren 2012 och 2018. Zonkartorna är värden som har interpolerats utifrån mätpunktsmaterialet och de beskriver inte exakt situationen just i projektområdet. Natriumhalterna (**Figur 11-4**) och kaliumhalterna har legat på en nivå som är typisk för den mindre belastade delen av Karleby. (FCG Rakennettu ympäristö Oy, 2026)



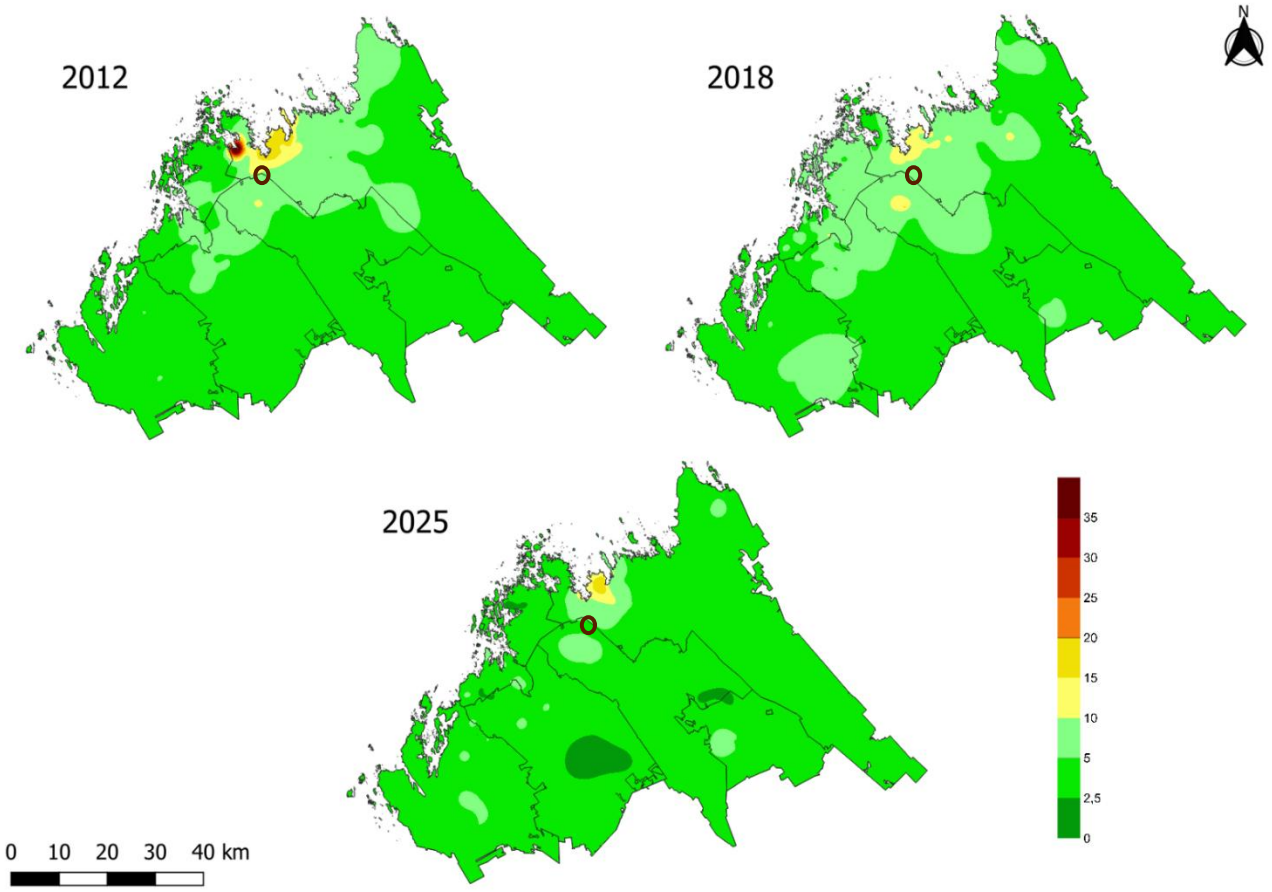
Figur 11-2. Svavelhalterna som uppmätts i barr åren 2012–2025 (FCG Rakennettu Ympäristö, 2026). Projektområdets ungefärliga läge är inringat.



Figur 11-3. Aluminiumhalterna i mossor åren 2012–2025 (FCG Rakennettu Ympäristö, 2026). Projektområdets ungefärliga läge är inringat.



Figur 11-4. Natriumhalterna i mossa 2025. (FCG Rakennettu Ympäristö Oy, 2026). Projektområdets ungefärliga läge är inringat.



Figur 11-5. Kopparhalterna i mossor åren 2012–2025 (FCG Rakennettu Ympäristö, 2026). Projektområdets ungefärliga läge är inringat.

Som en helhetsbedömning är luftkvaliteten och de meteorologiska förhållandena i projektområdet gynnsamma. Nuläget i området är stabilt och representativt och utgör en tillförlitlig utgångspunkt för bedömningen av projektets konsekvenser för luftkvaliteten.

Luftkvaliteten i projektområdet är för närvarande god. I närområdet finns endast få störningskänsliga objekt och inga objekt som är känsliga för luftutsläpp, såsom skolor, daghem eller sjukhus, finns i närområdet. Projektområdets känslighet för förändringar i luftkvaliteten har bedömts vara **måttlig**.

11.6 KONSEKVENSBEDÖMNING

11.6.1 METODER FÖR SPRIDNINGSMODELLERINGARNA

Luftkvalitetsmodelleringen för byggskedet

Hatch Consulting ansvarade för AERMOD-modelleringen för byggfasen. De källdata som använts i modelleringen beskrivs i detalj **i bilaga 5** *(*Arctial – Luftkvalitetsmodellering under byggskedet, Hatch, 2026). Vid bedömningen av byggfasen fokuserade man särskilt på markbyggnadsarbetena i projektets inledande skede, vilka bedöms orsaka de mest betydande partikelutsläppen. Dessa omfattar röjning av skogen och tomten, borttagning av stubbar och ytjord samt fyllning med

stenmaterial. Hanteringen och transporten av jordmaterial står för de största utsläppen i luften under byggfasen. Markarbetena, som omfattar cirka 170 hektar, inkluderar en förberedelsefas på 10 månader. Utsläppsmodelleringen har begränsats dynamiskt till de aktiva arbetsområdena vid respektive tidpunkt. Arbetsmoment som röjning, barkning, grävning och utfyllnad har modellerats som separata, tidsmässigt fortskridande helheter.

I beräkningen beaktades väderförhållanden, terrängens former samt olika typer av utsläppskällor. Modelleringen omfattade alla betydande utsläppskällor och utsläppsvärdena för linje-, yt- och volymkällorna fastställdes utifrån planeringsdokumentationen och EPA:s AP-42-utsläppskoefficientdata (Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

Spridningsmodelleringen för driftsfasen

Utsläppen har modellerats för en situation där anläggningen är i full drift på ett konservativt sätt, så att resultaten motsvarar den största möjliga belastningen. Byggnadernas höjd och placering inverkar betydande på hur utsläppen blandas i atmosfären: det så kallade *building downwash*-fenomentet kan öka närkoncentrationerna om byggnaderna är höga och ligger nära utsläppskällan.

Konsekvenserna för luftkvaliteten av det planerade aluminiumfabrikskomplexet Arctial bedömdes omfattande under byggfasen, driftsfasen och rivningsfasen. Bedömningen baseras på spridningsmodellerna AERMOD (v24242) och CALPUFF (v.7.2.1), som är beräkningsverktyg som rekommenderas av USA:s miljömyndighet (EPA) för att bedöma spridningen av utsläpp från industriprojekt. AERMOD-modellen användes i detta projekt för modellering av punktkällor under bygg- och driftsfasen, och CALPUFF-modellen användes för att bedöma spridningen av diffusa utsläpp från elektrolyshallarna (Buoyant line sources). I beräkningen beaktades väderförhållanden, förändringen i luftflödena som orsakades av byggnader, terrängens former samt olika typer av utsläppskällor. Modelleringarna har genomförts av Hatch Ltd. (byggfasen) och WSP (driftsfasen).

Beräkningsmodellen AERMOD lämpar sig för granskningar i lokal skala (< 50 km) och beaktar atmosfärens gränsskiktsstruktur, topografin samt de flödesförändringar som orsakas av byggnader. Byggnadernas påverkan, det så kallade downwash-fenomenet, beräknades med förbehandlaren BPIP-PRIME (Building Profile Input Program) i AERMOD-systemet, vilken fastställer konstruktionernas höjd och geometriska förhållanden för PRIME-algoritmen. Modelleringen omfattade alla betydande utsläppskällor, såsom skorstenar för elektrolysen och gjuteriet, takventilationen samt utsläpp från materialhantering och lagerområden. Utsläppsvärdena för punkt-, yt- och volymkällorna fastställdes utifrån planeringsdokumentationen, processdata och, vid behov, EPA:s AP-42-data (Compilation of Air Pollutant Emission Factors).

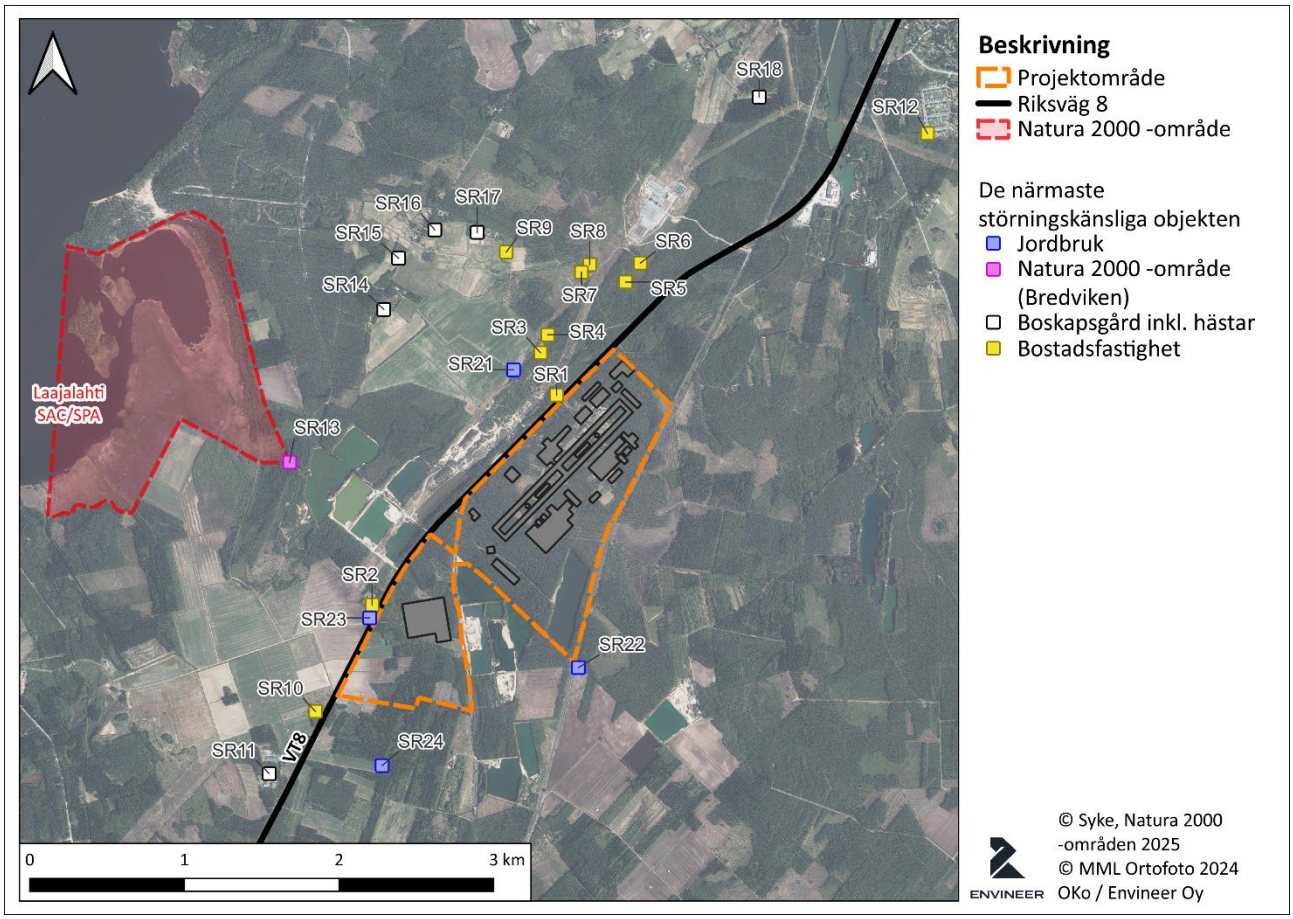
CALPUFF är en dynamisk spridningsmodell som behandlar utsläppen som en massa som varierar i tid och rum. Spridningen och utspädningen av utsläpp baseras i modellen på enskilda rörliga ”utsläppsluftpaket”, där varje enskilt utsläppsmoln expanderar och späds ut i enlighet med sina egna lokala meteorologiska förhållanden medan det rör sig inom beräkningsområdet. CALPUFF lämpar sig särskilt väl för situationer där spridningen är icke-homogen, såsom vid kuster eller i dalar, där luftflödena inte följer raka banor. I modellering av aluminiumfabriker har man ofta använt CALPUFF-modellen, där linjära källor kan presenteras med hjälp av flera punkt- eller volymkällor.

Aluminiumfabrikens punktformiga luftutsläppskällor är svavelskrubbrar och förbiströmningslinjerna för avgaser. Frånluftskanalerna i elektrolyshallen (potroom) (8 st, längd ca 300 m/kanal) frigör utsläpp genom flera takventiler, vilket i praktiken ger upphov till långa, sammanhängande och lågt belägna linjära källor. De avgaser som bildas frigörs vid förhöjd temperatur, varvid deras densitet är längre än den omgivande luftens, och gaserna har därmed lyftkraft. I CALPUFF-modellen beräknas den vertikala stigningen med hjälp av Briggs algoritmer, som tar hänsyn till både rörelsemängden kopplad till flödeshastigheten hos avgaserna och lyftkraften som orsakas av temperaturskillnaden. Utsläppsmängderna presenteras i kapitel 2.10.2.

AERMOD:s meteorologiska data behandlades med AERMET-programmet, som beräknar de timvisa gränsskiktsparametrarna utifrån ytobservationer och observationer i den övre atmosfären. Markytans egenskaper, såsom albedo (reflektionsförmåga), ytans grovhet och Bowen-förhållandet (beskriver energiutbytet mellan ytan och atmosfären), fastställdes med hjälp av AERSURFACE-programmet utifrån den lokala markanvändningen. I modelleringen användes lokala väderdata från en treårsperiod, och i modellerna användes en meteorologisk förprocessor för analys av väderdata. Datamaterialet genomgick en omfattande kvalitetskontroll. Beräkningen av våt- och torrdeposition gjordes med hjälp av AERMOD-modellen för tre partikelstorleksklasser: $PM_{2.5}$, PM_{10} och TSP (*Total suspended particles dvs. totalpartikelmassa*).

Modelleringen gjordes för ett område på 12x12 km så att alla betydande terrängeffekter och koncentrationstoppar ingår i analysen. Beräkningsrutnätet utformades med hög upplösning i anläggningens omedelbara närhet och med allt glesare rutnät i takt med att avståndet ökade. Beräkningsrutnätet består av 2991 beräkningspunkter och modelleringsområdet sträcker sig 1 km utanför receptornätets gränser, vilket motsvarar ett område på 14 km x 14 km. Genom att använda ett modelleringsområde som är mer omfattande än receptornätet kan man ta hänsyn till återcirkulation av luftpaket som tillfälligt kan transporteras utanför de yttersta receptorerna och på så sätt minimera kanteffekterna.

I modellen placerades dessutom 24 receptorer för att representera olika känsliga objekt, däribland de närliggande bostadsområdena, boskapsgårdarna, häststallen, jordbruksmarkerna samt Natura 2000-området **(Figur 11-2).** Uppgifterna om djurgårdarna i närheten av projektet har inhämtats från Livsmedelsverkets register över djurhållare. Alla hästgårdar finns inte i detta register, och listan är därför inte nödvändigtvis heltäckande.



Figur 11-6. Karta över verksamhetsområdet (området avgränsat med blå färg) och dess omgivning, där Natura 2000-området är markerat med streckade linjer (violetta ränder) och de närmaste störningskänsliga objekten SR1–SR24 har markerats med kvadrater: 1) blått = jordbruk, 2) gult = bostadsfastighet, 3) vitt = boskapsgård inkl. hästar (WSP, 2026).

Modelleringsresultaten jämfördes med Finlands nationella gränsvärden samt gränsvärdena enligt EU:s luftkvalitetsdirektiv (2024/2881), som träder i kraft 2030. För PAH-föreningar och vätefluorid finns det för närvarande inga lagstadgade gränsvärden. PAH-föreningen benso[a]pyren jämfördes med EU:s gränsvärde för 2030 och halterna av vätefluorid (HF) jämfördes med luftkvalitetskriterierna i Quebec (MELCCFP).

Som underlag för modelleringen användes mätdata från den närmaste väderstationen, mätstationen i Sandhagen i Karleby (Finlands meteorologiska institut, åren 2023–2025), laserskanningsdata från Lantmäteriverket samt utgångsdata från kunden. Metoderna beskrivs i detalj i modelleringsrapporten i bilaga 4 (WSP 2026).

11.6.1.1 Utsläppskällor under driftsfasen

Anläggningshelheten omfattar en primäraluminiumfabrik samt lokaler för vidareförädling enligt följande:

- Elektrolyshallar med 368 elektrolysceller
- Eventuellt produktion av kolanoder (ALT1)

- Gjuteri
- Valsverk för vidareförädling av aluminium

Utsläppskällorna som använts i modelleringen beskrivs nedan (**Tabell 11-4**).

Tabell 11-4. Utsläppskällor under driftsfasen i modelleringen.

Utsläppskälla	**Tilläggsuppgifter**	**Källans typ**	**Utsläpp**			
			Partiklar	Förbränningsgaser	PAH och B[a]P	HF
Elektrolyshallar	2 st, längd 1,2 km/hall, 368 celler. I modellen är hallarnas tak tulpanformade	Linjekälla (Buoyant line)	x	x	x	x
SO_2-skrubbrar och förbiströmnings-linje (bypass mode)	2 skorstenar	Punktkälla	x	x	x	x
Gjuteri	2 skorstenar	Punktkälla	x	x		x
Tillverkning av anoder (ALT1)	2 RTA-skorstenar*	Punktkälla	x	x	x	
Valsverk	6 skorstenar	Punktkälla	x	x		

* regenerativ termisk oxidant

I modelleringen av driftsfasen fungerar aluminiumfabriken 24 timmar i dygnet, 365 dagar om året. 14 dagar per år har reserverats för underhåll av SO_2-skrubbrarna, och minst en av skrubbrarna är i drift varje dag under året. Under sju dagar används skrubber A och bypass-skorsten B, och de resterande sju dagarna används skrubber B och bypass-skorsten A. För att minska utsläppen av vätefluorid under växtsäsongen (maj-oktober) har de 14 underhållsdagarna begränsats till vintermånaderna (november-april). Dessutom strävar man efter att planera in underhållen av svavelskrubbrarna till olika tidpunkter under vintermånaderna för att undvika en 14 dagar lång sammanhängande underhållsperiod och den större miljöbelastning som följer av detta. Torrtvätt med aluminiumoxid är i drift även när svavelskrubbrarna är under underhåll, varför avlägsnandet av vätefluorid från processgaserna fungerar oberoende av svavelskrubbrarnas underhåll.

Vid tolkningen av modelleringsresultaten ska man beakta att de modellerade halterna inte förekommer överallt i modelleringsområdet samtidigt, utan på bilderna har man sammanställt de högsta halterna. Utsläppens spridning påverkas i hög grad av bland annat den aktuella vindriktningen och vindhastigheten.

11.6.2 ALTERNATIVEN ALT1 OCH ALT2

I alternativ ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och eventuell tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver primärproduktionen omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk, vars verksamhet är placerad på den del av projektområdet som ligger på Kronobysidan.

Alternativ ALT2 är i övrigt samma som ALT1, men där tillverkas inte anoderna på området, utan de importeras från utlandet och utsläppen från anodtillverkningen hamnar någon annanstans.

I alternativ ALT2 uppstår under verksamheten mindre kvävedioxidutsläpp (ALT1: 800 t/a och ALT2: 389 t/a) samt PAH-föreningar (5,1 t/a och 0,1 t/a). I övrigt är utsläppen sinsemellan likartade i båda alternativen.

11.6.2.1 Byggfasen

Under byggarbetena ökar dammutsläppen i området tillfälligt, särskilt till följd av användningen av markarbetsmaskiner och transporter. Också byggarbetsplatstrafiken ökar luftutsläppen. Från avgaserna från fordon och arbetsmaskiner frigörs damm, kväveoxider, mikropartiklar och koldioxid i luften. Dessutom bidrar damm som virvlas upp av fordonens däck och luftströmmar till att öka partikelhalterna. Den största belastningen på luftkvaliteten under byggfasen utgörs av partikelutsläpp i luften, vars spridning till närområdena har modellerats.

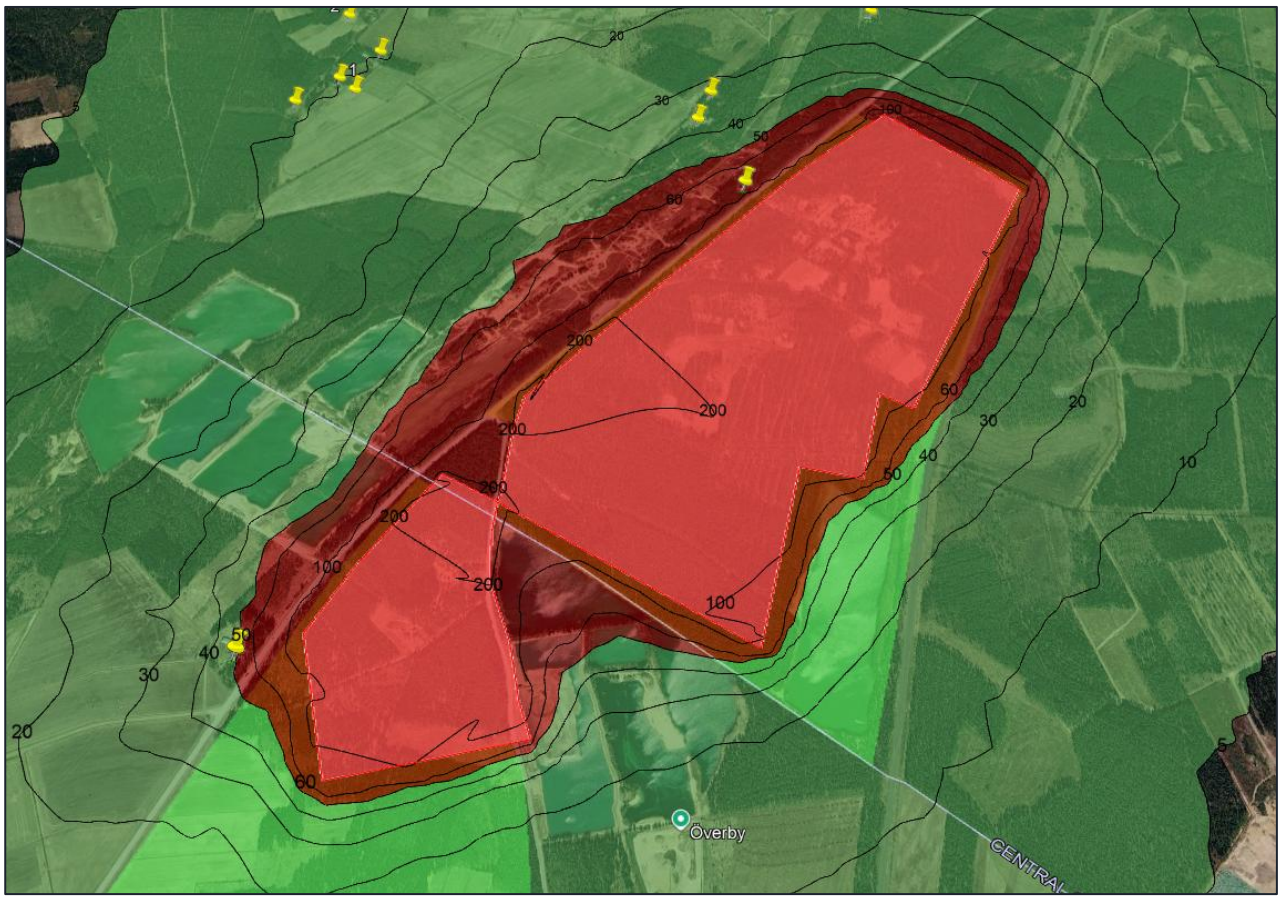
Dammet som uppstår vid markarbeten är grovt, och eftersom utsläppskällorna ligger nära marken lägger sig dammet främst i den omedelbara närheten av utsläppskällorna, såsom grävområden och arbetsplatsvägar. Byggmaterialet och jordmassorna transporteras till området med lastbilar. Under den förberedande fasen beräknas cirka 80–120 lastbilar röra sig i området varje dag och dessutom trafikerar bussar som sköter arbetsplatstransporterna i området. Luftutsläppen som orsakas av bränsleförbränningen presenteras i tabell 1–1. Från bränslena samt de färger och lösningsmedel som används vid byggandet avges små mängder organiska föreningar (VOC), men deras påverkan bedöms vara liten med tanke på helheten.

Tabell 11-5. Uppskattningar av avgasutsläpp i luften under byggtiden (ca 3 år) (Hatch Ltd) för alternativen ALT1 och ALT2

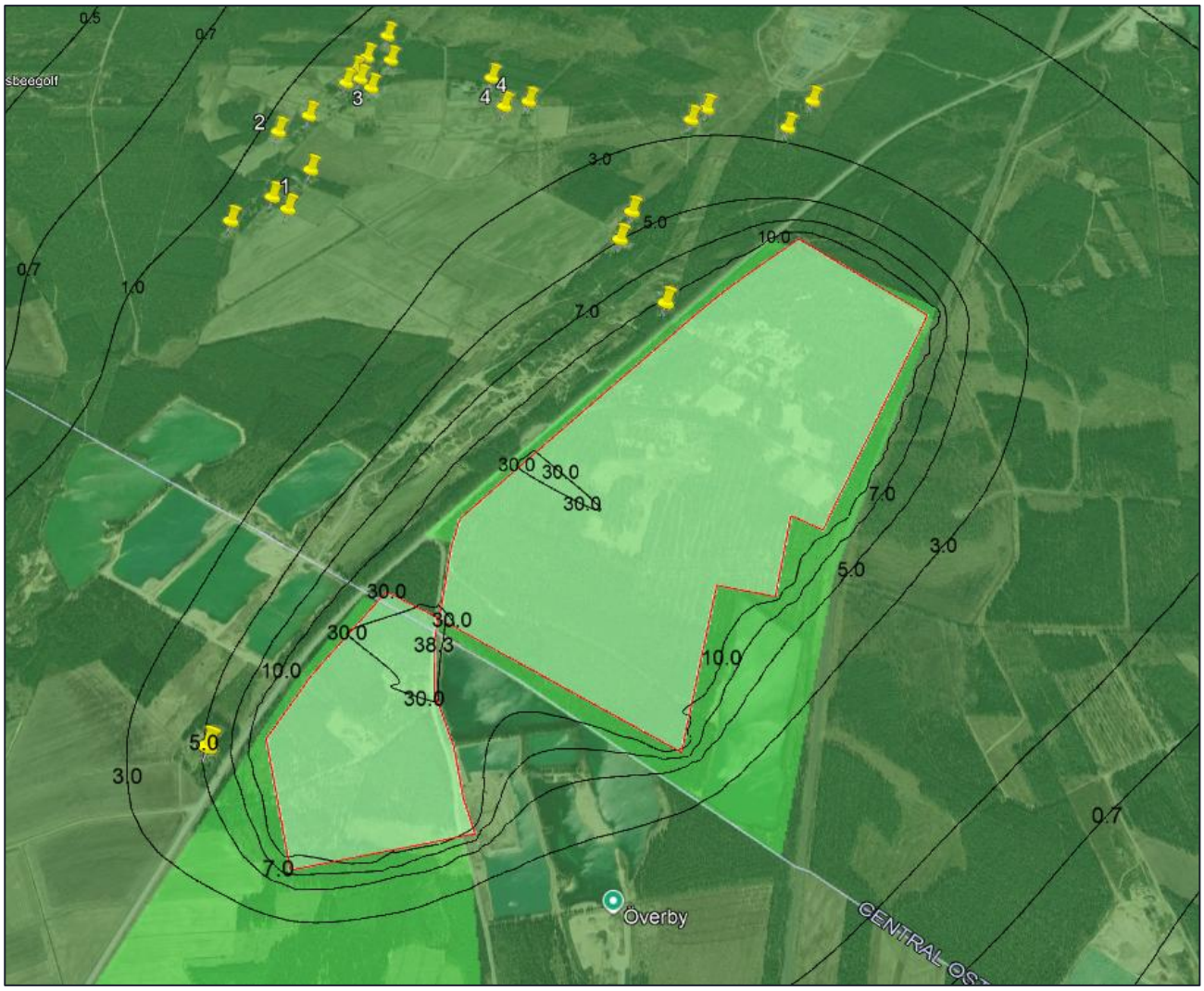
Förorening	Utsläpp (ton)

Kväveoxider (NO_x)	472
Kolmonoxid (CO)	102
Svaveldioxid (SO_2)	31
Partiklar (PM)	33
Flyktiga organiska föreningar (VOC)	37

Konsekvenserna för luftkvaliteten som orsakas av byggandet är lokala, kortvariga och reversibla såväl på aluminiumfabrikens som kraftledningarnas område. Halterna under byggfasen bedöms ligga under dygnsgränsvärdena för luftkvaliteten, med undantag för den nordvästra delen av projektområdet (**Figur 11-7**), där överskridningar av dygnsgränsvärdet 50 µg/m^3 kan förekomma under dammiga perioder, såsom vårens dammsäsong. Det modellerade årsgenomsnittet för inandningsbara partiklar (PM_{10}) ligger klart under gränsvärdet på 40 µg/m^3 (**Figur 11-8**).

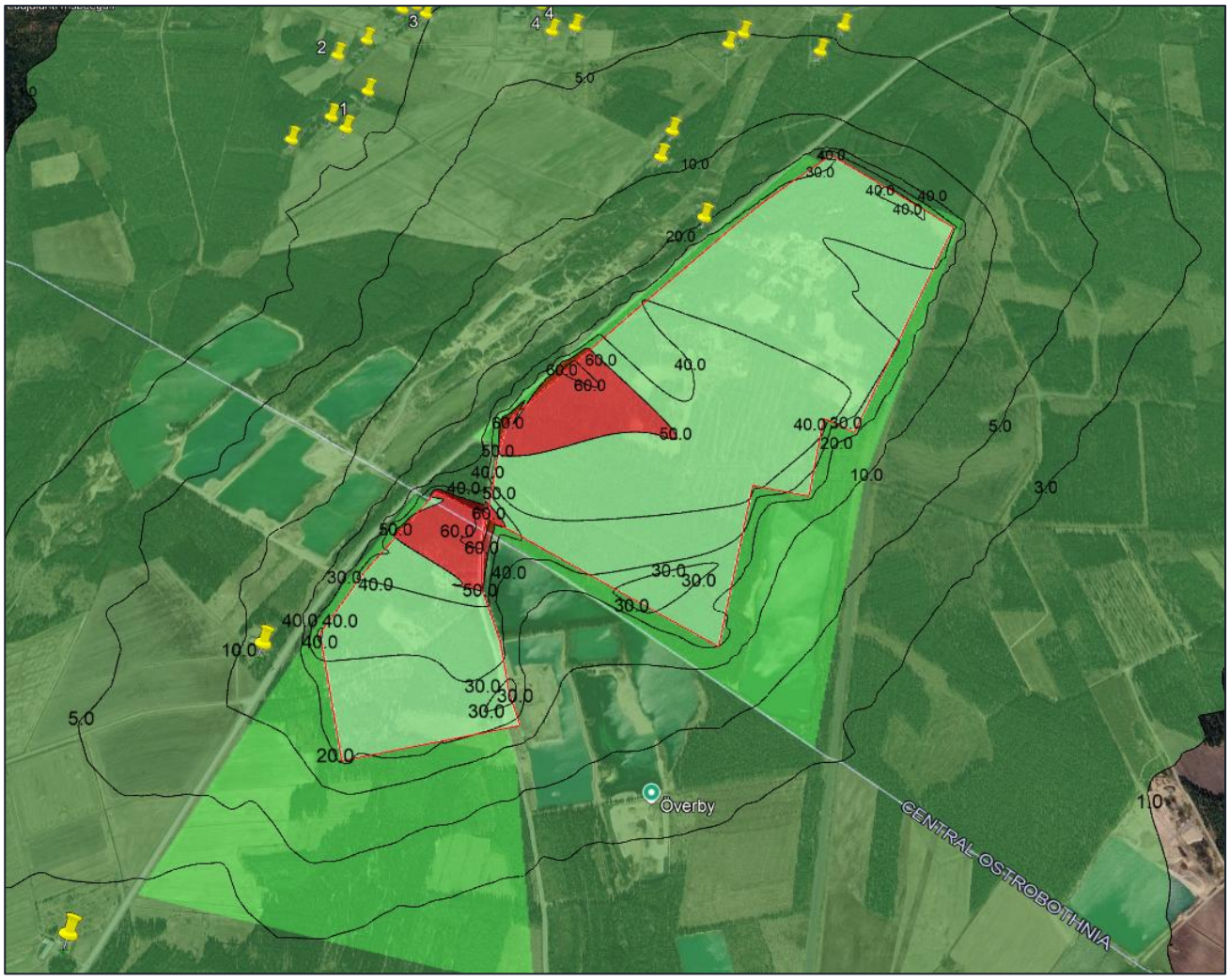


Figur 11-7. PM10-halter i närheten av verksamhetsområdet under byggfasen, jämförda med Finlands nuvarande dygnsgränsvärde (det 36:e högsta dygnsvärdet under året). De närmaste störningskänsliga objekten har markerats med gula ”kartnålar”. Enligt modelleringen sker överskridningar av gränsvärdet (50 µg/m3) för PM10 i det röda området. (Hatch, 2026)



Figur 11-8. Årsgenomsnittet för den ökade PM10-halten till följd av byggfasen, med gränsvärdet 40 mg/m3. Överskridningar förekommer inte. (Hatch, 2026.)

Spridningsmodelleringen upprepades för en situation där dammbildningen minskas genom daglig bevattning medan byggarbetena pågår. Resultaten visar att PM_{10}-halterna då sjunker klart under gränsvärdena vid de närmaste störningskänsliga objekten, och att överskridningar av dygnsgränsvärdena i praktiken begränsas till projektområdet. (**Figur 11-9)**.



Figur 11-9. PM10-halter i närheten av verksamhetsområdet under byggfasen, jämförda med Finlands nuvarande dygnsgränsvärde (det 36:e högsta dygnsvärdet under året), när dammbildningen har begränsats aktivt genom daglig bevattning. Enligt modelleringen sker överskridningar av Finlands gränsvärde (50 µg/m3) för PM10 i det röda området. (Hatch, 2026.)

Konsekvenserna för luftkvaliteten under byggfasen bedöms vara **medelstora** och **måttligt negativa** till sin betydelse i båda projektalternativen, om inga lindringsåtgärder vidtas. Att minska dammet genom bevattning under byggtiden minskar tydligt de negativa konsekvenserna för luftkvaliteten under byggfasen. Med hjälp av lindringsåtgärder är konsekvenserna under byggfasen **små** till sin storlek och konsekvensernas betydelse är **små negativa** i båda projektalternativen.

11.6.2.2 Driftsfasen

Spridningsmodelleringen under driftsfasen genomfördes med konservativa antaganden för att man på ett heltäckande sätt skulle kunna uppskatta de maximala nivåerna av konsekvenserna för luftkvaliteten. I modelleringen har man beaktat punktkällor, såsom skorstens- och processutsläpp, samt frånluftskanalerna i elektrolyshallarna. Resultaten beskrivs i detalj i bilaga 4.

De mest betydande utsläppen under driftsfasen är svaveldioxid, kväveoxider, vätefluorid (HF), partiklar samt PAH-föreningar. Ett sammandrag av modelleringsresultaten presenteras i tabellerna

nedan (Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt. – Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.). Halterna har för varje enskild förening jämförts med antingen det bindande gränsvärdet eller det vägledande riktvärdet som har angivits för den. Värdet anses ha överskridits om halten överstiger det fastställda gränsvärdet vid åtminstone ett av de granskade störningskänsliga objekten.

Enligt de genomförda modelleringarna överskrider de timvisa SO_2-halterna varken det nuvarande eller det framtida gränsvärdet under normal drift i något av alternativen ALT1 och ALT2. Vid underhållsarbeten, när svavelskrubbern är förbikopplad, kan de timvisa halterna överskrida gränsvärdet enligt EU 2030 i genomsnitt en gång per år i båda genomförandealternativen. Vid underhållsarbeten är SO_2-halterna höga och ligger på nivån för det nuvarande timgränsvärdet, när bakgrundshalten av svaveldioxid har beaktats. (**Tabell 11-6).** När man inte beaktar bakgrundshalten överskrids det nuvarande gränsvärdet inte.

Den beräknade genomsnittliga halten av vätefluorid (HF) under växtsäsongen överskrider riktvärdet enligt MELCCFP (**Tabell 11-7**), men det hälsobaserade riktvärdet för en timme överskrids inte. Halterna av kvävedioxid, inandningsbara partiklar eller mikropartiklar överskrider inte gränsvärdena i något av genomförandealternativen (**Tabell 11-8– Tabell 11-11**). Överskridningarna har beskrivits mer detaljerat per utsläppskomponent nedan.

Svaveldioxid

De modellerade svaveldioxidhalterna (SO_2) följer de gällande finska och europeiska gränsvärdena för luftkvaliteten på tim-, dygns- och årsnivå. **I fråga om de striktare gränsvärden som fastställts för 2030 observerades i modelleringen möjliga överskridningar i de timvisa halterna.** Dessa överskridningar är dock sällsynta och begränsar sig till situationer där den ena svaveldioxidskrubbern är ur bruk på grund av underhållsåtgärder. Situationen är kortvarig och under normal drift förekommer överskridningar inte utifrån modelleringarna. Resultaten är liknande i båda modelleringsscenarierna (ALT1 och ALT2), och anodtillverkningsenheten har endast en liten inverkan på de totala halterna av svaveldioxid.

Under normal drift observeras de högsta halterna i den nordöstra och sydvästra delen av området (**Figur 11-7**). Den verksamhetsrelaterade halten, jämfört med timgränsvärdet 2030, är som högst 32 µg/m^3 vid de närmaste störningskänsliga objekten. När man i halterna beaktar bakgrundshalten i området, är motsvarande dygnshalt cirka 35 µg/m^3, vilket motsvarar 10 procent av gränsvärdet (**Tabell 11-6**). Den genomsnittliga halten per dygn som verksamheten ger upphov till, jämfört med EU:s gränsvärde för 2030, uppgår vid de störningskänsliga objekten till högst 6,7 µg/m^3 och med beaktande av bakgrundshalten till 8,7 µg/m^3 (17 procent av gränsvärdet). Den årliga genomsnittliga halten av svaveldioxid som orsakas av verksamheten är cirka 2,0 µg/m^3. Med beaktande av bakgrundshalten är halten 3,0 µg/m^3, dvs. cirka 15 procent av EU2030-årsgränsvärdet.

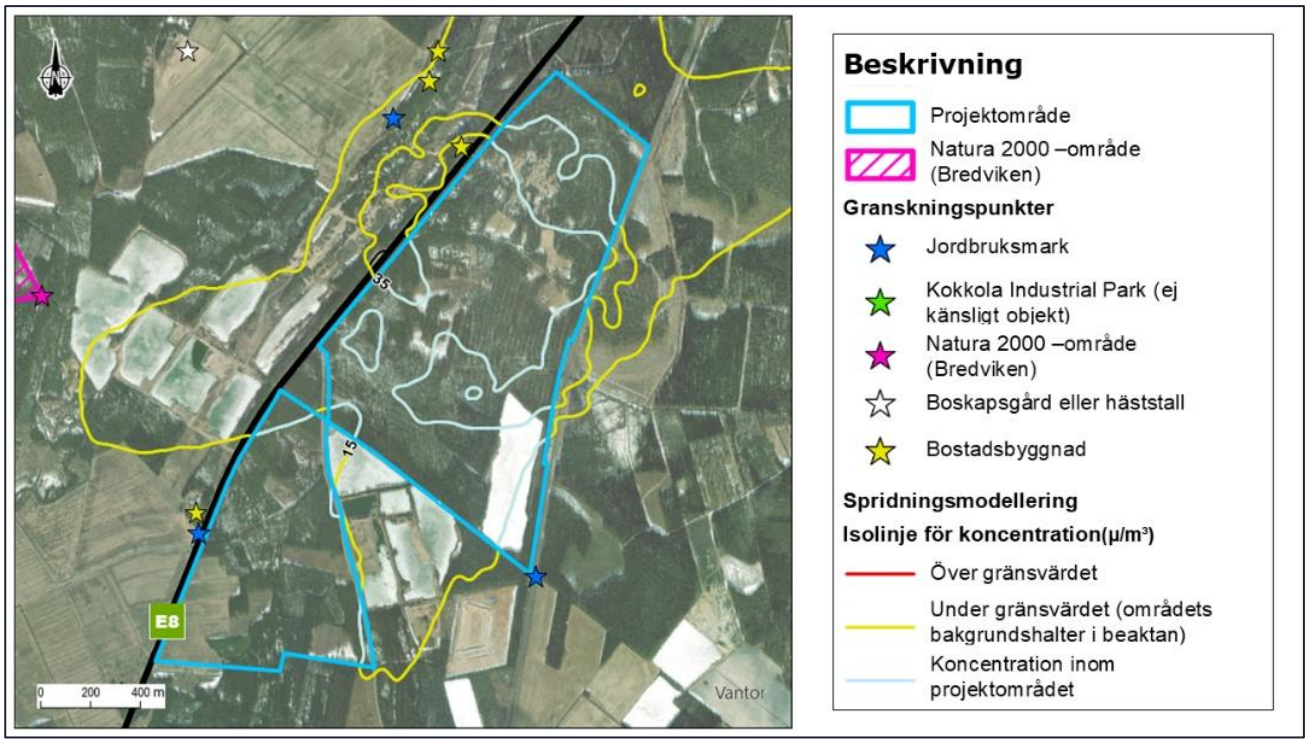
Under servicearbeten kan halterna stiga till höga nivåer (**Figur 11-11**). Den halt som orsakas av underhållsarbeten och som jämförs med timgränsvärdet för 2030 är som högst 417 µg/m^3 och med beaktande av bakgrundhalten 420 µg/m^3 vid de störningskänsliga objekten, vilket innebär att resultatet överskrider EU:s timgränsvärde för 2030 (350 µg/m^3).

Eftersom halterna av svaveldioxid i luften som utgångspunkt är lägre än de bindande gränsvärden som fastställts på hälsobaserade grunder, bedöms inga hälsokonsekvenser uppstå för de närboende.

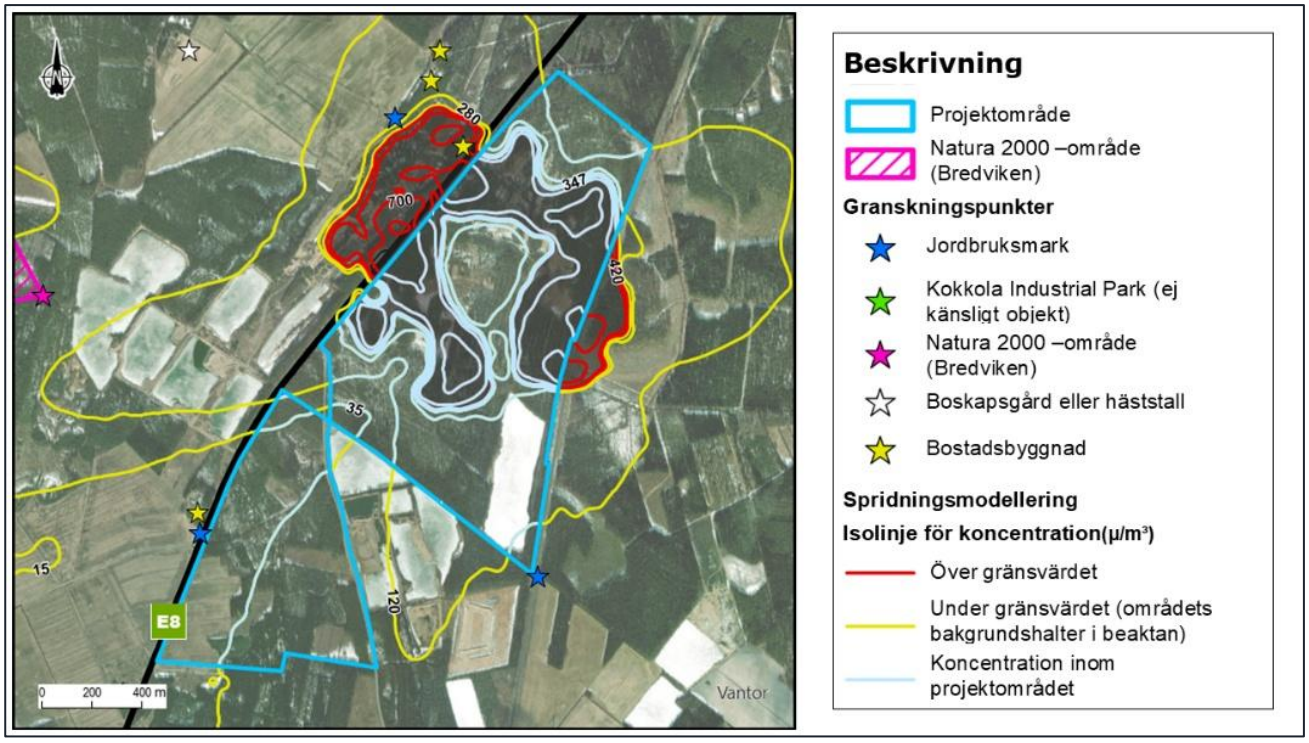
Tabell 11-6. Överskridningar av gränsvärdena för svaveldioxid vid de närmaste störningskänsliga objekten utifrån modelleringen samt de högsta halterna i förhållande till gränsvärdena vid mätpunkterna i projektalternativen ALT1 och ALT2. Bakgrundshalten har beaktats. Mörkröd: gränsvärdet överskrids, ljusare röd: resultatet ligger på gränsvärdesnivån eller överskrider den på grund av bakgrundshalten.

Utsläpps-komponent	**Granskningsperiod**	**Gränsvärde (µg/m3)**			**Normal drift, högsta halt (µg/m³)**		**Underhållssituation, högsta halt (µg/m³)**	
					ALT1	**ALT2**	**ALT1**	**ALT2**
Svavel-dioxid (SO_2)	timme	350	Nuvarande lagstiftning	25:e högsta halt	30	29	350*	350*
	timme	350	EU2030	4:e högsta halt	35	32	420*	420*
	24 h	125	Nuvarande lagstiftning	4:e högsta halt	15	14	122	122
	24 h	50	EU2030	19:e högsta halt	8.7	8.7	50.6*	50.6*
	År	20	EU2030	Medeltal	3.0	3.0	3.0	3.0

*i genomsnitt en överskridning av gränsvärdet i året under en underhållsperiod, inte under normal drift



Figur 11-10. SO2-halterna per timme i närheten av verksamhetsområdet och som jämförs med gränsvärdena (årets 25:e högsta halt per timme) under normal drift i alternativen ALT1 och ALT2. Granskningspunkterna har markerats med stjärnor. Överskridningar av gränsvärdet förekommer inte.



Figur 11-11. SO2-halterna per timme i närheten av verksamhetsområdet och som jämförs med gränsvärdena (årets 4:e högsta halt per timme) medan underhållsarbeten pågår (bypass mode). Situationen i modelleringen förekommer under cirka 14 dygn i året. Granskningspunkterna har markerats med gula stjärnor. De röda haltkurvorna överskrider gränsvärdet.

Vätefluorid (HF)

I atmosfären reagerar vätefluorid i gasform med vattnet i atmosfären och bildar sura aerosoler (dimma). Vätefluoriden försvinner ur atmosfären i första hand som våtdeposition. Partikelformiga fluorider försvinner ur atmosfären både som våt- och torrdeposition och hamnar på marken eller i ytvattnen.

Största delen av vätefluoridutsläppen kommer från elektrolysprocessen. Anodproduktionen (ALT1) eller underhållsavbrottet orsakar ingen betydande ökning av HF-halterna. Gasbehandlingsanläggningen filtrerar bort den största delen av HF-utsläppen, men cirka 0,5 procent av den vätefluorid som leds in i gasbehandlingsanläggningen frigörs i luften. Största delen av vätefluoridutsläppen är diffusa utsläpp som frigörs via frånluftskanalerna i elektrolyshallarna.

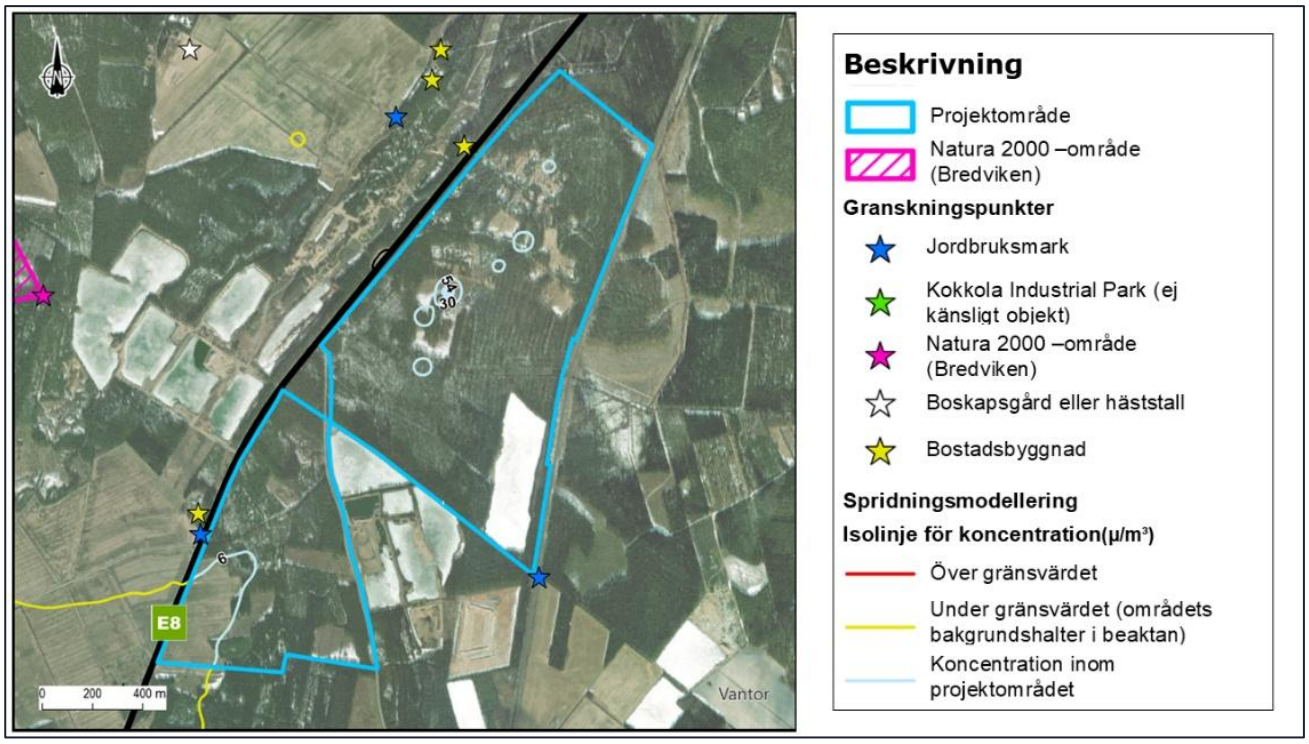
Den högsta modellerade timhalten av vätefluorid (HF) vid receptorpunkterna nära utsläppskällorna var 12,5 µg/m³ (Figur 11–19), dvs. under Québecs hälsobaserade luftkvalitetskriterium på 60 µg/m³. Den högsta modellerade halten under växtperioden (april–september) var 0,96 µg/m³ (Figur 11–20), vilket överskrider Québecs växtperiodkriterium på 0,4 µg/m³. Maximalhalten under växtperioden är dock under WHO:s inofficiella riktvärde på 1 µg/m³ (WHO, 2000), som motiveras av skydd för vegetation och djur och även anses ge tillräckligt skydd för människors hälsa.

Utifrån resultaten bedöms vätefluoridhalterna inte ge upphov till några hälsokonsekvenser för människor. Konsekvenser för vegetationen är möjliga eftersom Québecs växtperiodkriterium överskrids; dessa konsekvenser granskas närmare i kapitel 13.

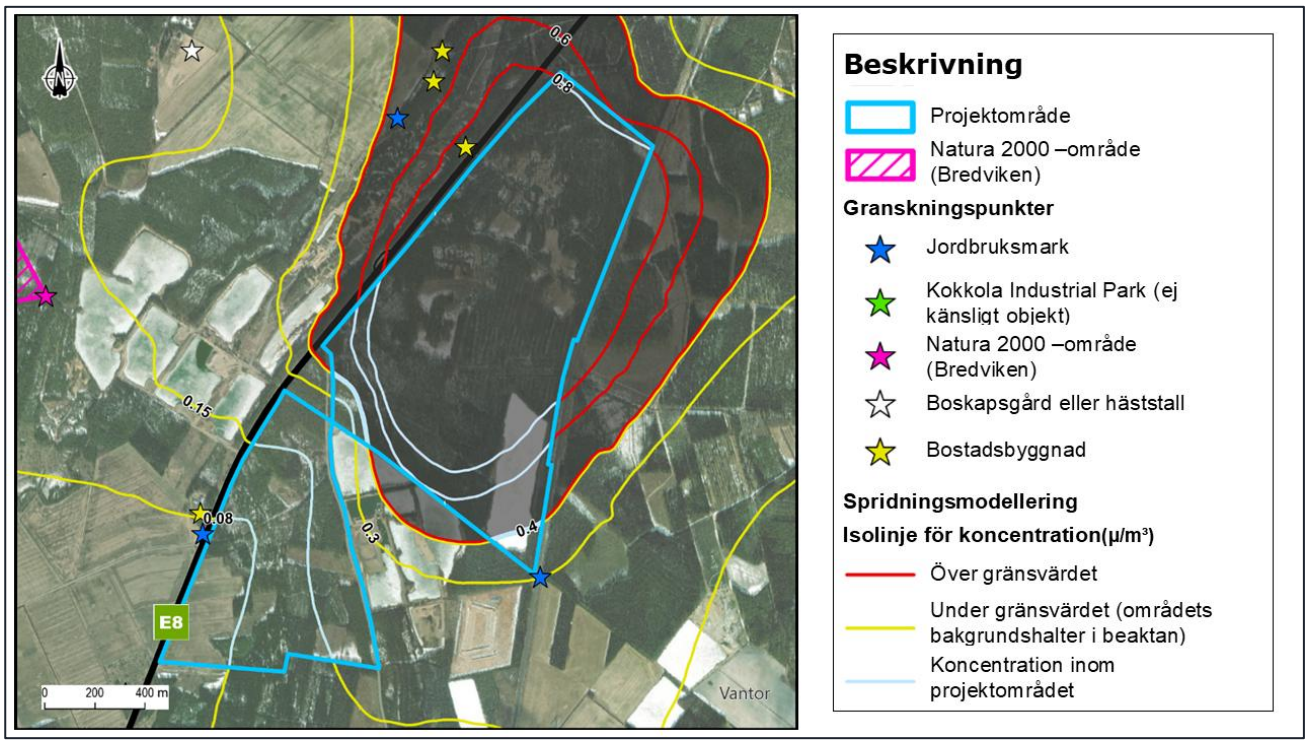
Tabell 11-7. Överskridningar av riktvärdena för vätefluorid vid de närmaste störningskänsliga objekten utifrån modelleringen samt de högsta halterna vid mätpunkterna i projektalternativen ALT1 och ALT2. Bakgrundshalten har inte beaktats.

Utsläppskomponent	**Granskningsperiod**	**Riktvärde (µg/m3)**			**Normal drift, högsta halt (µg/m3)**		**Riktvärdet överskridits***
					ALT1	**ALT2**	
Vätefluorid (HF)	timme	60	Quebec (MELCCFP)	Maximi	12.5	12.5	nej
	tillväxtperiod	0.4	Quebec (MELCCFP)	Medeltal	0.96	0.96	ja

*I Finland finns inget gränsvärde för vätefluorid, utan resultatet har jämförts med riktvärdena för Quebec. Riktvärdena är inte juridiskt bindande.



Figur 11-12. Timhalter för HF i närheten av verksamhetsområdet.



Figur 11-13. Genomsnittliga HF-halter (växtsäsong) i närheten av verksamhetsområdet, där den röda linjen avgränsar målvärdet 0,4 µg/m3.

PAH och benso[a]pyren

De modellerade årliga genomsnittshalterna av benso[a]pyren (B[a]P) ligger klart under Finlands målvärde på 0,001 µg/m³. För PAH-föreningar i sin helhet har inget målvärde fastställts. Modelleringsresultaten varierar betydande mellan alternativen ALT1 och ALT2. I ALT1 är den årliga PAH-halten 0,042 µg/m³, medan den i ALT2 är under 0,001 µg/m³. Tillverkningen av anoder orsakar största delen av PAH-utsläppen.

Baserat på resultaten bedöms inga hälsokonsekvenser uppstå av PAH-utsläppen.

Tabell 11-8. Överskridningar av målvärdena för PAH-föreningar och benso[a]pyren vid de närmaste störningskänsliga objekten utifrån modelleringen samt de högsta halterna vid mätpunkterna i projektalternativen ALT1 och ALT2. Målvärdena är inte juridiskt bindande. Bakgrundshalten har inte beaktats.

Utsläpps-komponent	**Granskningsperiod**	**Målvärde (µg/m3)**			**Högsta halt (µg/m3)**	
					ALT1	**ALT2**
Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)	År	-	Finns inte	Medeltal	0,0432	0,00098
Benso[a]pyren B[a]P	År	0,001	Nuvarande lagstiftning	Medeltal	0,0004	< 0,00001

**I Finland finns inga gränsvärden som gäller PAH-föreningar.*

Kvävedioxid

De största utsläppen av kvävedioxider uppstår vid förbränningsprocessen i gjuteriets och valsverkets ugnar, vilket innebär att utsläppens spridning påverkas av skorstenarnas egenskaper, driftschemat och den lokala väderleken. Enligt modelleringen överskrids inte Finlands och EU:s gränsvärden utanför fabriksområdet. Anläggningens hanteringsåtgärder är tillräckliga för att uppfylla de lagstadgade kraven på både tim- och dygnsnivå. Gräns- eller riktvärdena för halten på årsnivå överskrids inte till följd av fabrikens verksamhet.

Den långsiktiga hälsorisken med kvävedioxid är liten i anläggningens omgivning vid normal drift, och fokus för det kontinuerliga förbättringsarbetet kan ligga på de dagliga toppvärdena i närområdet snarare än på en sänkning av det breda årsgenomsnittet.

Tabell 11-9. Överskridningar av gränsvärdena för NO2 utifrån modelleringen vid de närmaste störningskänsliga objekten (ALT1 och ALT2).

Utsläppskomponent	Granskningsperiod	Gränsvärde (µg/m3)			Gränsvärde överskridits
Kvävedioxid (NO_2)	timme	200	Nuvarande lagstiftning	19. högsta halt	nej
	timme	200	EU2030	4. högsta halt	nej
	24 h	50	EU2030	19. högsta halt	nej
	År	40	Nuvarande lagstiftning	Medeltal	nej
	År	20	EU2030	Medeltal	nej

Partiklar

Halterna av inandningsbara partiklar (PM_{10}) och mikropartiklar ($PM_{2.5}$) ligger klart under Finlands och EU:s gränsvärden. Den ökning av halten som verksamheten orsakar under normal drift uppgår till cirka 2 µg/m³ jämfört med bakgrundshalten av PM_{10} och 1 µg/m³ jämfört med bakgrundshalten av $PM_{2.5}$. Anodproduktionen (ALT2) medför ingen kalkylmässig ökning av halten, men vid underhållsavbrott kan halten stiga till 4–6 µg/m³. De viktigaste metalliska grundämnena i partikelutsläppen är aluminium (Al) och natrium (Na), men metallutsläppen är små jämfört med andra utsläpp.

Tabell 11-10. Överskridningar av gränsvärdena för PM10 utifrån modelleringen vid de närmaste störningskänsliga objekten (ALT1 och ALT2).

Utsläppskomponent	Granskningsperiod	Gränsvärde (µg/m3)			Gränsvärde överskridits
Inandningsbara partiklar (PM_{10})	24 h	50	Nuvarande lagstiftning	19. högsta halt	nej
	24 h	45	EU2030	19. högsta halt	nej
	År	40	Nuvarande lagstiftning	Medeltal	nej
	År	20	EU2030	Medeltal	nej

Tabell 11-11. Överskridningar av gränsvärdena för PM2.5 utifrån modelleringen vid de närmaste störningskänsliga objekten (ALT1 och ALT2).

Utsläppskomponent	Granskningsperiod	Gränsvärde (µg/m3)			Gränsvärde överskridits
Mikropartiklar ($PM_{2.5}$)	24 h	25	Nuvarande lagstiftning	19. högsta halt	nej
	År	25	Nuvarande lagstiftning	Medeltal	nej
	År	10	EU2030	Medeltal	nej

Lukt

Modelleringsresultaten visar att de PAH-halter som orsakar lukt tydligt ligger under lukttröskelvärdet 2 µg/m^3. Luktolägenheter från vätefluorid kan uppstå vid en halt på 30 µg/m^3 och för TVOC vid en halt på 300 µg/m^3, och de modellerade maximivärdena för dessa utsläppskomponenter ligger klart under dessa nivåer.

11.6.3 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

När verksamheten vid aluminiumfabriken och valsverket upphör kommer byggnader och övriga konstruktioner att rivas och området återställs till sitt ursprungliga skick. De markarbeten som krävs för rivningen kommer sannolikt att vara mer småskaliga än under byggfasen och kommer troligen inte att innebära några större jordförflyttningar. Partikelutsläpp kan uppstå vid den mekaniska rivningen samt vid kapning och hantering av material som ska rivas samt till följd av transporterna. Förbränningen av det bränsle som används i maskinerna för rivning av byggnaderna ger upphov till små utsläpp, främst kväveoxider, partiklar, kolmonoxid och svaveldioxid. Ämnen som klassificeras som farliga, såsom oljor och kemikalierester, samlas in på ett kontrollerat sätt för att undvika luftutsläpp. Efter att verksamheten upphört har projektet inga effekter på luftkvaliteten.

11.6.4 KUMULATIVA EFFEKTER

I närheten av projektområdet finns det, vid tidpunkten för författandet av denna MKB-beskrivning, inga kända befintliga projekt eller projekt som beviljats tillstånd, som skulle kunna ha betydande kumulativa effekter på luftkvaliteten tillsammans med aluminiumproduktionen. De lokala effekterna av de tillhörande projekt som berör området och projektet (avsnitt 1.7) består främst av markarbeten. Bakgrundshalterna har beaktats i modelleringen, vilket tar hänsyn till andra luftutsläppskällor i området.

11.7 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

De konsekvenser för luftkvaliteten som uppstår vid genomförandet av projektet enligt planen är negativa, men överskridningar av gränsvärdena är sällsynta och inträffar främst under det två veckor långa underhållsavbrottet. De viktigaste utsläppskomponenterna som påverkar luftkvaliteten är svaveldioxid (SO_2) och vätefluorid (HF), vilkas halter i området ökar betydligt till följd av verksamheten i båda projektalternativen ALT1 och ALT2. Modelleringarna har gjorts konservativt, vilket innebär att högre halter än i modelleringsresultaten inte uppstår till följd av verksamheten.

Även om klassificeringen av alternativens betydelse är densamma för båda alternativen, har alternativ ALT1 de största konsekvenserna för luftkvaliteten, eftersom det omfattar anodtillverkningen. Konsekvensernas betydelse bedöms vara **stor** och **negativ**. Tillverkningen av anoder (ALT1) ger upphov till de största utsläppen av NO_x, CO och VOC i luften, men enligt modelleringarna medför dessa föreningar ingen betydande försämring av luftkvaliteten i de närmaste störningskänsliga objekten. Utsläppen av PAH-föreningar och benso[a]pyren är högre i detta alternativ på grund av anodtillverkningen. I alternativ ALT2 är luftutsläppen aningen mindre eftersom anoderna inte tillverkas i projektområdet. Konsekvenserna bedöms även i detta alternativ vara stora, eftersom de centrala utsläppen från aluminiumproduktionen, vätefluorid (HF) och svaveldioxid, uppstår i lika stor utsträckning som i alternativ ALT1.

KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

OBJEKTETS KÄNSLIGHET	NEGATIV					POSITIV			
	Mycket stor	**Stor**	**Medel-stor**	**Liten**	**Ingen föränd-ring**	**Liten**	**Medel-stor**	**Stor**	**Mycket stor**
Liten	Stor	Mått-lig	Liten	Liten	Ingen föränd-ring	Liten	Liten	Mått-lig	Stor
Mått-lig	Stor	**$ALT1_T$ $ALT2_T$**	**$ALT1_{R,E}$ $ALT2_R$,**	**$ALT1_{R,L}$ $ALT2_R$,**	**ALT0**	Liten	Mått-lig	Stor	Stor
Stor	Mycket stor	Stor	Stor	Mått-lig	Ingen föränd-ring	Mått-lig	Stor	Stor	Mycket stor
Mycket stor	Mycket stor	Mycket stor	Stor	Stor	Ingen föränd-ring	Stor	Stor	Mycket stor	Mycket stor

T = Driftsfasen
R, E = under byggtiden, inga lindringsåtgärder
R, L = under byggtiden, lindringsåtgärder i bruk

11.8 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Hanteringen av konsekvenser för luftkvaliteten bygger på att förebygga utsläpp och begränsa deras spridning. I byggandet används bevattning, hastighetsbegränsningar och lastpresenningar. Med aktiv dammbekämpning är det möjligt att minska de negativa dammeffekterna under byggfasen.

Under driftsfasen hanteras utsläppen med effektiva gasrenare och filter samt genom att använda råvaror och bränslen med lågt svavelinnehåll. I rivningsfasen bekämpas damm med hjälp av vattenbesprutning och avgränsning av byggarbetsplatsen.

Avgaserna från produktionsanläggningen (**Tabell 11-4**) renas med bästa tillgängliga teknik (BAT) i gasskrubbrar för att minimera luftutsläpp. De mest betydande utsläppen kommer från elektrolysprocessen, men största delen av processgaserna samlas upp direkt från cellerna och leds genom effektiv gasbehandling. Genom optimering av tidpunkten för underhållet av svavelskrubbrarna (bypass mode) kan de skadliga konsekvenserna av luftutsläppen under verksamhetsskedet minskas under växtperioden. I hanteringen av utsläpp från elektrolyshallen (linjär utsläppskälla) är principen att förhindra att diffusa utsläpp kommer ut från processerna via ventilationskanalerna. Elektrolyscellerna har en modern utformning och sidoskydd som bildar en sluten process. I den normala verksamheten ingår att man öppnar cellerna i samband med byte av anoder, och detta medför diffusa utsläpp. De diffusa utsläppen kan minskas genom att öka utsugningen av processgaserna från cellerna, förkorta bytestiden och hantera anoderna i så slutna system som möjligt. Dessutom har en takkonstruktion valts för elektrolyshallarna, vilken gör det möjligt att bättre hantera halterna av skadliga ämnen och som i närmiljön är lägre.

11.9 OSÄKERHETER

Spridningsmodellering är förknippad med osäkerhetsfaktorer som beror på modellernas kalkylmässiga karaktär, noggrannheten i utgångsdata samt de antaganden som använts. Modelleringen ger kalkylmässiga uppskattningar av de konsekvenser för luftkvaliteten som projektets verksamhet medför under förutbestämda förhållanden. En central osäkerhetsfaktor gäller utsläppsuppgifterna, som bygger på uppskattningar från planeringsskedet, dimensioneringsvärden och allmänt vedertagna utsläppsfaktorer. I verkligheten kan utsläppen variera beroende på exempelvis utnyttjandegrad, finjustering av processerna eller underhållssituationer.

Även meteorologiska utgångsdata orsakar osäkerhet. I modelleringen utnyttjas väderdata från flera år, vilket antas representera områdets normala förhållanden. Enskilda exceptionella vädersituationer eller lokala mikroklimatfenomen kan inte beskrivas fullständigt, och de meteorologiska variablerna antas vara enhetliga över hela modelleringsområdet, vilket förenklar den verkliga situationen.

Byggnader och terrängformer påverkar hur föroreningar sprids i närmiljön. Särskilt AERMOD-modellen kan inte tillförlitligt uppskatta halter bakom topografiska hinder. Omgivningen kring aluminiumfabriken är mycket jämn, så osäkerheten kring detta i modellen är liten. Modelleringsprogram är känsliga för byggnaders dimensioner och placering, vilket skapar osäkerhet i spridningen av utsläpp på korta avstånd från utsläppskällan.

När det gäller **spridningen av partikelutsläpp** ökar osäkerheten av det faktum att det inte går att modellera partiklarnas alla fysikaliska processer på ett heltäckande sätt. Dessutom grundar sig partiklarnas storleksfördelning och densitet på allmänna eller konservativa antaganden när mätdata inte finns tillgängliga. Modelleringen beaktar inte heller fullt ut de **kemiska omvandlingsprocesserna** i atmosfären, utan vissa föreningar behandlas konservativt, vilket innebär att man inte tar hänsyn till den minskning av halterna som följer av kemiska reaktioner. Detta kan leda till högre uppskattade halter än i verkligheten, särskilt på längre avstånd från utsläppskällan.

Osäkerheternas betydelse för bedömningen minskas av att modelleringen har genomförts i enlighet med försiktighetsprincipen, så att utsläppen och deras spridning har bedömts på ett så konservativt sätt som möjligt. De granskade scenarierna avspeglar ofördelaktiga men realistiska situationer, och resultaten jämförs med bindande gräns- och riktvärden i den mån sådana har fastställts.

Sammantaget försämrar osäkerheterna i samband med modelleringen inte tillförlitligheten i bedömningen i MKB-förfarandet. Resultaten utgör en ändamålsenlig grund i enlighet med myndigheternas praxis för att bedöma projektets konsekvenser för luftkvaliteten och deras betydelse, samt som stöd för vidare planering och tillståndsförfaranden.

12 Klimat

12.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Genomförandet av projektet ökar klimatkonsekvenserna i projektområdet i måttlig utsträckning. Det bör dock noteras att vid en jämförelse av produktionen och förbrukningen av aluminium på internationell och europeisk nivå, minskar projektet branschens växthusgasutsläpp i mycket betydande grad under verksamhetens aktiva fas.

Klimatkonsekvenserna består huvudsakligen av de indirekta (upstream) växthusgasutsläpp i värdekedjan som uppkommer under driftsfasen och som hör till Scope 3-kategorin, samt av de Scope 1-utsläpp som uppkommer vid förbrukningen av anoder. Scope 2-utsläppen är små tack vare användningen av utsläppssnål el. Produkter och tjänster som köps från utsläppskategorierna utgör den största utsläppskällan och i den ingår de råvaror och material som behövs i produktionen. I byggnadsfasen beror största delen av utsläppen på användningen av kolintensiva material (stål, betong, aluminium).

Bedömningen visar inga skillnader mellan projektalternativen i fråga om växthusgasutsläppen från kraftledningen, kolbalansen eller byggnadsfasen. När man granskar växthusgasutsläppen under driftsfasen framgår att de viktigaste skillnaderna beror på att platsen för tillverkning av anoder varierar mellan projektalternativen.

I projektalternativet ALT1 är de direkta utsläppen större, eftersom anodtillverkningen sker på plats i projektområdet. I alternativet ALT2 (anoderna köps utifrån) är de direkta utsläppen mindre, men Scope 3-utsläppen ökar eftersom tillverkningen och transporten av anoderna till projektområdet räknas som Scope 3-utsläpp. I alternativet ALT2 är de totala utsläppen något större än i alternativet ALT1.

*I projektalternativen ALT1 och ALT2 har betydelsen av klimatkonsekvenserna på europeisk och global skala bedömts som **stor** och **positiv** ur primäraluminiumproduktionens och aluminiumindustrins synvinkel. Betydelsen av de lokala konsekvenserna har bedömts som **måttlig** och **negativ** för båda projektalternativen, med hänvisning till jämförelsen med Mellersta Österbottens och Karleby stads växthusgasutsläpp och klimatmål.*

12.2 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Syftet med projektet är att bygga en koldioxidsnål aluminiumfabrik och ett valsverk. De uppskattade direkta utsläppen från verksamheten är cirka 1,6 t CO_2e per producerat ton. Eftersom aluminiumproduktionen är utsläppsintensiv, bedöms koldioxidutsläppen från projektet trots allt vara betydande. Koldioxidutsläppen är stora jämfört med koldioxidutsläppen från industrin på riksnivå och regionalt i Karleby. Det är värt att notera att för närvarande finns det inte någon motsvarande

metallproduktion i Finland. Sålunda bör konsekvenserna i första hand jämföras med växthusgasutsläppen från liknande fabriker i andra länder. När man jämför aluminiumfabrikens konsekvenser med växthusgasutsläppen från motsvarande fabriker i andra länder kan man konstatera att fabriken i Karleby har betydligt mindre konsekvenser. Koldioxidutsläppen från fabriken är klart mindre jämfört med det globala och europeiska genomsnittet.

I konsekvensbedömningen jämförs de olika projektalternativen med nuläget och med lämpliga referensobjekt. Projektet och dess olika alternativ granskas också mot bakgrund av centrala klimatstrategier, såsom den nationella klimat- och energistrategin, Mellersta Österbottens klimatvägkarta och Karleby stads mål om koldioxidneutralitet. I bedömningen beaktas också eventuella metoder för lindring och anpassning av konsekvenserna. När planeringen av projektet fortskrider preciseras bedömningen av koldioxidavtrycket samt utarbetas en klimatfärdplan för att ytterligare minska utsläppen.

I konsekvensbedömningen beaktas växthusgasutsläppen under projektets livscykel samt projektets konsekvenser för områdets kolsänkor och kollager. Separata bedömningar görs av klimatkonsekvenserna under byggnadsfasen, under driftsfasen och när verksamheten avslutas. Dessutom bedöms de eventuella positiva klimatkonsekvenser som projektets verksamhet och fabrikens slutprodukter kan ge upphov till.

12.2.1 BYGGANDE

I början av byggnadsfasen kommer största delen av trädbeståndet att avlägsnas från området. Vidare avlägsnas ytjord och jordmassor byts ut. Detta medför klimatkonsekvenser, särskilt i fråga om förändringar i kolbalansen. För byggandet behövs ett stort antal olika material och tillverkningen, transporten och delvis även användningen av dem medför konsekvenser för klimatet. Genom materialvalet kan man påverka växthusgasutsläppen från byggandet. Under byggandet förbrukas dessutom energi, särskilt i arbets- och transportfordonen.

12.2.2 VERKSAMHET

Aluminiumproduktionen är mycket energiintensiv. Användningen av förnybara eller utsläppssnåla energikällor minskar dock avsevärt växthusgasutsläppen under driftsfasen. Också till exempel råvaror, transporter och avfall bedöms orsaka utsläpp. Kolbaserade råvaror för anodproduktion samt aluminiumoxid är betydande utsläppskällor.

Det material som behövs transporteras till hamnen och därifrån vidare till fabriken med tunga fordon eller tåg. Samma transportfordon används också för att transportera slutprodukter. Verksamheten ger upphov till avfall. Växthusgasutsläpp uppstår i olika skeden av produktionsverksamheten samt under livscykeln för det avfall som verksamheten ger upphov till.

Generellt påverkas utsläppsberäkningen i hög grad av om utsläpp i Scope 3-kategorin inkluderas i beräkningen. I jämförelsen av utsläpp är det väsentligt att jämföra de direkta utsläppen med de regionala utsläppen och utsläppen från andra aluminiumfabriker. Scope 3 omfattar dock även de utsläpp som uppstår under driftsfasen.

12.3 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

Klimatkonsekvenserna i slutet av verksamhetens livscykel beror på vilket scenario som förverkligas. Efter att verksamheten avslutats strävar man efter att utnyttja produktionslokalerna t.ex. i annan industriproduktion. Om området restaureras och byggnader måste rivas, uppstår konsekvenser på grund av restaureringsåtgärder, rivning av byggnader samt transport av material från området.

12.4 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

Utgångspunkten för de metoder som använts i bedömningen av klimatkonsekvenserna är miljöministeriets rapport från våren 2021 *”Bedömning av klimatpåverkan i MKB- och SMB-förfaranden – identifiering och konsekvent hantering av påverkningarna”.* I beskrivningen av nuläget i området har bl.a. följande material utnyttjats:

- **Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021)** Bedömning av klimatpåverkan i MKB- och SMB-förfaranden – identifiering och konsekvent hantering av påverkningarna.
- **Klimatguiden (2022)** Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmastoa. www.klimatguiden.fi.
- **Mellersta Österbottens förbund (2021)** Mellersta Österbottens klimatvägkarta 2035.
- **Karleby stad (2023**) Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2022.
- **Finlands miljöcentral (2025:2022**) vhg-utsläpp i kommuner och regioner, Karleby.
- **Statistikcentralen (2024**) Växthusgasutsläpp i Finland.
- **Green House Gas Protocol (2024)**

Härnäst presenteras de kriterier som använts i bedömningen av klimatets känslighet i nuläget och konsekvensernas storlek (IMPERIA-projektet).

Känslighet i nuläget
Liten Inga mål eller tröskelvärden har fastställts för att begränsa utsläppen, och minskningen av utsläpp regleras inte i lag. Den nuvarande verksamheten och byggandet i projektområdet medför betydande klimatkonsekvenser. Det finns inga eller mycket få kollager eller kolsänkor i området. Områdets sårbarhet för klimatförändringens konsekvenser är liten.
Måttlig Minskningen av utsläpp regleras inte i lag, men mål eller tröskelvärden har fastställts för att begränsa utsläppen. Den nuvarande verksamheten och byggandet i projektområdet medför måttliga klimatkonsekvenser. I området finns små till måttliga mängder kollager och området fungerar som en måttlig kolsänka. Områdets sårbarhet för klimatförändringens konsekvenser är måttlig.

Stor
Internationell eller nationell lagstiftning förpliktar till att minska växthusgasutsläppen.
Den nuvarande verksamheten och byggandet i projektområdet medför små klimatkonsekvenser.
Det finns betydande mängder kollager i området och området är en stor lokal kolsänka.
Områdets sårbarhet för klimatförändringens konsekvenser är stor.

Mycket stor
Internationell eller nationell lagstiftning förpliktar till att minska växthusgasutsläppen inom en kort tidsram.
Den nuvarande verksamheten och byggandet i projektområdet medför inga nämnvärda klimatkonsekvenser.
Det finns mycket betydande mängder kollager i området och området är en mycket stor lokal kolsänka.
Områdets sårbarhet för klimatförändringens konsekvenser är mycket stor.

Konsekvensernas storlek

Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Projektet försvårar eller främjar i liten mån uppnåendet av de lokala målen för minskningen av växthusgasutsläpp. Verksamheten och byggandet har små negativa eller positiva klimatkonsekvenser. Projektet har små negativa eller positiva konsekvenser för kolsänkor eller kollager. Anpassning till klimatförändringen är inte en särskilt betydande faktor under projektets livscykel.	Projektet försvårar eller främjar tydligt uppnåendet av de lokala målen för minskningen av växthusgasutsläpp. Verksamheten och byggandet har medelstora negativa eller positiva klimatkonsekvenser. Projektet har medelstora negativa eller positiva konsekvenser för kolsänkor eller kollager. Anpassning till klimatförändringen är en relativt betydande faktor under projektets livscykel. Projektets förutsättningar för anpassning till klimatförändringen är	Projektet försvårar eller främjar uppnåendet av de regionala målen för minskningen av växthusgasutsläpp. Verksamheten och byggandet har stora negativa eller positiva klimatkonsekvenser. Projektet har stora negativa eller positiva konsekvenser för kolsänkor eller kollager. Anpassning till klimatförändringen är en betydande faktor under projektets livscykel. Projektets förutsättningar för anpassning till klimatförändringen är goda eller dåliga.	Projektet försvårar eller främjar uppnåendet av de riksomfattande målen för minskningen av växthusgasutsläpp. Verksamheten och byggandet har mycket stora negativa eller positiva klimatkonsekvenser. Projektet har mycket stora negativa eller positiva konsekvenser för kolsänkor eller kollager. Anpassning till klimatförändringen är en mycket betydande faktor under projektets livscykel. Projektets förutsättningar för anpassning till klimatförändringen är

	ganska goda eller ganska dåliga.		mycket goda eller mycket dåliga.
Positiv			
Negativ			

12.4.1 KOLDIOXIDAVTRYCK

Beräkning av koldioxidavtrycket är en process genom vilken man kan göra en växthusgasinventering för en produkt, en verksamhet eller en process. Enligt Kyotoprotokollet beaktas följande sex växthusgaser i beräkning av koldioxidavtrycket: koldioxid (CO_2), metan (CH_4), kväveoxid (N_2O), fluorkolväte (HFC), perfluorkarbon (PFC) och svavelhexafluorid (SF_6). I konsekvensbedömningen presenteras växthusgaserna som koldioxidekvivalenter.

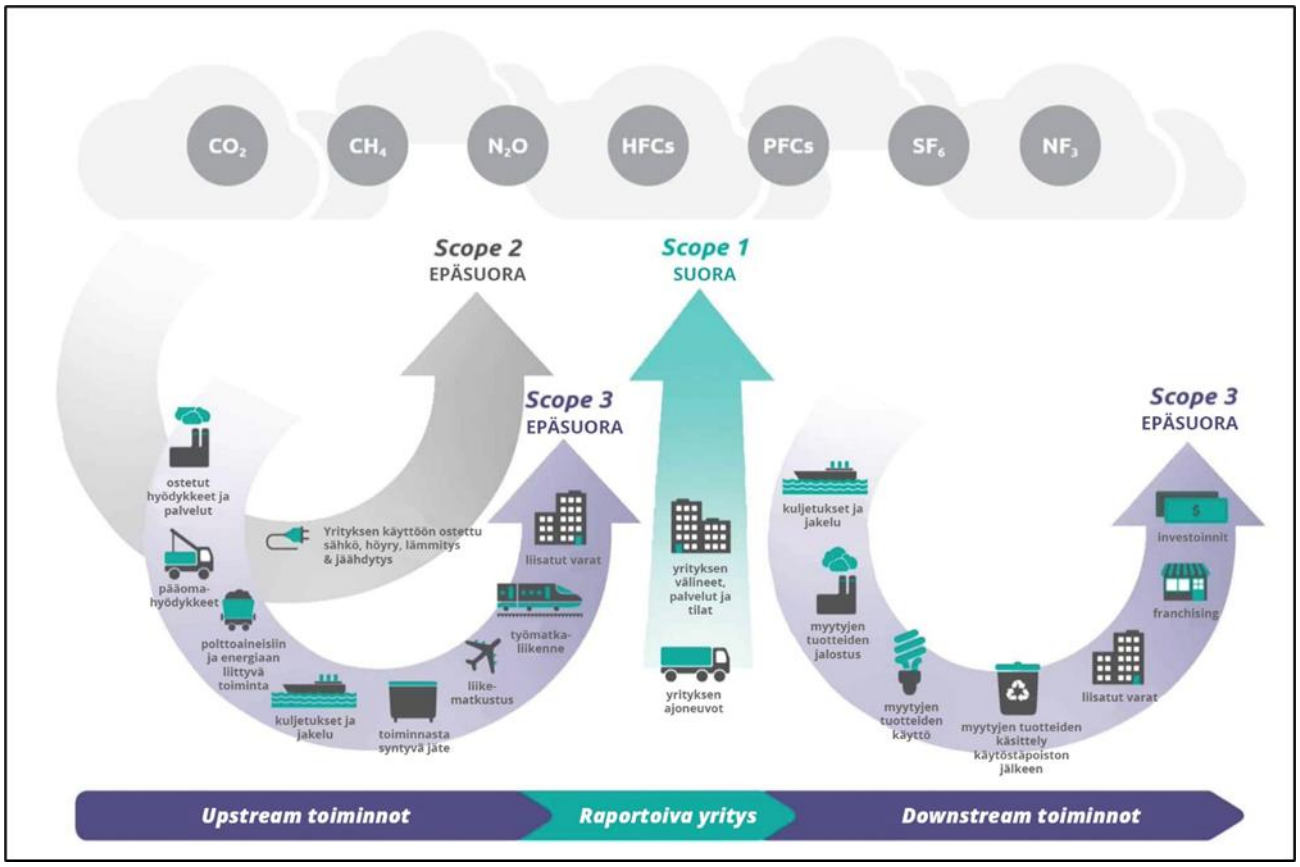
I beräkningen av koldioxidavtrycket i verksamheten har WRI:s och WBCSD:s globala protokoll för växthusgaser *Greenhouse Gas Protocol – Corporate Accounting and reporting standard* (GHG-protokollet) följts i tillämpliga delar. Metoden presenteras i nedanstående figur **(Figur 12-1**). Den bedömning som erhållits genom beräkningen avser växthusgasutsläppen under ett verksamhetsår. En scenariobaserad granskning har gjorts för byggnadstiden på basis av tillgängliga utgångsdata. Beräkning enligt GHG-protokollet kräver dock noggranna utgångsdata, vilket i sin tur förutsätter noggranna uppgifter om verksamheten redan i MKB-skedet. En strikt tillämpning av standarden kräver normalt minst ett års detaljerade uppgifter om det faktiska utfallet i den verksamhet som beräkningen gäller och exakta tekniska byggplaner för granskningen av utsläppen under byggnadsfasen. Under MKB-förfarandet finns det dock ännu inte tillräckligt exakta uppgifter för beräkning av koldioxidavtrycket enligt GHG-protokollet, vilket innebär att resultatet baserar sig på en bedömning.

Utsläppskällorna kan identifieras med hjälp av GHG-protokollet. I standarden delas utsläppen in i tre kategorier:

- Scope 1 omfattar företagets direkta utsläpp som uppstår på plats. Till exempel växthusgasutsläpp från företagets egna fordon eller värmeproduktionssystem.

- Scope 2 omfattar de indirekta växthusgasutsläppen som uppstår i företagets produktion till följd av köpt energi, dvs. köpt el och köpt värme.

- Scope 3 omfattar växthusgasutsläppen från alla varor och tjänster som köpts (Upstream) och från slutanvändning av sålda produkter (Downstream). I Scope 3 ingår totalt 15 kategorier.



Figur 12-1. GHG-protokollets innehåll och koldioxidavtryckets uppkomst.

I beräkningen av växthusgasutsläppen används programmet SimaPro. Utöver programmet används vid behov Excel-beräkning. Emissionsfaktorerna fås till stor del från Ecoinvent-databaserna, men dessutom utnyttjas öppet tillgängliga data, såsom CO2-data från SYKE och emissionsfaktorer från Statistikcentralen.

12.4.2 KOLBALANS

Med kolbalans avses förändringen i mängden kol över tid. Om kolbalansen är positiv har kollagret ökat. Granskningen av kolbalansen kan delas in i granskning av kolbalansen i marken och granskning av kolbalansen i träden. Inom MKB finns ännu ingen etablerad praxis för bedömning av kolbalansen. En noggrann kvantitativ bestämning av förändringar i kolbalansen kräver dynamiska beräkningsmodeller på flera nivåer. Det finns dock anvisningar och verktyg som utarbetats för förändringar i markanvändningen och som man försöker använda i tillämpliga delar för att fastställa förändringen i kolbalansen som beror på förändrad markanvändning i detta projekt. Dessutom genomför man en kvalitativ bedömning för att beskriva konsekvensernas karaktär och omfattning på ett sådant sätt att projektalternativen blir jämförbara med varandra.

I bedömningen av kolbalansen har man granskat den förändring i kollager och kolsänkor som projektet medför jämfört med en situation där projektområdet skulle ha använts för sedvanligt skogsbruk. I bedömningen ingår biomassan i de träd som avlägsnas för att aluminiumfabriken och tillhörande konstruktioner ska kunna byggas samt de konsekvenser som förändringar i markanvändningen har på markens kolbalans.

För trädens del beaktas hela biomassan i beräkningen (stam, grenar, stubbar och rotsystem). Kolhalten i träet har antagits vara 50 procent av torrvikten och kolmängden har omvandlats till koldioxidekvivalenter med koefficienten 3,67, som grundar sig på förhållandet mellan kolets och koldioxidens molekylmassor. Mängden träd som avlägsnas har fastställts på basis av geografisk information (HILA).

I bedömningen av förlusten av kolsänka har man utnyttjat den genomsnittliga årliga trädtillväxten på produktiv skogsmark (ca 5,2 m^3/ha/år) som föreslagits av Korhonen m.fl. (2021). I beräkningen har man antagit att projektets livscykel är 50 år. Bedömningen är riktgivande till sin karaktär.

När det gäller markens kolbalans ligger fokus i granskningen särskilt på dikade skogar på torvmark, där förändrad markanvändning kan påverka växthusgasutsläppen i synnerhet i projektets inledningsfas. När det gäller mineraljordar har man antagit att markens kollager i huvudsak förblir oförändrat.

12.4.3 BEREDSKAP FÖR OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGEN

Klimatförändringen kan orsaka kraftigare väderfenomen än tidigare, såsom störtregn, vinterstormar och torrperioder. Det råder dock betydande osäkerhet kring de konsekvenser och risker som klimatförändringen medför. Klimatförändringen har beaktats genom hela konsekvensbedömningen, vilket betyder att beredskapen inför, anpassningen till och förebyggandet av klimatförändringen beskrivs som en del av varje delområde i konsekvensbedömningen. För att åtgärderna ska kunna identifieras redovisas de i en sammanfattande tabell i beskrivningsskedet som en del av bedömningen av klimatkonsekvenserna.

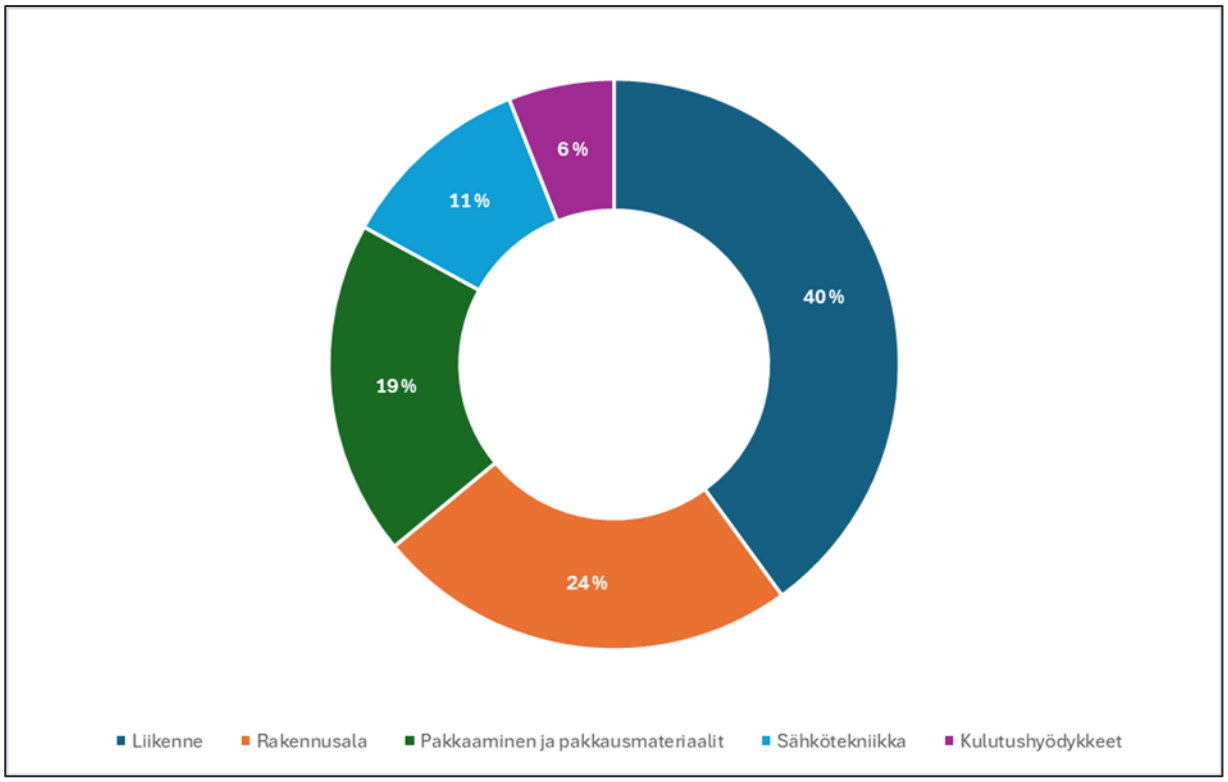
12.5 NULÄGE

12.5.1 PROJEKTOMRÅDET

I Kronoportens område finns ingen pågående industriell verksamhet. I projektområdet finns cirka 161 ha skogsbeklädd yta. Området är i praktiken torvmark som dikats för skogsbruk. I området bedrivs skogsbruk. I nuläget orsakar projektområdet inga betydande växthusgasutsläpp eller betydande förändringar i kolbalansens utveckling. Skogsbruket har liten inverkan på kollagrets utveckling.

12.5.2 ALUMINIUMINDUSTRIN

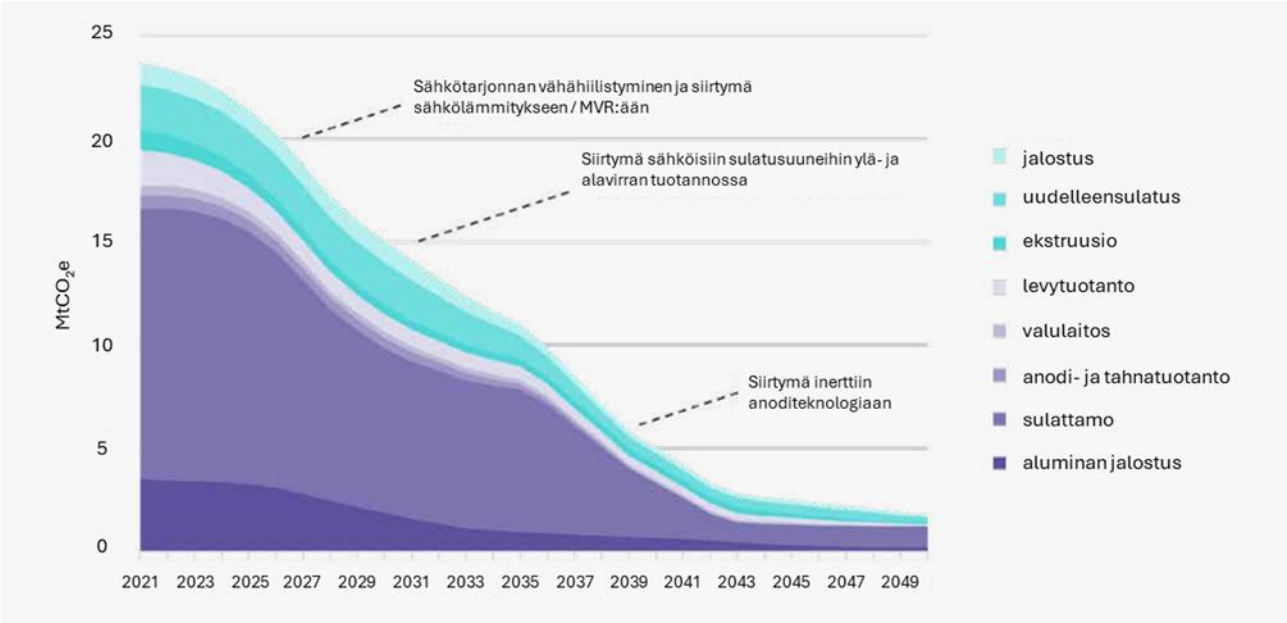
Aluminium är en mångsidig metall som används bland annat inom transportsektorn, byggbranschen och eltekniken samt i förpackningsmaterial. Globalt är aluminiumproduktionen en betydande källa till växthusgasutsläpp, men samtidigt är aluminium ett nödvändigt material i den gröna övergången och behovet av aluminium kommer att öka ytterligare i takt med att trafiken elektrifieras och lösningar för ren energi blir vanligare. Figuren **(Figur 12-2**) åskådliggör de mest betydande användningsområdena för aluminium.



Figur 12-2. Användningsområden för aluminium (bearbetat från European Aluminium, 2024).

De globala direkta växthusgasutsläppen från aluminiumproduktionen uppgår årligen till cirka 270 $MtCO_2ekv$. Om man räknar med den el som används i aluminiumproduktionen ökar de årliga växthusgasutsläppen till 1,1 $GtCO_2ekv$. Aluminiumproduktionen är mycket energiintensiv. Utsläppen i Europa uppgår årligen till cirka 24 $MtCO_2ekv$ och utgör cirka 2,3 procent av de globala utsläppen (European Aluminium, 2024).

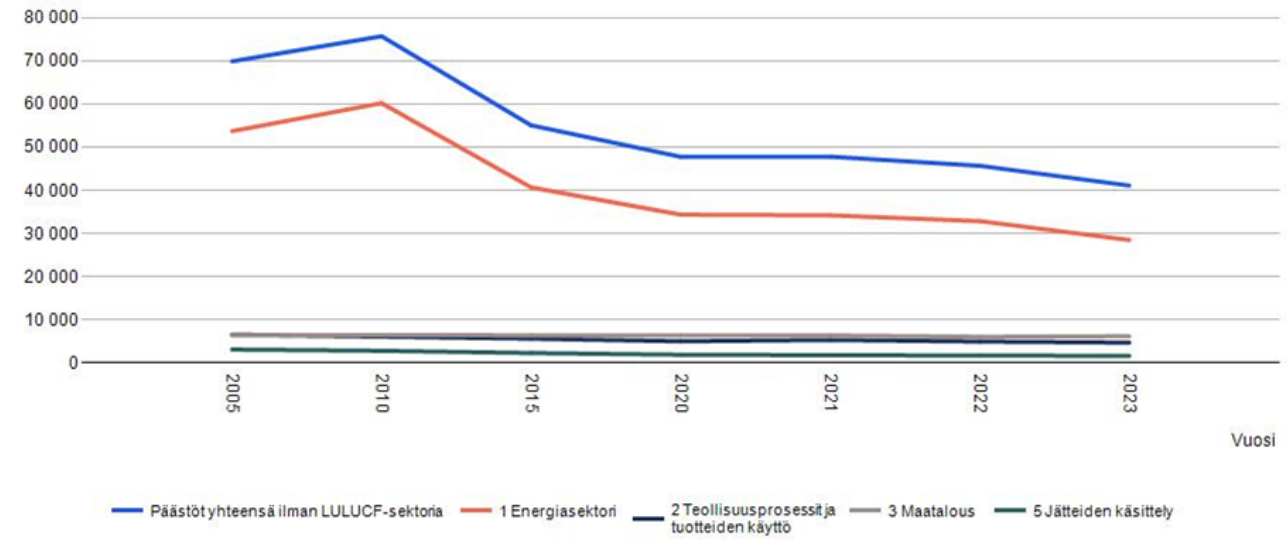
Målet om 1,5 °C i Parisavtalet och Europeiska unionens klimatmål ställer krav på en koldioxidsnål aluminiumproduktion. Utsläppen från aluminiumproduktionen måste minskas kraftigt för att klimatmålen ska uppnås och en hållbar aluminiumproduktion säkerställas. Nedanstående figur **(Figur 12-3)** visar utvecklingen mot koldioxidsnålare aluminiumproduktion i Europa fram till 2050. Utsläppen bör minska med över 90 procent fram till 2050 för att klimatmålen ska uppnås. Att byta ut energin som används i produktionen mot förnybara och utsläppssnåla energikällor är en av de viktigaste åtgärderna för att uppnå utsläppsminskningar.



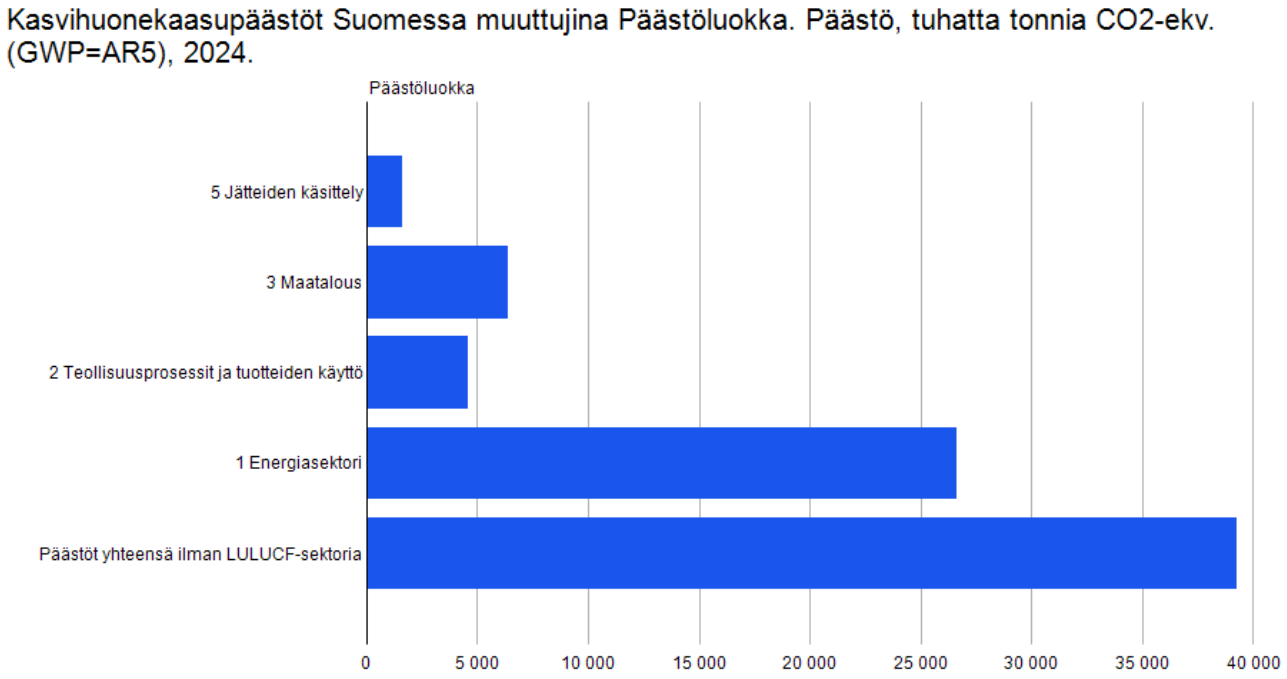
Figur 12-3. Koldioxidsnålare aluminiumproduktion i Europa (bearbetat från European Aluminium, 2023).

12.5.3 VÄXTHUSGASUTSLÄPP I FINLAND

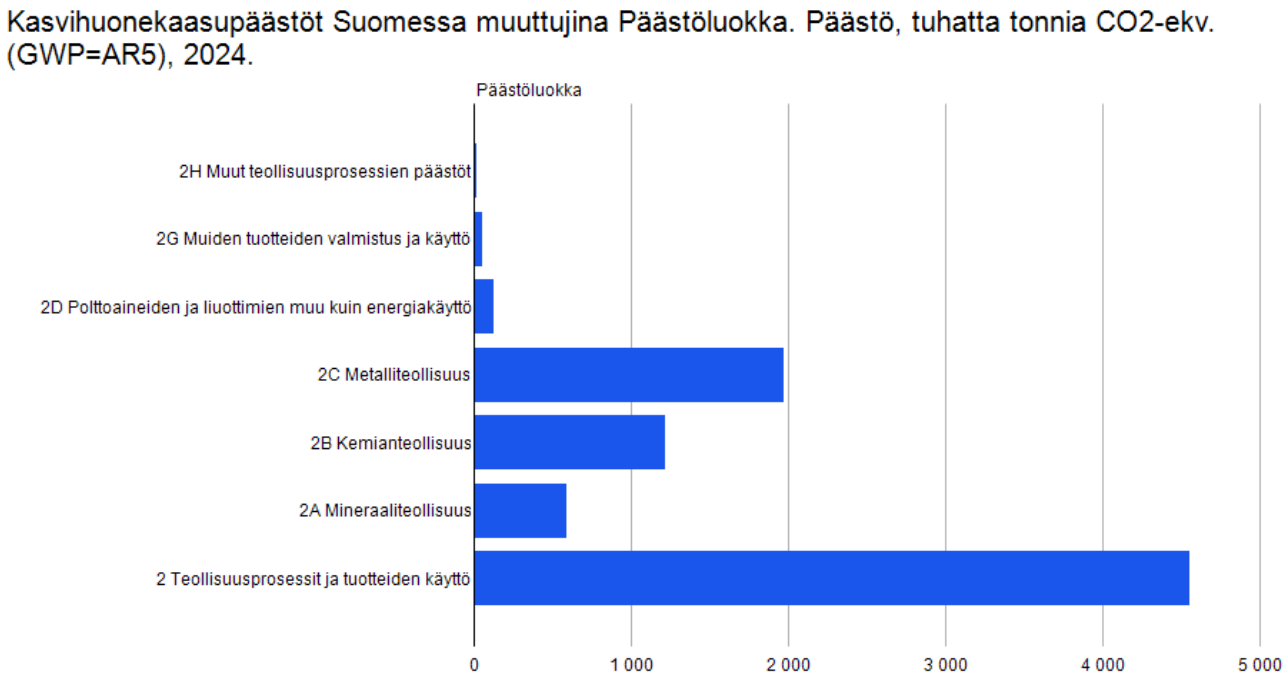
År 2024 uppgick växthusgasutsläppen i Finland exklusive LULUCF-sektorn (markanvändning, förändringar i markanvändningen och skogsbruk) till 39,1 $MtCO_2ekv$. År 2024 uppgick de totala utsläppen från industriprocesser och produktanvändning till 4,6 $MtCO_2ekv$. Metallindustrins andel av utsläppen var oförändrad jämfört med året innan. Den första figuren nedan **(Figur 12-4**) visar växthusgasutsläppens utveckling i Finland. Den andra figuren nedan (**Figur 12-5**) visar växthusgasutsläppen i Finland 2023 exklusive LULUCF-sektorn. Den tredje figuren nedan **(Figur 12-6**) visar utsläppen från industriprocesser och produktanvändning i Finland 2023.



Figur 12-4. Växthusgasutsläppens utveckling i Finland (Statistikcentralen, 2024).



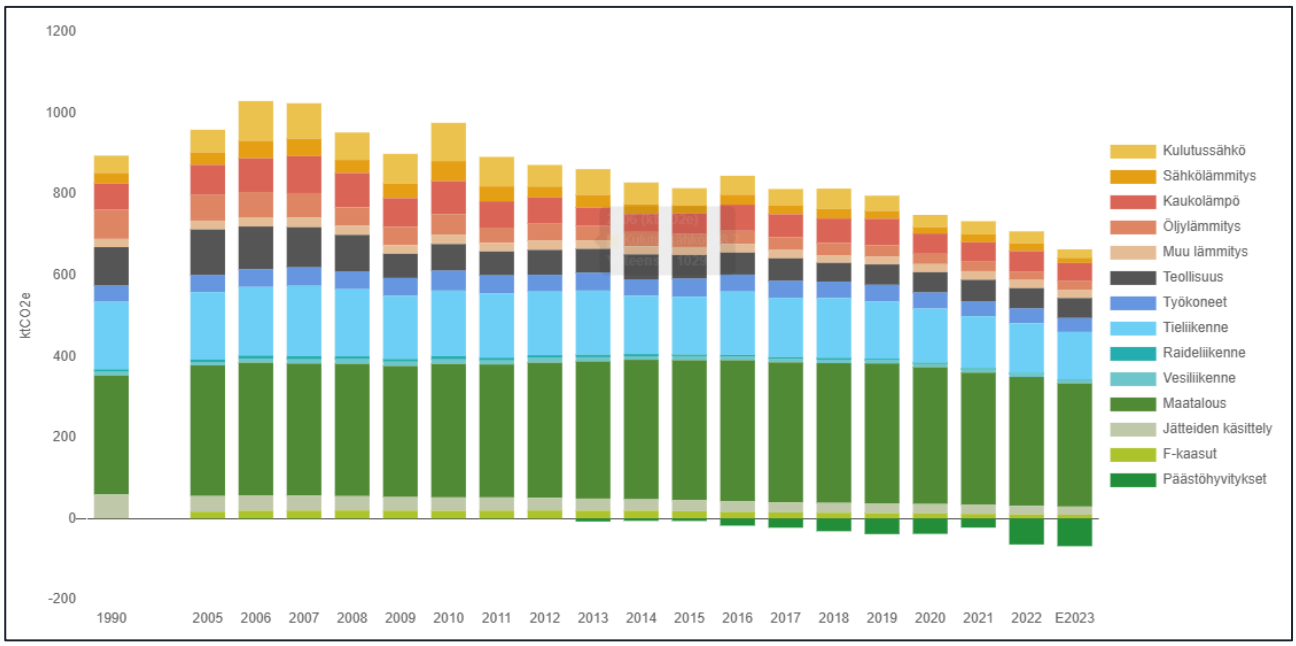
Figur 12-5. Växthusgasutsläppen i Finland 2024 exklusive LULUCF-sektorn (tusen ton CO2ekv) (Statistikcentralen, 2026).



Figur 12-6. Utsläpp från industriprocesser och produktanvändning 2024 (tusen ton CO2ekv) (Statistikcentralen, 2025).

12.5.4 VÄXTHUSGASUTSLÄPPEN I MELLERSTA ÖSTERBOTTEN

År 2023 var de totala utsläppen i Mellersta Österbotten 596,1 ktCO_2ekv. År 2023 var utsläppskompensationen från vindkraft -68,2 ktCO_2ekv. Fram till 2023 minskade utsläppen i landskapet med -38 procent från 2005 års nivå. Utsläppen per invånare har minskat med -38 procent från 2005 års nivå och var 8,8 tCO_2ekv 2023. I Mellersta Österbotten orsakar jordbruket, vägtrafiken och industrin de största utsläppen. (Finlands miljöcentral, 2025; Mellersta Österbottens förbund, 2021.) I nedanstående figur **(Figur 12-7**) presenteras växthusgasutsläppens utveckling i Mellersta Österbotten.



Figur 12-7. Växthusgasutsläppens utveckling i Mellersta Österbotten (ktCO2ekv.) 2005–2023 (Finlands miljöcentral, 2025).

12.5.5 VÄXTHUSGASUTSLÄPPEN I KARLEBY

Stadens mål är att växa och att bygga hållbart och miljövänligt. Fokus ligger på hållbar markanvändning, som minskar växthusgasutsläppen och stärker kolsänkorna och kollagren samt tryggar naturens mångfald. Hållbar markanvändning konkretiseras i planläggningen och byggandet genom material- och processvalen. När det gäller trafiken är stadens mål att öka hållbara färdsätt och minska behovet av privatbilism. Vägtrafiken står för cirka 24 procent (2022) av stadens växthusgasutsläpp. Målet för energin och energieffektiviteten är att minska stadens energiförbrukning med -7,5 procent fram till 2025 och minska utsläppen från fjärrvärmeproduktionen med -80 procent fram till 2028. Fjärrvärmen står för cirka 10 procent (2021) av växthusgasutsläppen. För att uppnå koldioxidneutral fjärrvärme minskas andelen torv stegvis. Dessutom utnyttjas spillvärme och förnybara energikällor i produktionen. Andelen förnybar energi ökas och möjligheterna att producera förnybar energi främjas.

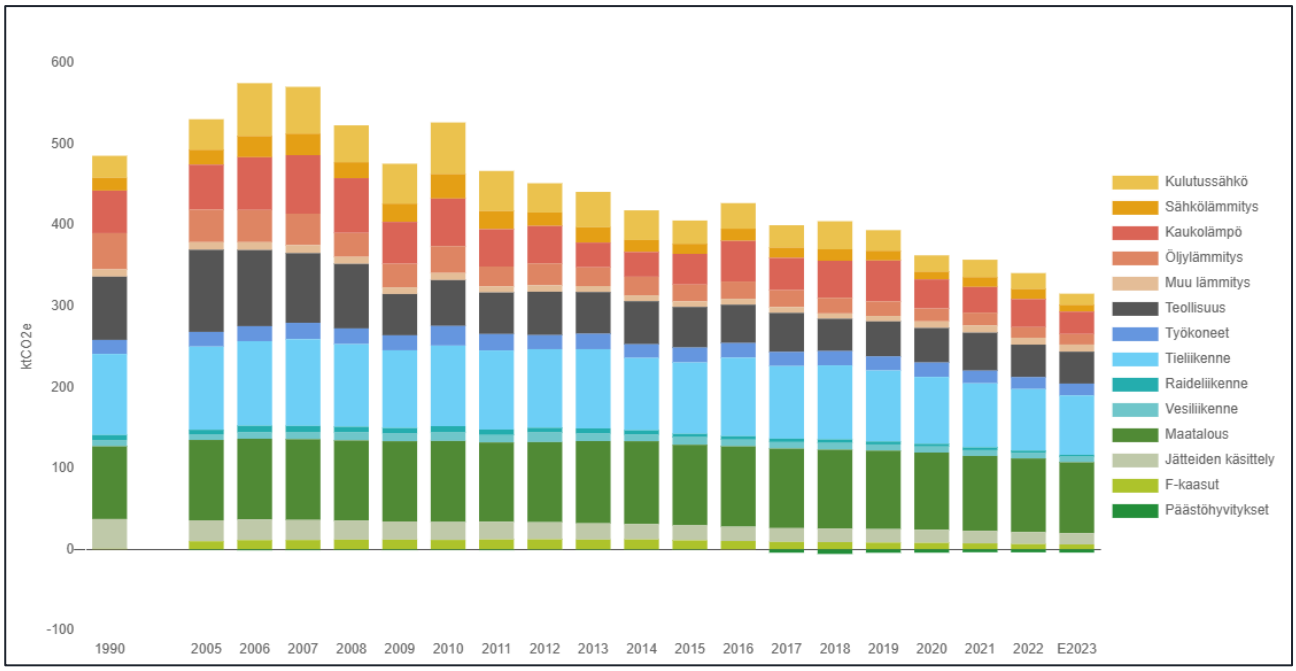
Som helhet står stadens verksamhet för endast cirka 10 procent av växthusgasutsläppen. Resterande 90 procent uppkommer genom andra aktörers verksamhet. Karleby stad strävar

emellertid efter att påverka upp till hälften av de utsläpp som uppstår i området bland annat genom planläggning, planering av markanvändningen och utveckling av den offentliga upphandlingen. De mål som staden ställt upp för utsläppsminskningen berör också företag som är verksamma i området och staden har för avsikt att stödja företagen i utsläppsminskningen. Klimatsamarbetet med företagen får en nyckelroll när det gäller att begränsa utsläppen och uppnå målet om koldioxidneutralitet. En lösning är ekosystemavtal, som stärker områdets spetskompetenser via FoUI-verksamheten. Strategiska fokusområden inom spetskompetenserna är batterikemi, cirkulär ekonomi och smarta lösningar som stödjer industrin.

Karleby stad hör till det riksomfattande Hinku-nätverket. Karleby stads mål är att minska utsläppen med -80 procent fram till 2030 jämfört med 2007 års nivå. År 2023 uppgick växthusgasutsläppen i Karleby till 311,6 ktCO_2ekv. År 2023 uppgick utsläppskompensationen från vindkraft till -43,6 ktCO_2ekv. Fram till 2023 hade Karleby minskat sina utsläpp med -41 procent. Utsläppsmålet för 2030 är 114 ktCO_2ekv. Karleby siktar på att nå koldioxidneutralitet senast 2035. I Karleby orsakar jordbruket, vägtrafiken och industrin de största utsläppen. Utsläppen per invånare i Karleby har minskat från 12,8 ton till 6,75 ton, vilket fortfarande är något över det nationella genomsnittet (5,8 tCO_2ekv/invånare) (Finlands miljöcentral, 2025).

Nedanstående figur **(Figur 12-8**) visar växthusgasutsläppens utveckling i Karleby mellan åren 2005 och 2023. Av diagrammet framgår att växthusgasutsläppen i Karleby har minskat rätt så jämnt sedan 2007, med undantag för några år. Den kalla vintern 2010 syns som en ökning av utsläppen från förbrukningsel och uppvärmning. Utsläppen från vägtrafiken och industrin var också klart större 2010 än året innan. Ökningen av de totala utsläppen år 2016 beror särskilt på de större utsläppen från vägtrafiken och fjärrvärmen under året. (Mellersta Österbottens förbund, 2021.)

Av diagrammet framgår tydligt utsläppsminskningarna inom industrin, avfallshanteringen, förbrukningselen samt el- och oljeuppvärmningen jämfört med 2007. Vindkraftsproduktionen i Karleby var så liten åren 2005–2015 att den inte syns i diagrammet. Vindkraftsproduktionen 2017–2019 syns i diagrammet som negativa utsläpp. (Mellersta Österbottens förbund, 2021)



Figur 12-8. Växthusgasutsläppens utveckling i Karleby (ktCO2ekv.) åren 2007–2023 (Finlands miljöcentral, 2025).

I följande tabell **(Tabell 12-1**) presenteras utförligare uppgifter om växthusgasutsläppens utveckling i Karleby åren 2007–2021.

Tabell 12-1. Växthusgasutsläppen i Karleby 2007 och 2021, förändringen i utsläppen mellan 2007 och 2021 samt utsläppsfördelningen 2021 (Mellersta Österbottens förbund, 2021).

Växthusgasutsläppen i Karleby				
	$ktCO_2ekv$ 2007	**$ktCO_2ekv$ 2021**	**Förändring 2007–2021**	**Fördelning 2021**
Förbrukningsel	57,7	21,5	-63 %	6,0 %
Eluppvärmning	26,6	12,1	-55 %	3,4 %
Fjärrvärme	72,3	31,7	-56 %	8,9 %
Oljeuppvärmning	38,8	15,7	-60 %	4,4 %
Övrig uppvärmning	9,9	9,0	-9 %	2,5 %
Industri	86,0	46,7	-46 %	13 %
Arbetsmaskiner	18,3	16,8	-8 %	4,7 %
Vägtrafik	107,0	79,1	-26 %	22,1 %
Spårtrafik	7,5	3,4	-55 %	1,0 %
Sjötrafik	8,9	7,2	-19 %	2,0 %

Jordbruk	99,8	94,6	-5 %	26,0 %
Avfallshantering	24,8	15,5	-37 %	4,3 %
F-gaser	11,5	7,4	-36 %	2,0 %
Utsläppskompensation	-0,9	-3,6	300 %	-1,0 %

12.5.6 KOLBALANS

I projektområdet finns cirka 20 ha ungskog, 96 ha fullvuxen skog samt 9,1 ha glesbevuxen skog. Området är i praktiken torvmark som dikats för skogsbruk. I skogsekosystem binds koldioxid i växande träd, marken och förnan. Kol frigörs som en följd av trädens naturliga avgång, avverkning och nedbrytning i marken (Seppälä m.fl. 2022). Förändringarna i kollagren på torvmarkerna i projektområdet påverkas bl.a. av deras användning, näringshalt och vattennivå (Minkkinen & Laine 1998, Ojanen & Minkkinen 2019, Minkkinen m.fl. 2020). I nuläget medför verksamheten i projektområdet inga växthusgasutsläpp eller betydande förändringar i kolbalansens utveckling.

12.5.7 KLIMATFÖRÄNDRINGENS KONSEKVENSER FÖR VÄDERFÖRHÅLLANDENA

Årsmedeltemperaturen i Karleby Tankar är +4,4 grader beräknat som medelvärde för referensperioden 1991–2020 (ilmatieteenlaitos.fi). Beroende på hur växthusgasutsläppen utvecklas under de kommande åren är medeltemperaturen år 2050 cirka 1,2–2,4 grader högre i Mellersta Österbotten än i dag. I bedömningen har man beaktat att klimatet under perioden 1991–2020 var 0,6 grader varmare än under perioden 1981–2010, som används som referensperiod i SUOMI-rapporten. Årsnederbörden på kusten i Mellersta Österbotten är i genomsnitt 500–550 millimeter. Årsnederbörden i Mellersta Österbotten beräknas öka med 2–4 procent med beaktande av att den genomsnittliga nederbörden under perioden 1991–2020 redan ökade med 3 procent jämfört med perioden 1981–2010. (Finlands klimatpanel, 2021.)

Bedömda förändringar i väder och klimat i Mellersta Österbotten fram till 2050-talet:

- medeltemperaturen ökar kraftigt, särskilt under vintermånaderna
- nederbörden och dagarna med regn ökar särskilt på vintern
- störtregnens intensitet ökar på dygnsnivå med 25–30 procent och på timnivå med 35–50 procent
- vintern blir 40–50 dygn kortare
- frostdagarnas antal, snömängden och tjäldjupet minskar märkbart

Översvämningsriskerna i Mellersta Österbotten till följd av klimatförändringen bedöms vara nästan oförändrade fram till 2050. Den minskade snömängden minskar våröversvämningarna, men å andra sidan ökar höst- och vinteröversvämningarna. Risken för dagvattenöversvämningar ökar i

och med att störtregn blir vanligare till följd av klimatförändringen. Risken för havsvattenöversvämningar beräknas minska fram till 2050 tack vare landhöjningen och fram till år 2100 kommer risken att vara oförändrad eller öka. (Finlands klimatpanel, 2021)

12.5.8 BEREDSKAP FÖR OCH ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGEN

I hanteringen av klimatförändringen är det väsentligt att förutse och kartlägga möjliga scenarier, som varierar beroende på intensiteten i medeltemperaturens ökning. Klimatförändringen orsakar bland annat extrema väderfenomen, vars förekomstfrekvens eller intensitet inte kan förutsägas med fullständig säkerhet. Följderna av väderfenomen, såsom högre vattennivå, översvämningar, erosion eller vind- och temperaturväxlingar, kan påverka anläggningarnas verksamhetsförutsättningar och eventuella olycks- och undantagssituationer. Produktionsanläggningens och den övriga infrastrukturens resiliens mot konsekvenserna av klimatförändringen ska tas i beaktande genom beredskap. Till exempel vid lagring av kemikalier ska eventuella riskfaktorer som hänför sig till klimatförändringen, såsom värmeböljor eller översvämningar, tas i beaktande. En stark handlingsberedskap vid eventuella miljökriser garanterar att skadorna minimeras för både själva anläggningen och miljön.

I konsekvensbedömningen har de olika projektalternativen jämförts med nuläget och med lämpliga referensobjekt. Projektet och dess olika alternativ har också granskats mot bakgrund av de centrala klimatstrategierna, såsom den nationella klimat- och energistrategin, Mellersta Österbottens klimatvägkarta och Karleby stads mål om koldioxidneutralitet. I bedömningen har också eventuella metoder för begränsning och anpassning av konsekvenserna tagits i beaktande.

I konsekvensbedömningen har växthusgasutsläppen under projektets livscykel samt projektets konsekvenser för områdets kolsänkor och kollager tagits i beaktande. I bedömningen har klimatkonsekvenserna under byggnadsfasen och driftsfasen granskats separat.

12.6 KONSEKVENSBEDÖMNING

12.6.1 KLIMATFÖRÄNDRINGENS KONSEKVENSER FÖR VÄDERFÖRHÅLLANDENA

Under det innevarande århundradet väntas klimatet bli cirka 1,2–2,4°C varmare i Mellersta Österbotten jämfört med granskningsperioden 1991–2020, beroende på hur de globala växthusgasutsläppen utvecklas under de kommande åren. Temperaturen stiger under alla månader, men mest på vintern mellan november och mars. (Finlands klimatpanel, 2021, Klimatguiden.fi, 2022). Årsnederbörden beräknas öka med 7–8 procent fram till 2040 och med 12–20 procent fram till 2100 jämfört med årsnederbörden 1971–2000. (Hatch, 2025).

Projektområdet är beläget i ett område som har kartlagts med tanke på havsöversvämningar, men på basis av kartläggningen ligger projektområdet inte i ett område med översvämningsrisk. I ett föränderligt klimat bedöms översvämningsriskerna i Mellersta Österbotten vara nästan oförändrade fram till 2050. Risken för havsöversvämningar bedöms minska fram till 2050 och förbli oförändrad

eller öka fram till år 2100. Mindre snömängd leder till mindre våröversvämningar, men å andra sidan ökar höst- och vinteröversvämningarna. Risken för översvämningar på grund av stöpis ökar fram till 2050, eftersom istäcke bildas alltmer sällan och stora flöden förekommer allt oftare på vintern. Risken för dagvattenöversvämningar i landskapet ökar, eftersom störtregn blir vanligare på grund av klimatförändringen. (Finlands klimatpanel, 2021).

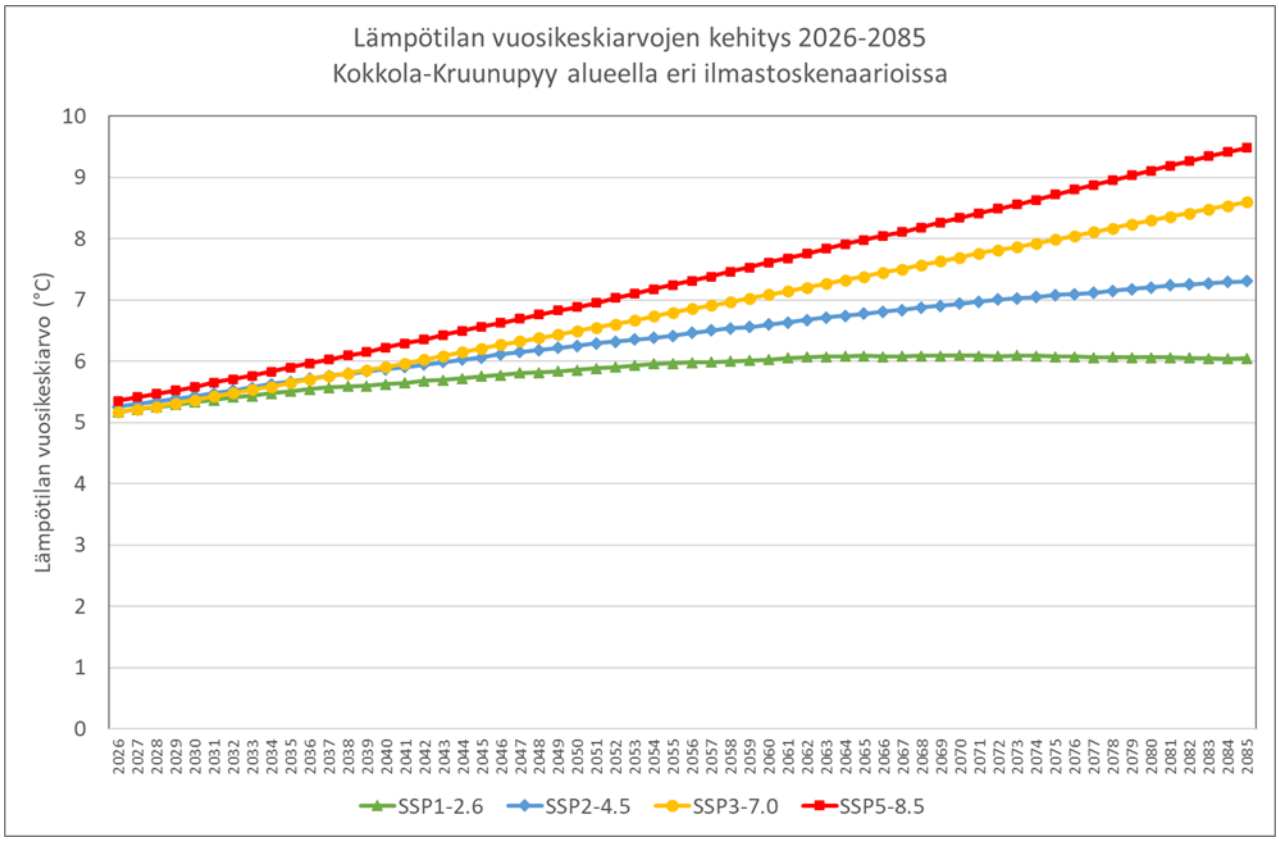
Medeltemperaturen och nederbörden i det framtida klimatet i Finland samt förändringarna i dem har beräknats fram till 2085 med hjälp av olika klimatscenarier. Meteorologiska institutet producerar material för klimatprognoser och materialet kan hämtas från tjänsten för nedladdning av geografisk information (Paituli, 2026). I materialet representerar varje prognosår en genomsnittlig klimatperiod på 30 år, t.ex. representerar granskningsåret 2050 medelvärdet i klimatprognoserna för åren 2035–2065.

Den kommande klimatförändringen har åskådliggjorts med hjälp av fyra SSP-klimatförändringsscenarier (Shared Socio-economic Pathways), som beskriver den globala socioekonomiska utvecklingen och olika utvecklingsförlopp för växthusgashalterna fram till 2100. SSP-scenarierna presenteras i IPCC:s sjätte utvärderingsrapport 2021. Klimatscenarierna innefattar:

- **SSP1-2.6** Hållbarhet, ”den gröna vägen”
    - Små växthusgasutsläpp, utsläppen börjar minska efter 2020
    - Koldioxidutsläppen har minskats till nettonoll 2075.
- **SSP2-4.5** Middle of the road, ”medelvägen”
    - Genomsnittliga växthusgasutsläpp
    - Koldioxidutsläppen på nuvarande nivå fram till 2050, varefter de börjar minska men de når inte nettonoll före 2100.
- **SSP3-7.0** Regional Rivalry
    - Stora växthusgasutsläpp
    - Koldioxidutsläppen fördubblas fram till 2100
- **SSP5-8.5** Fossil-fueled Development
    - Mycket stora växthusgasutsläpp
    - Koldioxidutsläppen tredubblas fram till 2075

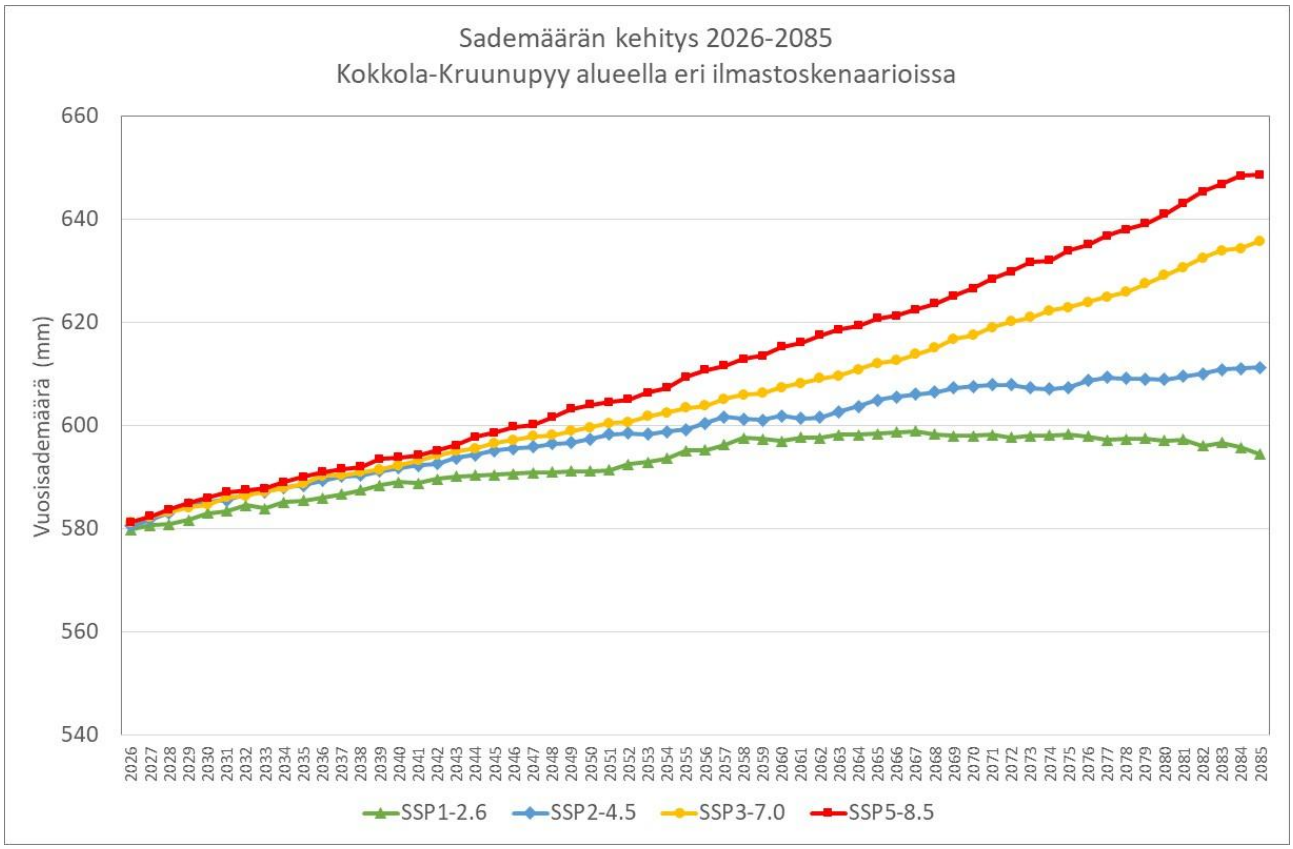
SSP-scenarierna har namngetts utifrån ordningsnumren 1–5 och den förväntade klimatpåverkan år 2100, dvs. strålningsdrivningens nivå (2,6–8,5 W/m2). SSP5-8.5-scenariot anses vara mycket osannolikt, SSP3-7.0-scenariot osannolikt och SSP2-4.5-scenariot sannolikt.

Av prognosmaterialet som täcker hela Finland har den rutcell på 10 km × 10 km som ligger närmast Arctials projektområde valts ut. I nedanstående figur **(Figur 12-9**) illustreras årsmedeltemperaturens utveckling i olika klimatscenarier. Enligt utvecklingsbanan i det mest sannolika scenariot SSP2-4.5 (blå linje) kommer årsmedeltemperaturen i projektområdet att stiga med 2,0 grader från den nuvarande nivån fram till slutet av århundradet. När temperaturen stiger ökar också temperaturvariationen under året. Temperaturerna stiger mest vintertid under perioden december–februari.



Figur 12-9. Årsmedeltemperaturens utveckling i Karleby och Kronoby åren 2026–2085 enligt olika klimatscenarier.

I nedanstående figur (Figur Y) illustreras årsnederbördens utveckling i olika klimatscenarier. Enligt utvecklingsbanan i det mest sannolika scenariot SSP2-4.5 (blå linje) kommer årsnederbörden i projektområdet att öka med cirka 30 mm från den nuvarande nivån fram till slutet av århundradet, men ökningen är inte linjär. I takt med att nederbörden ökar, ökar också den årliga variationen i nederbörden, särskilt efter mitten av århundradet. Enligt scenariot SSP2-4.5 ökar nederbörden på vintern, särskilt i november–januari, och på våren i april–maj, i slutet av århundradet.



Figur 12-10. Årsnederbördens utveckling i Karleby och Kronoby åren 2026–2085 enligt olika klimatscenarier.

12.7 ALTERNATIV ALT1

12.7.1 KRAFTLEDNING (ALT1)

Växthusgasutsläppen från den cirka två kilometer långa 400 kV kraftledningen, som räknas som en kompletterande verksamhet i projektet, granskas separat för produktfasens del. I produktfasen ingår anskaffning och förädling av råvaror som används i kraftledningens konstruktioner, transport av dem till tillverkningsplatserna samt tillverkning av egentliga produkter. I nedanstående tabell (**Tabell 12-2**) presenteras de koldioxidutsläpp som uppstår under produktfasen, dvs. av material och av tillverkning av konstruktioner, och som har beräknats på basis av Fingrids specifika emissionsfaktor (330 t CO_2/km) och på basis av kraftledningens uppskattade längd. I den specifika emissionsfaktorn har kraftledningskonstruktionernas viktigaste delar, såsom stolparna, ledningarna och fundamenten, tagits i beaktande. Största delen av växthusgaserna under kraftledningens livscykel uppkommer indirekt genom produktionen av det material, i synnerhet stål och aluminium, som används i konstruktionerna. Under byggnadsfasen infaller en tidsmässigt begränsad utsläppstopp och därefter är utsläppen små under driftsfasen.

Tabell 12-2. Koldioxidavtryck från kraftledningens produktfas.

Kraftledning	
Längd totalt	2 000

Växthusgasutsläpp (t CO_2-ekv.)	660

12.7.2 KOLBALANS (ALT1)

I granskningen av projektets kolbalans har hela biomassan (stam, grenar, stubbar och rotsystem) i de träd som avlägsnas för att aluminiumfabriken ska kunna byggas och de konsekvenser som förändringar i markanvändningen har för markens kolbalans tagits i beaktande. Som referenssituation har man använt ett grundscenario där projektområdet skulle ha fortsatt att användas för normalt skogsbruk och det skulle har fungerat som ett kollager och en kolsänka.

Genomförandet av projektet förutsätter att träd avlägsnas från ett område på cirka 161,6 hektar. Den totala biomassan för träden som avlägsnas har uppskattats till cirka 82 671 ton.

Tabell 12-3. Total trämängd som avlägsnas. HILA-material, 14.12.2025.

Massa (t)	**Areal (ha)**	**Massa, medelvärde (t/ha)**
82 671	161,6	51,3 t/ha

När det gäller markens kolbalans hänför sig konsekvenserna särskilt till cirka 15 hektar dikad skog på torvmark, där förändringar i markanvändningen kan öka koldioxidutsläppen särskilt i början av projektet. När det gäller mineraljordar antas markens kollager i huvudsak förbli oförändrat. Som helhet ligger tyngdpunkten i projektets konsekvenser för kolbalansen på de långsiktiga konsekvenserna av avverkning av träd och förlust av kolsänkor.

Baserat på de resultat som presenteras i **Tabell 12-4** står förlusten av kollager och kolsänkor till följd av avverkning för den klart största delen av projektets konsekvenser för kolbalansen. De utsläpp som har samband med markbearbetning är kvantitativt mindre, men de ökar helhetskonsekvenserna. Projektets totala negativa konsekvenser för kolbalansen uppgår till cirka 39 000 ton koldioxidekvivalenter.

Tabell 12-4. Konsekvenser för kolbalansen på grund av avverkning och markbearbetning.

Konsekvenser för kolbalansen pga. avverkning, 50 år, t CO_2-ekv.	**Konsekvenser för kolbalansen pga. markbearbetning, 50 år, t CO_2-ekv.**	**Totalt t CO_2-ekv.**
- 34 800	- 4 200	- 39 000

12.7.3 KOLDIOXIDAVTRYCK UNDER BYGGNADSFASEN (ALT1)

I beräkningen beaktades betong, konstruktionsstål, aluminium och olika kablar som används som råmaterial samt materialtransporter utifrån den information som är tillgänglig i nuläget. Koldioxidavtrycket under byggnadsfasen bildas huvudsakligen av transporter av betong, stål, aluminium och material. Av koldioxidavtrycket under byggnadsfasen utgör konstruktionsstålet 39,3 procent, aluminiumet 29,6 procent och betongen 24,3 procent (**Tabell 12-5**), vilket förklaras av materialens kolintensitet. Det riktgivande totala koldioxidavtrycket under byggnadsfasen är 294 532 t CO_2e. Eventuella skillnader mellan projektalternativen behandlas senare i avsnitt **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**.

Tabell 12-5. Fördelning av koldioxidavtrycket under byggnadsfasen.

	Koldioxidavtryck t CO_2e	**%**
Totalt koldioxidutsläpp	294 532	100
Betong	71 694	24,3
Konstruktionsstål	115 718	39,3
Aluminium	87 100	29,6
Kablar	1220	0,4
Transporter	17 951	6,1
Övriga	850	1,2

12.7.4 KOLDIOXIDAVTRYCK UNDER DRIFTSFASEN (ALT1)

Koldioxidavtrycket under fabrikens drift omfattar Scope 1-, Scope 2- och Scope 3-utsläpp enligt GHG-protokollet. Av Scope 3 har de mest väsentliga kategorierna valts ut för beräkningen: inköpta produkter och tjänster (råvaror) samt inkommande transporter (transport av råvaror). Beräkningens avgränsning omfattar aluminiumproduktion från vagga till grind per verksamhetsår med beaktande av anodtillverkning på plats.

I Scope 1-kategorin orsakar förbrukning och tillverkning av anoder största delen av koldioxidutsläppen. Förutom koldioxidutsläpp kan det uppkomma utsläpp av CF_4 (tetrafluormetan) och C_2F_6 (hexafluoretan), om det uppstår en s.k. anodeffekt i elektrolyscellen, då ett isolerande skikt bildas på anoden, spänningen ökar plötsligt och då skiktet söndras frigörs PFC-gaser. I beräkningen har dessa F-gaser specificerats separat på grund av deras mycket starka klimatvärmande effekt. Scope 2-kategorin omfattar utsläpp från köpt energi som uppstår i fabrikens verksamhet till följd av utsläpp från distribution av köpt el.

I Scope 3-kategorin orsakar råvarorna mest utsläpp, och av dem står särskilt aluminiumoxid och anodråvaror för den största delen av utsläppen. Jämfört med råvarornas koldioxidavtryck står transporten av dem för en mindre andel av de indirekta utsläppen. I detta projektalternativ kan förbrukade anoder återvinnas i anläggningsområdet, vilket innebär att anodtransporter inte medför några utsläpp. Utsläppen i Scope 3-kategorin är riktgivande i detta skede av projektet.

I nedanstående tabell visas verksamhetens koldioxidavtryck per verksamhetsår och koldioxidavtryckets fördelning (**Tabell 12-6**). Scope 1-kategorin står för 44,8 procent, Scope 2-kategorin för 0,3 procent och Scope 3-kategorin för 54,9 procent av de totala utsläppen. De största enskilda utsläppen orsakas av anodförbrukning, anoder som skaffas som råvara och aluminiumoxid. De totala utsläppen (Scope 1–3) per verksamhetsår är 2 489 805 t CO_2e, dvs. 4,08 t CO_2e per producerat ton aluminium. Utsläppen i förhållande till det globala och europeiska genomsnittet behandlas närmare i kapitel **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**

Tabell 12-6. ALT1: Utsläpp under fabrikens driftsfas (primäraluminiumfabrik och valsverk) och deras fördelning på Scope 1–3.

	t CO_2e/a	kg CO_2e/ton aluminium	% av totalutsläppen
Scope 1	1 116 024	1830	44,8
Scope 2	7 248	12	0,3
Scope 3	1 366 533	2240	54,9
Totalt	2 489 805	4082	100

12.8 ALTERNATIV ALT2

12.8.1 KRAFTLEDNING (ALT2)

Kraftledningslösningen i projektalternativet ALT2 är densamma som i alternativet ALT1. Det finns inga skillnader mellan alternativen när det gäller kraftledningens längd, konstruktioner eller utförande. Därför är också bedömningen och resultaten av växthusgasutsläppen från kraftverksledningen desamma i båda projektalternativen.

Tabell 12-7. Koldioxidavtryck från kraftledningens produktfas.

Kraftledning	
Längd totalt	2 000

Växthusgasutsläpp (t CO_2-ekv.)	660

12.8.2 KOLBALANS (ALT2)

I projektalternativet ALT2 baserar sig granskningen av kolbalansen på samma utgångsdata, antaganden och beräkningsmetoder som i alternativet ALT1, och därför avviker resultaten inte från ALT1. Resultaten presenteras i nedanstående tabell (**Tabell 12-8**).

Tabell 12-8. Konsekvenser för kolbalansen på grund av avverkning och markbearbetning.

Konsekvenser för kolbalansen pga. avverkning, 50 år, t CO_2-ekv.	**Konsekvenser för kolbalansen pga. markbearbetning, 50 år, t CO_2-ekv.**	**Totalt, t CO_2-ekv**
34 800	4 200	39 000

12.8.3 KOLDIOXIDAVTRYCK UNDER BYGGNADSFASEN (ALT2)

I beräkningen beaktades betong, konstruktionsstål, aluminium och olika kablar som används som råmaterial samt materialtransporter utifrån den information som är tillgänglig i nuläget. Koldioxidavtrycket under byggnadsfasen bildas huvudsakligen av transporter av betong, stål, aluminium och material. Av koldioxidavtrycket under byggnadsfasen utgör konstruktionsstålet 39,3 procent, aluminiumet 29,6 procent och betongen 24,3 procent **(Tabell 12-9**), vilket förklaras av materialens kolintensitet. Det riktgivande totala koldioxidavtrycket under byggnadsfasen är 294 532 t CO_2e. Eventuella skillnader mellan projektalternativen behandlas senare i avsnitt **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**.

Tabell 12-9. Fördelning av koldioxidavtrycket under byggnadsfasen.

	Koldioxidavtryck t CO_2e	**%**
Totalt koldioxidutsläpp	294 532	100
Betong	71 694	24,3
Konstruktionsstål	115 718	39,3
Aluminium	87 100	29,6
Kablar	1220	0,4
Transporter	17 951	6,1
Övriga	850	1,2

12.8.4 KOLDIOXIDAVTRYCK UNDER DRIFTSFASEN (ALT2)

Koldioxidavtrycket under fabrikens drift omfattar Scope 1-, Scope 2- och Scope 3-utsläpp enligt GHG-protokollet. Av Scope 3 har de mest väsentliga kategorierna valts ut för beräkningen: inköpta produkter och tjänster (råvaror) samt inkommande transporter (transport av råvaror). Beräkningens avgränsning omfattar aluminiumproduktion från vagga till grind per verksamhetsår med beaktande av anodtillverkning på plats. Anoderna tillverkas i Kina och transporteras därifrån till fabriken.

I Scope 1-kategorin orsakar förbrukning och tillverkning av anoder största delen av koldioxidutsläppen. Förutom koldioxidutsläpp uppkommer utsläpp av CF_4 (tetrafluormetan) och C_2F_6 (hexafluoretan), om det uppstår en s.k. anodeffekt i elektrolyscellen, dvs. Ett isolerande skikt bildas på anoden, spänningen i anoden ökar plötsligt och då skiktet spricker frigörs PFC-gaser. I beräkningen har dessa F-gaser specificerats separat på grund av deras mycket starka klimatvärmande effekt. Scope 2-kategorin omfattar utsläpp från köpt energi som uppstår i fabrikens verksamhet till följd av utsläpp från distribution av köpt el.

I Scope 3-kategorin orsakar råvarorna mest utsläpp, och av dem står särskilt aluminiumoxid och anodråvaror för den största delen av utsläppen. Jämfört med råvarornas koldioxidavtryck står transporten av dem för en mindre andel av de indirekta utsläppen. Utsläppen i Scope 3-kategorin är riktgivande i detta skede av projektet.

I nedanstående tabell visas verksamhetens koldioxidavtryck per verksamhetsår och koldioxidavtryckets fördelning **(Tabell 12-10**). Scope 1-kategorin står för 38 procent, Scope 2-kategorin för 0,3 procent och Scope 3-kategorin för 61 procent av de totala utsläppen. De största enskilda utsläppen orsakas av anodförbrukning, anoder som skaffas som råvara och aluminiumoxid. De totala utsläppen (Scope 1–3) per verksamhetsår är 2 536 629 t CO_2e, dvs. 4,16 t CO_2e per ton aluminium. Utsläppen i förhållande till det globala och europeiska genomsnittet behandlas närmare i kapitel **Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.**.

Tabell 12-10. ALT2: Utsläpp under fabrikens driftsfas (primäraluminiumfabrik och valsverk) och deras fördelning på Scope 1–3.

	t CO_2e/a	kg CO_2e/ton aluminium	% av totalutsläppen
Scope 1	972 284	1 594	38,3
Scope 2	7 184	12	0,3
Scope 3	1 557 161	2 553	61,4

Totalt	2 536 629	4 158	100

12.8.5 KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter avser de konsekvenser som uppstår till följd av projektets gradvisa konsekvenser när de granskas tillsammans med andra befintliga, planerade eller rimligen förutsebara projekt som har konsekvenser för samma mål, miljöfaktorer eller sociala faktorer. I Mellersta Österbotten och Österbotten pågår flera möjliga industriinvesteringar, särskilt inom sektorerna för batterikemikalier, väte och förnybar energi. Under utarbetandet av denna konsekvensbeskrivning har inga projekt i genomförandeskedet identifierats som skulle öka växthusgasutsläppen på regional nivå. Inte heller projekt som skulle påverka kolbalansen i närområdet har identifierats.

12.9 KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Påverkansområdets känslighet bedöms vara **måttlig.** I projektalternativet ATL0 har projektet inga konsekvenser för klimatet.

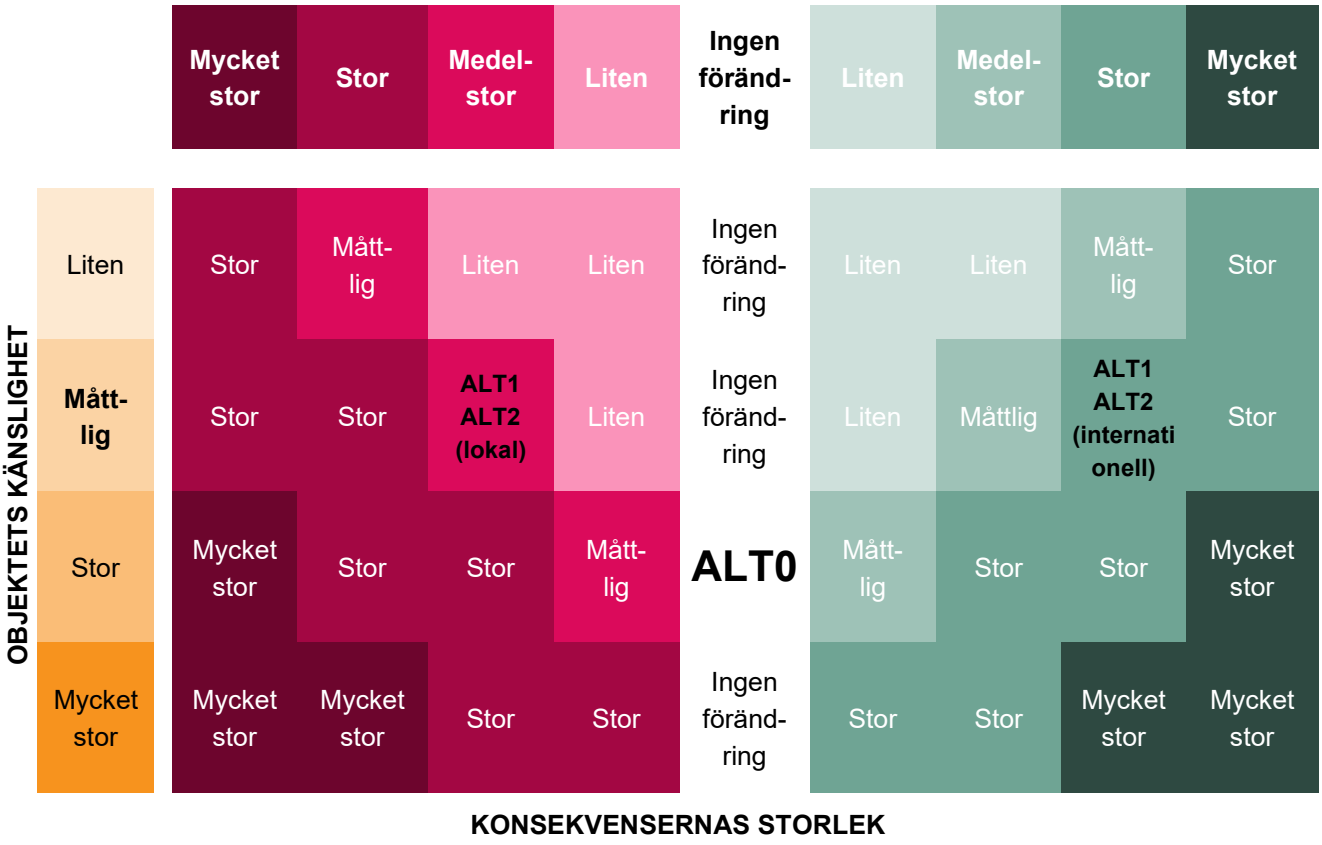
I projektalternativen ALT1 och ALT2 har konsekvenserna som påverkar klimatet i ***Europa och globalt*** bedömts vara **stora** och **positiva** när det gäller produktionen av primäraluminium och aluminiumindustrin. Under driftsfasen minskar projektet växthusgasutsläppen inom sin bransch i mycket betydande grad på internationell nivå, vilket ska beaktas i bedömningen av konsekvensernas betydelse, utöver de lokala konsekvenserna. Produktion och förbrukning av aluminium är en av de största källorna till växthusgasutsläpp globalt sett, vilket innebär att projektets utsläppsminskande konsekvenser inom aluminiumindustrin är stora, särskilt på lång sikt. Cirka 2 procent av de globala totala utsläppen härrör från aluminiumindustrin, vilket är en betydande andel (WEF, 2024).

I projektalternativen ALT1 och ALT2 har de ***lokala*** konsekvenserna för klimatet bedömts vara **måttliga och negativa** i båda alternativen, med hänvisning till hur projektets växthusgasutsläpp förhåller sig till växthusgasutsläppen och klimatmålen i Mellersta Österbotten och Karleby stad. För kollagrets del ligger tyngdpunkten i projektets konsekvenser för kolbalansen på de långsiktiga konsekvenserna av avverkning av träd och förlust av kolsänkor.

KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

NEGATIV

POSITIV



För byggnadsfasens och kraftledningens del finns det ingen skillnad mellan alternativen vad gäller kolbalansen eller växthusgasutsläppen. Under driftsfasen uppstår skillnader i koldioxidavtrycket på grund av skillnader i anodernas tillverkningsplats. I alternativet ALT1 tillverkas anoderna på plats i Karleby, vilket minskar de totala utsläppen en aning sett till storleksordningen **(Tabell 12-11**). I alternativet ALT2 tillverkas anoderna i Kina och transporteras till Karleby, och då är utsläppen en aning större. Kraftledningen och kolbalansen står för en bråkdel av de totala utsläppskonsekvenserna.

Tabell 12-11. Jämförelse av alternativ och konsekvernas betyldelse

	Totalt	Scope 1–2	Scope 3
ALT1 verksamhetsår	2 489 805 t CO_2e	1 123 272 t CO_2e	1 366 533 t CO_2e
ALT2 verksamhetsår	2 536 629 t CO_2e	979 468 t CO_2e	1 557 161t CO_2e
Byggnadsfas	294 532 t CO_2e	-	-
Kraftledning	660 t CO_2e	-	-
Kolbalans	39 000 t CO_2e	-	-

I båda alternativen jämför sig aluminiumfabrikens utsläpp (Scope 1–3) positivt med stål som produceras och importeras i Europa **(Tabell 12-12**) och är cirka 40–70 procent mindre. Särskilt i Europa är den förbrukade mängden aluminium och dess utsläpp 60 procent större jämfört med Arctials aluminiumfabrik. En ny aluminiumfabrik i Karleby med den planerade tekniken skulle avsevärt minska utsläppen från aluminiumförbrukningen i Europa.

Tabell 12-12. Aluminiumfabrikens koldioxidavtryck jämfört med aluminium som produceras, importeras och förbrukas i Europa samt jämfört med aluminium som produceras globalt.

Cradle to gate – livscykelanalys av koldioxidavtryck	**t CO_2e / t Al**	**Arctial aluminiumfabrik vs Europa**	**Källa**
Arctial aluminiumfabrik (avrundat)	4		
Förbrukning av primäraluminium (Europa)	10,1	-60 %	European aluminium, Environmental profile report 2024 V.2.0
Produktion av primäraluminium (Europa)	6,6	-39 %	European aluminium, Environmental profile report 2024 V.2.0
Import av primäraluminium (Europa)	12,9	-69 %	Bedömning baserad på importdata
Globalt genomsnitt	14,4	-72 %	International Aluminium Institute, produktionsår 2024

En jämförelse med de totala utsläppen i Finland samt med de årliga utsläppen i Karleby och Mellersta Österbotten ger en förståelse för storleksklassen på aluminiumfabrikens direkta utsläpp (**Tabell 12-13**). I granskningen av stadens och landskapets utsläpp ska man beakta standardvärdena och gränserna för kommuner i HINKU-beräkningen, vilket gör det utmanande att dra en direkt och tillförlitlig slutsats om utsläppen och skillnaderna mellan dem samt om projektets inverkan på de regionala utsläppen. I nedanstående tabell har man valt att presentera de totala utsläppen i Karleby stad och Mellersta Österbotten för att öka jämförbarheten. Jämfört med utsläppen från industriprocesser och produktanvändning i Finland är projektets utsläpp mindre.

En jämförelse mellan aluminiumfabrikens direkta utsläpp och de direkta utsläppen från andra fabriker som producerar primäraluminium visar betydligt mindre växthusgasutsläpp i fråga om Scope 1–2 (-76–90 procent). För jämförelsen har man valt aluminiumproducenter som bedriver verksamhet både i Europa och i global skala.

Tabell 12-13. Skillnaden i direkta växthusgasutsläpp från Arctials aluminiumfabrik jämfört med regionala och nationella direkta utsläpp samt jämfört med andra direkta utsläpp från fabriker som producerar primäraluminium globalt och i Europa.

Jämförelse av direkta (Scope 1–2) växthusgasutsläpp	**Mt CO_2e/a**	**Arctial aluminiumfabrik vs jämförelseobjekt, utsläppsmängd (+/- %)**	**Källa**
Arctial aluminiumfabrik (ALT1)	1,12		
Karleby stad, totalutsläpp*	0,409	+173 %	Finlands miljöcentral, Utsläppsdatabasen 2023
Mellersta Österbotten, totalutsläpp*	0,770	+45,5 %	Finlands miljöcentral, Utsläppsdatabasen 2023
Finland, totalutsläpp (exkl. markanvändningssektorn)	38,8	-97,1 %	Miljöministeriet, Klimatårsberättelse 2025
Industriprocesser och produktanvändning i Finland (inkl. F-gaser)	4,7	-76,1 %	Statistikcentralen 2023

**Alla utsläpp i växthusgasinventeringen i Finland med undantag för processutsläpp från industrin, inrikes flygtrafik, isbrytare och markanvändningssektorn. Till skillnad från Hinku-beräkningen ingår alla industriutsläpp och genomfartstrafiken. Utsläppskompensation ingår inte.*

12.10 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplan

Konkreta sätt att lindra de negativa konsekvenserna är att utnyttja förnybara energikällor, satsa på material- och resurseffektivitet samt förlänga de slutna kretsloppen i den industriella processen, särskilt i fråga om råvaror, kemikalier och eventuella sidoströmmar som används i processerna.

Lindring av restrisk

Projektets mål är till en början en utsläppsnivå på 4 t CO_2e per producerad ton aluminium år 2030. Nästa mål är att minska de totala utsläppen från primäraluminiumet i projektet till 2 t CO_2e per producerat ton mellan 2035 och 2040, inklusive utsläpp enligt Scope 1, 2 och 3 (upstream). På längre sikt går fabriken in för att nå utsläppsnivån 0,5 t CO_2e/t Al senast 2050. Åtgärder för att minska projektets negativa konsekvenser för klimatet har planerats och de kommer att fortsätta långt in i framtiden. Eftersom tekniker som syftar till låga koldioxidutsläpp ständigt utvecklas, grundar sig valet av nya lindringsåtgärder på uppföljning av den tekniska utvecklingen.

Eftersom tekniker som syftar till låga koldioxidutsläpp ständigt utvecklas, grundar sig valet av nya lindringsåtgärder på uppföljning av den tekniska utvecklingen.

12.11 OSÄKERHETER

Konsekvensbedömningen är förknippad med osäkerheter. Dessa beror särskilt på projektets tekniska lösningar, slutliga produktionsvolymer, transportarrangemang och tidsplaner. Dessa kan preciseras först i senare planeringsskeden. Osäkerheten i klimatbedömningen hänför sig till de preliminära bedömningarna av de exakta mängder som används i produktionen samt till prognoserna om transportmängder, energiförbrukning och användning av råvaror. En tillförlitlig och standardenlig bedömning av koldioxidavtrycket kan göras efter att ett helt verksamhetsår har förflutit. De bedömningar som har gjorts under MKB-förfarandet baserar sig på medelvärden, expertbedömningar och statistikuppgifter. Konsekvenserna kan avvika från bedömningarna om genomförandet och planerna ändras.

13 Naturtyper, organismer och biologisk mångfald

13.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Naturtyperna och vegetationen i projektområdet är mestadels typiska för regionen, men i området förekommer några hotade naturtyper, vilket gör att ***vegetationens och naturtypernas känslighet bedöms som måttlig****. Av de djurarter som har strikt skydd enligt habitatdirektivet har i projektområdet eller dess omgivning observerats flygekorre, pudrad kärrtrollslända och nordfladdermus, varav pudrad kärrtrollslända har en skyddsvärd förökning- och rastplats i området omedelbara närhet. Flygekorrens kända revir har sannolikt försvunnit till följd av skogsbruksåtgärder. I övrigt är områdets djurfauna sedvanlig. Djurfaunans* ***känslighet bedöms som stor för pudrad kärrtrollslända, måttlig för flygekorre och nordfladdermus, samt liten för övrig djurfauna****. Fågelbeståndet i projektområdet består huvudsakligen av sedvanliga skogsarter, men inkluderar dock några hotade arter.* ***Den häckande fågelfaunans känslighet bedöms som måttlig****.* ***Flyttfåglarnas känslighet bedöms som stor*** *på grund av flera viktiga rastplatser i närmiljön. Inom projektets influensområde finns Bredviksfjärdens Natura-område samt det landskapsmässigt viktiga fågelområdet (MAALI) Kruunupyyn pellot (de öppna åkrarna i Kronoby), vilket gör att* ***känsligheten hos skyddsområdena och de viktiga fågelområdena bedöms som stor****.*

Av projektets byggfaskonsekvenser är de största de bestående förlusterna av naturtypers och arters livsmiljöer i målområdet samt byggtidens störningar av djurarter. Under driftsfasen uppstår konsekvenser för naturen bland annat av buller och andra störningar,

luftutsläpp samt vattenkonsekvenser, men konsekvenserna har bedömts som små i sin storlek och lokala. Konsekvenserna av verksamhetens avslutningsfas bedömdes som små.

***Konsekvenserna för vegetationen och naturtyperna bedömdes betydelsemässigt som stora**. Den största konsekvensen uppstår i byggfasen, då byggandet riktas mot några hotade naturtypsfigurer som således går förlorade. Påverkan av driftsfasens utsläpp på de omgivande naturtyperna är liten och lokal.*

Konsekvenserna för de djurarter enligt habitatdirektivet** (flygekorre, nordfladdermus, pudrad kärrtrollslända) **som observerats i området bedömdes betydelsemässigt som måttliga**. Projektets byggande riktas inte mot livsmiljöer som är viktiga för arterna och försämrar inte deras livskraft. På grund av befintliga rörelsehinder (särskilt riksvägen och marktäktsområdena) och störningsnivåerna, samt avsaknaden av särskilda naturvärden (såsom häcknings- och boplatser, grottor eller gammelskogsfigurer), bedömdes **konsekvenserna för den sedvanliga djurfaunan betydelsemässigt som små.

***Konsekvenserna för den häckande fågelfaunan och flyttfåglarna bedömdes betydelsemässigt som måttliga**. Byggandet riktas mot häckningsmiljön för några hotade skogsarter, och störningar under bygg- och driftstiden kan driva bort fåglar längre bort. I projektområdets närmiljö finns flera viktiga rastplatser för flyttfåglar, men projektets konsekvenser för rastplatserna utanför området (bl.a. störningar och luftutsläpp) är små i sin storlek.*

***Konsekvenserna för skyddsområden och viktiga fågelområden bedömdes betydelsemässigt som måttliga**. Bland Natura-områdets skyddskriterier ingår vissa naturtyper som är känsliga för eutrofierande belastning, men konsekvenserna på Natura-områdets skyddskriterier samt MAALI-områdenas artbestånd via projektets luftutsläppskonsekvenser och ökade störningar är små i sin storlek.*

13.2 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Projektet har direkta och indirekta konsekvenser för naturmiljön under hela dess livscykel. De uppkommande konsekvensernas tidsmässiga fördelning, intensitet och inriktning beror på byggmetoderna och verksamheten.

Byggandet och användningen av maskiner förändrar projektområdets naturtyper och organismarter betydligt. Förändringen i livsmiljöer påverkar direkt arterna och deras livsområden. Byggandet kan dessutom orsaka indirekta konsekvenser för miljön till exempel genom damm, buller, störningar och fragmentering av livsmiljöer. Influensområdet för indirekta konsekvenser kan i utgångsläget variera från lokalt till storskaligt. Variationen är omfattande, eftersom till exempel kanteffekten och dammet från projektets byggande snabbt kan påverka livskraften hos närområdets organismer och naturtyper.

Under projektets driftsfas bedöms naturkonsekvenserna bli mer regelbundna och därmed lättare att förutsäga. De olika påverkansmekanismernas inbördes betydelse förändras dock, och som helt nya påverkansmekanismer uppstår åtminstone den visuella störningen från konstgjort ljus och byggnader. I driftsfasen ändras klimatutsläppens, bullrets och hindereffekternas egenskaper jämfört med byggfasen, även om själva påverkansmekanismerna i teorin förblir desamma.

Avvikande situationer kan ha negativa konsekvenser för representativiteten hos närområdets naturtyper och därigenom för arternas livsmiljöer. Miljökonsekvenserna i avvikande situationer är typiskt osannolika och lokala, men kan sträcka sig till naturmiljön. Möjliga avvikande situationer kunde till exempel vara tekniska driftstörningar i gashanteringen eller olyckor, av vilka det typiskt uppstår indirekta, till exempel luftburna konsekvenser. Genom noggrann planering av processer och rutiner i samband med avvikande situationer kan riskerna för den omgivande miljön och naturobjekten minskas.

Efter projektets avslutning strävar man efter att bevara området i industriellt bruk, varför lokala förändringar behandlas som icke-återhämtbara.

13.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

Beskrivningen av projektområdets naturmiljö i nuläget baserar sig på befintlig öppen information samt på naturutredningar som har gjorts i projektområdet och dess närmiljö. I beskrivningen av nuläget har bland annat följande material använts:

- **Envineer Oy 2019**. Utredningar om Kronobyåsen. Karleby stad. Material för Kronoportens detaljplan I. 4.10.2019.
- **Envineer Oy 2024**. Naturutredning av Kronoporten II 2022 och 2023. Kronoby kommun. Material för Kronoportens detaljplan II. 6.9.2024.
- **Envineer Oy 2025**. Kronoportens naturutredningar. Arctial MidstreamCo Oy. 25.11.2025.
- **KPLY 2018**. Mellersta Österbottens landskapsmässigt värdefulla fågelområden 2017. 22:a årgången. Mellersta Österbottens ornitologiska förening.
- **Finlands Artdatacenter 2025.** Senaste materialbeställning 18.12.2025 med Virva-myndighetsavgränsningar. Materialet innehåller uppgifter om hotade, nära hotade och särskilt skyddsvärda arter; över hela landet fridlysta växt- och djurarter; lokalt fridlysta växt- och djurarter; arter enligt EU:s habitatdirektivs bilagor I, II och IV; flyttfåglar enligt EU:s habitatdirektiv samt stora rovfåglar. Tidsmässigt täcker materialet alla observationer från 1990 framåt.
- **Finlands miljöcentral (SYKE) 2025a**. Naturskyddsområden, Natura 2000-områden, Myr- och skogsvegetationszoner. Nedladdningsbara geodatamaterial. Nedladdningstidpunkt 16.12.2025. https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/ladattavat-paikkatietoaineistot
- **SYKE 2025b**. Karttjänsten för Natura 2000-områden: Datablad för Bredviksfjärdens Natura 2000-område och sammanfattning av databladet. Nedladdningstidpunkt 20.5.2025. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc
- **Miljöförvaltningens webbtjänst 2025**. Bredviksfjärdens Natura 2000-skyddsområde. Webbplatsen Ymparisto.fi. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-

monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/laajalahti 20.5.2025.

Konsekvensbedömningen har utförts som expertarbete för projektets hela livscykel utifrån befintlig information. I konsekvensbedömningen beskrivs projektets konsekvenser för vegetationen, naturtyperna, fågelfaunan och övrig djurfauna i projektområdet och dess närmiljö samt mer omfattande för den biologiska mångfalden och närområdets skyddsområden. Kriterierna som har använts för att bedöma de olika naturvärdenas känslighet i nuläget och konsekvensernas storlek presenteras i de avsnitt som behandlar dem **13.3.1- 13.3.4** (vegetation och naturtyper, fågelfauna, djurfauna och ekologisk konnektivitet, skyddsområden och viktiga fågelområden). Slutligen bedömdes konsekvensernas betydelse och möjliga sätt och åtgärder för att minska konsekvenserna för naturen i enlighet med lindringshierarkin.

Den förändring som vissa av projektets påverkansmekanismer (främst luftutsläpp) orsakar kan sträcka sig till Bredviksfjärdens Natura 2000-område (cirka 1,5 km bort). För objektet har därför en separat Natura-bedömning upprättats (bilaga 7), där det konstaterats att verksamheten enligt de buller- och luftutsläppsmodelleringar som gjorts om projektet endast orsakar ringa konsekvenser i riktning mot Natura-området. Luftutsläppens påverkan kan riktas mot en del av de naturtyper som utgör grund för områdets skydd, men förändringen som orsakas av påverkan bedöms som obetydlig. Bullerkonsekvenser kan uppstå för alla fåglar som utgör grund för skyddet i mild form, men de bedöms inte ha betydande konsekvenser för arterna. Som helhet bedömt bevaras den ekologiska strukturen och funktionen även hos de mest känsliga naturtyperna i Natura-området motsvarande nuläget när projektet genomförs enligt planerna. Även på artnivå förblir konsekvenserna lindriga eller saknas.

Med tanke på områdenas integritet har projektet en liten negativ konsekvens. De väsentliga skyddsvärdena och den ekologiska funktionen i områdena bevaras väl när projektet genomförs.

Enligt Natura-bedömningen har projektet inte betydande negativ påverkan på Bredviksfjärdens Natura 2000-områdes skyddsvärden och områdets orördhet.

13.3.1 VEGETATION OCH NATURTYPER

I denna MKB-beskrivning har projektets konsekvenser för områdets vegetation och naturtyper beskrivits för projektets hela livscykel. Konsekvenserna för vegetationen och naturtyperna bedöms koncentreras till projektområdet och dess omedelbara närhet, samt eventuellt till delar av ytvattnens avrinningsområde. Projektets viktigaste direkta konsekvens är borttagningen av vegetationen från projektområdet. Dessutom kan indirekta och betydelsemässigt mindre konsekvenser riktas mot vegetationen utanför projektområdet, särskilt till följd av kanteffekter och spridning av damm. I bedömningarna har även den kumulativa effekten med andra kända verksamheter och projekt beaktats.

Kriterier för nulägets känslighet

Mindre

- Avrinningsområdet omfattar arter och livsmiljöer som inte har klassificerats och skyddats på finsk och EU-nivå, samt habitattyper som har definierats som livskraftiga (LC) i Finland.
- Det finns områden som skyddas av skogslagen i avrinningsområdet, men deras representativitet har försvagats.
- Det finns inga arter i det drabbade området som behöver beaktas ur ett bevarandeperspektiv.
- Skogarna i avrinningsområdet förvaltas effektivt genom skogsbruk och torvmarkerna dräneras till största delen.
- Påverkan av mänsklig aktivitet på områdets naturliga tillstånd är tydlig och synlig.
- Arterna och habitaten i det drabbade området är inte särskilt känsliga för förändring eller så är deras reversibilitet god.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns lokalt.

Måttlig

- Det finns nästan hotade (NT) eller regionalt hotade (RT) arter eller internationella arter av särskilt intresse i avrinningsområdet.
- Det drabbade området inkluderar regionalt hotade livsmiljötyper, särskilt värdefulla livsmiljöer enligt skogslagen, eller platser eller livsmiljöer skyddade enligt vattenlagen.
- Det finns naturområden i värdekategori 4* (som stödjer biologisk mångfald) i avrinningsområdet.
- Inflytelsesområdet inkluderar värdefulla naturplatser eller nationellt värdefulla formationer (bergarter, moräner, vind- och kustavlagringar) som har biologiskt värde och är utpekade i regionen, huvudplanen eller den lokala detaljplanen.
- På vissa platser finns skogsbestånd i sitt naturliga tillstånd i det drabbade området.
- Arternas och habitatens motståndskraft och reversibilitet i påverkningsområdet är måttlig.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns regionalt, men inte lokalt.

Stor

- Det drabbade området är hem för arter eller habitattyper som listas i bilaga I i EU:s habitatdirektiv (natura habitat), nationellt hotade arter (VU, EN, CR) eller tidigare okända arter.
- Det drabbade området är hem för naturliga och representativa habitattyper som är nationellt (VU, EN, CR) eller regionalt (RT) hotade.
- Det finns arter eller habitattyper som är skyddade, skyddade eller särskilt skyddade enligt naturskyddslagen i det berörda området.
- Avrinningsområdet inkluderar 3* (biologisk mångfaldsskyddande) naturområden.
- Inflytelsesområdet omfattar nationellt eller regionalt värdefulla naturplatser eller nationellt värdefulla och exceptionella formationer (bergarter, moräner, vind- och kustavlagringar) som har nationellt eller regionalt värde och är utpekade i den regionala eller generalplanen.
- Det finns regionalt sällsynta platser som skyddas av vattenlagen i avrinningsområdet.
- Det finns stora skogs- eller träskområden som klassificeras som naturliga i det drabbade området.
- Arternas och habitatens motståndskraft i det påverkade området är svag.
- Förändringarna är långvariga, omfattande eller långsamt reversibla.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns nationellt, men inte regionalt.

Mycket stor

- Det drabbade området är hem för flera eller omfattande listade arter eller habitattyper som är listade i bilaga I i EU:s habitatdirektiv (natura habitat), arter eller habitattyper skyddade enligt naturskyddslagen, särskilt skyddade eller skyddade arter, nationellt hotade habitattyper i sitt naturliga tillstånd och representativa, habitattyper med särskilt ansvar i Finland eller nationellt hotade arter (VU, EN, CR).
- Avrinningsområdet innehåller naturområden med värdekategorierna 1* (skyddade av lagstiftning) och/eller 2* (särskilt viktiga).
- Det drabbade området innehåller flera förekomster av växtarter som listas i bilagorna II och IVB i habitatdirektivet.
- Avrinningsområdet innehåller särskilt representativa och/eller flera habitattyper definierade i vattenlagen eller skogslagen.
- Avrinningsområdet innehåller habitattyper som är särskilt viktiga för skyddade arter eller arter som är viktiga för bevarande.
- En stor andel av populationen av en hotad eller mycket sällsynt art finns i det drabbade området.
- Skogarna och träskmarkerna i det drabbade området är i sitt fulla eller nästan helt naturliga tillstånd.
- Motståndskraften hos de känsliga arterna och livsmiljöerna i det drabbade området är mycket svag.
- Förändringarna är permanenta eller nästan permanenta.
- Det finns inget ersättningsområde med liknande naturvärden.
-

* *Mäkelä, K. & Salo, s. 2023. Naturundersökningar och naturkonsekvensbedömning: En guide för författare, klienter och myndigheter – 2:a reviderade upplagan. Rapporter från Finlands miljöinstitut 43/2023. Finlands miljöinstitut och miljöministeriet.*

Kriterier för konsekvensens storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Projektets effekter kommer att fokusera på gemensamma livsmiljöer och/eller vanliga växtarter och deras livsmiljöer. Fragmenteringseffekten av habitat är liten. Växtarters och livsmiljöers vitalitet kommer att förbli normal i det drabbade området. För att säkerställa det gynnsamma Skyddsnivån kommer inte att ändras. Effekterna på växtlighet och livsmiljöer är lokala, mindre eller tillfälliga.	Projektets effekter kommer att fokusera på en hotad habitattyp och/eller anmärkningsvärda växtarter, men artens gynnsamma bevarandestatus kommer inte att förändras. En värdefull habitattyp smalnar av och/eller förhållandena försämras på annat sätt på grund av partiell fragmentering. Artens levnadsförhållanden försämras eller dess habitat förändras eller fragmenteras delvis, men det är möjligt för arten att förekomma och reproducera sig i det inflytandeområde. Effekterna på växtarter och livsmiljöer är regionala eller måttliga. Förändringarna är reversibla på en måttlig tid	Projektets effekter kommer att fokusera på värdefulla livsmiljöer och/eller hotade växtarter, särskilt skyddade eller skyddade växtarter. Projektet försämrar artens eller artens livsmiljö i stor skala och/eller den gynnsamma bevarandestatusen förändras. Växtartens habitat är smalnare och/eller beståndet är tydligt försvagat. En särskilt värdefull och regionalt gles habitattyp krymper och/eller förhållandena försämras på grund av fragmentering. Effekterna på växtarter och habitat är regionala eller regionala. Förändringarna är långsiktiga, dåligt reversibla eller delvis irreversibla.	Projektets effekter kommer att fokusera på särskilt värdefulla livsmiljöer och/eller anmärkningsvärda växtarter. Arternas gynnsamma bevarandestatus försämras avsevärt och/eller växtarter förändras avsevärt. En särskilt värdefull och regionalt unik livsmiljö eller habitat för en art minskas avsevärt eller försvinner helt och/eller förhållandena försämras annars på grund av betydande fragmentering. Effekterna på växtarter och livsmiljöer är regionala eller nationella. Förändringarna är mycket långvariga, irreversibla eller permanenta.

Negativt

Positivt

13.3.2 FÅGELFAUNA

I denna MKB-beskrivning har projektets konsekvenser för fågelfaunan i själva projektområdet och dess närområde bedömts. De viktigaste lokala konsekvenserna uppstår av projektets byggande och den därtill anknytna förändringen i markanvändningen, vilken leder till minskning av fågelfaunans livsutrymme, fragmentering av livsmiljöer och försämring av ekologiska förbindelser. För fågelfaunan kan konsekvenser uppstå för både flyttande och stationär fågelfauna, vilka granskas separat. En del av nulägesbeskrivningarna som rör flyttfåglar ingår i avsnittet 12.3.4 som behandlar skyddsområden och viktiga fågelområden.

Kriterier för nulägets känslighet

Mindre

- Fågelarter som inte är klassificerade och oskyddade på finsk och EU-nivå kan hittas i avrinningsområdet.
- Det finns inga fågelarter som regelbundet behöver beaktas ur ett bevarandeperspektiv i det drabbade området.
- Under flyttperioden finns få eller inga utrotningshotade och/eller Bilaga I-arter i avrinningsområdet.
- Det finns inga häcknings- och viloplatser eller matplatser för betydande arter i avrinningsområdet, och det finns inga migrationsvägar för dem.
- Arter som är känsliga för effekterna förekommer oregelbundet under häcknings- och/eller flyttperioden i projektets avrinningsområde, och deras antal individer är ganska litet.
- Det finns inga vilo- eller födoplatser i det område som drabbas under migrationen.
- Avrinningsområdet ligger inte på migrationsvägar för betydande arter eller på de så kallade "sluttningarna". flaskhalsar.
- Det finns inga viktiga IBA-, FINIBA-, RAMSAR- eller TARGET-områden i det drabbade området.
- Påverkan av mänsklig aktivitet på områdets naturliga tillstånd är tydlig och synlig.
- Arterna i det drabbade området är mycket motståndskraftiga mot förändringar och deras reversibilitet är god.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns lokalt.

Måttlig

- Avrinningsområdet är hem för vissa känsliga arter som listas i bilaga I i fågeldirektivet, nationellt hotade och/eller regionalt hotade arter och/eller internationella arter av särskild oro.
- Arter som är känsliga för effekterna förekommer i projektets avrinningsområde under häcknings- och/eller flyttperioden
    - regelbundet, men antalet individer är inte betydande.
- Högst finns det regionalt viktiga vilo- och/eller matningsområden i avrinningsområdet.
- Det finns inga viktiga IBA-, FINIBA-, RAMSAR- eller TARGET-områden i det drabbade området.
- Avrinningsområdet ligger inte på migrationsvägar för betydande arter eller på de så kallade "sluttningarna". flaskhalsar.
- Arternas tolerans i det drabbade området är måttlig.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns regionalt, men inte lokalt.

Stor

- Det finns vissa fågelarter som är känsliga för effekterna av EU:s fågeldirektiv, nationellt hotade (EN, CR, VU) och/eller särskilt skyddade fågelarter i det drabbade området.
- Under flyttperioden är hotade arter eller arter som listas i bilaga I i fågeldirektivet mer talrika än vanligt i det område som påverkas av projektet.
- Avtagningsområdet inkluderar nationellt viktiga vilo- och/eller födoplatser under flytten.
- Avrinningsområdet inkluderar ett häckningsområde för en hotad och/eller särskilt skyddad art som är känslig för effekterna och/eller en art som listas i bilaga I i fågeldirektivet.
- Avrinningsområdet inkluderar ett Natura-område som är viktigt för fågellivet och/eller platsen för fågelvattenskyddsprogrammet.
- Inflytelsesområdet eller en del av det tillhör FINIBA, IBA, RAMSAR och/eller TARGET-området.
- Projektet ligger på fåglarnas flyttväg och/eller på den så kallade migrationsrutten. trängselområde.
- Arternas motståndskraft i det drabbade området är svag.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns nationellt, men inte regionalt.
- Förändringarna är långvariga, omfattande och/eller långsamt reversibla.

Mycket stor

- Avrinningsområdet är hem för upprepade, omfattande och/eller flera nationellt hotade (EN, CR, VU), skyddade och/eller särskilt skyddade fågelarter som är känsliga för påverkan.
- Avrinningsområdet innehåller habitattyper som är särskilt viktiga för skyddade arter eller arter som är viktiga för bevarande.
- En stor andel av populationen av en hotad och/eller mycket sällsynt art finns i det drabbade området.
- Projektets område och/eller projektets avrinningsområde inkluderar ett stort eller flera nationellt viktiga vilo- och födoområden under flytten.
- Under flyttperioden finns utrotningshotade och/eller Bilaga I-arter enligt fågeldirektivet i mycket stora antal i projektets område och/eller avrinningsområde.
- Det finns häckningsområden för en högt eller extremt eller extremt hotad och/eller särskilt skyddad art och/eller arter som är känsliga för påverkan i eller i dess närhet.
- Avrinningsområdet inkluderar Natura-områden och/eller områden för fågelvåtmarksskyddsprogrammet som är viktiga för fågellivet.
- Projektområdet och/eller dess närhet är en del av FINIBA, IBA, RAMSAR och/eller FINISH-området.
- Projektet ligger på en nationellt betydelsefull fågelflyttningsrutt och/eller en så kallad fågelmigrationsrutt. trängselområde.
- Påverkningsområdets tolerans för förändring är mycket svag och förändringarna är permanenta eller nästan permanenta.
- Det finns inget ersättningsområde med liknande naturvärden

Kriterier för konsekvensens storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Som ett resultat av projektet kommer försämringen av artens levnadsförhållanden att vara marginell. Den yta av den livsmiljö som förloras är mycket liten jämfört med artens livsmiljö som hel, eller så är förlusten och fragmenteringen av artens livsmiljö liten eller reversibel. Projektet har endast en liten påverkan på fågelrörelser i området och/eller antalet flyttfåglar. Arternas vitalitet i avrinningsområdet kommer att förbli normal. Effekterna påverkar vanliga fågelarter, deras livsmiljöer eller gynnsamma bevarandestatus. Effekterna på fågelpopulationer är lokala, mindre eller tillfälliga.	Som ett resultat av projektet kommer artens levnadsförhållanden att försämras måttligt eller dess habitat delvis förändras eller fragmenteras, men det kommer att vara möjligt för arten att förekomma och reproducera sig i inflytelsesområdet. Omfattningen av den förlorade livsmiljön är måttlig i förhållande till artens totala livsmiljöyta. Effekterna på fågelpopulationer är regionala eller måttliga. Förändringarna är reversibla på en måttlig tid.	Som ett resultat av projektet kommer artens reproduktion att bli svårare och/eller den regionala förekomsten av arten att minska. Artens häcknings- eller viloplatser, eller migrations- eller transportförbindelserna, förloras eller försvagas avsevärt. Projektet kommer att ha en betydande inverkan på fågelrörelser i området och/eller antalet flyttfåglar. Projektet kommer att försvaga artens livsmiljö eller arter i stor skala, och fågelarterna kommer att förändras avsevärt. Effekterna på fåglarna är regionala eller regionala. Effekterna på fåglar är långsiktiga, dåligt reversibla eller delvis irreversibla.	Som ett resultat av projektet kommer artens reproduktion att förhindras och/eller förekomsten av arten kommer att försvinna från regionen. Projektet kommer att förhindra att fåglar rör sig i området och antalet flyttfåglar kommer att minska mycket kraftigt. De försvagande effekterna påverkar en mycket stor del av populationen av en eller flera arter. Fågelarter förändras helt eller nästan helt från glest och hotade arter till konventionella arter. Effekterna på fågelpopulationerna är provinsiella eller nationella. Effekterna på fåglar är mycket långvariga, irreversibla eller permanenta.
Positivt			
Negativt			

13.3.3 ÖVRIG DJURFAUNA

I konsekvensbedömningen granskas projektets konsekvenser för den lokala djurfaunan, vars livsområde projektområdet ingår i. Bedömningen fokuserar på de resurser som livsmiljöerna erbjuder och förändringar i dessa, samt på möjliga förändringar i djurens beteende och konsekvenser i de olika faserna av deras livscykel. I bedömningen har den lokala viltfaunan och de djurarter som avses i Europeiska unionens habitatdirektiv beaktats.

Faktorer som påverkar förändringens betydelse är typiskt förändringar i livsmiljöns egenskaper och vegetation, buller och andra störningar orsakade av människans verksamhet, samt fragmentering av livsmiljöer, vilka har bredare ekologiska konsekvenser. På landskapsnivå bedöms dessutom tillgängligheten och åtkomligheten till motsvarande livsmiljöer samt ekologiska förbindelser.

Kriterier för känsligheten hos det aktuella tillståndet

Mindre

- Det finns djurarter som inte är klassificerade och inte skyddade på finsk och EU-nivå, samt arter som har definierats som livskraftiga (LC) i Finland.
- Det finns inga djurarter som regelbundet behöver beaktas vid bevarande i det drabbade området.
- Påverkan av mänsklig aktivitet på områdets naturliga tillstånd är tydlig och synlig.
- Avrinningsområdet är viktigt för lokal ekologisk koppling, men regionala kopplingar är svaga eller habitaten är uppdelade i öar.
- Inflytelsesområdet är inte ett av naturens kärnområden.
- Djurarterna och livsmiljöerna i det drabbade området är inte särskilt känsliga för förändringar och deras reversibilitet är god.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns lokalt.

Måttlig

- Avrinningsområdet är hem för nationellt nära hotade (NT) eller regionalt hotade (RT) djurarter eller internationella arter med särskilt ansvar.
- Inflytelsesområdet är en viktig livsmiljö för arten, med dess transportförbindelser och födosöksområden.
- På vissa platser finns skogsbestånd i sitt naturliga tillstånd i habitatet.
- Avrinningsområdet är relativt enhetligt vad gäller ekologisk koppling och viktigt för lokal och/eller regional ekologisk koppling.
- Inflytelsesområdet är inte ett av naturens kärnområden.
- Hotade och regionalt utrotningshotade djurarter och deras livsmiljöer är måttligt känsliga för förändringar.
- Reversibiliteten för de undersökta arterna och habitaten är måttlig.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns regionalt, men inte lokalt.

Stor

- Avrinningsområdet inkluderar djurarter som listas i bilaga I i EU:s habitatdirektiv, nationellt hotade djurarter (VU, EN, CR) eller tidigare okända djurarter.
- Det finns djurarter skyddade enligt naturskyddslagen, särskilt skyddade eller skyddade, i det drabbade området.
- En stor andel av den regionala populationen av en hotad eller sällsynt djurart finns i det drabbade området.
- Avrinningsområdet omfattar häcknings- och födosöksområden för värdefulla arter, migrationsvägar och/eller transportförbindelser.
- Det finns stora skogs- eller träskområden som klassificeras som naturliga i det drabbade området.
- Inflytelsesområdet är ett av naturens kärnområden och/eller kallas så Lugnt område.
- Påverkningsområdet är enhetligt vad gäller ekologisk sammankoppling och regionalt och/eller nationellt viktigt vad gäller ekosystemets funktionalitet och sammanlänkning.
- Värdearterna i avrinningsområdet och deras livsmiljöer är känsliga för förändringar.
- Artförändringar är långvariga, omfattande eller långsamma att återhämta sig.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns nationellt, men inte regionalt.

Mycket stor

- Det drabbade området påträffas upprepade gånger, i stor utsträckning, eller flera djurarter som listas i bilaga I i EU:s habitatdirektiv, arter skyddade enligt naturskyddslagen, särskilt skyddade arter, skyddade arter och/eller nationellt hotade arter (VU, EN, CR).
- En stor andel av den nationella populationen av en hotad eller mycket sällsynt djurart finns i det drabbade området.
- Avrinningsområdet omfattar häcknings- och födosöksområden, migrationsvägar och/eller transportförbindelser för flera värdefulla eller särskilt betydelsefulla arter.
- Skogarna och träskmarkerna i det drabbade området är i sitt fulla eller nästan helt naturliga tillstånd.
- Inflytelsesområdet tillhör naturens kärnområden och är vildmark och/eller så kallad vildmark. Lugnt område.
- Inflytelsesområdet är anmärkningsvärt enhetligt vad gäller ekologisk koppling och är särskilt viktigt nationellt och/eller internationellt när det gäller ekosystemets funktion och koppling.
- Värdearterna i avrinningsområdet och deras livsmiljöer är särskilt känsliga för förändringar i miljön.
- Artförändringar är permanenta eller nästan permanenta.
- Det finns inget ersättningsområde med liknande naturvärden.

Kriterier för konsekvensens storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Projektets effekter kommer att fokusera på gemensamma livsmiljöer och/eller vanliga växtarter och deras livsmiljöer. Fragmenteringseffekten av habitat är liten. Växtarters och livsmiljöers vitalitet kommer att förbli normal i det drabbade området. För att säkerställa det gynnsamma Skyddsnivån kommer inte att ändras. Effekterna på växtlighet och livsmiljöer är lokala, mindre eller tillfälliga.	Projektets effekter kommer att fokusera på en hotad habitattyp och/eller anmärkningsvärda växtarter, men artens gynnsamma bevarandestatus kommer inte att förändras. En värdefull habitattyp smalnar av och/eller förhållandena försämras på annat sätt på grund av partiell fragmentering. Artens levnadsförhållanden försämras eller dess habitat förändras eller fragmenteras delvis, men det är möjligt för arten att förekomma och reproducera sig i det inflytandeområde. Effekterna på växtarter och livsmiljöer är regionala eller måttliga. Förändringarna är reversibla på en måttlig tid	Projektets effekter kommer att fokusera på värdefulla livsmiljöer och/eller hotade växtarter, särskilt skyddade eller skyddade växtarter. Projektet försämrar artens eller artens livsmiljö i stor skala och/eller den gynnsamma bevarandestatusen förändras. Växtartens habitat är smalnare och/eller beståndet är tydligt försvagat. En särskilt värdefull och regionalt gles habitattyp krymper och/eller förhållandena försämras på grund av fragmentering. Effekterna på växtarter och habitat är regionala eller regionala. Förändringarna är långsiktiga, dåligt reversibla eller delvis irreversibla.	Projektets effekter kommer att fokusera på särskilt värdefulla livsmiljöer och/eller anmärkningsvärda växtarter. Arternas gynnsamma bevarandestatus försämras avsevärt och/eller växtarter förändras avsevärt. En särskilt värdefull och regionalt unik livsmiljö eller habitat för en art minskas avsevärt eller försvinner helt och/eller förhållandena försämras annars på grund av betydande fragmentering. Effekterna på växtarter och livsmiljöer är regionala eller nationella. Förändringarna är mycket långvariga, irreversibla eller permanenta.
Positivt			
Negativt			

13.3.4 SKYDDSOMRÅDEN OCH VIKTIGA FÅGELOMRÅDEN

I denna MKB-beskrivning beskrivs projektets konsekvenser för naturskyddsområden och -objekt, objekt skyddade enligt vattenlagen, Natura 2000-områden, naturskyddsprogrammets områden samt viktiga fågelområden (IBA-, FINIBA- och MAALI-områden) inom dess sannolika influensområde. Skyddsområdenas naturvärdens känslighet bedömdes utifrån deras naturvärden och artbeståndets nuläge. I konsekvensbedömningen beaktades skyddsområdenas avstånd från projektområdet, konsekvensernas inriktning, påverkansmekanismernas särdrag samt naturvärdenas känslighet. I bedömningen beaktades dessutom varje områdes förändringstålighet samt förändringarnas sannolika omfattning, varaktighet, intensitet och naturvärdenas återhämtningsförmåga. Slutligen utarbetades en helhetsbedömning av betydelsen av konsekvenserna för skyddsområdenas särdrag, representativitet och naturtillstånd. För Bredviksfjärdens Natura 2000-område baseras konsekvensbedömningen på en separat Natura-bedömning (**bilaga 7**).

Mindre

- Det finns inga skyddade områden eller andra platser skyddade enligt naturskyddslagen i det berörda området, eller så är avstånden till de skyddade områdena långa eller förhållandena i det skyddade området/området är inte representativa.
- Det finns inga IBA-, FINIBA-, RAMSAR- eller TARGET-områden i siktet.
- Det finns inga vilo- eller matplatser för fåglar under flytten i avrinningsområdet.
- Påverkan av mänsklig aktivitet på områdets naturliga tillstånd är tydlig och synlig.
- Det drabbade området är mycket motståndskraftigt mot förändring och dess reversibilitet är god.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns lokalt.

Måttlig

- Inflytelsesområdet inkluderar skyddade områden och/eller andra platser som skyddas enligt Naturskyddslagen. De skyddade områdena ligger inte i den omedelbara närheten av projektområdet, eller så är de effekter som aktiviteterna orsakar sannolikt osannolika att påverka det skyddade området.
- Det finns platser skyddade av vattenlagen i avrinningsområdet.
- Det finns inga IBA-, FINIBA-, RAMSAR- eller TARGET-områden i siktet.
- Högst innehåller avrinningsområdet provinsiellt viktiga vilo- och/eller matningsområden för fåglar under flytten.
- Påverkningsområdets tolerans för förändring är måttlig.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns regionalt, men inte lokalt.

Stor

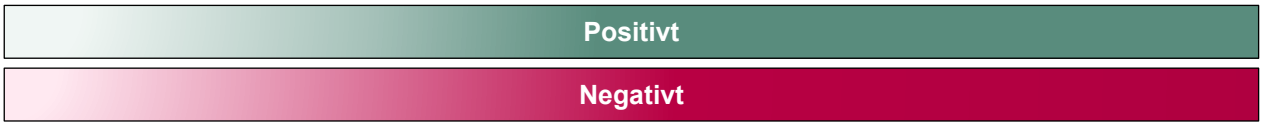
- Det finns skyddade områden eller andra platser som skyddas enligt naturskyddslagen i det drabbade området. De skyddade områdena ligger inte i den omedelbara närheten av projektområdet, men effekterna av aktiviteterna kommer sannolikt att riktas mot det skyddade området.
- Baserat på skyddskriterierna har det drabbade området ett stort naturreservat och/eller ett Natura 2000-område som kan klassificeras i känslighetskategorin.
- Påverkansområdet eller en del av det är en del av naturskyddsprogrammets område och/eller naturskyddsprogrammets område ligger i påverkansområdet.
- Inflytelsesområdet eller en del av det tillhör FINIBA, IBA, RAMSAR och/eller TARGET-området.
- Avrinningsområdet inkluderar nationellt viktiga vilo- och/eller matområden för fåglar under flytten.
- Det finns regionalt sällsynta platser som skyddas av vattenlagen i avrinningsområdet.
- Påverkningsområdets motståndskraft mot förändring är svag.
- Förändringarna är långvariga, omfattande eller långsamt reversibla.
- Ett ersättningsområde med liknande naturvärden finns nationellt, men inte regionalt.

Mycket stor

- Påverkningsområdet inkluderar flera naturreservat eller platser som skyddas enligt Naturskyddslagen i omedelbar närhet av projektområdet. Skyddskriterierna för områdena inkluderar naturvärden som direkt påverkas av aktiviteterna eller som är nationellt betydelsefulla.
- Baserat på skyddskriterierna omfattar det drabbade området ett mycket stort naturreservat, ett naturarv och/eller ett Natura 2000-område som kan klassificeras i känslighetskategorin.
- Påverkningsområdet eller en del av det ingår i flera naturvårdsprogram och/eller målet för naturvårdsprogrammen ligger i påverkningsområdet.
- Projektområdet eller dess närhet tillhör FINIBA, IBA, RAMSAR och/eller MAALI-områdena.
- I närheten av projektområdet finns nationellt viktiga vilo- och/eller matplatser för fåglar under flytten, vilka sannolikt påverkas av aktiviteterna.
- Påverkningsområdets tolerans för förändring är mycket svag och förändringarna är permanenta eller nästan permanenta.
- Det finns inget ersättningsområde med liknande naturvärden.

Kriterier för konsekvensens storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Det kommer endast att ske mindre störningar i bevarandekriterierna för reservatet. Objektets egenskaper förändras inte. Det skyddade området är inte i sitt naturliga tillstånd eller representativt vad gäller art. Det finns ett överflöd av liknande livsmiljöer eller lokalt. Effekterna på skyddade områden är lokala, indirekta eller tillfälliga.	Det kommer att finnas måttliga störningseffekter på naturskyddsområdets område. Webbplatsens egenskaper kan förändras. Det skyddade området är nästan i sitt naturliga tillstånd vad gäller habitattyper eller måttligt representativt vad gäller arter. Effekterna på skyddade områden är direkta eller indirekta, lokala eller reversibla under en måttlig tidsperiod. Det finns en måttlig mängd lokalt likvärdiga livsmiljöer eller habitattyper. Effekterna på nätverket av skyddade områden är regionala.	Bevarandekriterierna för skyddsområdet kommer att störas avsevärt och levnadsvillkoren för arterna i området kommer att försämras. Platsens egenskaper kommer sannolikt att förändras, men förändringen i det totala skyddade områdets yta är liten. Det skyddade området är representativt vad gäller sina habitattyper och sitt naturliga tillstånd. Effekterna på skyddade områden är långsiktiga, dåligt reversibla eller delvis irreversibla. Det finns mycket få liknande livsmiljöer eller habitat lokalt. Effekterna på nätverket av skyddade områden är regionala eller regionala.	Skyddskriterierna för det skyddade området kommer att störas kraftigt och levnadsvillkoren för arterna i området kommer att försämras avsevärt. Platsens egenskaper kommer sannolikt att förändras avsevärt och/eller omfattande. Det skyddade området är representativt vad gäller sina habitattyper och sitt naturliga tillstånd. Effekterna på skyddade områden är mycket långvariga, irreversibla eller permanenta. Det finns ingen liknande livsmiljö eller habitattyp lokalt. Effekterna på nätverket av skyddade områden är provinsiella eller nationella.



13.4 NULÄGE

För att beskriva nuläget har flera naturutredningar gjorts i projektområdet, de senaste under åren 2024–2025. De detaljerade resultaten av de senaste naturutredningarna samt beskrivningar av de använda metoderna, tidpunkterna och väderförhållandena presenteras i den rapport som upprättats om naturutredningarna (Envineer 2025, **bilaga 6**).

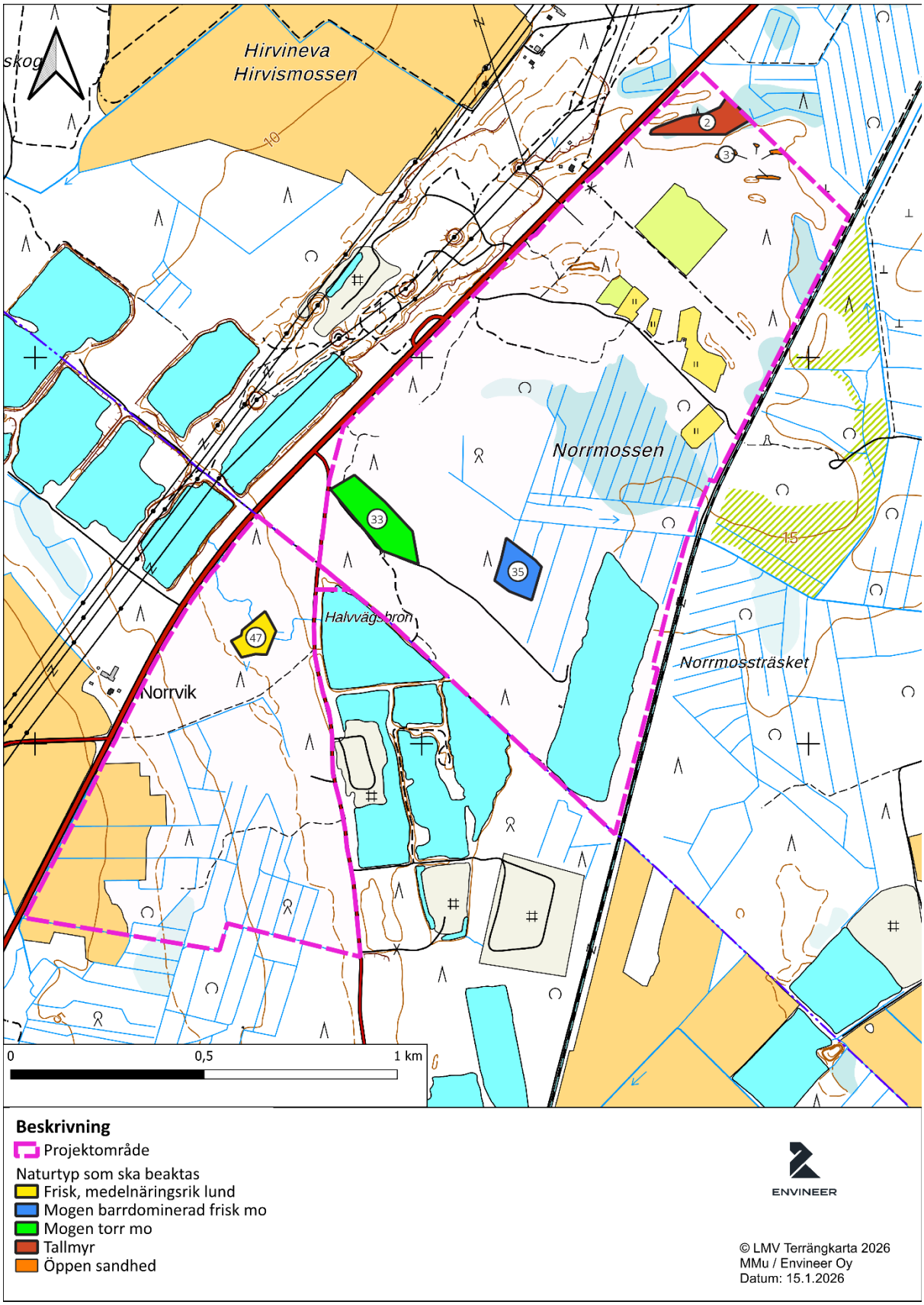
13.4.1 VEGETATION OCH NATURTYPER

Karleby- och Kronobyregionen (och därmed hela projektområdet) ligger i den mellanboreala Österbottens (3a) skogsvegetationszon och i Österbottens lutande mossar och högmossars (2c) myrvegetationszon (SYKE 2025a).

I vegetations- och naturtypsutredningen fastställdes naturtyperna i hela projektområdet under åren 2024–2025 (**Figur 13-1**). På basis av utredningen är projektområdet en helhet av skogsnatur som har förändrats till följd av människans verksamhet. Områdets norra del kännetecknas av tallhedar och dikade myrar, medan det i södra delen växer friskare och delvis blandskogsbestånd av friska hedar. I området finns inga sammanhängande gammelskogsfigurer, värdefulla livsmiljöer skyddade av naturskyddslagen eller vattenlagen, särskilt viktiga livsmiljöer enligt skogslagen eller skyddsmässigt värdefulla växtarter. Projektområdets ekologiska tillstånd är till stor del försämrat och området framstår som sedvanligt med avseende på dess naturvärden. Sammanlagt har området **fem naturtypsfigurer som är beaktansvärda för sina naturvärden**.

I projektområdets norra del är skogarna huvudsakligen torra och torrare tallhedar. Tidigare trädklädda myrar har förändrats till torvhedar till följd av dikningar, vilka i sina särdrag liknar moskogar. Skogsbruk och annan människoverksamhet, såsom pälsfarmning, har tydligt förändrat naturtypernas naturtillstånd. De beaktansvärda naturtypsfigurerna presenteras på kartan (**Figur 13-1**). Kartan som innehåller alla naturtypsfigurer i området presenteras i den rapport som upprättats om naturutredningarna (**Bilaga 6**). Beaktansvärda figurer i projektområdets norra del är **öppna sandhedar** (figur 3), **tallmyr** (figur 2), samt **delvis nästan naturtillstånd-liknande figurer av torrare och frisk hed** (figurerna 33 och 35). Tallmyrsfiguren är odikad på projektområdets sida och dess vattenhushållning är nästan i naturtillstånd. Som naturtyp är tallmyr i Södra Finland starkt hotad (EN) och i hela landet sårbar (VU). På moskogsfigurerna visas god ekologisk status bland annat av slumpmässighet i trädbeståndets rumsfördelning, naturligt uppkomna mindre öppningar, välutvecklat buskskikt och representativ vegetation i fältskiktet. Mogna torrare hedar (figur 33) är i Södra Finland starkt hotade (EN) och i hela landet sårbara (VU) som naturtyp. På motsvarande sätt är mogna barrskogsdominerade friska hedar (figur 35) i Södra Finland sårbara (VU) och i hela landet nära hotade (NT) som naturtyp.

I projektområdets södra del domineras landskapet av delvis blandskogsbestånd av friska hedar, även om det i området också förekommer i mindre omfattning lund, lundaktig hed samt torrare hed. Den enda beaktansvärda naturtypsfiguren i södra delen representerar **medelnäringsrik lund** (figur 47). Förekomsten av naturtypen är representativ till sitt artbestånd, även om dess naturtillstånd har försämrats något på grund av skogsbruksåtgärder. Friska medelnäringsrika lundar är regionalt och i hela landet en sårbar (VU) naturtyp.



Figur 13-1. De beaktansvärda naturtypsfigurerna i projektområdet

Förbindelsevägens område består huvudsakligen av barrskogsdominerad ekonomiskog i olika åldrar samt åker. Delvis följer sträckningen befintliga grusvägar. Trädbeståndet är huvudsakligen under 80 år gammalt. På många ställen är det efter gallringar omkring 50 år gammalt. På planeringsområdet finns också områden som har slutavverkats under de senaste åren. Området norr om Kvikantvägen skiljer sig från det övriga planeringsområdet i fråga om trädbeståndets ålder. Där finns generellt sett över 80-årig barrskog, ställvis även över 100-årig skog. Naturtyperna på planeringsområdet förekommer rikligt i de omgivande skogarna. (Karleby stad 2025)

I **vegetationsutredningen** observerades sammanlagt 95 olika arter eller artgrupper. Alla funna arter är livskraftiga (LC) eller har lämnats utanför hotbedömningen (NA/NE). I utredningen observerades inga hotade, nära hotade, fridlysta arter eller arter enligt habitatdirektivets bilaga IV(b). Främmande arter observerades i mindre omfattning. Längs den namnlösa vägen som går genom projektområdets norra del påträffades jättebalsamin (*Impatiens glandulifera*) samt druvfläder (*Sambucus racemosa*), och i projektområdets södra del längs Langtågsvägen observerades vresros (*Rosa rugosa*).

Projektområdets vegetation representerar ett sedvanligt och livskraftigt artbestånd. Även naturtypernas ekologiska tillstånd är mestadels nedsatt. I området finns dock enskilda skyddsvärda förekomster av sårbara naturtyper, utifrån vilka känsligheten i nuläget för vegetationen och naturtyperna bedöms som **måttlig**.

13.4.2 FÅGELFAUNA

Fågelinventeringarna åren 2024 och 2025 utfördes med tillämpning av kartlägg- och punkttaxeringsmetoder för hela projektområdet och de omgivande områdena, särskilt i närheten av Hirvisuo elstation och de planerade kraftledningsalternativen. Under 2024 utfördes häckande fågelinventering under tre dagar och under 2025 under två dagar. Även förekomsten av ugglor och hönsfåglar utreddes våren 2025. Uppföljning av flyttfåglar gjordes under sammanlagt 11 dagar, varav de sista utfördes i två delar på grund av försämrade förhållanden.

Värdet av projektområdets fågelfauna är huvudsakligen lågt enligt de häckande fågelinventeringar som utförts under 2024 och 2025. På basis av observationerna är de vanligaste arterna typiska häckningsarter för ekonomiskogar som har anpassat sig väl till människopåverkad miljö (**Figur 13-2**). Enligt utredningen är områdets vanligaste arter lövsångare (*Phylloscopus trochilus*), bofink (*Fringilla coelebs*), trädpiplärka (*Anthus trivialis*), rödvingetrast (*Turdus iliacus*), rödhake (*Erithacus rubecula*) och järnsparv (*Prunella modularis*). I projektområdet och dess närhet finns enskilda revir för hotade fågelarter samt smala naturtypsfigurer som motsvarar dessa arters livsmiljökrav. Dessutom finns det åkeröppningar i projektområdets omgivning, som är särskilt viktiga rast- och födoområden för flyttfåglar (se mer i **avsnitt 13.4.4**).

Blandskogsfigurerna i projektområdet är typisk livsmiljö för den starkt hotade (EN) talltitan (*Poecile montanus*) och den sårbara (VU) tofsmesen (*Lophophanes cristatus*). I de äldsta tallbestånden i projektområdet finns dessutom möjliga häckningsplatser för den starkt hotade (EN) tornseglaren (*Apus apus*). Övrig artfauna från gamla skogar förekommer i området enligt materialet i ringa omfattning. Av andra livsmiljöers starkt hotade häckningsarter observerades i projektområdet eller i dess närområde svarthakedopping (*Podiceps auritus*) och grönfink (*Carduelis chloris*) (Figur 65).

Under 2024 och 2025 observerades dessutom 3 sårbara (VU) och 6 nära hotade (NT) fågelarter (**Tabell 13-1**) i området.

År 2024 observerades vid fågelinventeringarna sammanlagt 53 fågelarter som häckade eller höll revir i området (268 observationer), och år 2025 motsvarande 45 fågelarter (271 observationer) (**Tabell 13-1**). Resultatet av de häckande fågelutredningar som gjordes under 2024 och 2025 motsvarar det helhetsperspektiv som har formats utifrån de tidigare bakgrundsutredningarna (2019, 2023) både artmässigt och i fråga om antalet observationer. Detaljerade uppgifter om de kartlagda områdena för häckande fågelfauna, gjorda artobservationer samt bedömningar av antalet par och revir för olika arter finns i den separata naturutredningsrapporten (**bilaga 6**). Vid uppföljningen av flyttfåglarna observerades att flyttningen fortskrider i området som en bred front utan tydliga koncentrationer. Dessutom motsvarar observationerna under flyttningstiden det långsiktiga observationsmaterialet både kvantitativt och artmässigt.



Figur 13-2. Gransångare (Phylloscopus collybita) observerades i projektområdet under båda åren på sju revir. © Toni Uusimäki / Envineer Oy

Tabell 13-1. Resultaten av kartläggningarna av den häckande fågelfaunan från åren 2024 och 2025. Art, antal observationer, revir (r), samt bedömning av varje arts hotstatus globalt, i Europa och i Finland. Hotklass (2019): EN starkt hotad, VU sårbar, NT nära hotad. DIR I art enligt EU:s fågeldirektivs bilaga I.

		2024				2025			Status		
Art (svenska)	**Vetenskapligt namn**	**1.**	**2.**	**3.**	**r**	**1.**	**2.**	**r**	**IUCN Glob.**	**EU**	**Finland**
Gräsand	*Anas platyrhynchos*		1	1	**1**		1	**1**	LC	LC	LC
Kricka	*Anas crecca*	4			**4**	1	4	**4**	LC	LC	LC
Knipa	*Bucephala clangula*	4	7	5	**7**	5	7 yks.	**5**	LC	LC	LC

Smålom	*Gavia stellata*				**0**	2 yks.		**0**	LC	LC, DIR I	LC
Svarthakedopping	*Podiceps auritus*	1			**1**	1		**1**	VU	NT, DIR I	EN
Trana	*Grus grus*	1		1	**1**			**0**	LC	LC, DIR I	LC
Strandskata	*Haematopus ostralegus*		1		**1**			**0**	NT	VU	LC
Drillsnäppa	*Actitis hypoleucos*	3	3	3	**3**	2		**2**	LC	LC	LC
Skogssnäppa	*Tringa ochropus*	2			**2**	1		**1**	LC	LC	LC
Storspov	*Numenius arquata*				**0**		1	**1**	NT	NT	NT
Morkulla	*Scolopax rusticola*	4		1	**4**			**0**	LC	LC	LC
Enkelbeckasin	*Gallinago gallinago*	1	1		**1**			**0**	LC	VU	NT
Ringduva	*Columba palumbus*	3	6	4	**6**	2	5	**5**	LC	LC	LC
Gök	*Cuculus canorus*	1			**1**	1		**1**	LC	LC	LC
Tornseglare	*Apus apus*				**0**		2 yks.	**1**	LC	NT	EN
Större hackspett	*Dendrocopos major*	1	4	4	**4**		4	**4**	LC	LC	LC
Trädpiplärka	*Anthus trivialis*	9	5	16	**16**	11	10	**15**	LC	LC	LC
Sädesärla	*Motacilla alba*		2	1	**2**	1	1	**1**	LC	LC	NT
Gärdsmyg	*Troglodytes troglodytes*		2	4	**4**	1	5	**5**	LC	LC	LC
Järnsparv	*Prunella modularis*	2	1		**2**	1		**1**	LC	LC	LC
Rödhake	*Erithacus rubecula*	6	7	6	**7**	4	5	**7**	LC	LC	LC
Rödstjärt	*Phoenicurus phoenicurus*		1	1	**1**	1	1	**2**	LC	LC	LC
Buskskvätta	*Saxicola rubetra*	2			**2**			**0**	LC	LC	VU
Koltrast	*Turdus merula*	5	3	2	**5**	4	2	**4**	LC	LC	LC
Björktrast	*Turdus pilaris*	1	3	5	**5**	4		**4**	LC	LC	LC
Taltrast	*Turdus philomelos*	1	3	5	**5**	3	6	**7**	LC	LC	LC
Rödvingetrast	*Turdus iliacus*	2	12	8	**12**	15	5	**16**	LC	LC	LC
Dubbeltrast	*Turdus viscivorus*	1	9	9	**9**	3	1	**4**	LC	LC	LC
Ärtsångare	*Curruca curruca*	1	2	1	**2**	1		**1**	LC	LC	LC
Törnsångare	*Sylvia communis*	1			**1**			**0**	LC	LC	NT
Trädgårdssångare	*Sylvia borin*	2			**2**	2	1	**2**	LC	LC	LC
Svarthätta	*Sylvia atricapilla*		1		**1**			**0**	LC	LC	LC
Grönsångare	*Phylloscopus sibilatrix*			1	**1**	2		**2**	LC	LC	LC
Gransångare	*Phylloscopus collybita*	2	6	7	**7**		7	**7**	LC	LC	LC
Lövsångare	*Phylloscopus trochilus*	25	29	35	**35**	44	17	**46**	LC	LC	LC
Kungsfågel	*Regulus regulus*	1	2	6	**6**	2	8	**9**	LC	LC	LC
Grå flugsnappare	*Muscicapa striata*	10	12	16	**16**	10	12	**14**	LC	LC	LC
Svartvit	*Ficedula hypoleuca*		1	1	**1**	6		**6**	LC	LC	LC
Talgoxe	*Parus major*	1	9	11	**11**	3	7	**8**	LC	LC	LC
Blåmes	*Parus caeruleus*		1	3	**3**	2	2	**4**	LC	LC	LC
Tofsmes	*Lophophanes cristatus*	5	5	5	**5**	4	6	**6**	LC	LC	VU
Svartmes	*Periparus ater*			1	**1**		1	**1**	LC	LC	LC
Talltita	*Poecile montanus*	1	3	5	**5**	1	12	**7**	LC	LC	EN
Trädkrypare	*Certhia familiaris*		1	3	**3**	2	3	**4**	LC	LC	LC
Nötskrika	*Garrulus glandarius*		1		**1**	2		**2**	LC	LC	NT
Nötkråka	*Nucifraga caryocatactes*			2	**2**		1	**1**	LC	LC	LC
Korp	*Corvus corax*	1	1	1	**1**		2	**1**	LC	LC	LC
Bofink	*Fringilla coelebs*	22	33	30	**33**	37	31	**39**	LC	LC	LC
Bergfink	*Fringilla montifringilla*	1			**1**			**0**	LC	LC	NT
Grönfink	*Carduelis chloris*			1	**1**		1	**1**	LC	LC	EN
Grönsiska	*Spinus spinus*	5	8	4	**8**	5	5	**7**	LC	LC	LC
Hämpling	*Linaria cannabina*				**0**		1	**1**	LC	LC	LC
Gråsiska	*Acanthis flammea*			1	**1**			**0**	LC	LC	LC
Mindre korsnäbb	*Loxia curvirostra*	2	1		**2**			**0**	LC	LC	LC
Domherre	*Pyrrhula pyrrhula*	4	3	4	**4**	3		**3**	LC	LC	LC
Gulsparv	*Emberiza citrinella*	6	4	7	**7**	5	3	**7**	LC	LC	LC
Sävsparv	*Emberiza schoeniclus*		1		**1**			**0**	LC	LC	VU
		144	**195**	**221**	**268**	**192**	**172**	**271**			



Figur 13-3. Svarthakedopping (Podiceps auritus) observerades häcka i grundvattendammen som ligger öster om projektområdets södra del. © Toni Uusimäki / Envineer Oy

Förbindelsevägens fågelfauna består huvudsakligen av arter från bebyggd miljö och barrskogar. Av de arter som tolkades häcka längs vägsträckningen är talltita och järpe beaktansvärda i fråga om hotstatus.

På basis av materialet är känsligheten hos den häckande fågelfaunan i projektområdet för förändringar i livsmiljön **måttlig**. I projektområdet och dess närhet häckar några par hotade arter eller arter enligt EU:s fågeldirektiv (bilaga I), av vilka flera är arter knutna till mogen barrskog.

För flyttfåglarnas del bedöms känsligheten som **stor**. I projektområdets närhet finns flera åkerområden som är viktiga rast- och födoområden för flyttfåglarna.

13.4.3 DJURFAUNA

Däggdjursfaunan i utredningsområdet kartlades 12.3.2025 med hjälp av spårinventering på snö. Dessutom placerades sex (6) viltkameror (Niteforce Mini Trail Camera) ut i projektområdet, med vilka man övervakade djurens rörelser under två månader, 26.3.–27.5.2025. Kamerorna placerades på basis av snöspårningarnas observationer på så lämpliga platser som möjligt, och de tog sammanlagt 167 fotografier. På basis av antalet observationer har området ingen särskild betydelse som genomfartsområde för djur eller som ekologisk korridor.

Däggdjursfaunan som förekommer i projektområdet är på basis av utredningarna och bakgrundsmaterialet sedvanlig. Den huvudsakliga orsaken till den ensidiga däggdjursfaunan i området torde vara störningar orsakade av människans verksamhet. I området observerades mestadels vanliga arter, såsom älg (*Alces alces*), rådjur (*Capreolus capreolus*), skogshare/fälthare (*Lepus timidus/europaeus*), vessla/hermelin (*Mustela nivalis/erminea*), ekorre (*Sciurus vulgaris*)

samt skogshönsfåglar. Vid spårinventeringen på snö observerades spår av ett lodjur (*Lynx lynx*) i projektområdets södra del. Individen tolkades vara på genomresa, eftersom området inte har för lodjur karakteristiska livsmiljöer (klippskogar) och inga tecken på artens förekomst hittades i andra naturutredningar. Lodjuret hör till EU:s habitatdirektivs arter (bilagor II och IV) och är en av de arter inom Europeiska unionen som kräver strikt skydd.

Arter enligt EU:s habitatdirektivs bilaga IV(a)

I bilagorna till EU:s habitatdirektiv förtecknas djur- och växtarter som gemenskapen anser vara viktiga och för vilkas skydd medlemsstaterna måste vidta olika åtgärder. De arter som förtecknas i habitatdirektivets bilaga IV kräver strikt skydd, vilket i Finland genomförs genom naturskyddslagen. I praktiken innebär artens strikta skydd att förstörelse eller försämring av dess förökning- och rastplatser är förbjuden. Enligt uppgifter från Finlands Artdatacenter (Laji.fi, nedladdat 25.4.2024) har inga observationer av arter enligt EU:s habitatdirektiv registrerats från projektets område eller dess närhet (inom cirka 1 km radie).

Direktivets tolkning bygger i kärnan på begreppet **bevarandestatus**, eftersom skyddsmålet är att bevara (eller återställa) en gynnsam bevarandestatus för varje art. I praktiken innebär gynnsam bevarandestatus att arten ska bevaras i sina naturliga livsområden även på lång sikt, artens livsområde ska vara tillräckligt omfattande och får inte minska. På lokal nivå ska artens population bevaras livskraftig och det ska finnas tillräckligt med livsmiljöer i området.

Vid bedömningen av bevarandestatus används fyra klasser:

- Gynnsam, **FV**
- Ogynnsam otillräcklig, **U1**
- Ogynnsam dålig, **U2**
- Inte känd, **XX**

Bevarandestatusens utvecklingsriktning beskrivs dessutom med beteckningarna försämrande (-), stabil (=), förbättrande (+) eller okänd (x).

Av de arter som avses i EU:s habitatdirektiv utreddes separat förekomsten av **åkergroda** (*Rana arvalis*), **flygekorre** (*Pteromys volans*), **fladdermöss**, **trollsländor** och **dykarbaggar** i projektområdet. Dessutom bedömdes **lodjurets** (*Lynx lynx*) rörelser samt livsmiljöpotential utifrån observationen i snöspårinventeringen.

Åkergrodor observerades inte. Artens förekomst kartlades i området under två vårar, 2024 och 2025. Strandområdena vid grundvattendammarna och projektområdets dikessystem kartlades i sin helhet, men de är på basis av observationerna dåligt lämpade för åkergrodans livsmiljökrav. I närområdena gjordes under kartläggningarna observationer av åkergrodans lek under båda åren. Kartläggningarna bedöms därför ha utförts vid rätt tidpunkt. Utredningarna bedöms också ha varit tillräckligt omfattande för att visa artens förekomst i projektets influensområde.

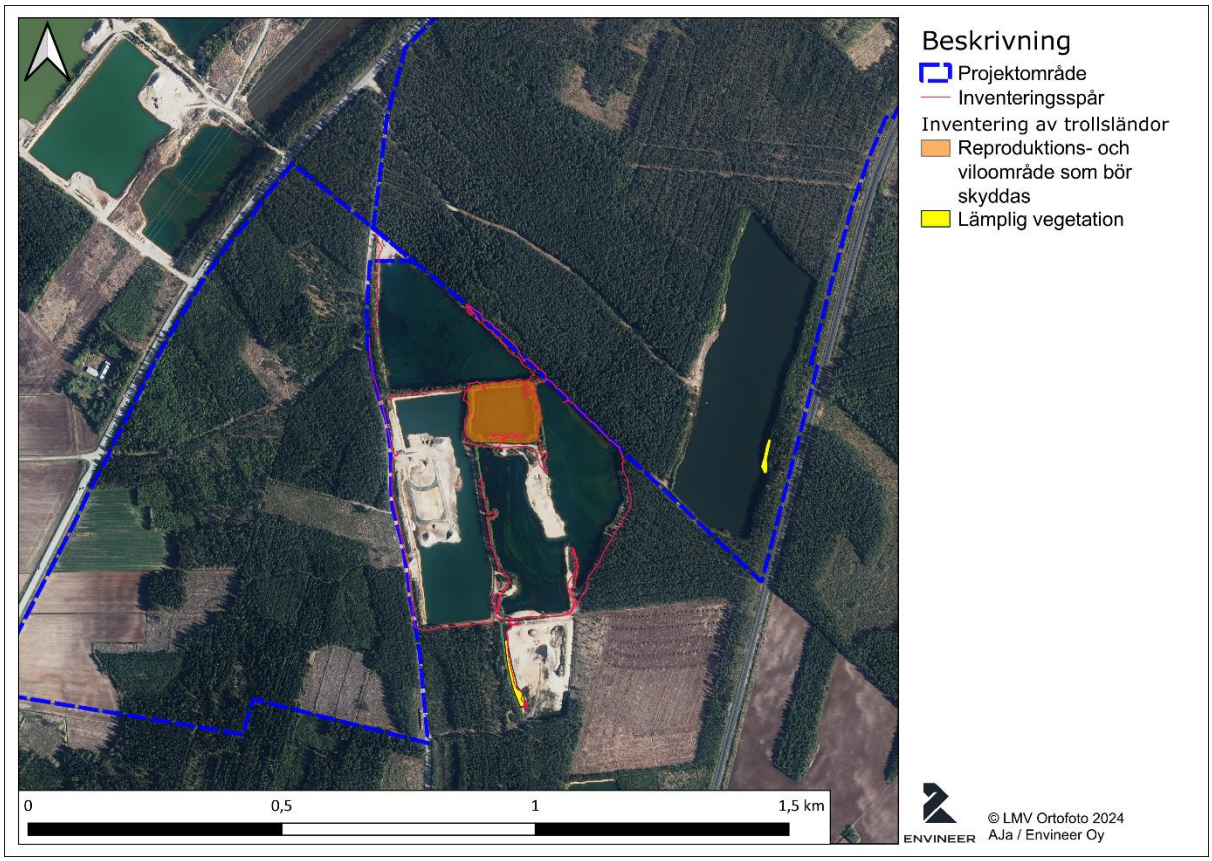
Flygekorre observerades inte i projektområdet. Den närmaste flygekorreobservationen gjordes söder om projektområdet, på cirka 150 meters avstånd från projektområdets kant, i utredningen 2024. Observationen gjordes på ett tidigare känt revir för flygekorre. År 2025 observerades inte flygekorre på figuren, eftersom skogsavverkningar hade utförts i området, vilka inte hör till

verksamheten i det projekt som bedöms. Mitt i avverkningsöppningen har några mogna aspar sparats, i närheten av vilka inga tecken på flygekorrens förekomst observerades.

Flygekorrens förekomst utreddes i området först som en del av detaljplanens naturutredningar 2022 och 2023 (Envineer Oy 2024) och i samband med det aktuella projektet under 2024 och 2025. I utredningen kontrollerades de figurer som bedömdes som potentiella med tanke på trädbestånd och livsmiljö i projektområdet, det kända flygekorreviret söder om projektområdet, där skogen nu är fälld, samt två objekt utanför projektområdet – potentiella flygekorreskogar längs dikena i Boholmen och norr om Bredviksfjärdens Natura 2000-område. På basis av observationerna motsvarar figurerna i sitt nuvarande skick inte flygekorrens livsmiljökrav, med undantag av en figur som ligger vid projektområdets södra gräns och som lämpar sig för arten, men där flygekorre dock inte observerades vid någon kartläggning. Flygekorreutredningarna bedöms tids- och områdesmässigt vara tillräckliga för att visa projektområdets svaga lämplighet för arten.

Av fladdermössen observerades från projektområdet och dess närhet endast **nordfladdermöss** (*Eptesicus nilssonii*) under 2025. Under 2024 observerades inga fladdermöss. Observationerna gjordes i projektområdets norra del i närheten av järnvägen, i närheten av grundvattendammarna samt öster om projektområdet. Sammanlagt gjordes 4 observationer i projektområdet och 4 utanför det. Observationerna är enstaka, och utifrån dem kunde inga skyddsvärda förökning- och rastplatser eller viktiga jaktområden påvisas, utan fladdermössen bedöms förekomma sporadiskt i projektområdet. Fladdermöss observerades i projektområdet och dess omgivning med aktiva metoder under 2024 och 2025.

I trollsländeutredningen observerades av habitatdirektivets arter **pudrad kärrtrollslända** (*Leucorrhinia albifrons*) (två individer: hane och hona) på en grundvattendamm utanför projektområdet. Den lilla grundvattendammen, det omgivande trädbeståndet, det rikliga starrbeståndet som kantar stränderna samt den täta bottenvegetationen utgör en helhet som uppfyller den pudrade kärrtrollsländans livsmiljökrav (Pynnönen, 2017). Figuren avgränsades som artens skyddsvärda förökning- och rastområde (**Figur 13-4**). På basis av vegetationen och grundvattenpåverkan är den skyddsvärda figuren inte särskilt känslig för belastning från nedfall, men dess skyddade särdrag bör bevaras. Övriga dammar är på basis av observationerna alltför oskyddade och näringsfattiga för trollsländor. Trollsländeutredningen utfördes i juli 2024 och observationerna riktades mot de strandzoner som var rikast på vegetation. Vid utredningen registrerades sammanlagt cirka 200 trollsländeobservationer, vilka nästan uteslutande gällde vanliga arter.



Figur 13-4. Avgränsningen av det skyddsvärda vattenområdet och spårloggen för trollsländeutredningen. Dessutom presenteras på kartan de smala figurer (2 st.) som bedömdes vara tillräckligt näringsrika för larver som lever i vatten

Bred dykare (*Dytiscus latissimus*) eller **bred paljettdykare** (*Graphoderus bilineatus*) observerades inte i utredningen om dykarbaggar år 2024. Dykarbaggar kartlades i områdets vattendrag under sammanlagt fem dagar 26.8.–30.8.2024, med hjälp av sammanlagt nio fällor. De installerade fällorna vittjades varannan dag, och en fångstperiods längd var sålunda cirka 2 dygn. Dykarbaggeutredningen riktades enligt arternas livsmiljökrav mot de strandzoner som var rikast på vegetation, vilka dock mestadels verkar vara dåligt lämpade för dykarbaggar. Vattnet i de kartlagda vattenformationerna är utan undantag klart och nästan alla av dem har sand på stränder och botten. Tidsmässigt inföll utredningen under sensommaren, vilket inte nödvändigtvis är lika fördelaktigt för målarternas förekomst som tidig sommar. Den osäkerhet som uppstår av utredningens tidpunkt bedöms som måttlig.

I naturutredningen i samband med planeringen av förbindelsevägen observerades inga tecken på flygekorre. I fladdermöskartläggningarna fick man från området ett sedvanligt antal observationer. På basis av utredningen kunde inga förökning- och rastområden för fladdermöss påvisas från planområdet. I utredningen observerades grodrom allmänt. Av habitatdirektivets bilaga IV-art åkergroda observerades inga lekande hanar (Karleby stad, 2025).

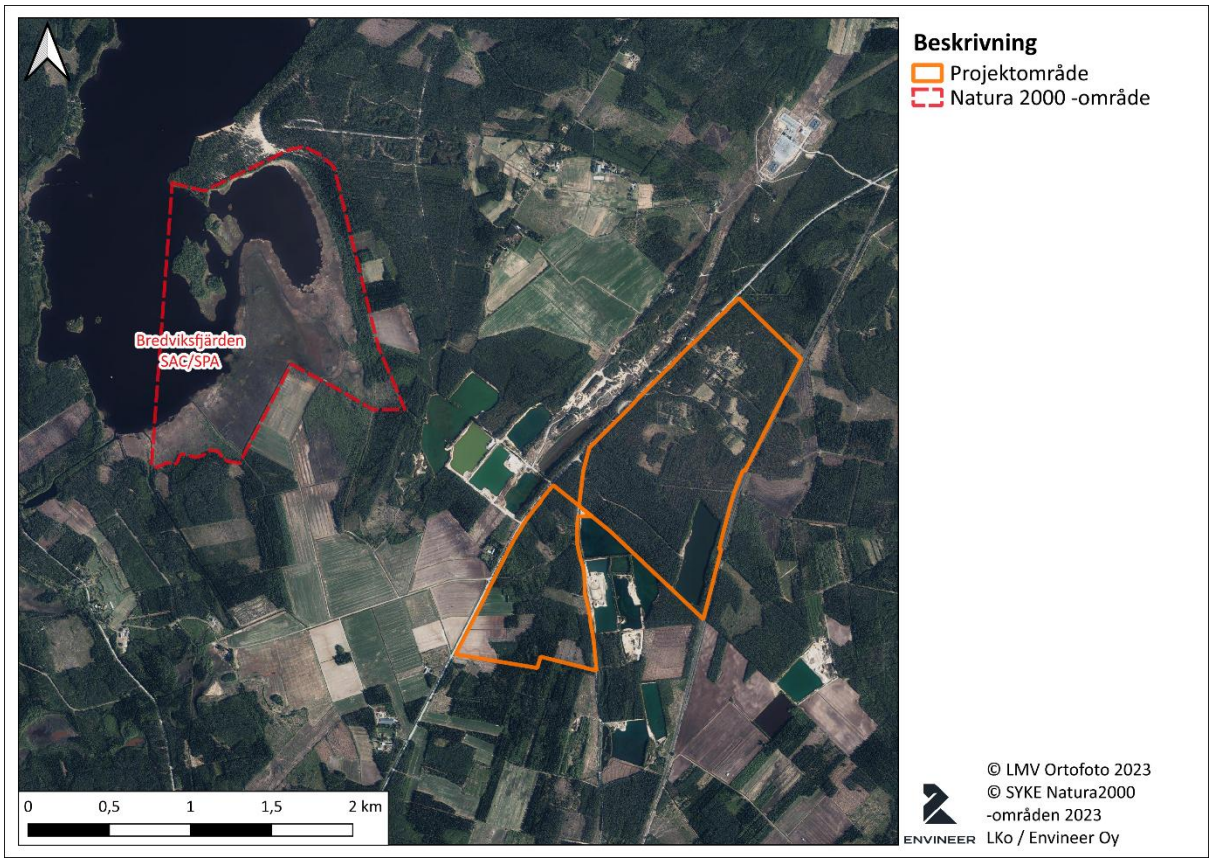
Influensområdets djurfauna är mestadels sedvanlig, men av habitatdirektivets bilaga IV(a)-arter har nordfladdermus observerats i projektområdet och pudrad kärrtrollslända samt flygekorre i dess närhet. För nordfladdermusens och flygekorrens del bedöms känsligheten i nuläget som **måttlig** på grund av lämpliga livsmiljöer i projektområdet eller i dess omedelbara närmiljö. För den pudrade kärrtrollsländans del bedöms känsligheten i nuläget som **stor** på grund av förökning- och

rastplatsen i projektområdets omedelbara närhet. För den övriga djurfaunans del bedöms känsligheten som **liten**.

13.4.4 SKYDDSOMRÅDEN OCH VIKTIGA FÅGELOMRÅDEN

Projektområdets närmaste naturskyddsområde är Bredviksfjärdens Natura-område (FI1000004), som har klassificerats både som ett Natura 2000-område enligt habitatdirektivet (SAC, Special Area of Conservation) och som ett särskilt skyddsområde enligt fågeldirektivet (SPA, Special Protection Area). Bredviksfjärdens Natura-område är 194 hektar stort och ligger i botten av Öjasjön, cirka 1,5 kilometer väster om projektområdet (**Figur 13-5**). Området ingår i det riksomfattande skyddsprogrammet för fågelvatten och omfattar även privata naturskyddsområden (YSA202570/Hällörsfjärden 22 och Bredviksfjärden, samt YSA207241/Bredviksfjärden 1).

Bredviksfjärden dämdes från Östersjön till en sötvattenbassäng år 1969. Till följd av dämningen och landhöjningen har det utvecklats en mångfaldig våtmark i området, vars naturvärden särskilt anknyter till fågelfaunan. Av naturtyperna förekommer i området huvudsakligen Östersjökustens ängar, primärsuccessionsnatur och strandmyrar (**Tabell 13-2**). Dominerande växtarter i området är vass (*Phragmites australis*) samt sjöfräken (*Equisetum fluviatile*) (SYKE 2025b). Den biologiska mångfald som anknyter till strandlinjen och strandzonen har betydligt ökat antalet flytt- och häckande fåglar i området (**Tabell 13-3**).



Figur 13-5. Bredviksfjärdens Natura 2000-område ligger väster om projektområdet, cirka 1,5 kilometer bort.

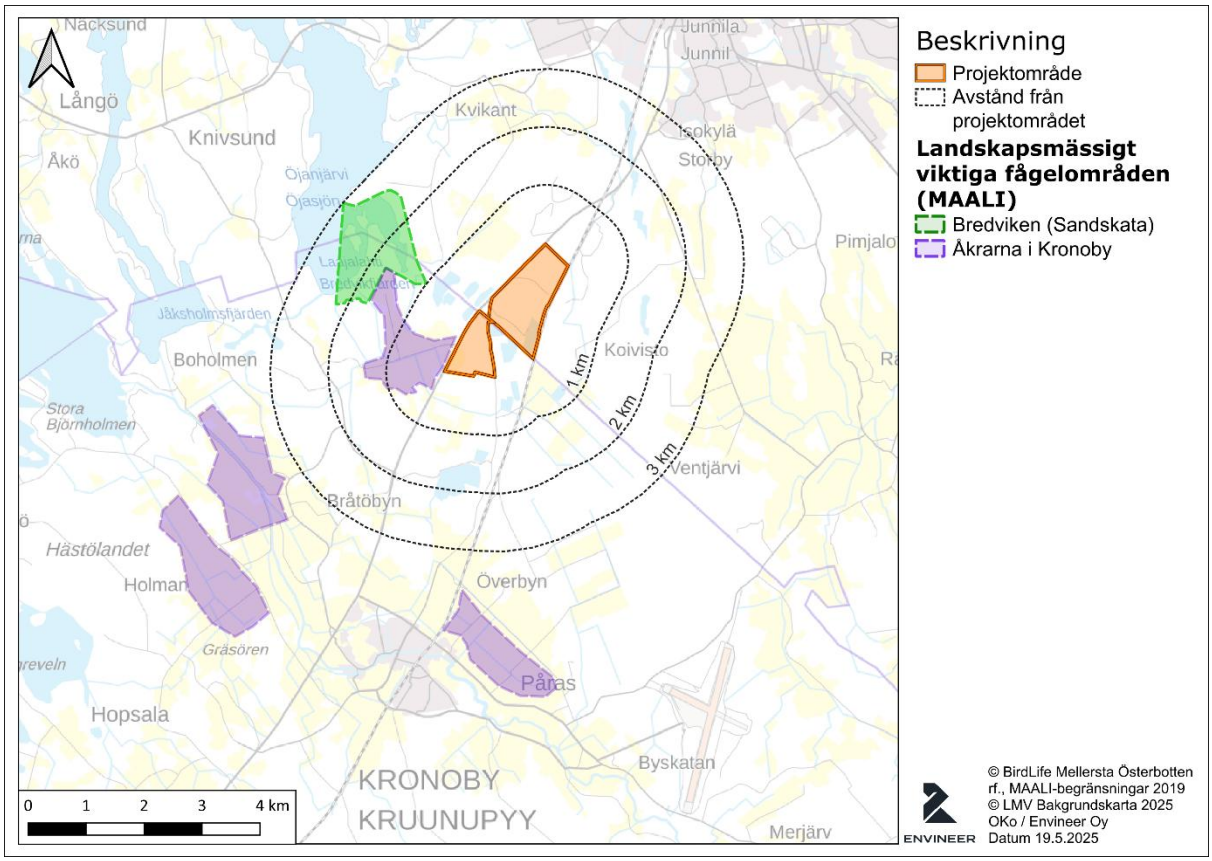
*Tabell 13-2. Naturtyper som utgör grund för skyddet i Bredviksfjärdens Natura-område. Representativitet: A = utmärkt, B = god, C = betydande, D = inte betydande (SYKE 2025b). *= Naturtyp med högsta prioritet enligt habitatdirektivet.*

Kod	Naturtyp	Areal (ha)	Representativitet	Datakvalitet
1630	Boreala kustnära strandängar vid Östersjön*	15	C	God
7140	Övergångsmyrar och strandmyrar	10	C	God
9030	Naturtillstånd-skogar i primärsuccessionsfaserna vid landhöjningskust*	15	B	Måttlig
9050	Boreala lundar	4	C	Måttlig
91D0	Trädklädda myrar*	0,48	C	Måttlig

Tabell 13-3. Som grund för skyddet av Bredviksfjärdens Natura 2000-område är 32 fågelarter och flygekorre.

Arter som utgör grund för skyddet	
Pärluggla (*Aegolius funereus*)	Dvärgbeckasin (*Lymnocryptes minimus*)
Stjärtand (*Anas acuta*)	Svärta (*Melanitta fusca*)
Skedand (*Anas clypeata*)	Gulärla (*Motacilla flava*)
Sädgås (*Anser fabalis*)	Brushane (*Philomachus pugnax*)
Gråhäger (*Ardea cinerea*)	Tretåig hackspett (*Picoides tridactylus*)
Brunand (*Aythya ferina*)	Svarthakedopping (*Podiceps auritus*)
Vigg (*Aythya fuligula*)	Gråhakedopping (*Podiceps grisegena*)
Järpe (*Tetrastes bonasia*)	Småfläckig sumphöna (*Porzana porzana*)
Rördrom (*Botaurus stellaris*)	Fisktärna (*Sterna hirundo*)
Berguv (*Bubo bubo*)	Silvertärna (*Sterna paradisaea*)
Svarttärna (*Chlidonias niger*)	Orre (*Tetrao tetrix*)
Brun kärrhök (*Circus aeruginosus*)	Tjäder (*Tetrao urogallus*)
Sångsvan (*Cygnus cygnus*)	Svartsnäppa (*Tringa erythropus*)
Spillkråka (*Dryocopus martius*)	Grönbena (*Tringa glareola*)
Sparvuggla (*Glaucidium passerinum*)	Rödbena (*Tringa totanus*)
Trana (*Grus grus*)	Flygekorre (*Pteromys volans*)
Törnskata (*Lanius collurio*)	

Karleby Bredviksfjärden är som ett betydande häcknings- och rastområde för fåglar även klassificerat som ett landskapsmässigt viktigt fågelområde (MAALI 740082, Bredviksfjärden). Landskapsmässigt viktiga fågelobjekt är dessutom åkerområdena väster och söder om projektområdet, som samlar rikligt med flyttfåglar på våren och hösten (MAALI 740180, Kruunupyyn pellot/de öppna åkrarna i Kronoby). De öppna åkrarna i Kronoby som närmast ligger på Kronobys sida är endast 200 meter från projektområdet (KPLY 2018) (**Figur 13-6**).



Figur 13-6. De landskapsmässigt viktiga fågelområdena i projektområdets närhet (Bredviksfjärden och de öppna åkrarna i Kronoby).

Det största hotet mot kvaliteten hos Bredviksfjärdens naturtyper är eutrofieringen och den igenväxning som den orsakar, vilket stör områdets näringsväv och leder slutligen till artförändringar. Eutrofieringen orsakas huvudsakligen av jord- och skogsbruk i Bredviksfjärdens avrinningsområde. Bredviksfjärdens södra delar sköts och restaureras genom bete, vilket hjälper att hålla naturtyperna öppna och livskraftiga.

Inom mindre än 5 kilometers avstånd från projektområdet finns inga andra naturskyddsområden (Miljöförvaltningens webbtjänst 2025, SYKE 2025a).

För skyddsområdenas del bedöms känsligheten i nuläget som **stor**. Inom projektets influensområde finns Bredviksfjärdens Natura-område (FI1000004) och områden som är klassificerade som landskapsmässigt viktiga fågelobjekt (MAALI) (de öppna åkrarna i Kronoby). Särskilt Bredviksfjärdens Natura-område är känsligt för eutrofiering och igenväxning.

För Bredviksfjärdens Natura-område har en separat Natura-bedömning upprättats, som finns som bilaga 7 till denna miljökonsekvensbeskrivning.

13.4.5 KÄNSLIGHET I NULÄGET

Beskrivningen av projektområdets naturvärden i nuläget baseras på bakgrundsmaterial och de omfattande naturkartläggningar som gjorts under 2024–2025. Naturtyperna och de

organismgrupper som förekommer i området har genom människans verksamhet förenklats i sina särdrag, men bland dem finns enskilda värdebärare.

Naturtypernas känslighet för förändringar bedömdes som helhet som måttlig, eftersom det i projektområdet finns fem figurer med naturtyper som klassificerats som hotade. Vegetationen är i övrigt sedvanlig. Den häckande fågelfaunans känslighet bedömdes som måttlig på basis av observationer av hotade arter samt deras potentiella livsområden. Flyttfåglarnas känslighet bedömdes som stor på grund av närliggande viktiga rastplatser för flyttfåglar. Djurfaunan som förekommer i projektområdet är huvudsakligen sedvanlig och dess känslighet är liten. EU:s habitatdirektivs arter förekommer dock alldeles intill projektområdet. För den pudrade kärrtrollsländans del bedömdes känsligheten som stor och för nordfladdermusen samt flygekorren som måttlig. Skyddsområdenas och de viktiga fågelområdenas känslighet bedömdes som stor. De närliggande skyddsområdena utgör en betydande ekologisk helhet som har särskilt fågelmässigt värde.

13.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

13.5.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en aluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tilllverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver de ovan nämnda funktionerna ingår även vidareförädling av aluminium i ett valsverk ingå i verksamheten. Valsverkets funktioner kommer att ligga i Kronobyområdet av projektområdet.

Projektet omfattar byggandet av två separata, cirka en kilometer långa luftledningar på 400 kV från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går mestadels i en redan tidigare byggd ledningskorridor. Dessutom omfattar projektet en rörförbindelse till KIP:s industriområde, vilken inkluderar bruksvattenrör och dagvattenrör.

Byggande

I byggfasen röjs tomten först, varefter markbyggnads- och beläggningsarbeten utförs i projektområdet. Dessutom kräver det nödvändiga vägnätet och styrningen av ytvatten markbyggnadsarbeten. Den externa elöverföringsledningen röjs och byggs, och i dess kantzon begränsas trädbeståndets växthöjd av säkerhetsskäl. De planerade kraftledningarna går dock mestadels i en redan tidigare byggd ledningskorridor. Byggandet av områdena leder till förlust av eller betydande försämring av vegetationen och naturtyperna. I samband med byggandet inhägnas projektområdet, varvid rörelse i området hindras. Konsekvenserna är direkta, negativa, tidsmässigt långvariga och icke-återhämtbara.

I byggfasen ökar också närmiljöns störningsnivå kraftigt, då rörelse i området och oregelbundet buller ökar. Byggandet av de planerade verksamheterna kan dessutom orsaka bl.a. vibrationer, dammbildning, visuella störningar och försämring av ytvattnens kvalitet. Som följd av störningar

och indirekta konsekvenser kan arter som är dåligt anpassade till förändringar förflytta sig längre bort från projektområdet. Störningseffekten är oregelbunden, tillfällig och pågår under byggarbetenas tid. Bullerkonsekvenserna är huvudsakligen lokala, men på basis av bullermodelleringen kan bullerstörningen från byggfas 1 (avlägsnande av trädbestånd och ytmark) sträcka sig till Bredviksfjärdens Natura-område. Störningen är dock tillfällig, och avlägsnandet av trädbeståndet tidsanpassas utanför fåglarnas häckningstid.

De lokala konsekvenserna riktas mestadels mot sedvanliga naturtyper och förekomster av naturtyper med försämrade naturvärden. Enskilda förekomster av hotade naturtyper som bedömts ha måttligt naturtillstånd går dock förlorade. Konsekvenserna för vegetationen och naturtyperna utanför området är däremot små. Markbyggnadsarbeten ökar risken för spridning och lokal ökning av skadliga främmande arter, såsom jättebalsamin.

En del av de naturtyper som försvinner är livsmiljöer för hotad skogsfågelfauna eller delar av deras revir. Skogsarternas livsutrymme i regionen minskar genom byggarbetena och röjningen av trädbestånd. Konnektiviteten mellan trädklädda områden försämras, och störningar orsakade av byggandet kan förändra djurens beteende eller minska deras rörelser i området. Också landdjurens livsutrymme minskar och rörelserutterna kan förändras. Den hindereffekt som uppstår av att projektområdet ligger längs riksvägen bedöms dock som liten i sin betydelse. Kraftiga konstgjorda ljus och förlust av trädklädda kantzoner kan störa fladdermössens rörelser i området. Flygekorrens revir har redan försvunnit på grund av skogsavverkningar.

För förbindelsevägens del bedöms byggandet inte orsaka sådana skadliga konsekvenser som väsentligt skulle påverka den gynnsamma bevarandestatusen för det växtbestånd som lever i förbindelsevägens granskningsområde. De värdefulla objekten med tanke på den biologiska mångfalden ligger huvudsakligen utanför sträckningen, eller riktas redan i nuläget en konsekvens från befintlig vägförbindelse mot dem. I de omgivande skogsområdena förekommer rikligt med motsvarande naturtyper.

Verksamhet

Anläggningshelheten enligt planen består av en elektrolysanläggning som behandlar aluminiumoxid, ett gjuteri, ett valsverk samt stödfunktioner som krävs för produktionen. Till produktionsanläggningens verksamhet hör mekaniska processer, arbetsmaskiner samt trafik, vilka orsakar miljöriktat buller, störningar och eventuellt sporadiska vibrationer. Buller-, ljus- och vibrationskonsekvenserna under driftsfasen bedöms vara kontinuerliga eller regelbundna, men små i sin styrka och influensområde. Ökningen av buller- och störningskonsekvenserna förändrar inte väsentligt de förhållanden som råder i MAALI-områdena med tanke på avstånden och områdets nuvarande störningsnivå.

Av de egentliga produktionsprocesserna uppstår luftutsläpp som riktas mot naturen, och indirekt eventuella ytvattenförmedlade konsekvenser via nedfall. Anläggningens primära utsläpp är svaveldioxid (SO_2), vätefluorid (HF) och partiklar (PM). Utsläppen behandlas huvudsakligen i ett separat gashanteringssystem enligt BAT-kraven. Luftutsläpp uppstår också i samband med anodbyte, då elektrolyscellernas luckor öppnas och diffusa utsläpp kan spridas i byggnadens luft och ut genom takets ventilation. Det handlar inte om kontinuerliga utsläpp utan om engångsutsläpp, då anoderna byts periodvis i olika delar av elektrolyshallen. Anodproduktionen (endast ALT1) är den huvudsakliga källan för polyaromatiska kolväten (PAH) i objektet. Arctial har möjlighet att köpa anoderna färdiga av tredje parter (alternativ ALT2), vilket minskar fabrikens PAH-utsläpp.

Enligt modelleringarna överskrider de årliga genomsnittsvärdena för skadliga ämnens halter inte gränsvärdena i statsrådets förordning (79/2017). På lång sikt belastar utsläppen av partiklar och

svaveldioxid dock den omgivande ekosystemet och kan minska förekomsten av de arter som reagerar mest känsligt på luftföroreningar i projektområdets omedelbara närhet. Enligt modelleringarna riktas belastningen kraftigast mot projektområdet och dess omedelbara närhet.

De modellerade halterna av svavel- och kvävedioxidutsläpp samt fina partiklar underskrider gränsvärdena utanför projektområdet och risken för förändringar av de naturtyper eller småvatten (pudrad kärrtrollslända) som omger projektområdet är liten. På basis av modellerna som beskriver luftutsläppen är maximihalterna av vätefluorid mestadels under Quebec-luftkvalitetskriteriet (MELCCFP) 0,4 µg/m^3, vilket i Kanada tillämpas som riktvärde för konsekvenser för vegetation. Detta riktvärde överskrids endast i projektområdet och i projektområdets närhet, varvid vegetationen enligt Quebec-anvisningen rekommenderas att övervakas. Vid långvarig exponering kan konsekvenser orsakade av fluorid uppträda på känsliga växtarter när lufthalterna är 0,2–0,6 µg F/m³. Med vätefluoridens modellerade halter äventyras inte den artfauna som förekommer på naturtyperna eller försvagas inte naturtypernas särdrag. Det nedfall som fluoriden orsakar kan dock ackumuleras i vegetationen (NIBIO, 2021). Om fluoridens ackumulation överskrider den artspecifika tåligheten är de första observerbara symtomen vanligen gulning mellan bladkanterna och bladnerverna. Fluorid förflyttas knappast i växterna nedåt mot rötterna, från ett blad till ett annat eller till frukterna. (NIBIO, 2021)

Fåglar exponeras för fluorid huvudsakligen via föda och det jord- och växtmaterial de sväljer, särskilt på områden där det luftburna fluoridnedfallet ökar fluoridhalterna i vegetationen och sedimenten. Direkt luftburen exponering är av liten betydelse för fåglar jämfört med matvägen (WHO 2002). Även om förhöjda fluoridhalter har observerats i fåglars skelett och äggskal i närheten av industriella fluoridutsläpp i undersökningar, har inga betydande konsekvenser för fåglarnas morfologi eller reproduktion konstaterats (Gillings 2025 och Vikøren & Stuve 1996).

Djurfaunans exponering för fluorid sker huvudsakligen via föda, om de betar i ett område vars vegetation har förhöjda fluoridhalter. Vid långvarig exponering kan fluorid beroende på halterna påverka djurens tänder och skelett (NIBIO 2021; Vikøren & Stuve 1996). Fluorid anrikas inte i näringskedjan (WHO 2002). På basis av en undersökning som gjorts i Norden har förhöjda fluoridhalter konstaterats i en del av skelettet och tänderna hos viltdjur som rör sig i området nära aluminiumproduktionsanläggningar (Veterinærinstituttet 2021). Utifrån forskningsrapporten är konsekvenserna för viltdjuren som utgångspunkt lokala, huvudsakligen lindriga och på populationsnivå obetydliga då modern utsläppshanteringsteknik är i bruk. Konsekvenserna begränsas till fabrikens omedelbara närhet och kan minskas genom kontroll och genom att hindra djurens tillträde till fabriksområdet.

Med tanke på vattenkonsekvenserna är projektets påverkan liten, eftersom processerna baseras på sluten vattencirkulation och därmed uppstår inga egentliga processavloppsvatten. Områdets dagvatten leds också till fördröjningsdammar, från vilka kvaliteten på det dagvatten som leds vidare följs upp. Okontrollerad ledning av vatten från dammarna har förhindrats med läckageskydd och stängningssystem. Genomförandet minskar sannolikheten för ytvattenförmedlade konsekvenser i de vattendrag som ligger nedströms projektområdet och i livsmiljöer som är knutna till dem. De använda råvarorna är mestadels i fast form. Avfallsfraktioner som uppstår i verksamheten återvinns eller leds till avfallshanteringen, varvid de inte orsakar belastning som riktas mot naturen. Minskningen av avrinningsområdet minskar vattenmängden i de underliggande vattendragen, men effekten är liten på basis av avrinningsområdenas totala areal och grundvattenpåverkan. Enligt avrinningsområdesmodellerna fördelas projektområdets ytvatten på tre olika avrinningsområden, från vilka vattnet dock slutligen rinner till Bredviksfjärden. De öppna åkrarna i Kronoby är som av människan modifierade områden inte särskilt känsliga för eutrofiering eller annan belastning, och projektet orsakar ingen belastning på närområdets dikessystem och därigenom inte heller på Bredviksfjärden.

Konsekvenserna av avvikande situationer (till exempel dammbildning, utrustningshaverier, plötsliga översvämningar eller spridning av nedfall till följd av en olycka) kan riktas mot närområdets naturvärden även under driftsfasen. Sannolikheten för betydande konsekvenser minskas av till exempel beredskap inför avvikande situationer, noggranna verksamhets- och övervakningsplaner, anvisningar och informering. Typen och betydelsen av miljökonsekvenser beror på den avvikande situationens typ, intensitet och slutligen även på de rådande förhållandena, men som helhet kan risken för områdets naturvärden från avvikande situationer beskrivas som osannolik. De kemikalier som används i verksamheten kan dock vara skadliga för organismer, så till exempel den lokala påverkan av en brand eller ett kraftigt läckage kan vara mycket kraftig.

Avslutande av verksamhet

Efter att aluminiumfabrikens och valsverkets verksamhet upphört används fabriksområdet i första hand för annan industriell verksamhet. Vid behov rivs områdets byggnader och anläggningar, vilket kan orsaka buller, vibrationer, dammbildning och visuella störningar. Störningen är liksom i byggfasen oregelbunden och tillfällig. Arter som är känsliga för störningar kan förflytta sig längre bort från projektområdet.

I alternativ ALT1 uppstår konsekvenser särskilt i byggfasen på grund av förlusten av naturtyper, vegetation och djurens livsmiljöer samt försämringen av skogsområdenas konnektivitet. Störningar och luftutsläpp under byggandet och driftstiden är mindre i sin storlek. **Konsekvensernas storlek bedöms som liten för skyddsområdenas och de viktiga fågelområdenas, flyttfåglarnas samt den pudrade kärrtrollsländans del, som medelstor för den övriga djurfaunans samt den häckande fågelfaunans del och som stor för vegetationens och naturtypernas del.**

13.5.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativ ALT2 är i övrigt detsamma som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats.

Byggande

Miljökonsekvenserna under byggfasen i alternativ ALT2 är ungefär likadana som i alternativ ALT1, eftersom projektets byggande, lokaler, vägnät och elöverföring genomförs i sina miljökonsekvenser i sina huvuddrag på samma sätt som i alternativ ALT1.

Verksamhet

Anodtillverkningsprocessen (endast i alternativ ALT1) är fabrikens huvudsakliga källa för PAH-föreningar, så tillverkning av anoder på annan plats (ALT2) minskar de PAH-utsläpp som uppstår i projektområdet. Den lilla extra störningseffekten av att transportera och hantera anoderna är jämförbar med hanteringen av övriga råvaror och är liten i sin betydelse. Konsekvenserna är mindre jämfört med alternativ ALT1.

Övriga konsekvenser under driftsfasen bedöms i praktiken motsvara dem i alternativ ALT1.

Avslutande av verksamheten

Miljökonsekvenserna under avslutningsfasen i alternativ ALT2 är ungefär likadana som i alternativ ALT1. Avfall och material som uppstår av rivningen av anodtillverkningslinjen uppstår också i annan verksamhet, och därmed orsakar de inte avvikande konsekvenser.

I alternativ ALT2 skiljer sig konsekvensernas storlek för naturmiljön knappast alls från alternativ ALT1. Alternativ ALT2:s mindre luftutsläpp och ökade störningseffekt påverkar inte väsentligt bedömningen av konsekvensernas storlek med tanke på den omgivande naturen.

13.5.3 KUMULATIVA EFFEKTER

Projektområdet ligger i närheten av en livligt trafikerad riksväg och marktäktsområden, vilkas buller- och störningseffekt har betydligt försämrat naturvärdenas ekologiska nuläge i området. Genomförandet av projektet ökar trafikmängderna, förstärker områdets störningsnivå och ökar andelen bebyggd miljö. Konsekvenserna riktas dock huvudsakligen mot sedvanliga naturtyper och arter, och inga betydande kumulativa effekter på naturvärdena bedöms därför uppstå. Den nya vägförbindelsen som planeras norr om projektområdet ökar bullrets kumulativa effekt lokalt, men störningarnas kumulativa effekt på djurfaunan i en redan störd miljö bedöms som liten.

På de öppna åkrarna i Kronoby riktas tidvis bullerstörningar och näringsbelastning från gödsel orsakat av odlingsverksamhet. Den förändring som störningen från det planerade projektet orsakar i området är liten på basis av avståndet. Klimatförändringen kan öka sannolikheten för olyckor till följd av extrema väderförhållanden eller försämra organismernas tålighet särskilt mot klimatutsläpp.

13.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Försämrande konsekvenser för naturvärdena börjar uppstå i båda projektets genomförandealternativ enligt projektplanen (ALT1 och ALT2) redan i byggfasen och konsekvenser uppstår under projektets hela livscykel. Förändringarna är störst i projektområdet och i dess omedelbara närhet. Byggandet av projektområdet och olika stödfunktioner orsakar förlust av lokala naturtyper och minskar reviren för de djurarter som förekommer i området. Indirekta naturkonsekvenser uppstår mest i driftsfasen, men på basis av buller- och luftutsläppsmodelleringarna sträcker sig inga betydande konsekvenser till skyddsområden och de betydande konsekvenserna förblir lokala, som mest mindre än en kilometer från projektområdet. Storleken på förändringarna utanför projektområdet som orsakas av indirekta konsekvenser bedömdes som liten. Efter projektets avslutning strävar man efter att hålla området i industriellt bruk.

På basis av naturutredningarna är projektområdets natur till sina särdrag utarmad och dess artbestånd är anpassat till störningar orsakade av människans verksamhet. **Känsligheten** för förändringar hos de vanligaste arterna i projektområdet bedömdes som liten, men känsligheten för förändringar hos naturtyperna och den häckande fågelfaunan bedömdes som måttlig. I projektområdets närhet observerades en förökning- och rastplats för en EU-direktivart (pudrad kärrtrollslända), så dess känslighet för förändringar bedömdes som stor. Artens revir är dock litet i

sin areal och dåligt sammankopplat. Flygekorrens revir i projektområdets närhet har redan försvunnit till följd av skogsbruksåtgärder, och artens känslighet bedömdes som måttlig. Nordfladdermöss observerades i projektområdets omgivning, men inga förökningsområden eller viktiga jaktområden identifierades, så känsligheten bedömdes som måttlig. Bredviksfjärdens Natura-områdes (cirka 1,5 km bort) och de öppna åkrarnas i Kronoby (kortast cirka 200 m bort) känslighet bedömdes som stor främst på basis av fågelmässiga värden. Därför bedömdes också flyttfåglarnas känslighet som stor. Dessutom är en del av Bredviksfjärdens naturtyper känsliga för eutrofiering.

De naturtyper som ligger på de byggda platserna eller i deras närhet (kanteffekt) kommer antingen att försvinna eller förändras kraftigt och bestående. För projektområdets **vegetation och naturtyper** är konsekvensernas betydelse därför **stor**.

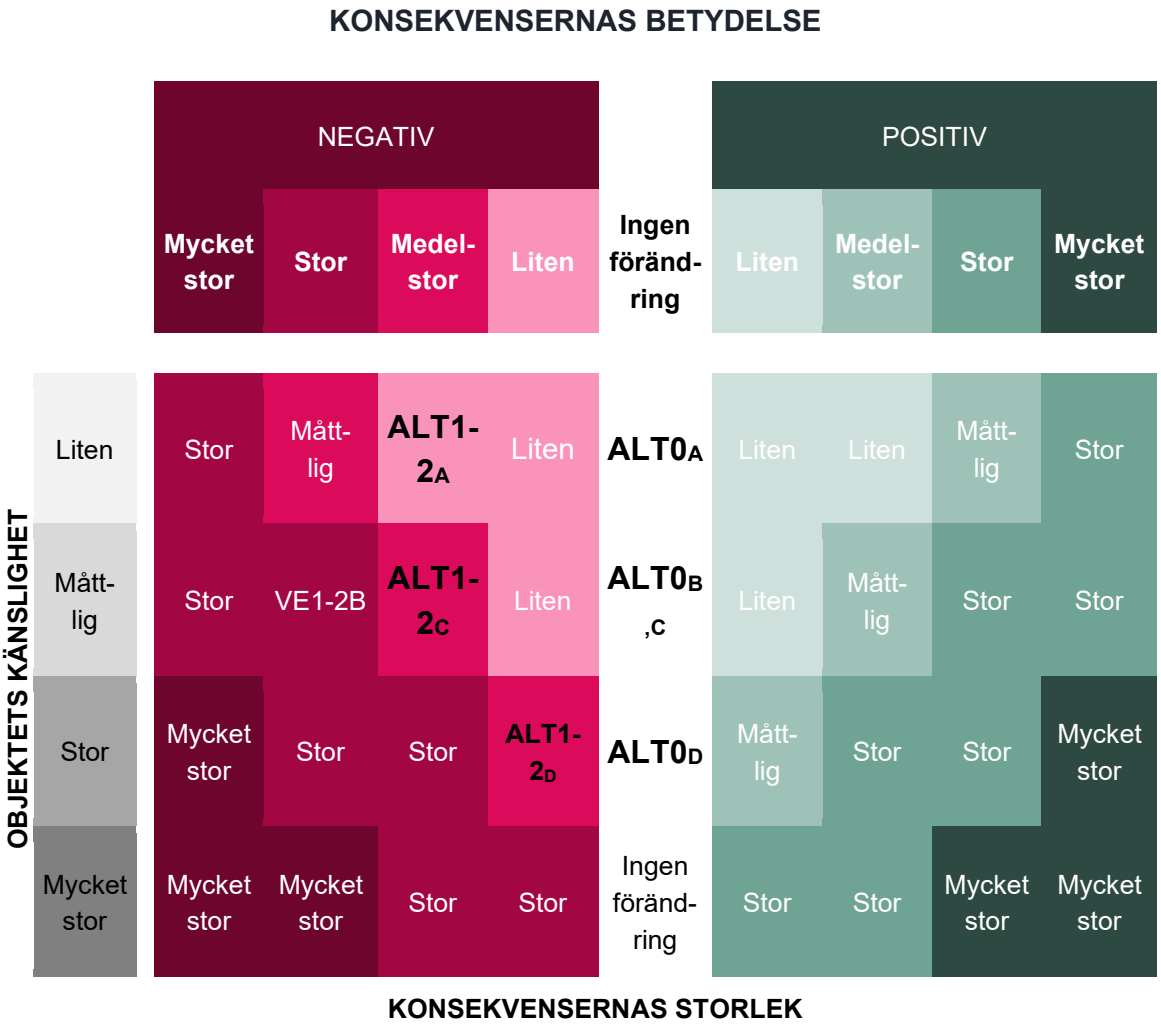
Byggandet av projektområdet minskar också däggdjursarternas livsutrymme, försvårar rörelse, förstärker områdets störningsnivå och ökar fragmenteringen av skogarna. På grund av befintliga rörelsehinder (särskilt riksvägen och marktäktsområdena) och störningsnivåerna samt avsaknaden av särskilda naturvärden (såsom häckningsplatser, grottor eller gammelskogsfigurer) bedöms dock betydelsen av konsekvensen för **den sedvanliga djurfaunan** som helhet som **liten**. Flygekorrens revir har på basis av observationerna sannolikt gått förlorat till följd av skogsbruksåtgärder, och förändringarna i den ekologiska förbindelsen eller störningsnivån som riktas mot arten är därför inte betydande. Dessutom bevaras huvuddelen av granskogsfigurerna söder om projektområdet. Av verksamheten uppstår luftutsläpp, vars nedfallsverkan kan riktas i ringa omfattning mot den pudrade kärrtrollsländans skyddsvärda livsmiljöfigur. Figurens vegetation är dock anspråkslös, och trollsländornas larver tål väl försurning (t.ex. Muniz 1990, Rychła m.fl. 2011) samt annan belastning (Tollett m.fl. 2009). Genomförandet av projektet försämrar inte väsentligt de nuvarande förekomsterna eller livskraften hos **flygekorre, nordfladdermus eller pudrad kärrtrollslända**, och konsekvensernas betydelse för dessa arter bedöms som **måttlig**. För den pudrade kärrtrollsländans del finns ett möjligt behov av undantagslov enligt naturskyddslagen i fråga om förbudet mot försämring av förökning- och rastplatsen.

Konsekvenserna för **den häckande fågelfaunan** är kraftigast i projektområdets närhet, där minskningen av livsmiljöer och ökningen av livsmiljöernas störningsnivå har störst påverkan. Mest förändrar projektet den lokala skogsfågelfaunans livsmiljö. Regionen är dock i stor utsträckning skogklädd, och i landskapsskala bedöms förändringen som riktas mot skogsfåglarna därför som **måttlig** i sin betydelse. Dessutom anpassar sig en del av fågelfaunan sannolikt till de störningar som projektet orsakar. Konsekvenserna för det övriga fågelartbeståndet bedöms som måttliga på basis av deras långvarighet, även om deras livsmiljö inte utsätts för direkta förluster. Luftutsläppens påverkan sträcker sig inte särskilt brett, och på basis av den låga nivån av modellerade utsläppshalter är belastningens direkta och indirekta konsekvenser för fågelfaunan inte betydande.

Projektets luftutsläppskonsekvenser i Bredviksfjärdens Natura-område bedöms som små på basis av de utförda utsläppsmodelleringarna och avstånden. Också den minskade ytvattenavrinningen från projektområdet till Bredviksfjärden och den konsekvens som uppstår av den bedöms vara liten. Naturtyperna i Bredviksfjärdens område är redan i nuläget ställvis under igenväxning, vilket ökar deras känslighet för ökad eutrofierande belastning, vilket å andra sidan kan förbättra

områdets kvalitet som fågelvatten. Områdets vegetation och övriga naturtyper är inte särskilt känsliga för annan belastning. Också på de öppna åkrarna i Kronoby är människopåverkan i nuläget kraftig och naturtypernas känslighet för förändringar bedömdes därför som liten. Annan belastning bedöms därför inte påverka skydds- och fågelområdenas naturtypers särdrag inte heller på lång sikt. Konsekvenserna av ökad störningsnivå och fluoridbelastning som riktas mot fågelartbeståndet varierar starkt mellan arterna. För arter som passerar under vår- och höstflyttningen är konsekvensen betydligt mindre än för häckningsfaunan. Konsekvenserna för fågelfaunan i Natura-området är på basis av avståndet små i sin storlek, även om en del individer kan röra sig också närmare projektområdet till exempel för att äta. Konsekvensernas betydelse för **skyddsområdena och fågelfaunans rastplatser** bedöms som helhet som högst **måttlig**.

I det mest omfattande projektalternativet (ALT1) ökar tillverkningen av anoderna på plats den PAH-föreningsbelastning som riktas mot miljön jämfört med alternativ ALT2. Med tanke på naturkonsekvenserna är skillnaden mellan projektalternativen (ALT1 och ALT2) liten i sin betydelse, eftersom den mest betydande konsekvensen av PAH-föreningar riktas mot de naturtyper och artbestånd som förekommer i projektområdets närhet. Deras skyddsvärde är på basis av naturutredningarna lågt.



A = sedvanlig djurfauna; B = vegetation och naturtyper; C = häckande fågelfauna, flygekorre, nordfladdermus; D = skyddsområden, viktiga fågelområden, flyttfåglar, pudrad kärrtrollslända

13.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

De negativa konsekvenser som riktas mot vegetationen och naturtyperna kan lindras genom att rikta avverkningar och markbyggnadsarbeten endast till områden som är nödvändiga för projektet och spara det trädbestånd som växer vid tomtens gränser och längs vägarna. Att spara skyddande trädbestånd kan också lindra buller- och ljusstörningar orsakade av byggarbeten. I samband med markbyggnadsarbeten ska man sträva efter att förhindra spridning av skadliga främmande arter, och växt- eller jordmaterial som innehåller främmande arter ska bortskaffas på lämpligt sätt. I markbyggnadsarbeten ska inga förorenade jordmassor användas.

Vid lindring av skadliga konsekvenser för djurfaunan och fågelfaunan är det väsentligt att markbearbetnings- och byggarbeten tidsanpassas utanför den mest aktiva förökning- och häckningssäsongen (uppskattningsvis april–juni).

Lindring av restrisk

I driftsfasen ska särskild uppmärksamhet riktas mot funktion och övervakning av tekniska lösningar som begränsar utsläppen. Särskilt rökgaser kan i störningssituationer orsaka skador för naturvärdena. I planeringen utreds möjligheter att spara naturtypsfigurer av betydande naturvärden i projektområdet eller att restaurera motsvarande områden i närområdet som kompensationsåtgärd. På kraftledningarnas åskledare kan man också installera så kallade fågelhindersbollar, spiraler eller flaggor, med vilka man kan minska fåglars kollision med kraftledningskonstruktioner till exempel vid fåglars flyttnings- och vandringsrutter.

13.8 OSÄKERHETER

Osäkerhetsfaktorer som anknyter till naturutredningens olika delområden har utretts i detalj i projektets naturutredningsrapport (**bilaga 6**). De centralaste osäkerhetsfaktorerna anknyter till olika utredningars upprepningar, rätt tidpunkt och målarternas årliga beståndsvariationer. Utredningarnas områdesmässiga omfattning och noggrannhet bedöms huvudsakligen som tillräckliga. Som helhet bedöms osäkerheten i anslutning till naturutredningarna som liten i sin betydelse.

I de modelleringar som använts som bakgrundsinformation för konsekvensbedömningen och i fastställandet av projektets influensområden ingår partiella osäkerheter. Modelleringarnas utgångsdata är alltid uppskattningar som baseras på motsvarande verksamhet. De konsekvenser som en ny anläggning orsakar motsvarar dock inte nödvändigtvis tidigare uppskattningar, eftersom till exempel miljöns egenskaper och projektets genomförandelösningar påverkar slutresultatet. Modelleringarna ger ofta en överskattning av konsekvensernas omfattning, så de verkliga konsekvenserna är sannolikt mindre än de uppskattade. Osäkerheten bedöms som måttlig i sin betydelse.

Naturkonsekvenserna av utsläpp som verksamheten orsakar är inte kända till alla delar. Särskilt fluoridföreningarnas egenskaper, naturkonsekvenser, kumulativa effekter och ackumulering i vegetation och djur är bristfälligt kända. Vegetationen är inte känd för att ha någon förebyggande effekt på fluoridens transport (Panda 2015). På grund av osäkerheten bör mängden, förekomsten och ackumuleringen av fluoridföreningar och andra utsläpp i miljön följas upp till exempel genom bioindikatoruppföljningar (bl.a. epifytlavar).

Bedömningen av kumulativa effekter förutsätter kännedom om områdets övriga verksamhet och dess särdrag. De framtida projekt och deras konsekvenser som ska beaktas i de kumulativa effekterna har identifierats på en tillräcklig nivå och osäkerheten bedöms som helhet som liten och påverkar inte bedömningens slutresultat.

14 Buller

14.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Projektområdets känslighet för bullerkonsekvenser har bedömts vara liten. I nuläget påverkas bullermiljön i projektområdet särskilt av trafiken på riksväg 8, skjutbaneverksamheten samt vintertid motorsportbanan. Trots att den norra delen av projektområdet är i aktivt rekreationsanvändning finns det endast få störningskänsliga objekt i närområdet. I området finns inga objekt som skulle vara särskilt känsliga för bullerkonsekvenser, såsom fritidsbostäder eller campingområden.

I projektalternativ ALT0 genomförs projektet inte, varvid områdets tillstånd förblir oförändrat och inga nya bullerkonsekvenser uppstår. I projektalternativen ALT1 och ALT2 har förändringen i bullereffekten bedömts vara liten, eftersom bullerkonsekvenserna under driftsfasen endast förändrar områdets ljudlandskap i liten utsträckning och höjer medelljudnivåerna för de störningskänsliga objekten måttligt. Under byggnadstiden kan bullernivåerna tillfälligt överskrida riktvärdena. Projektets totala bullerpåverkan under normal drift bedömdes vara ***liten*** *och* ***negativ****.*

14.2 PÅVERKANSMEKANISM

14.2.1 ALLMÄNT

Buller är oönskat eller störande ljud som uppstår när ljudets styrka, frekvens eller tidsmässiga variation avviker från det normala ljudlandskapet i miljön och upplevs som skadligt. Buller uppkommer på flera sätt:

- **Trafikbuller**: vägtrafik, spårtrafik och flygtrafik orsakar kontinuerligt eller varierande buller, som sprids till ett stort område.
- **Industri- och arbetsmiljöbuller**: ljud från maskiner, produktionsanläggningar och byggarbetsplatser.
- **Skjutbane- och motorsportbuller**: korta, kraftiga impulser (skott, motoracceleration) orsakar särskilt störande buller.

I Finland hanteras skador som orsakas av buller med hjälp av riktvärden. Statsrådets beslut 993/1992, där riktvärden för utomhusbuller fastställs, spelar en central roll.

14.2.2 RIKTVÄRDEN FÖR BULLER

14.2.2.1 Finlands riktvärden

Bullernivåerna har jämförts med riktvärdena för buller som anges i statsrådets beslut 993/1992 (Tabell 14-1). Riktvärden har getts separat för bullernivåer dagtid (kl. 7–22) och nattetid (kl. 22–7).

Tabell 14-1. Riktvärden för buller.

Område	Den maximala A-vägda medelljudnivån (L_{Aeq})[dB] utomhus	
	Dagtid (kl. 7–22)	Nattetid (kl. 22–7)
Bostadsområden, rekreationsområden i tätorter och i deras omedelbara närhet, områden i tätorter som används för fritidsboende samt områden avsedda för vårdinrättningar eller läroanstalter	55	50[1,2]
Områden som används för fritidsboende, campingområden, rekreationsområden utanför tätorterna och naturskyddsområden	45	40[3,4]

1) I nya bostadsområden är riktvärdet för bullernivån nattetid dock 45 dB,
2) Nattriktvärdena tillämpas ändå inte i områden avsedda för läroanstalter,
3) Riktvärdet för nattetid tillämpas inte i sådana naturskyddsområden som under natten inte allmänt används för vistelse eller naturobservationer,
4) I områden med fritidshus inom tätorterna kan dock riktvärdena för bostadsområden tillämpas.

Fastställandet av riktvärdena avser bullrets ekvivalentnivå, dvs. medelljudnivån under hela den tidsperiod som riktvärdet omfattar. Därmed medför kortvariga överskridanden av riktvärdets decibelgräns inte nödvändigtvis ett sådant överskridande av riktvärdet som avses i beslutet, om tidsintervallet omfattar tystare perioder. Om bullret till sin karaktär är impulsaktigt eller smalbandigt, ska 5 dB läggas till det uppmätta eller beräknade värdet.

14.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

14.3.1 UTGÅNGSDATA

För att utreda nuläget för buller i området används befintlig information om projektområdet och dess närmiljö. I beskrivningen av områdets nuläge har följande material använts:

- WSP Finland Oy (2014) Karleby stads bullerutredning 2015 och prognos för 2030.
- Envineer Oy (2024) Noise baseline assessment for the Arctial Project

14.3.2 BEDÖMNINGSKRITERIER

Konsekvensbedömningen har gjorts som en expertbedömning för hela projektets livscykel. Som stöd för bedömningen av bullerkonsekvenserna har man gjort en bullermodellering enligt situationen i alternativ ALT2 i miljökonsekvensbedömningsförfarandet. Bullerkonsekvenserna i alternativ ALT1 är likartade, och modellering har inte gjorts separat för detta alternativ.

Utifrån beskrivningen av nuläget utformas en bedömning av nulägets känslighet för buller. I bedömningen av känsligheten beaktas bosättningen, områdets rekreationsanvändning, närliggande naturskyddsområden samt eventuella andra funktioner i projektets influensområde. Konsekvensernas storlek har bedömts utifrån huruvida riktvärdena för bullernivåerna överskrids vid granskningspunkterna på grund av projektet samt hur länge bullereffekterna förekommer. Bullermodelleringarna har utarbetats av Hatch Ltd och konsekvenserna har bedömts som en expertbedömning av Envineer Oy.

Nulägets känslighet i projektområdet och kriterierna för konsekvensens storlek presenteras i följande tabeller.

Nulägets känslighet
Liten I området finns rikligt med verksamhet som alstrar buller, såsom industri eller trafikbuller, och bullernivån överskrider de riktvärden som anges i statsrådets beslut 993/1992 på utomhusområdena. I området finns inga objekt som är känsliga för buller, såsom stadigvarande bosättning eller fritidsbosättning, skolor, daghem eller naturskyddsområden, och området är inte i rekreationsanvändning. I influensområdet finns inga byggnader eller konstruktioner som är känsliga för vibrationer, känslig utrustning eller bostadsbyggnader.
Måttlig I området finns enstaka störningskänsliga objekt, men inga objekt som är särskilt känsliga för buller. Området är inte i rekreationsanvändning. Byggnadsbeståndet är relativt nytt och i planeringen av byggnaderna har kraven på ljudisolering beaktats. I området förekommer i viss mån verksamhet som orsakar buller eller området ligger annars inom influensområdet för buller, men bullernivåerna understiger riktvärdena.
Stor I området finns stadigvarande bosättning eller fritidsbosättning och objekt som är känsliga för buller. I området finns naturobjekt och det används för rekreation. Byggnadsbeståndet är gammalt och ljudisoleringen i byggnadernas fasader är svag. I området förekommer endast lite verksamhet som orsakar buller och buller sprids inte heller till området från andra håll.
Mycket stor I området finns mycket störningskänslig bosättning eller objekt som är mycket känsliga för störningar, såsom sjukhus, vårdinrättningar eller läroanstalter eller naturskyddsområden. I området finns leder som är avsedda för utfärder i naturen och i området vill man uppleva naturen och dess tystnad. Byggnadsbeståndet är gammalt och ljudisoleringen i byggnadernas fasader är svag. I området finns inte bakgrundsbuller som orsakas av människan (trafik, industrier eller annan verksamhet som orsakar buller).

Konsekvensens storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Förändringen i bullernivån som projektet orsakar är liten och kortvarig. Projektet orsakar inte en överskridning av riktvärdena för buller. Människorna uppfattar den ökade vibrationen, men den är i allmänhet inte störande.	Förändringen i bullernivån som projektet orsakar är måttlig. Bullernivåerna ligger nära riktvärdena, riktvärdena kan tidvis överskridas vid enskilda bostads- eller fritidsbostadshus. Den ökade vibrationen kan orsaka störningar för en del av invånarna i influensområdet.	Förändringen i bullernivån som projektet orsakar är stor. Riktvärdena för bullernivåerna överskrids i bostadsområdena. Den ökade vibrationen orsakar störningar för en stor del av invånarna i influensområdet.	Förändringen i bullernivån som projektet orsakar är mycket stor. Bullernivåerna överskrider ofta eller i stor omfattning riktvärdena i bostadsområden eller i objekt som är känsliga för buller. Den ökade vibrationen orsakar strukturella skador i byggnader och konstruktioner i influensområdet.
Positiv			
Negativ			

14.4 NULÄGE

14.4.1 ALLMÄNT

Projektområdet ligger i området mellan riksväg 8 och järnvägen Seinäjoki–Karleby. I nuläget är projektområdet ett obebyggt landsbygdsområde som används för skogsbruk. I den sydvästra delen av området finns ett omfattande åkerområde och i det norra projektområdets sydöstra hörn har det tidigare sanduttagningsområdet blivit en grundvattensjö. Grundvattensjön används för vattenskidåkning på sommaren och som isbana för motorsportföreningen Kokkolan Urheiluautoilijat på vintern. Dessutom finns det ett skjutbaneområde i närområdet. Områdets norra del används aktivt för rekreation. De närmaste bostadsbyggnaderna, lantgårdarna och djurstallarna ligger väster om riksväg 8, inom en kilometers radie från projektområdet. Fritidsbostäderna ligger längre bort, på över två kilometers avstånd.

Ljudlandskapet i projektområdet påverkas framför allt av trafiken på riksväg 8 och järnvägen Seinäjoki-Karleby på den östra sidan. Dessutom formas ljudmiljön i området av ljuden från skjutbanan, motorsporten och naturen. Skogarna i projektområdet och dess omgivning har en viss ljuddämpande effekt, men den jämna terrängen och de små höjdskillnaderna bildar inga naturliga bullerskärmar. Kustens vindförhållanden och inversioner vintertid kan förstärka ljudens hörbarhet.

Projektområdet och dess närmiljö är inte ett tyst område, även om bakgrundsbullret är lägre längre bort i skogs- och åkerzonen.

14.4.2 KARLEBY STADS BULLERUTREDNING 2014

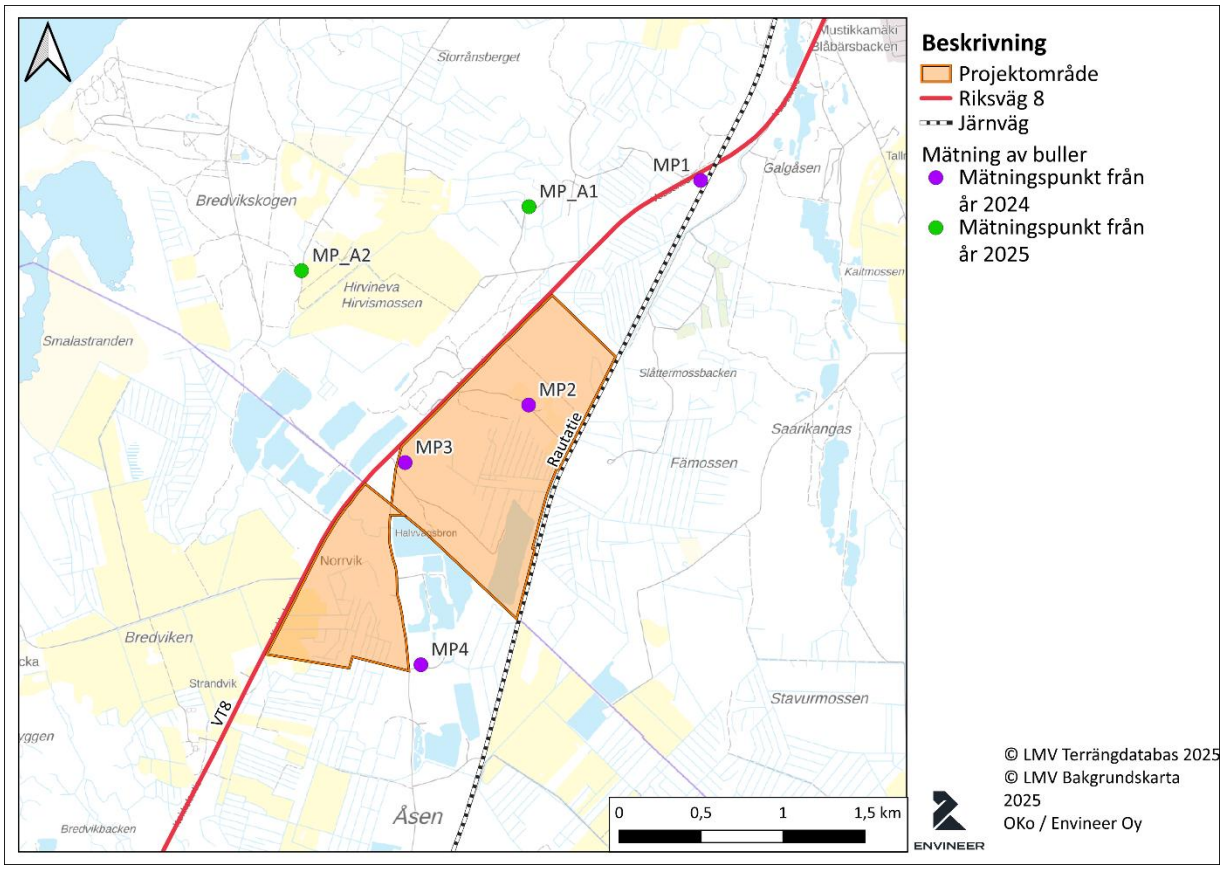
WSP Finland Oy (WSP Finland Oy, 2014) har utarbetat Karleby stads bullerutredning 2014. I utredningen har landsvägs- och tågtrafiken, verksamheten på Yxpila industriområde, verksamheten på bangårdarna, motorsporten, stenbrytning och -krossning samt skjutbanorna beaktats. Den utarbetade bullerutredningen innehåller en prognos för väg- och spårtrafikmängderna för 2030. Enligt statsrådets beslut 993/1992 om riktvärden för bullernivån är riktvärdet för bullerexponering dagtid (kl. 7–22) $L_{Aeq07-22}$ 55 dB och nattetid (kl. 22–7) $L_{Aeq22-07}$ 50 dB. Enligt utredningen bor 14 procent av invånarna i Karleby stad i ett område, där medelljudnivån dagtid (kl. 7–22) överskrider 55 dB.

I bedömningen konstateras att landsvägstrafiken var den mest betydande källan till miljöbuller i Karleby och den näst mest betydande var tågtrafiken. Enligt prognosen kommer de båda att öka fram till 2030. Landsvägstrafiken bedömdes öka med i genomsnitt 25 procent, vilket skulle öka antalet exponerade med cirka 13 procent. När det gäller tågtrafiken skulle de ökade hastigheterna och trafikmängderna höja antalet exponerade med uppskattningsvis så mycket som 80 procent jämfört med 2014. Antalet exponerade för andra bullerkällor var klart mindre än antalet exponerade för väg- och tågtrafiken.

Även om bullerutredningen inte omfattar Kronobyområdet, kan man utifrån utredningen bedöma att väg- och tågtrafiken är de mest betydande bullerkällorna i projektområdet och dess närmiljö i nuläget. Trafikmängderna på riksväg 8 har inte ökat enligt prognosen i projektområdet, utan trafikmängden har minskat. Enligt Trafikledsverkets trafikmängdsdata var den genomsnittliga dygnstrafiken i projektområdet 5721 fordon i dygnet 2014, och 5574 fordon i dygnet 2024 (ändring -2,6 %).

14.4.3 MÄTNINGAR AV BAKGRUNDSBULLER 2024–2025

Envineer Oy genomförde två mätningar av bakgrundsbuller i projektområdet och dess närmiljö åren 2024–2025. Den första mätningsperioden genomfördes 14–23.9.2024 i projektområdet och dess närmiljö vid fyra mätningspunkter. Den andra mätningsperioden genomfördes 4–5.6.2025 och 9–13.6.2025 vid bostadsfastigheterna väster om projektområdet. Mätningspunkterna för bakgrundsbuller presenteras i figuren (**Figur 14-1**), och närmare information om den första mätningsperioden finns i **Bilaga 9**. Ingen separat rapport utarbetades över den andra mätningsperioden.



Figur 14-1. Mätningspunkterna för mätningar av bakgrundsbuller åren 2024–2025.

Mätningspunkternas placering var följande (**Figur 14-1**):

- Mätningspunkt MP1 låg i den omedelbara närheten av riksväg 8 och järnvägen Seinäjoki–Karleby.
- Mätningspunkt MP2 låg i projektområdet, mellan järnvägen och riksväg 8, nära skjutbanan.
- Mätningspunkt MP3 låg cirka 80 meter från riksväg 8.
- Mätningspunkt MP4 låg i ett skogsområde i närheten av projektområdet.
- Mätningspunkt MP_A1 låg väster om riksväg 8 norr om projektområdet nära en lantgård, cirka 440 meter från riksväg 8.
- Mätningspunkt MP_A2 låg väster om riksväg 8 och projektområdet på cirka 1,1 kilometers avstånd.

Resultaten av mätningarna av bakgrundsbuller presenteras i tabell (**Tabell 14-2**). Medelljudnivåerna dagtid (L_{Aeq} 7–22) varierade mellan 38 och 63 dB och nattetid (L_{Aeq} 22–7) mellan 42 och 62 dB.

Tabell 14-2. Medelljudnivåerna dag- och nattetid i bakgrundsbullermätningarna.

Mätningspunkt	**Mätningsperiod**	**Medelljudnivåer dagtid (L_{aeq} 7–22) [dB]**	**Medelljudnivåer nattetid (L_{aeq} 22–7) [dB]**
MP1	22–23.9.2024	63	62
MP2	22.9.2024	42	-

MP3	20.9.2024	57	-
MP4	14–15.9.2024	39	40
MP_A1	11–13.6.2025	42	43
MP_A2	9–11.6.2025	38	42

Enligt mätningsresultaten överskrids riktvärdet för medelljudnivå dagtid (55 dB) vid mätningspunkterna MP1 och MP3, som ligger i den omedelbara närheten av riksväg 8 och Seinäjoki-Karlebybanan. Trafikbullret från riksväg 8 överskrider riktvärdet på 55 dB vid projektområdet på upp till 80 meters avstånd från vägen. Vid mätningspunkterna som ligger längre bort (MP2, MP4, MP_A1 och MP_A2) är trafikens bullereffekt dagtid mindre, men trafiken hörs ändå tydligt.

Riktvärdet för medelljudnivån nattetid (50 dB) överskreds endast vid mätningspunkt MP1, där trafiken från riksväg 8 och järnvägen påverkar ljudnivåerna mest. Vid de andra mätningspunkterna konstaterades inga överskridningar nattetid. De uppmätta medelljudnivåerna nattetid var större än medelljudnivåerna dagtid vid mätningspunkterna MP4, MP_A1 och MP_A2. Detta förklaras troligtvis av atmosfärens stabilitet och inversion, som förbättrar ljudets spridning, samt av ljud från djur.

Nulägets känslighet kan bedömas vara **liten** i fråga om bullerkonsekvenserna, eftersom medelljudnivåerna i området redan i nuläget höjs av trafiken på riksväg 8 och järnvägen samt verksamheten på skjutbanan och motorbanan. I närområdet finns endast få störningskänsliga objekt och inga objekt som är känsliga för bullerkonsekvenser, såsom skolor, daghem eller sjukhus, finns i närområdet.

14.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

14.5.1 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Byggfasen

Hela byggfasen beräknas ta ungefär tre år säsongsbaserat, och alla arbeten utförs endast dagtid, vilket minskar störningarna för invånarna. Den första byggfasen pågår i ungefär tre månader och omfattar borttagning av träd samt röjning av markytorna. Arbetet inleds i projektområdets norra del och framskrider stegvis söderut.

I den andra byggfasen fokuserar man på markarbeten, fyllning med stenmaterial och grundläggningsarbeten. Pålningsarbetena utförs antingen genom att slå ner pålarna i marken eller genom att trycka ner pålarna i förborrade hål. Genom att trycka ner pålarna i hål uppstår betydligt mindre impulsartat buller.

I den tredje byggfasen slutför man pålningsarbetet, gjuter betong och transporterar stora byggnadsdelar till projektområdet, vilket ökar den tunga trafiken i närheten av området.

Den fjärde och sista byggfasen innefattar färdigställande av betongarbeten, uppförande av byggnader samt nödvändiga installationstransporter.

Driftsfasen

Under driftsfasen placeras största delen av bullerkällorna inomhus eller i slutna konstruktioner. De externa bullerkällorna utgörs i huvudsak av ventilationens utsugningsfläktar samt den interna trafiken på fabriksområdet och järnvägstrafiken. Järnvägsnätet i fabriksområdet utnyttjas för transporter av aluminiumoxid och anoder från Karleby hamn. Till fabriksområdet trafikerar dagligen tre tåg, av vilka två transporterar aluminiumoxid och ett transporterar kolmaterial/anoder. Dessutom går det dagligen två tåg, som transporterar färdiga aluminiumprodukter, i riktning mot Karleby hamn. För valsverkets del preciseras bullermodelleringen vid behov i samband med tillståndsansökningsfasen.

Den interna trafiken på fabriksområdet består av transporter av varm metall mellan aluminiumfabriken och valsverket samt annan intern biltrafik. Transporterna av varm metall uppskattas uppgå till två fordon i timmen och den övriga trafiken till 38 fordon i timmen. Trots att fabriken är i drift dygnet runt, sju dagar i veckan, koncentreras de flesta av verksamheterna som alstrar buller till dagtid. Den mest betydande bullerkällan nattetid utgörs av utsugningsfläktarna, som ständigt är i gång.

I närheten av kraftledningarna kan det förekomma ett surrande ljud som beror på koronafenomenet. Detta så kallade koronaljud förekommer i synnerhet vid fuktigt väder eller på vintern då frost samlas på ledningarna. Fenomenet gör att luften joniseras i den omedelbara närheten av ledningarna, isolatorerna eller andra ytor, och det är typiskt för en spänningsnivå på 400 kilovolt (kV). Koronaljudet begränsas till kraftledningens närmiljö, mindre än 100 meter från ledningen. Riktvärdena för buller överskrids inte, men ljudet kan upplevas som störande i kraftledningens omedelbara närhet.

Under driften kan arbeten i samband med underhåll av kraftledningarna orsaka tillfälligt buller. Buller orsakas av röjning av skogsgatan med 7–10 års mellanrum, borttagning av träd vid skogskanten med 10–25 års mellanrum samt eventuella andra underhållsarbeten som kräver arbetsmaskiner. Dessutom kan det under vissa förhållanden höras sporadiska ljud från kraftledningskonstruktionerna. Dessa orsakas vanligtvis av vinden, som till exempel kan ge upphov till mekanisk vibration eller surrande ljud i ledningskomponenterna.

Avslutande av verksamheten

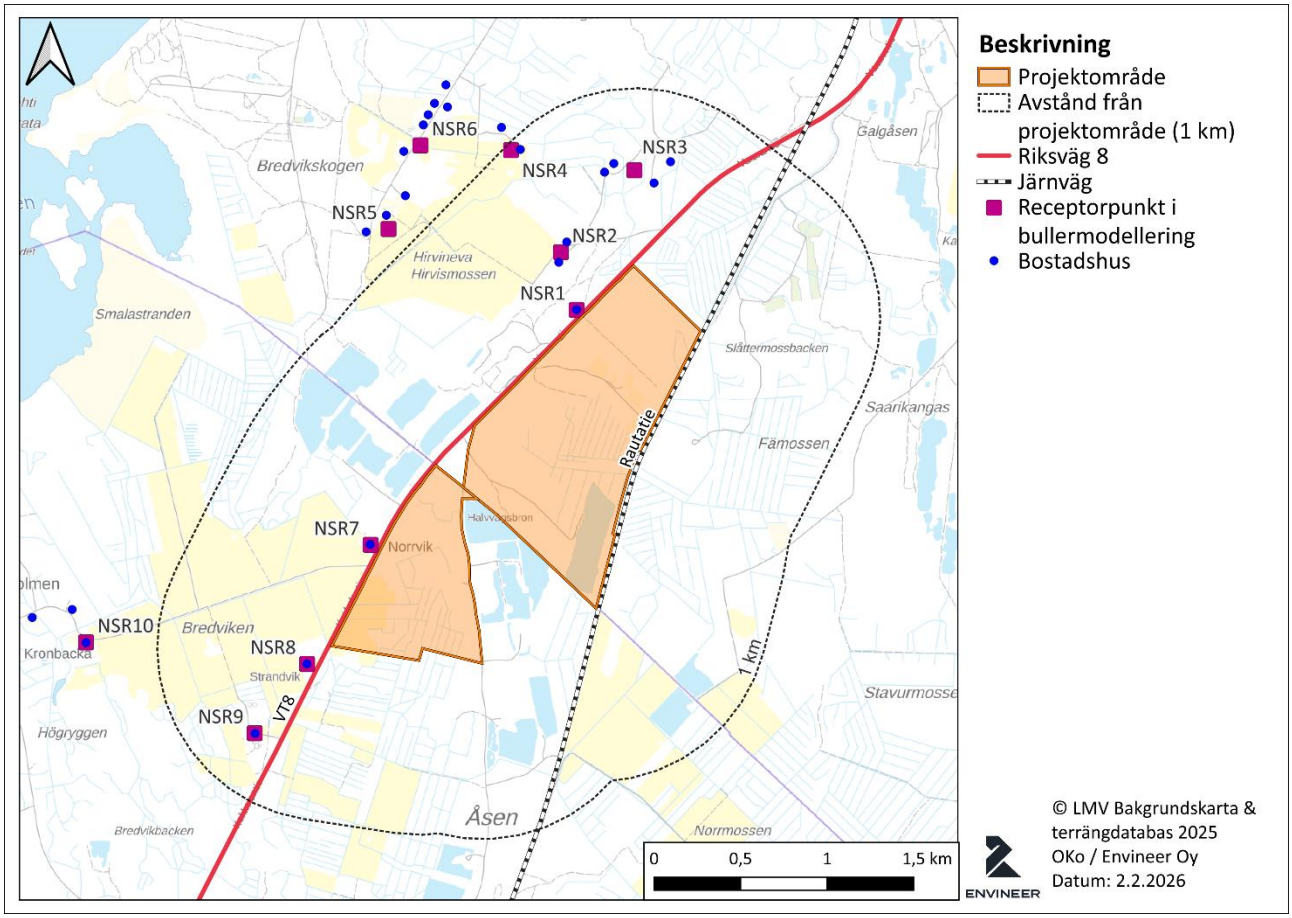
När verksamheten avslutats avlägsnas största delen av den byggda infrastrukturen från området. Under rivningsfasen orsakas buller av rivning av konstruktionerna, användning av arbetsmaskiner samt ökad tung trafik. När verksamheten avslutats upphör bullereffekterna och ljudmiljön i projektområdet återgår till nivån före verksamheten.

14.5.2 METODER FÖR KONSEKVENSBEDÖMNING

Projektets bullerkonsekvenser har modellerats under både byggfasen och driftsfasen enligt alternativ ALT2, så att resultaten representerar den största möjliga bullereffekten. Projektalternativ ALT1 modellerades inte separat, eftersom projektalternativen är likadana i bullernivåer och

tillverkningen av anoder inte ökar bullerkonsekvenserna. Bedömningen av bullerkonsekvenser grundar sig på bullermodellering och mätningar av bakgrundsbuller.

Bullermodelleringarna är utarbetade med bullermodelleringsprogrammet CadnaA. För modelleringen har man använt sig av gemensamma nordiska industri- och trafikbullermodeller. Bedömningen av bullernivåerna som orsakas i miljön baserar sig på bullrets spridning och dämpning i en 3D-terrängmodell, där man har placerat ut bullerkällor, bullerskärmar och terrängformer. I modellen har man också beaktat driftstiderna för bullerkällorna. I bullermodelleringarna har man som utgångsdata använt information om de funktioner i fabriken som orsakar buller som man fått från den projektansvariga samt, till tillämpliga delar, uppgifter om bullerutsläpp från litteraturen. Bullereffekterna har granskats vid de 12 närmaste störningskänsliga objekten (**Figur 14-2**).



Figur 14-2. Receptorpunkterna som använts i bullermodelleringen.

En separat rapport över bullermodelleringen har utarbetats. Den finns i MKB-beskrivningens **bilaga 9** (Hatch Ltd). Utifrån modelleringsresultaten har man bedömt bullerkonsekvensernas storlek under bygg- och driftsfasen i projektområdets närmiljö och i de närmaste störningskänsliga objekten. I modelleringen har man granskat de mest ogynnsamma scenarierna med tanke på bullerkonsekvenserna, där all verksamhet pågår samtidigt. De beräknade medelljudnivåerna har jämförts med riktvärdena för buller som anges i statsrådets beslut 993/1992.

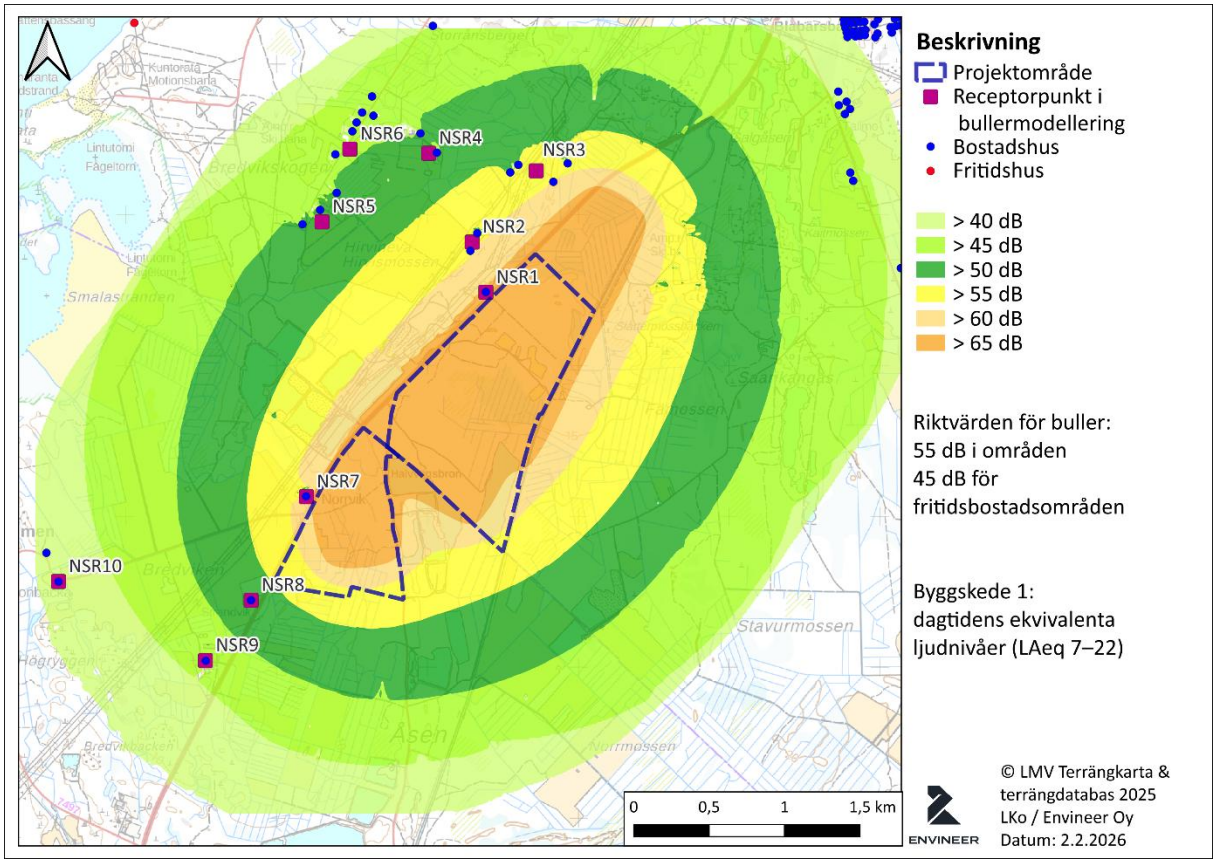
14.5.3 PROJEKTALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver de ovan nämnda verksamheterna omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Funktionerna i valsverket förläggs till Kronobysidan av projektområdet.

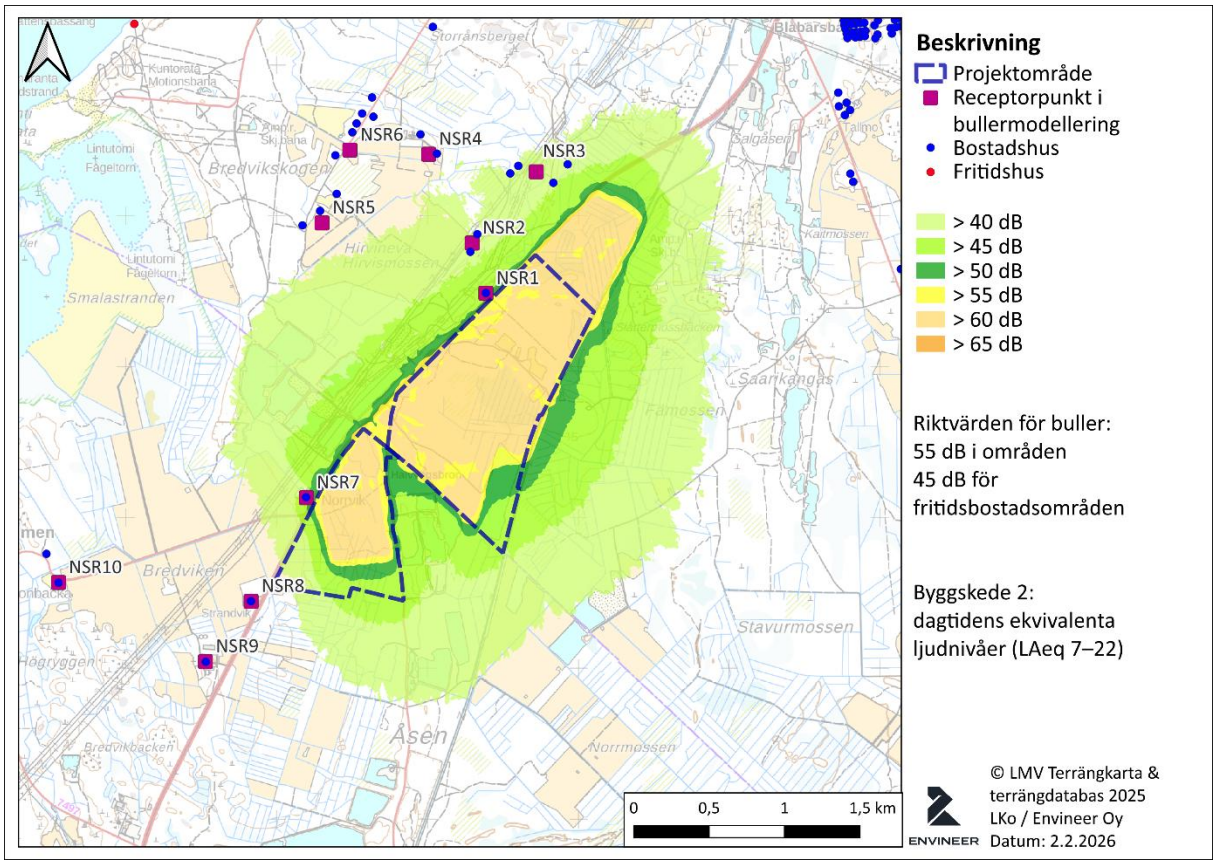
I projektalternativ ALT1 är bullerkonsekvenserna likadana som i projektalternativ ALT2, och en separat bullermodellering har därför inte gjorts.

14.5.4 PROJEKTALTERNATIV ALT2

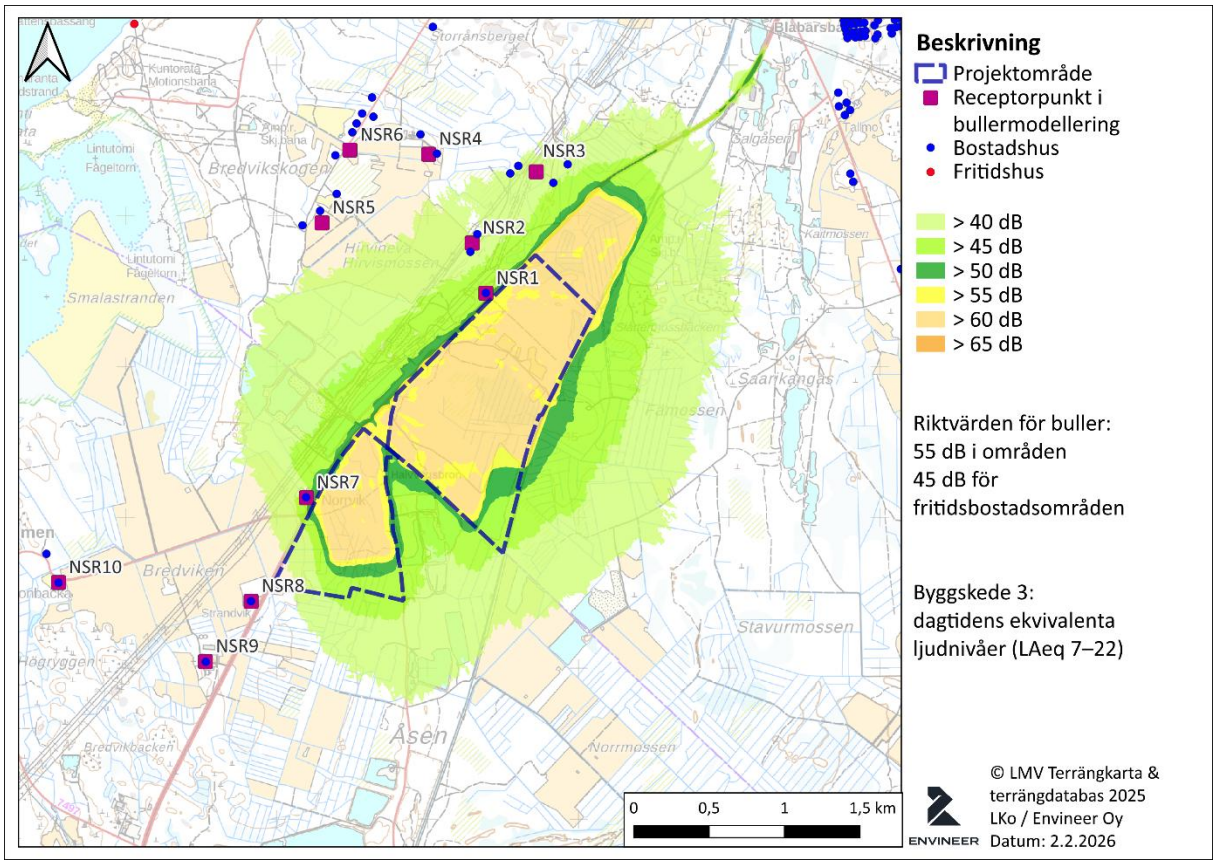
Med hjälp av bullermodellering har man bedömt bullerkonsekvenserna under såväl byggfasen som driftsfasen. Medelljudnivåerna (L_{Aeq}) dagtid (kl. 7–22) under byggfaserna 1–4 presenteras som bulleområdeskartor (**Figur 14-3– Figur 14-6**). De motsvarande bullernivåerna vid granskningspunkterna har sammanställts i **Tabell 14-3**."



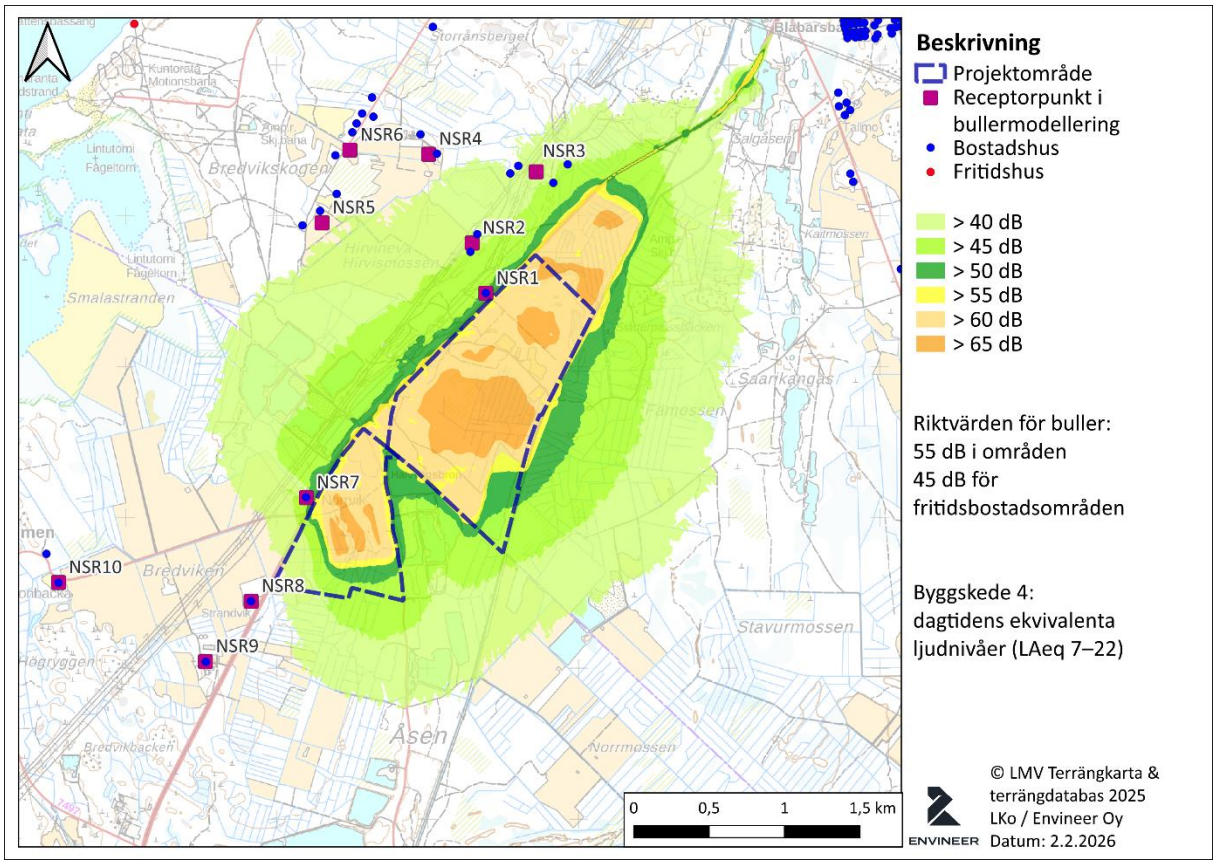
Figur 14-3. De modellerade medelljudnivåerna för byggfas 1.



Figur 14-4. De modellerade medelljudnivåerna för byggfas 2.



Figur 14-5. De modellerade medelljudnivåerna för byggfas 3.



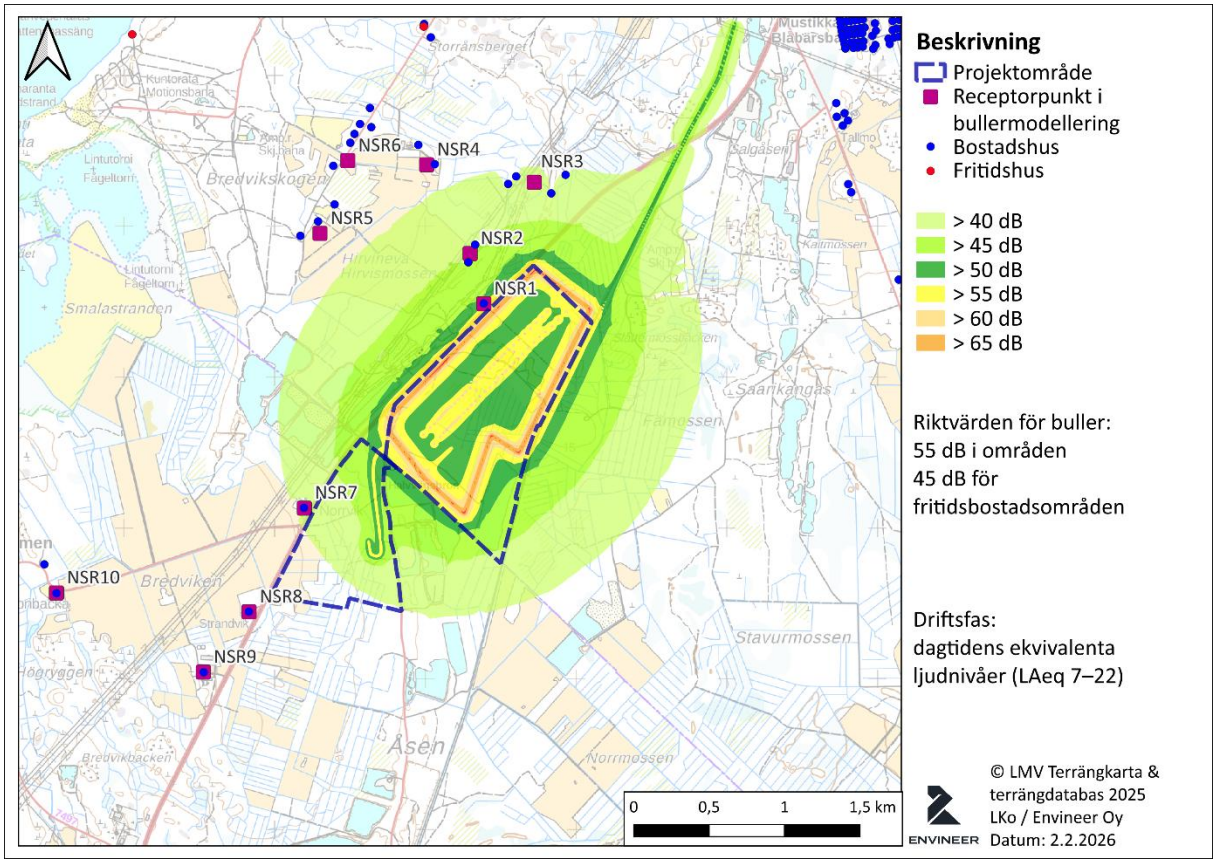
Figur 14-6. De modellerade medelljudnivåerna för byggfas 4.

Tabell 14-3. Medelljudnivåerna dagtid under byggfasen enligt bullermodelleringen. Överskridningarna av riktvärdet har markerats med rött i tabellen.

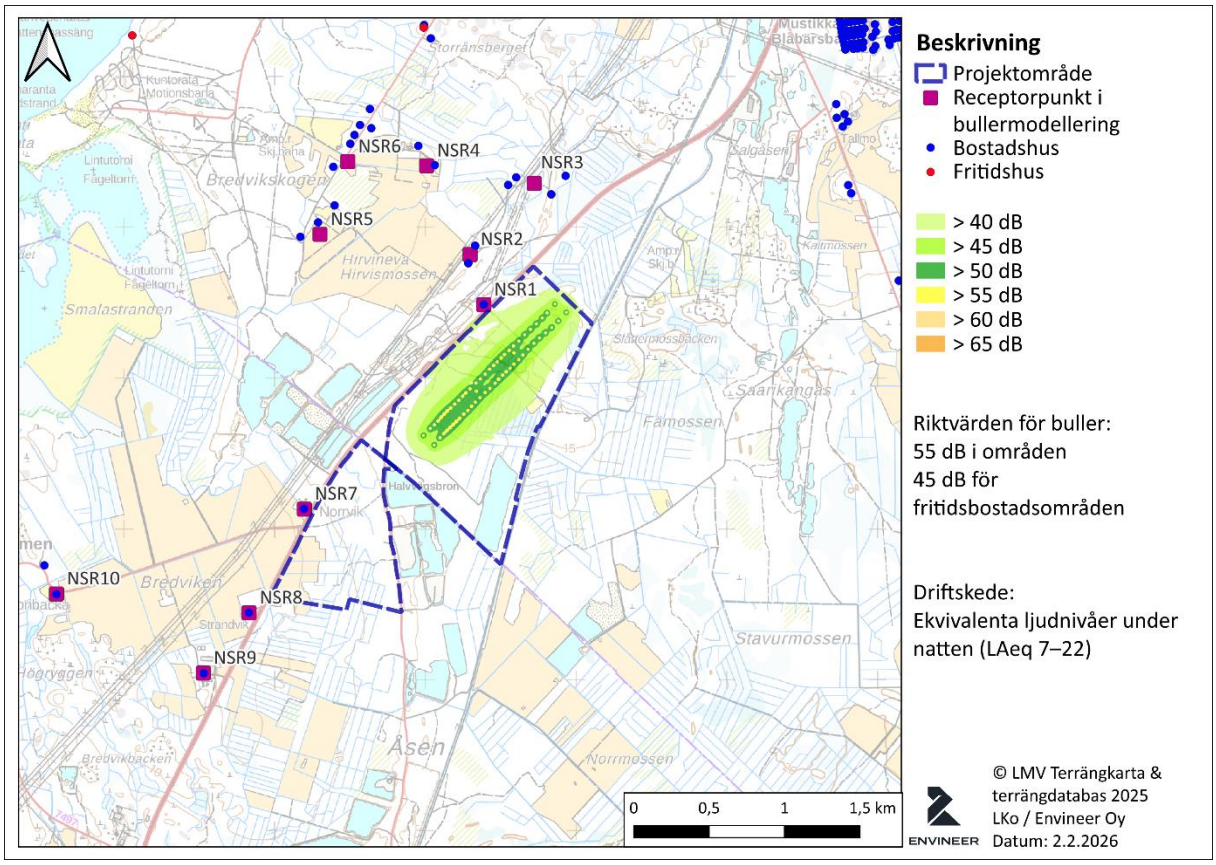
Granskningspunkt	Dagsriktvärde ($L_{Aeq,\ 7–22}$) [dB]	Medelljudnivåer dagtid ($L_{Aeq,\ 7–22}$) [dB]			
		Fas 1	Fas 2	Fas 3	Fas 4
NSR1	55	67	50	49	46
NSR2	55	59	44	44	39
NSR3	55	60	44	45	41
NSR4	55	53	39	38	33
NSR5	55	51	38	37	34
NSR6	55	49	35	36	31
NSR7	55	60	48	48	44
NSR8	55	53	37	35	32
NSR9	55	48	28	33	29
NSR10	55	41	24	23	19

Enligt bullermodelleringen överskrider medelljudnivåerna under byggfasen riktvärdet för dagtid ($L_{Aeq,7\text{-}22}$ = 55 dB) under fas 1 vid granskningspunkterna NSR1–NSR3 och NSR7. I de övriga byggfaserna är medelljudnivåerna under riktvärdesnivån. Byggfas 1 (avlägsnande av träd och ytjord) beräknas ta tre månader.

Medelljudnivåerna dag- och nattetid (L_{Aeq}) under driftsfasen presenteras som bulleområdeskartor (**Figur 14-7 och Figur 14-8**). Bullernivåerna dagtid vid granskningspunkterna har sammanställts i **Tabell 14-4**.



Figur 14-7. Modellerade medelljudnivåer dagtid under driftsfasen



Figur 14-8. Modellerade medelljudnivåer nattetid under driftsfasen.

Tabell 14-4. Medelljudnivåerna dag- och nattetid under driftsfasen enligt bullermodelleringen.

Granskningspunkt	Dagsriktvärde (LAeq 7–22) [dB]	Medelljudnivåer dagtid (L_{Aeq} 7–22) [dB]	Nattriktvärde (LAeq 7–22) [dB]	Medelljudnivåer nattetid (L_{Aeq} 22–7) [dB]
NSR1	55	48	50	39
NSR2	55	40	50	34
NSR3	55	37	50	31
NSR4	55	33	50	28
NSR5	55	31	50	28
NSR6	55	29	50	26
NSR7	55	35	50	29
NSR8	55	28	50	21
NSR9	55	22	50	0
NSR10	55	0	50	0

Medelljudnivåerna under driftsfasen ligger under de riktvärden för dag- och nattetid som anges i statsrådets beslut (SRf 993/1992) vid alla granskningspunkter.

Det ska beaktas att bullermodelleringen endast gäller funktionerna i projektet och inte omfattar trafikbullret från riksväg 8. Vid granskningspunkterna som ligger i närheten av riksväg 8 kan medelljudnivåerna överskrida riktvärdena, men detta beror i huvudsak på det rådande trafikbullret. Bullret som orsakas av riksväg 8 överskrider redan i nuläget riktvärdena för dag- och nattetid i närheten av vägen.

Alternativ ALT2 är i övrigt samma som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats. I detta alternativ köps anoderna från en producent utomlands och transporteras via hamnen till byggplatsen med järnväg tillsammans med allt övrigt råmaterial.

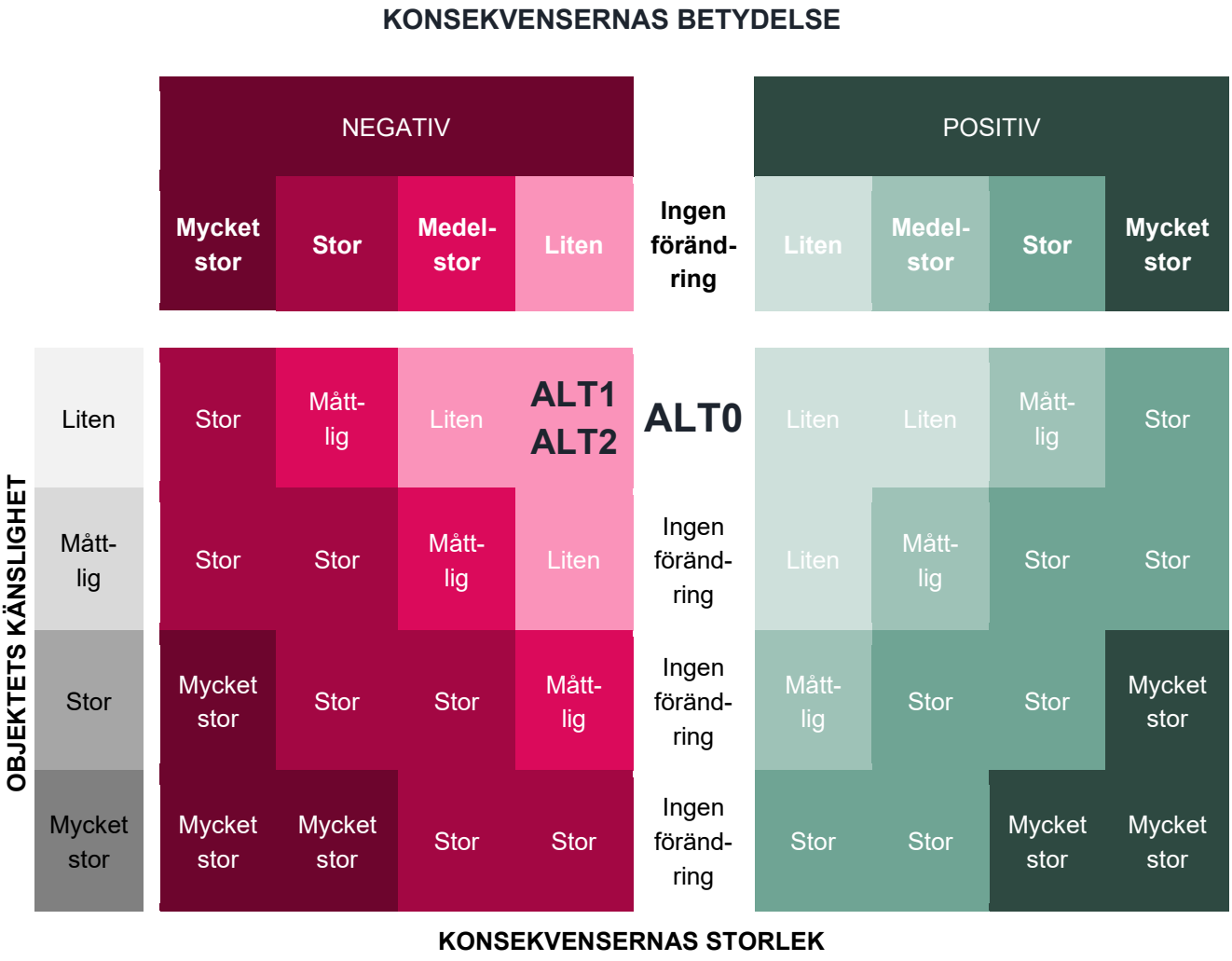
I båda projektalternativen är bullerkonsekvenserna likadana, så endast bullerkonsekvenserna enligt projektalternativ ALT2 har bedömts med hjälp av bullermodellering.

14.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

I resultaten av bullermodelleringen har man granskat medelljudnivåerna (L_{Aeq}) dagtid (kl. 7–22) och nattetid (kl. 22–7) i bygg- och driftsfasen enligt projektalternativ ALT2. Vid granskningen av bullerkonsekvenser från projektområdet har man beaktat de närmaste fastigheterna för stadigvarande och fritidsboende samt rekreations- och skyddsområdena.

Enligt mätningarna av bakgrundsbuller överskrids riktvärdena för buller dagtid i nuläget vid de bostadsfastigheter som ligger i projektområdets omedelbara närhet längs riksväg 8. På basis av bullermodelleringarna påverkar projektets byggfas den totala bullernivån under dagtid och överskrider riktvärdet för dagtid under fas 1. Fabriksdriften medför inga stora förändringar i den totala bullernivån.

Nulägets känslighet bedöms vara **liten**, eftersom det redan i nuläget förekommer verksamhet som orsakar buller i området. Konsekvenserna för bullersituationen i området under driften bedöms vara **små** och **negativa** i alternativen ALT1 och ALT2. I alternativet ALT0 förekommer inga bullerkonsekvenser. Efter att verksamheten har avslutats förekommer inga bullerkonsekvenser som avviker från nuläget. Utifrån nulägets känslighet och bullerkonsekvensernas storlek är bullerkonsekvensernas betydelse **liten** och **negativ**.



14.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Under byggfasen uppstår buller från skogsröjning, borttagning av rotsystem, massbyten, pålning, betong som gjuts på plats, installation av stålkonstruktioner samt transport av tunga komponenter. För att lindra bullerkonsekvenserna strävar man efter att planera arbetsskedena så att man undviker att arbeten som alstrar högt buller överlappar varandra och begränsar samtidig användning av de mest högljudda apparaterna. Arbetet begränsas till dagtid och de mest bullrande arbetsskedena förläggs utanför fåglarnas häckningsperiod på det sätt som anges i kapitel 13. Tung utrustning förses med ljuddämpare, och stationära ljudkällor (t.ex. generatorer) placeras så långt som möjligt från känsliga objekt. Vid avslutandet av verksamheten hänger buller samman med rivningsarbeten, användning av rivningsmaskiner och transporter. Motsvarande metoder kan användas även då för att begränsa bullerkonsekvenserna.

Under verksamhetsskedet är fabriken i drift dygnet runt sju dagar i veckan. Som utgångspunkt koncentreras väg- och spårtrafiken till dagtid, vilket begränsar trafikbullret. Anläggningens interna

transporter styrs genom trafikplanering och körhastigheterna begränsas. Avvikande buller från apparater på grund av slitage eller fel hanteras genom ett tillräckligt underhållsprogram och underhållsåtgärder.

Lindring av restrisk

Under byggandet kan man följa upp bullret för att säkerställa att riktvärdena följs, och verksamheten justeras om trösklarna närmar sig. Vid behov kan temporära bullerskärmar uppföras kring byggarbetsplatsen och runt högljudda maskiner.

14.8 OSÄKERHETER

Den tidsmässiga fördelningen av bullerutsläppen i anslutning till verksamheten i projektområdet är relativt välkänd, men i detta skede av planeringen är bullerutsläppen från verksamheten fortfarande preliminära. Bullerkällorna i modelleringen av byggfasen har modellerats som områdesbaserade bullerkällor, vilka ger en större bullereffekt i modellen än punktmässigt modellerade källor. I modelleringen har man dessutom utgått från att alla bullerkällor är i drift samtidigt under hela dagen, vilket är osannolikt i verkligheten. Av den anledningen representerar de medelljudnivåer som skapats genom modelleringen en uppskattning av den så kallade värsta tänkbara situationen (*worst-case scenario*).

Bullermodelleringarna har utarbetats för medvindsförhållanden, varvid förhållandena är desamma under hela beräkningstiden och gynnsamma för bullerspridning. I praktiken är sådana väderförhållanden bland annat lugna och svala sommarkvällar, så de är relativt sällsynta på årsbasis. Eftersom modelleringen utgår från att sådana förhållanden råder under hela beräkningstiden, representerar resultaten en bullerkonsekvens som är starkare än i verkligheten.

Modelleringsresultaten beskriver medelljudnivåerna dagtid och nattetid. Ju längre bort beräkningspunkten ligger, desto större är osäkerheten i beräkningsresultatet. Osäkerheten kan uppskattas vara 2–3 dB på mindre än 500 meters avstånd. Vid tolkningen av resultaten ska det också beaktas att man i spridningsberäkningarna för bullret inte har beaktat det trädbestånd som ligger mellan projektområdet och de närliggande fastigheterna, vilket i verkligheten har en dämpande effekt på bullernivåerna.

I tillståndsfasen uppdateras bullermodelleringarna utifrån eventuella planeringsändringar. Under byggfasen och driftsfasen kommer bullerkonsekvenserna att övervakas på det sätt som tillsynsmyndigheten kräver.

15 Trafik

15.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

*Förverkligandet av projektet ökar fordons-, spår- och båttrafiken på transportrutterna som leder till projektområdet. Trafikkonsekvenserna består av ökningen i tung trafik inom råvaru- och produkttransporter samt i trafikmängderna för pendeltrafiken som påverkar trafiksäkerheten och -smidigheten. Produktionsskedets konsekvenser för den totala trafikmängden blir större än i projektets övriga livscykelskeden, medan byggtiden (ca 3 år) enligt bedömningen dock orsakar större konsekvenser för den tunga trafikens trafikmängder på årsnivå än under produktionsskedet. De största trafikkonsekvenserna riktas mot vägtrafiken och särskilt riksväg 8 som fungerar som den huvudsakliga transport- och pendlingsvägen om projektet realiseras. De mest betydande konsekvenserna riktas mot riksväg 8 samt mot regionalväg 756 om stickspåret inte förverkligas. Som helhet är projektets konsekvenser på trafiken i projektalternativen ALT1 och ALT2 med tillräckliga anslutningslösningar och stickspår betydelsemässigt **måttliga** och **negativa**.*

15.2 PÅVERKANSMEKANISM

Under byggtiden

Funktion	Miljösynpunkter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkade objekt
Grundandet av byggplatsen, markbyggnadsarbeten, införande av stora moduler och tung materiel; rutinmässiga materialtransporter osv.	Ökning i antalet tunga fordon; tunga lasters rörelser; tillfällig trafikledning och -styrning	Trafikstockningar, förseningar, köer och problem med att svänga på riksväg 8 och på rutter som leder till området; tillfälliga omvägar för specialtransporter; intensifierad användning av rutten hamnen–projektområdet	Trafikanterna på riksväg 8 och de regionala vägarna; lokalsamhällen; cyklister/fotgängare
Specialtransport-kolonner från Karleby hamn till projektområdet	Rutternas kapacitets-begränsningar	Korta, planerade stängningar av vägavsnitt eller trafikstyrningsfordon; sänkta medelhastigheter; ökad risk för olyckor eller störningar i närheten av styrningspunkterna	Trafikanter; hamnlogistikoperatörer; ruttplanering för nödtjänster

Funktion	Miljösynpunkter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkade objekt
Pendeltrafik (personbilar, bussar, samåkning)	Ökade rusningstider, parkeringsbehov	Lokal trafikstockning vid anslutning; större risk för liten kollision; otillräcklig parkering	Trafikanter; lokalinvånare; cyklister/fotgängare

Konsekvenser under drift

Funktion	Miljösynpunkter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkade objekt
Rutinmässiga frakttransporter (råvaror, färdiga produkter, avfall)	Större mängder tung trafik	Trafikstockningar, vägslitning, svängningsproblem i anslutningen till projektområdet	Trafikanter E8/RV13; Lokalsamhällen
Transport av farliga ämnen	Ruttplanering för farliga ämnen	Ökad risk för olyckor med farliga ämnen	Trafikanter; nödtjänster
Pendeltrafiken	Trafikmängder under maxtimtrafik	Lokal trafikstockning i anslutningen till projektområdet; liten kollisionsrisk	Lokala trafikanter; Lokalinvånare

Avslutande av verksamhet

Funktion	Miljösynpunkter	Eventuella konsekvenser	Eventuella påverkade objekt
Rivning av stora delar av anläggningen (moduler, kranar, stora stålstycken)	Stora lasters rörelser; kolonner; tillfällig trafikledning och -styrning	Kortvariga kapacitetsminskningar, trafikstyrningsfordon och köande på E8 och regionala vägar; svängningsproblem i anslutningen till projektområdet	Trafikanter RV8/E8; hamn- och logistikoperatörer; nödtjänster
Separat transport av metallskrot, betongkross, obrännbart avfall och farligt avfall	Ökning i mängden tung trafik; farligt avfall som uppfyller ADR-kraven	Högtrafiktid på rutterna; ökad kollisionsrisk; begränsning av ruttplanering för farliga ämnen	Trafikanter; lokalsamhällen; nödtjänster

Pendeltrafik; entreprenörens pendlingsresor	Trafikmängderna under maxtimtrafik	Lokal trafikstockning i anslutningen till projektområdet; liten kollisionsrisk	Lokala trafikanter; lokalinvånare
Användning av flygfältet	Gradvis trafik bland flygfältets färdtrafik	Ökningen av trafikmängden i flygfältets trafikförbindelser är liten eller obetydlig; parkeringsbehovet kan hanteras	Flygfältets användare; trafikanter på rutten flygfältet–projektområdet
Områdets underhåll (fyllning, landskapsgestaltning)	Tunga fordonens rörelser (stenmaterial/jord-material)	Ökning i den lokala tunga trafiken; lokal trafikstockning i projektområdets anslutning	Lokala trafikanter; lokalinvånare

15.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

I beskrivningen av nuläget för områdets trafik och konsekvensbedömningen har man utnyttjat information om trafikens nuläge. Avsnittet innehåller en bedömning av projektets lämplighet för områdets trafiknät där projektets trafikkonsekvenser jämförs med trafiknätets nuläge samt en bedömning av eventuella begränsningar. I beskrivningen av nuläget och bedömningen av konsekvenserna har bland annat följande material använts till hjälp:

- **Trafikledsverket (2026a)** Karttjänst över Finlands trafikleder.
- **Traficom (2024)** Riksomfattande trafikprognoser 2024.
- **Karleby stad (2022a)** Strategisk generalplan för regionstrukturen i Karleby 2040, Strategisk stadsplanering.
- **Miljöministeriet (2008)** Bedömning av trafikbehovet i planeringen av markanvändningen.
- **Plandea Oy (2021)** Planbeskrivning av Kronoportens detaljplan.
- **Solutra Oy (2022)** Kronoportens detaljplan, Trafikutredning.
- **Plandea Oy (2025)** Planbeskrivning av Kronoporten II detaljplan.
- **Solutra Oy (2023)** Kronoporten II, Trafikutredning.

Bedömningen har genomförts som en expertutredning där konsekvensernas betydelse har granskats i förhållande till konsekvensens omfattning (influensområde), längd (tillfällig eller långvarig), återhämtningsförmåga (kan konsekvenserna lindras eller ersättas) och fördelning (riksväg vs. väg på lägre nivå). Dessutom har man beaktat om förändringarna riktas mot särskilt känsliga objekt. På grund av projektets storlek och betydelse har trafikkonsekvenserna behandlats som en separat helhet i bedömningen. Dessutom har trafikens konsekvenser särskilt för befolkningen (kapitel 18) samt för bullret (kapitel 14) behandlats även i dessa kapitel utifrån de utgångsdata och konsekvensjämförelser som presenteras i detta kapitel.

Nedan följer de kriterier som används för att bedöma känsligheten och konsekvensernas storlek för trafiken i nuläget.

Kriterier för känslighet i nuläget

Känslighet i nuläget
Liten I influensområdet finns mycket verksamhet som orsakar tung trafik och trafikmängderna är stora. Vägnätet i området har planerats för stora trafikmängder. I området finns inga känsliga objekt som kan störas, såsom skolor, daghem eller fritidsbostäder. Trafikledernas servicenivå är inte känslig att reagera på en ökning i trafikmängden.
Måttlig I influensområdet finns lite verksamhet som orsakar tung trafik och trafikmängderna är måttliga. Vägnätet är fungerande men drabbas tidvis av trafikstockningar. I området finns vissa känsliga objekt som kan störas, såsom skolor, daghem eller fritidsbostäder. Trafikledernas servicenivå reagerar något på en ökning i trafikmängden.
Stor I influensområdet finns lite verksamhet som orsakar tung trafik och trafikmängderna är små. Vägnätet i området har inte planerats för tung trafik eller vägnätet drabbas måttligt av trafikstockningar. I området finns måttligt med känsliga objekt som kan störas, såsom skolor, daghem eller fritidsbostäder. Trafikledernas servicenivå reagerar måttligt på en ökning i trafikmängden.
Mycket stor I influensområdet finns inte verksamhet som orsakar tung trafik och trafikmängderna är små. Vägnätet i området har inte planerats för tung trafik eller vägnätet drabbas av trafikstockningar. I området finns rikligt med känsliga objekt som kan störas, såsom skolor, daghem eller fritidsbostäder. Trafikledernas servicenivå reagerar kraftigt på en ökning i trafikmängden.

Kriterier för konsekvensernas storlek

Konsekvensernas storlek			
Liten Förändringarna i trafikmängderna är små och orsakar endast få eller inga konsekvenser för trafiksäkerheten, trafikens smidighet och förhållandena för fotgängare och cyklister. I och med ändringarna i spårtrafiken	**Medelstor** Förändringarna i trafikmängderna är måttliga och påverkar trafiksmidigheten och -säkerheten samt förhållandena för fotgängare och cyklister i närområdena. I och med ändringarna i spårtrafiken	**Stor** Förändringarna i trafikmängderna är stora och påverkar trafiksmidigheten och -säkerheten samt förhållandena för fotgängare och cyklister på ett omfattande område. I och med ändringarna i spårtrafiken förändras	**Mycket stor** Förändringarna i trafikmängderna är mycket stora och påverkar trafiksmidigheten och -säkerheten samt förhållandena för fotgängare och cyklister i regionen. I och med ändringarna i spårtrafiken förändras

förändras trafikservicen lite. Konsekvenserna är kortvariga.	förändras trafikservicen måttligt. Konsekvenserna är långvariga.	trafikservicen i stor grad. Konsekvenserna är bestående.	trafikservicen i mycket stor grad. Konsekvenserna är långvariga eller bestående.
Positiv			
Negativ			

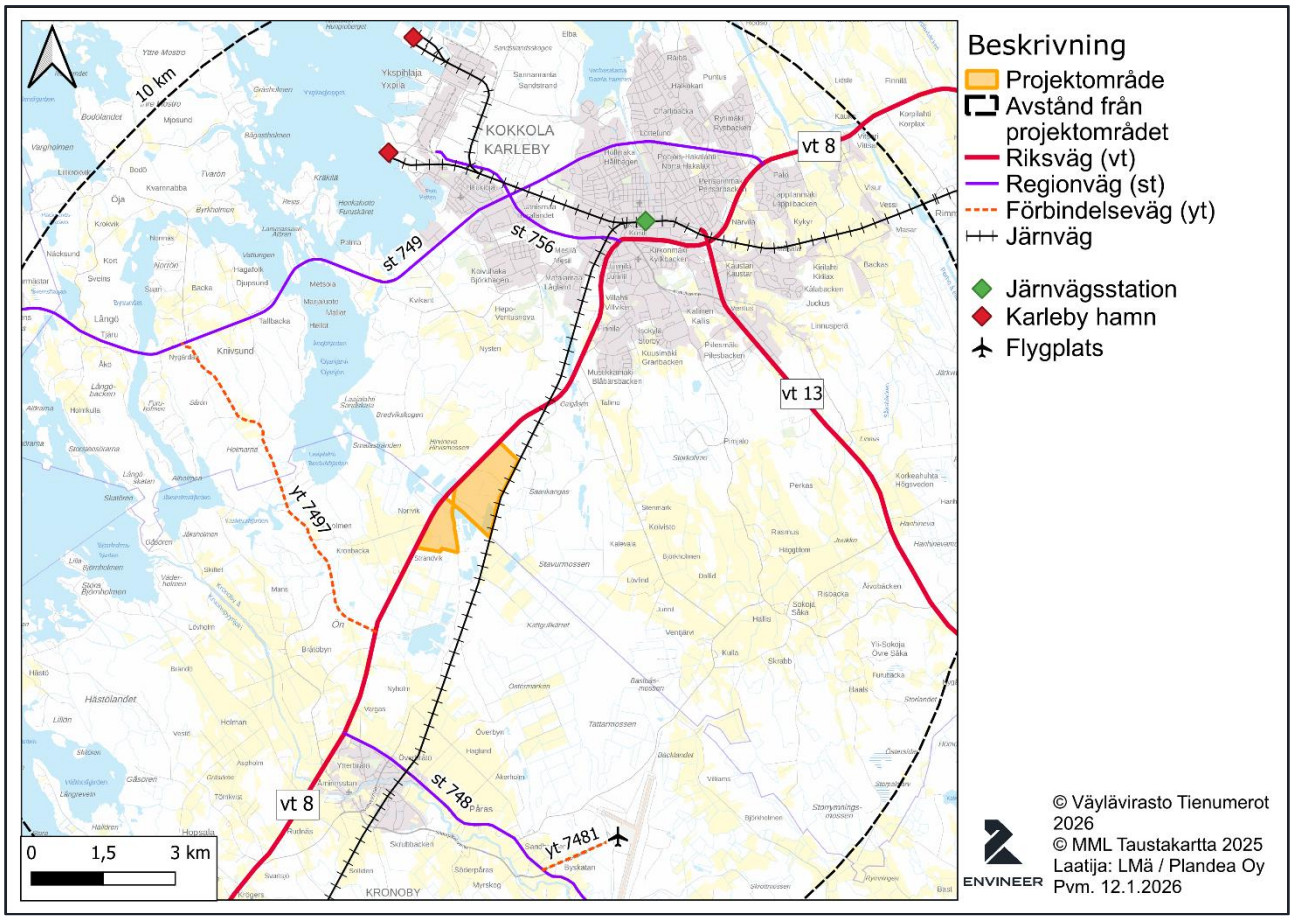
15.4 NULÄGE

Vägtrafiken

Projektområdet ligger på gränsen mellan Karleby stad och Kronoby kommun. I området finns i nuläget Langtågsvägen med anslutning till riksväg 8 (rv 8) i områdets västra gräns samt till regionalväg 748 på knappt 4 km avstånd söderut från projektområdet. Trafiken på Langtågsvägen består i nuläget av trafiken i jordbruksområden samt av mindre än tio bostadsbyggnaders trafik som koncentreras till södra delarna av vägen. I områdets mellersta del finns Norrmossvägen med anslutning till grustaget vid områdets östra gräns.

Projektområdet gränsar på västra sidan till riksväg 8 och på östra sidan till järnvägen. Riksväg 8 hör till servicenivå 1 för landsvägarnas huvudleder samt till stomförbindelserna för den tunga trafiken. Riksväg 8 förbinder hamnstäderna på västkusten (Åbo, Raumo, Björneborg, Vasa, Karleby, Uleåborg) och fungerar som en viktig transportled för både inrikes- och utrikestransporter. Dessutom ingår den i det transeuropeiska TEN-T-transportnätet, som sammanbinder vägar och järnvägar samt vattenleder, flygförbindelser, stadsknutpunkter och multimodala fraktterminaler till ett omfattande trafiknät. Vid projektområdet längs med riksväg 8 finns i nuläget en rastplats och ett parkeringsområde.

Från riksvägnätet i projektets influensområde ansluter sig riksväg 13 (Karleby-Villmanstrand) till riksväg 8 på ca 7 km avstånd. Det centrala trafikinfluensområdet omfattar också regionala vägnät som förbinder Karleby och Kronoby samt tätorter och byar (regionalväg 748, regionalväg 749, förbindelseväg 7497) med förbindelse till Karleby hamn (regionalväg 756) och Karleby-Jakobstad flygfält (förbindelseväg 7481). Trafiknätet för det centrala influensområdet beskrivs i figuren nedan (**Figur 15-1**).



Figur 15-1. Trafikinfrastrukturen i projektområdets miljö.

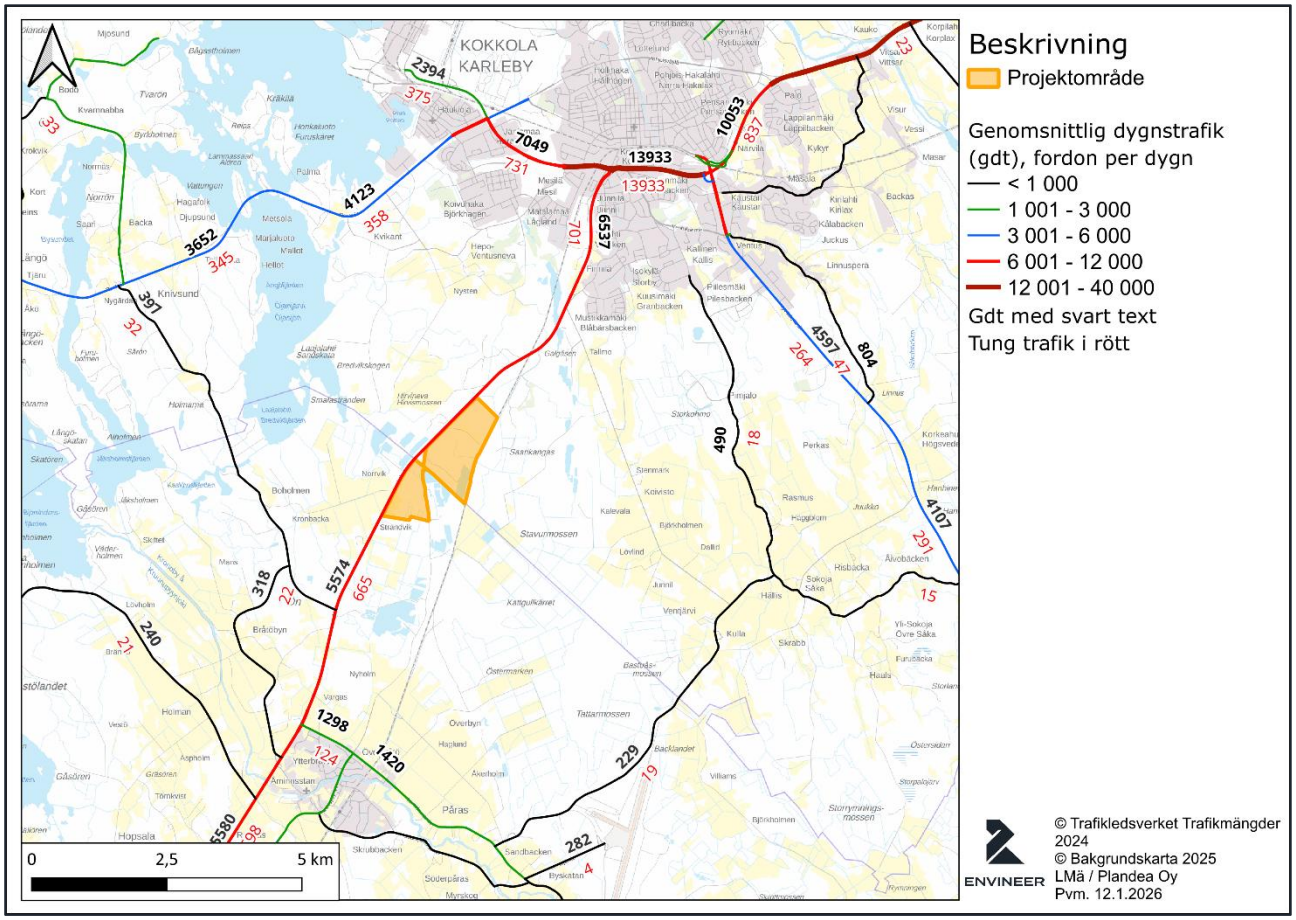
Enligt Trafikledsverkets statistik från 2024 är trafikmängden på riksväg 8 vid projektområdet ca 5 574 fordon (**Figur 15-2**) per dygn, varav den tunga trafikens (665 fordon/dygn) andel är 11,9 %. Hastighetsbegränsningen på vägen är 100 km/h. Vid projektområdet finns ingen gång- eller cykelväg. De andra vägavsnittens trafikmängder, hastighetsbegränsningar och vägbeläggningens skick presenteras nedan **Tabell 15-1**.

Enligt Transport- och kommunikationsverket nationella trafikprognos ökar trafikmängderna på riksväg 8 vid projektområdet (avsnittet Jakobstad-Karleby) fram till år 2030 till 5 941 fordon per dygn, år 2040 till 6 403 fordon per dygn, år 2050 till 9 069 fordon/dygn samt fram till år 2060 till 9 024 fordon per dygn. (Traficom, 2024)

Tabell 15-1. Vägavsnittens trafikmängder, hastighetsbegränsningar och vägbeläggningens skick på landsvägarna som leder till projektområdet. (Trafikledsverket, 2026a)

Vägnummer	Avsnitt	Genomsnittlig dygnstrafik (fordon/dygn)		Hastighetsbegränsning (km/h)	Vägbeläggningens skick
		Fordon	Tung trafik (andel i %)		
rv 8	Kållby–Lepplax	6 451	881 (14 %)	80–100	Bra eller mycket bra
	Lepplax-Kronoby	5 580	698 (13 %)	80–100	Nöjaktig/Dålig
	Kronoby-Blåbärsbacken	5 574	665 (12 %)	100	Bra eller mycket bra
	Blåbärsbacken-Södraleden	6 537	701 (11 %)	50–80	Nöjaktig
	Södraleden-rv 13	13 933	1 036 (7 %)	50–60	Mycket dålig/Nöjaktig
	rv 13-Norraleden	10 053	837 (8 %)	60–80	Dålig
	Norraleden-rv 28	11 460	852 (7 %)	80	Dålig
rv 13	rv 8-Ventus	11 463	510 (4 %)	60	Nöjaktig
	Ventus-Åivo	4 597	219 (5 %)	60–100	Bra eller mycket bra
regionalväg 748	rv 8-Kronoby	1 298	124 (10 %)	80	Bra eller mycket bra
	Kronoby-Flygfältet	1 420	95 (7 %)	60–80	Bra eller mycket bra
regionalväg 749	Sandhagen-Haralandet	4 491	219 (5 %)	60	Bra eller mycket bra
	Haralandet-Yxpila	6 534	390 (6 %)	60	Bra eller mycket bra
	Yxpila-Mallot	4 123	358 (9 %)	60–80	Nöjaktig
	Mallot-Öja	3 652	345 (9 %)	60–80	Bra eller mycket bra
	Öja-Kaptens	2 900	197 (7 %)	80	Nöjaktig

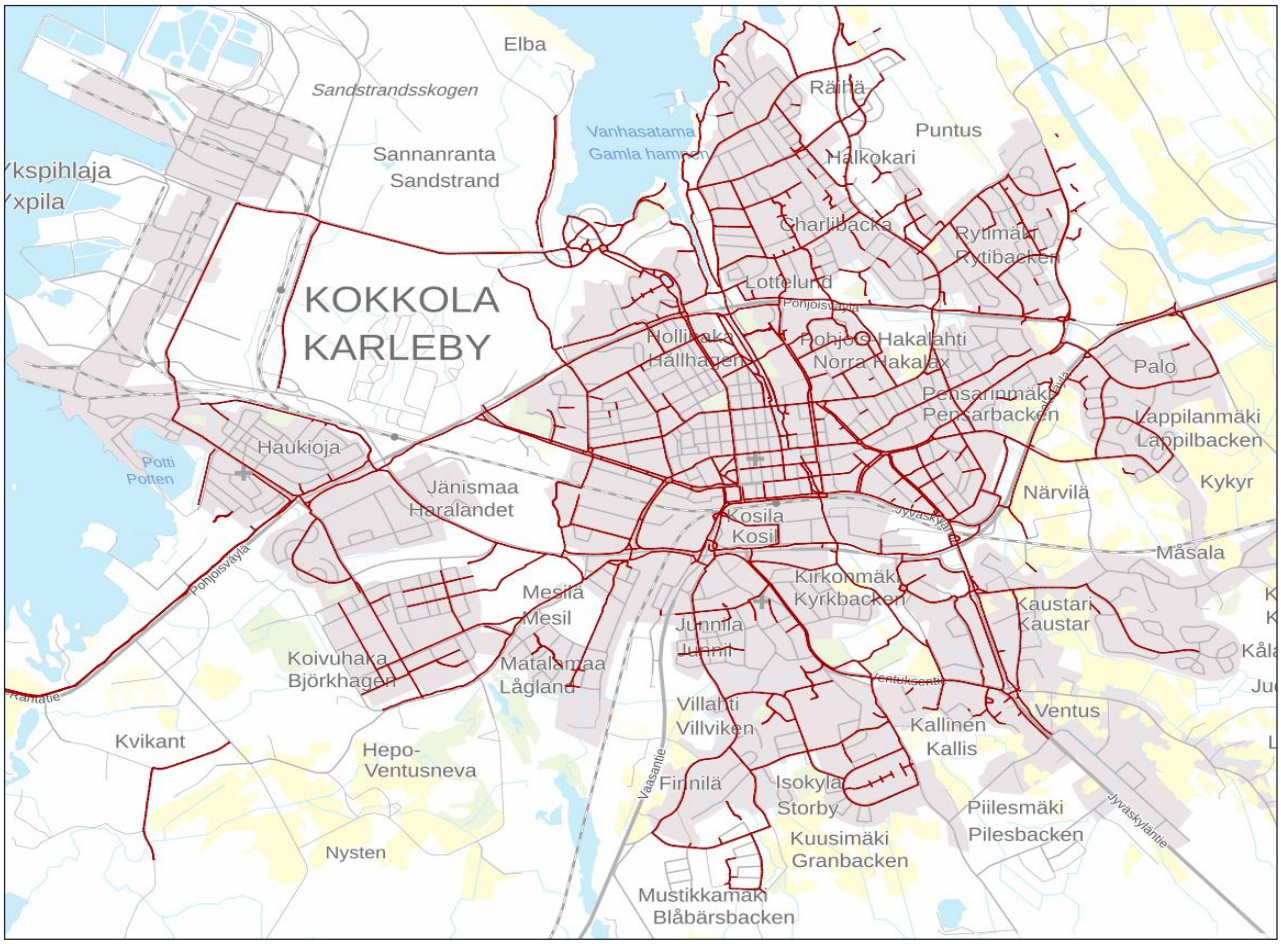
Vägnummer	Avsnitt	Genomsnittlig dygnstrafik (fordon/dygn)		Hastighetsbegränsning (km/h)	Vägbeläggningens skick
		Fordon	Tung trafik (andel i %)		
förbindelseväg 7497	regionalväg 749-rv 8	397	32 (8 %)	60–80	Mycket dålig
regionalväg 756	Hamnen-Sandhagen	2 394	375 (16 %)	50–60	Bra eller mycket bra
	Sandhagen-Mesil	7 049	731 (10 %)	60	Nöjaktig
	Mesil-rv 8	12 357	850 (7 %)	60	Nöjaktig
förbindelseväg 7481	regionalväg 748-Flygfältet	282	4 (1 %)	80	Nöjaktig



Figur 15-2. Trafikmängderna i närheten av projektområdet 2024.

Kollektivtrafik och lätt trafik

Karleby stad har lokal kollektivtrafik. I centrala Karleby och mellan tätorterna (Kelviå, Öja) finns omfattande nätverk för lätt trafik (**Figur 15-3**). I projektområdet baserar sig kollektivtrafikens tillgänglighet i regel på 4–5 långdistanslinjer som kör i vardera riktningen vardagar. Till projektområdet går inga separata gång- och cykelvägar från Karleby eller Kronoby tätorter.



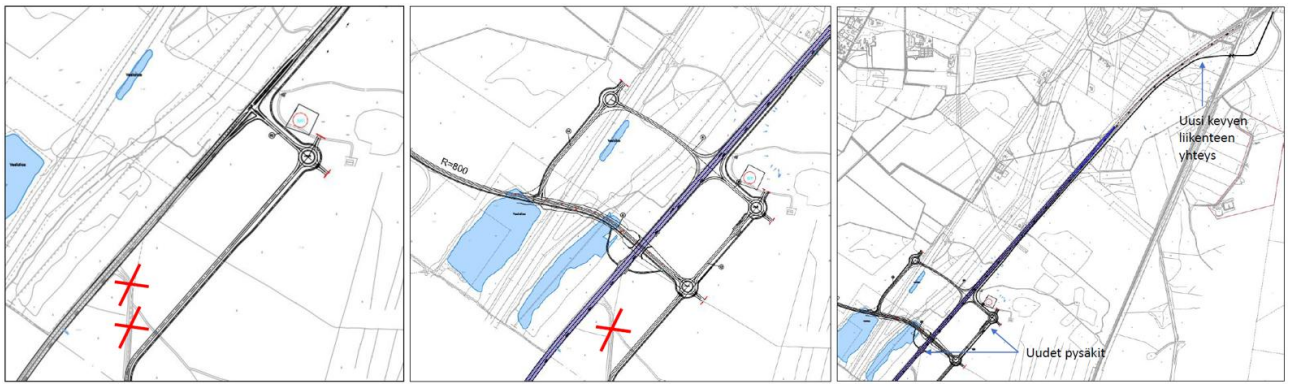
Figur 15-3. Karleby stads leder för lätt trafik i omgivningen av centrum. Lederna är markerade i rött. (Karleby stad, 2026a)

Planer för vägtrafiken och förutsättningar för markanvändningen

På riksväg 8 pågår ett projekt för att förbättra riksvägen i Karleby centrum mellan Kyrklunds planskilda anslutning och riksväg 13. Förbättringen av riksväg 8 i Karleby centrum är en del av en större helhet vars mål är att förbättra förbindelserna till hamnen och trygga godstrafikens verksamhetsförutsättningar. Projektet omfattar väg- och broförbättringar, anslutnings- och körfältsarrangemang i avsnittet. Riksväg 8 byggs om till en fyrfilig väg med två körbanor mellan Sättaregatan och riksväg 13. Projektet är i januari 2026 i byggplaneringsskedet och har beviljats finansiering för byggandet. Den planerade byggtiden är 2026–2028. (Trafikledsverket, 2026b)

Trafikarrangemangen för Kronoby och Karleby nya storindustriområde har under de detaljplaner som utarbetats för området planerats att genomföras i tre faser. Indelningen i faser beror på huvudvägens trafikmängd, antalet arbetsplatser i området och förverkligandet av den nya

förbindelsen mellan riksväg 8 och förbindelseväg 749 vars planering pågår. Under detaljplanerna har trafikutredningar upprättats för områdena, i samband med vilka man med trafikmodellen granskat områdets trafikmässiga produktion med tre olika arbetsplatsantal. Genom granskningen utreddes med vilka trafikmängder plankorsningens säkerhetsbrister ökar så mycket att det för att trygga trafiksäkerheten behövs utvecklingsåtgärder, till exempel en planskild anslutning. I granskningen beaktades också konsekvenserna av trafikmängderna för den eventuella nya vägförbindelsen riksväg 8-förbindelseväg 749. I den första fasen byggs en plankorsning vid riksväg 8, huvudriktningen kanaliseras och det byggs en avskild avtagsfil för högersväng. Intill riksvägen byggs dessutom en gatuförbindelse till Langtågsvägen och den nuvarande anslutningen till Langtågsvägen stängs. I den andra fasen byggs en ny gatuförbindelse till landsväg 749. Den dras under riksväg 8 och ansluts till Karlebys och Kronoportens gatunät. I den tredje fasen byggs anslutningen till riksväg 8 som en planskild anslutning. För de planskilda arrangemangen utnyttjas underfartsbron som leder till landsväg 749. I trafikutredningen konstateras att när verksamheten i det nya industriområdet inleds genomförs också samtidigt en gång- och cykelförbindelse i riktning av Karleby och Kronoby centrum med en separat gång- och cykelled. För kollektivtrafiken byggs nya hållplatser vid riksväg 8. (Solutra Oy, 2023)



Figur 15-4. De nya trafikarrangemangen som granskats i områdets detaljplan. Till vänster första fasen av anslutningslösningarna, i mitten den andra och tredje fasen samt till höger observationer som gäller lätt trafik och kollektivtrafik. (Solutra Oy, 2022; 2023)

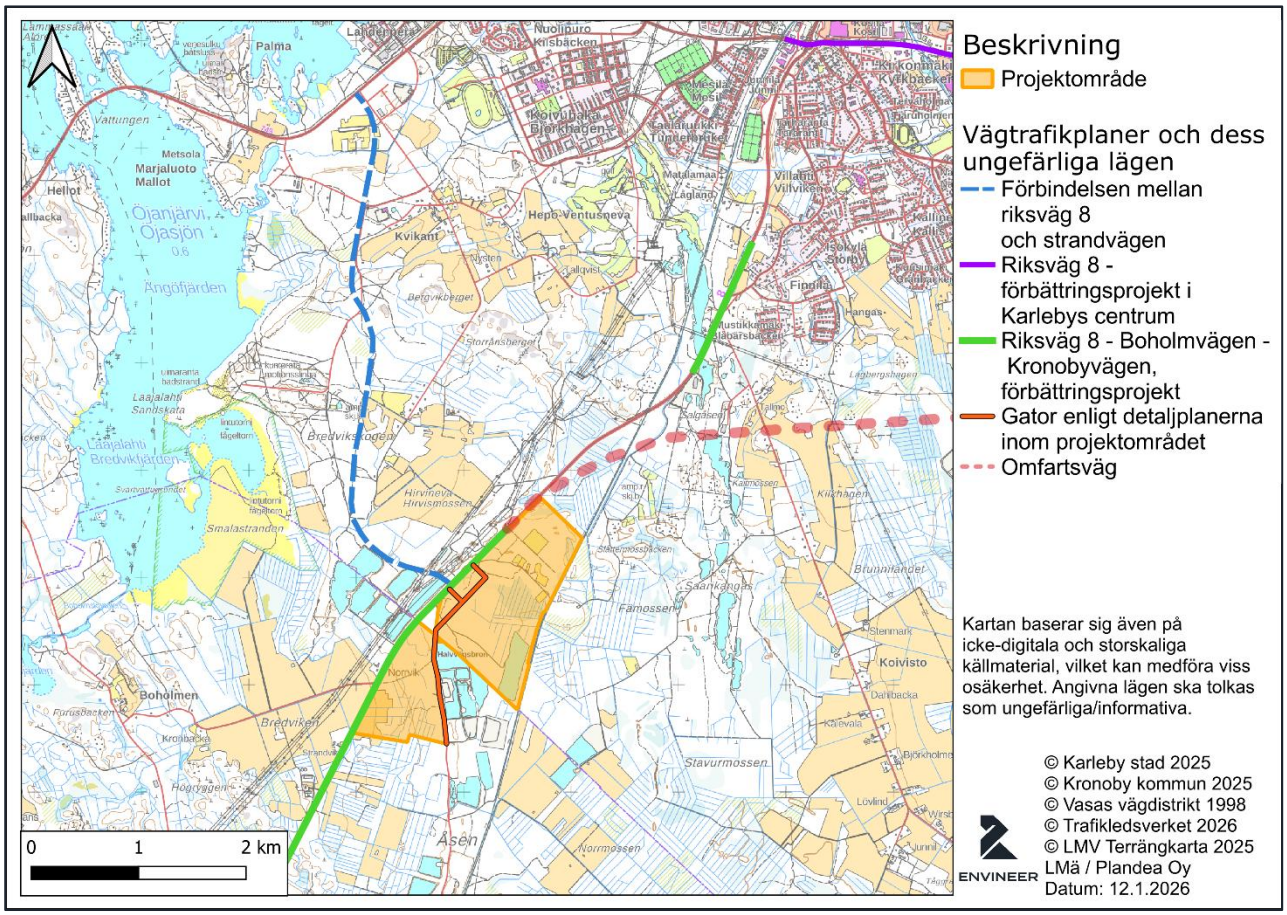
I den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby som vunnit laga kraft år 2022 har man presenterat ett behov för vägförbindelse som går mellan Kvikant by och Bredviken från riksväg 8 (Kronoporten) till landsväg 749 (Strandvägen). Förbindelsen planeras som en högkvalitativ förbindelseväg som tar hänsyn till specialtransporternas krav och som betjänar förbindelsebehoven hos det södra tätortsområdet samt storindustrins och hamnens trafik. Genom förbindelsen förenas Kronoportens projektområde med storindustriområdet. (Karleby stad, 2022a) Karleby stadsstyrelse har beslutat i början av 2025 att inleda utarbetandet av en detaljplan för förbindelsen mellan riksväg 8 och landsväg 749 enligt huvudriktningsutredningen som genomförts för objektet. Detaljplanen har framskridit till hörande i beredningsfasen. (Karleby stad, 2026b)

Utifrån utredningen av utvecklingen 2013 av riksväg 8 mellan Uleåborg och Vasa har man planerat ett förbättringsprojekt mellan Boholmsvägen och Kronobyvägen på västra sidan av projektområdet. Det finns planer på en omkörningsfil med mitträcke vid projektområdet mot Kronobyhållet samt anslutnings- och parallellvägsarrangemang i samband med detta. I januari 2026 pågår utarbetandet av vägplanen Boholmsvägen-Kronoby. Med projektet strävar man efter att svara mot behoven som

den ökande trafikvolymen, stora andelen tung trafik och en hög anslutningsfrekvens ställer och därmed förbättra trafikens smidighet och säkerhet. (Trafikledsverket, 2026c) Dessutom har en utredningsplan för riksväg 8 utarbetats om Karleby omfartsväg 1998. Omfartsvägen har planerats att gå från projektområdets norra del till Peltokorpiområdet. Omfartsvägen har anvisats också i Mellersta Österbottens etapplandskapsplan 3. Dessutom har NTM-centralen i sitt utlåtande om MKB-programmet konstaterat att bron på riksväg 8 som går över huvudbanan i norra delen av projektområdet är i dåligt skick och kommer enligt en bedömning från NTM-centralens trafikansvarsområde att förnyas under de närmaste åren. Förnyandet av bron kan eventuellt kräva en flyttning av riksvägslinjen.

Karleby stad samt Kronoby och Pedersöre kommuner har tillsammans utarbetat en utredningsplan för en cykelväg över kommungränserna längs med riksväg 8. Planeringsobjektet sträcker sig i norr från den nuvarande cykelvägens ändpunkt vid Kronobyvägen söderut till Lepplax i Pedersöre. (Karleby stad, 2022b)

Den ungefärliga placeringen av vägtrafikplanerna i närheten av projektområdet visas i följande figur (**Figur 15-5**).



Figur 15-5. Vägtrafikplaner för projektets influensområde.

Specialtransportrutter

Målvägnätet för stora specialtransporter (SEKV) från Karleby hamn till projektområdet går längs med regionalväg 756 till riksväg 8. På denna rutt orsakar särskilt underfartsbron begränsningar. Den alternativa specialtransportrutten går via regionalväg 756 till regionalväg 749, varifrån rutten fortsätter till Karleby stads gatunät på Uleåborgsvägen (väg 47951) samt vidare till Järnvägsgatan/Vasavägen (väg 47950) och fortsätter från rondellen till riksväg 8 med förbindelse till projektområdet.

Vägtrafikolyckor

Enligt statistiken för vägtrafikolyckor har det under åren 2020–2025 inträffat sammanlagt sex trafikolyckor på riksväg 8 (avsnittet regionalväg 748-övergång av huvudspåret), varav en var en påkörning bakifrån, tre djurolyckor, en omkörningsolycka samt en avkörning. (Statistikcentralen, 2025)

Hamnar

Karleby hamn ligger ca 8 km nordväst om projektområdet dit huvudfarleden för handelsfartyg (VL1) går. (Trafikledsverket, 2026a) Hamnen består av tre hamnar; Djuphamnen, Stamhamnen och Silverstenshamnen, via vilka ca 4–7 ton gods transporteras per år. Stamhamnen och Djuphamnen har sammanlagt ca 58 ha lagerutrymmen. Djuphamnen täcker för närvarande ca 70 % av den totala godstrafiken och dess årliga hanteringskapacitet är 7 miljoner ton. Via den transporteras mörk bulk, såsom koncentrat, kol, pyrit, torv och järnoxid. Stamhamnen har Europas största och Nordens enda allvädersterminal (AWT). I Stamhamnen hanteras främst styckegods, varav merparten är sågat virke, zink och storsäckar. Via Silverstenshamnen transporteras ljus bulk, såsom kalksten, aluminiumoxid och råvaror för gödsel, både bulk- och styckegods. Silverstenshamnen har en järnvägsförbindelse till lagerutrymmet. Karleby hamn är Finlands största järnvägshamn. (Karleby hamn, 2026)

I Karleby hamn pågår projektet Power-4-Future som har som mål att utveckla Silverstenshamnen och Stamhamnen; bland annat att förlänga Silverstenshamnens kaj, bygga nya lasthanteringsområden vid Silverstenshamnen samt att bygga nya järnvägsspår på en sträcka på ca 1,5 kilometer. Med investeringarna i projektet skapas förutsättningar till exempel för byggande av havsvindkraft och en utveckling av spårtrafiken. (Karleby hamn, 2026)

Järnvägstrafiken

Järnvägen som går på östra sidan av projektområdet hör till järnvägsnätets huvudled (Seinäjoki-Uleåborg). Huvudspårets huvudsakliga trafikprofil är person- och godstrafik. Vid projektområdet trafikerar i genomsnitt ca 30 persontåg och ca 10 godståg per dygn. Hastighetsbegränsningen för persontåg på banavsnittet är 200 km/h och för tunga godståg 100 km/h. Från huvudspåret finns en spårförbindelse till Karleby hamn och storindustriområde. (Trafikledsverket, 2026a)

Trafikledsverket planerar att lägga till ett nytt stickspår i samband med järnvägen som går längs med Kronoportens projektområde så att också spårtrafik till och från projektområdet skulle vara ett möjligt

alternativ. Genomförandet av spårtrafikinfrastrukturen har inte bekräftats och Trafikledsverket svarar för eventuella kommande bedömningar eller tillstånd i anknytning till den.

Flygtrafiken

Karleby-Jakobstad flygfält ligger ca 7 km från projektområdet i Kronoby kommun. Enligt förra årets trafikstatistik hanterade flygfältet år 2025 sammanlagt 1 451 flyg, vilket motsvarar ca 4 flyg per dag. (Finavia, 2026)

15.4.1 KÄNSLIGHET I NULÄGET

Influensområdets trafiknät fördelas i både stora vägnät och vägnät med liten trafikvolym, där den tunga trafikens andel av trafikmängderna är måttlig. Riksväg 8 som är central för projektets trafikarrangemang hör till servicenivå 1 för landsvägarnas huvudleder samt till stomförbindelserna för den tunga trafiken. Specialtransporterna görs från Karleby hamn därifrån transporter kan göras längs med specialtransportrutter ända fram till projektområdet. I närheten av projektområdet eller transportrutterna finns endast ett fåtal känsliga objekt. Influensområdets känslighet för förändringar i trafikvolymen och den tunga trafiken är ***måttlig****.*

15.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

15.5.1 UPPKOMSTEN AV KONSEKVENSER

Förverkligandet av projektet ökar fordons-, spår- och båttrafiken på transportrutterna som leder till projektområdet. Konsekvenserna av de olika alternativen för trafiken under byggtiden och under drift orsakas av pendeltrafiken samt råvaru- och produkttransporten. Ökningen i trafikmängden kan orsaka indirekta konsekvenser till exempel för luftkvaliteten till följd av trafikutsläpp. När trafikvolymen ökar kan också trafikbullret öka, vilket kan påverka den närliggande bosättningen och trivseln.

15.5.2 METODER FÖR BEDÖMNING AV KONSEKVENSER

I konsekvensbedömningen har man kalkylmässigt bedömt de förändringar som pendeltrafiken samt material-, råvaru- och slutproduktstransporterna inom projektet orsakar influensområdets trafikmängder. Ökningen presenteras i tabellen nedan (**Tabell 15-2**) där antagandet är att stickspåret byggs i området. Konsekvenserna av ökad trafik har bedömts i fråga om trafiksäkerheten och -smidigheten och metoder för att lindra konsekvenserna har presenterats. Projektets konsekvenser för trafiken bedöms för projektets hela livscykel, dvs. under byggnadstiden och driften samt efter avvecklingen av verksamheten.

Bedömningen av konsekvenserna för trafiken har gjorts som en expertbedömning.

Tabell 15-2. Uppskattad ökning i trafikmängden i och med projektet enligt alternativen 1 och 2

Fordonstyp	Största ökningen (resor/dygn)	Orsak till transport
Byggfas (ALT1 och ALT2 har samma trafikvolym)		
Personbil	276	Pendeltrafik (inkommande-utgående)
Buss	279	Pendeltrafik (inkommande-utgående)
Tungt fordon	168	Material- och byggtransporter (inkommande-utgående)
Byggfasen förutsätter ca 172 fartygstransporter under 2 års tid. Granskat per dag är antalet fartygstransporter ca 0,3 fartyg/dygn.		
Driftskede (specifikation enligt ALT1 och ALT2 efter siffrorna)		
Personbil	1 600	Pendeltrafik (inkommande-utgående)
Tungt fordon	54 (ALT1) 44 (ALT2)	Inkommande och utgående material (inkommande-utgående)
Tåg	4	Färdiga produkttransporter (inkommande-utgående)
Tåg	6 (ALT1) 6,44 (ALT2)	Material- och råvarutransporter (inkommande-utgående)
Driftsfasen förutsätter ca 43 fartygstransporter per år för material och råvaror som förs in i området samt ca 52 fartygstransporter per år för färdiga produkter. Granskat per dag är antalet fartygstransporter ca 0,3 fartyg/dygn.		

15.5.3 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en aluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver ovan nämnda funktioner ingår även vidareförädling av aluminium i ett valsverk i verksamheten. Valsverkets funktioner kommer att ligga i Kronobyområdet.

Verksamheten omfattar dessutom mottagning av totalt högst 50 000 ton förbehandlad återvunnen aluminium från externa källor som används som råmaterial i valsverket.

Byggande

Byggandet av aluminiumfabriken tar ca tre år, detta inkluderar markbyggnadsarbeten, strukturella hopsättningar samt installation av specialutrustning. Dessa funktioner skapar trafikmängder inom olika slags trafikformer, men särskilt inom landsvägstrafiken som kompletteras av arbetskraftens mer sporadiska tåg- och flygresor.

Byggåtgärderna, såsom markbyggnadsarbeten och byggandet av fabriken, kräver stenmaterial, strukturellt stål, förtillverkad betong och specialanordningar för transport till projektområdet. Trafiken som dessa ger upphov till koncentreras främst till riksväg 8 som går längs med projektområdets västra gräns och fungerar som den huvudsakliga godsfarleden som förenar området med Karleby hamn. Den tunga trafiken förväntas variera mellan 5 och 168 lastbilar per dag enligt arbetsskede, varav de trafikmässigt livligaste arbetsskedena inträffar i början av byggfasen och under det första året, då man i området utför trädfällning, röjning av ytmarken och markbyggnadsarbete (stenfyllning, grundläggning, pålning, betonggjutning).

Specialtransporter, såsom regleringstransformatorer (de tyngsta), konstruktionsmoduler (de högsta), kranar (de längsta) och bottenmoduler (de bredaste) levereras via Karleby hamn och transporteras till destinationen på bestämda rutter. Specialtransporterna kräver tillfälliga trafikledningsarrangemang, såsom temporära avstängningar, följefordon samt eventuellt tillfälliga förflyttningar eller borttagnin av ruttgeometrier och bland annat skyltar och räcken. Målvägnätet för stora specialtransporter (SEKV) från Karleby hamn till projektområdet är beroende på rutten 10–17 km. Längs med alternativa SEKV-rutter har gång- och cykelvägnätet separerats från vägtrafiken, med undantag av riksväg 8. Av de känsliga objekten (behandlas i kapitel 18) längs med den kortare rutten (regionalväg 756) finns en lekpark som närmast på ca 400 m avstånd, då den längre rutten som går genom Karleby tätort har flera känsliga objekt. De planerade förbättringarna av riksväg 8 samt vägförbindelsen (Kvikant/Bredviken) mellan KIP-området och projektområdet skulle förbättra trafikens smidighet och trafiksäkerheten, men den exceptionella belastningen i byggnadsskedet orsakar ändå tidvis störningar för trafiken om belastningen inte samordnas aktivt. Specialtransporternas konsekvenser är dock tillfälliga och kan lindras med tillräcklig styrning och kommunikation samt bland annat genom att passa in transporterna utanför rusningstiderna.

Vid byggnadsskedet kan antalet arbetsplatser öka till 1 000–4 000 personer. Persontrafikvolymen under byggnadsskedet utgör en betydande del av den totala trafikvolymen under maxtimtrafiken. Personbilstrafiken kan orsaka tusentals körprestationer och ett stort behov av parkeringsutrymme i projektområdet. För att hantera persontrafiken under byggtiden planeras därför persontrafiken att genomföras i regel genom centraliserade bussrutter vars reseavstånd från projektområdet skulle vara max 50 km. Då arbetsplatserna under byggtiden fördelas på ca tre år varierar arbetsplatsmängdens intensitet som byggandet kräver. Detta har man dock inte kunnat bedöma i denna projektfas och därför har man i beräkningarna antagit att 4 000 personer reser till området samtidigt.

Pendeltrafiken till området under byggtiden har bedömts vara ca 278 fordon, varav 138 är personbilar och 140 bussar. När man beaktar både inkommande och utgående resor utgör personbilstrafiken 555 fordon per dygn för anslutningen till projektområdet och på de vägavsnitt som leder till området. Av de resor som går till arbetsplatsen börjar över 25 % kl. 7–8 och 24 % av resorna

från arbetsplatsen inleds kl. 16–17. Trafikmängden under maxtimtrafiken är då sammanlagt 138 fordon (Miljöministeriet, 2008).

Den genomsnittliga trafikmängden per dag på riksväg 8 är i nuläget ca 5 574–10 035 fordon mellan Kronoby och Norraleden. Trafikmängderna förväntas öka på riksväg 8 (Jakobstad–Karleby) och även om planerna för en förbättring av riksväg 8 pågår, inklusive uppdateringen till fyra filer och förbättrade anslutningar, ökar trafiken den kortvariga belastningen på detta vägavsnitt under aluminiumfabrikens byggnadsskede. I detta skede av projektet kan man med säkerhet inte ännu bedöma trafikens riktning, men man har antagit att persontrafiken (276 personbilar/dygn, 279 bussar/dygn) går på riksväg 8 till 60 % norrut/från norr och 40 % söderut/från söder, då antagandet för den tunga trafiken under byggandet (168 fordon/dygn) är 50 % norr och 50 % söder. För andra regionala vägar har man antagit att trafiken i sin helhet riktas på så sätt att 60 % av persontrafiken och 50 % av den tunga trafiken under byggtiden riktas till riksväg 13, regionalväg 756 och regionalväg 749, 40 % av persontrafiken och 50 % av den tunga trafiken under byggtiden riktas till regionalväg 748 samt 40 % av persontrafiken till förbindelseväg 7497. Arbetsplatstrafiken antas fördelas jämnt till det lägre gatu- och vägnätet, varvid trafikmängderna och konsekvenserna blir små och kortvariga. I följande tabell (**Tabell 15-3**) presenteras ökningen i den genomsnittliga dygnstrafiken i procent på de vägavsnitt som leder till projektområdet enligt den fördelning av trafiken som presenteras ovan. De trafikmängder som presenteras i tabellen är måttliga överuppskattningar och visar en situation där resor norr- eller söderut har antagits riktas från riksväg 8 i sin helhet till andra vägavsnitt. I verkligheten kan ökningen i trafikmängden förverkligas samtidigt endast på vissa avsnitt eller fördelas i sin helhet på olika avsnitt. Siffrorna visar alltså för varje avsnitt en uppskattning av den maximala ökningen i trafikmängden med hjälp av vilken konsekvenserna har kunnat bedömas.

Tabell 15-3. Av byggfasen orsakad ökning i den genomsnittliga trafiken per dygn (ÅDT) på vägavsnitten som leder till projektområdet.

Vägnummer	Avsnitt	ÅDT-ökning (fordon/dygn)	ÅDT-ökningen i procent (%)	Ökningen i tung trafik i procent (inkl. bussar) (%)
rv 8	Kållby–Lepplax	306	5 %	22 %
	Lepplax-Kronoby	306	5 %	28 %
	Kronoby-Projektområdet	306	5 %	28 %
	Projektområdet-Blåbärsbacken	417	7 %	38 %
	Blåbärsbacken-Södraleden	417	6 %	36 %
	Södraleden-rv 13	417	3 %	24 %
	rv 13-Norraleden	417	4 %	30 %
	Norraleden-rv 28	417	4 %	30 %

Vägnummer	Avsnitt	ÅDT-ökning (fordon/dygn)	ÅDT-ökningen i procent (%)	Ökningen i tung trafik i procent (inkl. bussar) (%)
rv 13	rv 8-Ventus	417	4 %	49 %
	Ventus-Åivo	417	9 %	115 %
regionalväg 756	Hamnen-Sandhagen	84	4 %	22 %
	Sandhagen-Mesil	417	6 %	34 %
	Mesil-rv 8	417	3 %	30 %
regionalväg 749	Sandhagen-Haralandet	417	9 %	115 %
	Haralandet-Yxpila	417	6 %	64 %
	Yxpila-Mallot	417	10 %	70 %
	Mallot-Öja	417	11 %	73 %
	Öja-Kaptens	417	14 %	128 %
förbindelse-väg 7497	regionalväg 749-rv 8	222	56 %	349 %
regionalväg 748	rv 8-Kronoby	306	24 %	158 %
	Kronoby-flygfältet	306	22 %	206 %

Byggarbetarnas dagliga pendling ökar den lokala trafikvolymen vid projektområdets ingångar och på de lokala trafiklederna som ansluts till riksväg 8. De ökande trafikmängderna kan orsaka kortvariga konsekvenser i trafikens smidighet, såsom köbildning, som vidare kan öka trafiksäkerhetsriskerna.

Utan förutseende åtgärder (differentierade arbetstider, arbetsplatsbussar, parkerings- och anslutningsarrangemang) kan morgonens och kvällens maxtimtrafik öka förseningar på anslutningen från riksväg 8, minska säkerhetsmarginalerna för svängningar och förhindra trafikflödet på riksväg 8 till och med markant. De ökade trafikmängderna ökar risken för trafikstockningar i korsningarna och användningsområdenas färdpunkter, särskilt vid maxtimtrafik och orsaka förseningar för trafikanterna. Ökningen i den tunga fordonstrafiken minskar de genomsnittliga körhastigheterna och kan förlänga köbildningen i korsningar samt orsaka problem med att svänga in vid ingången till projektområdet. Utan tillräcklig trafikstyrning kan dessa förhållanden leda till lokala trafikstockningar och större olycksfallsrisker. Konsekvenserna är som störst i samband med specialtransporter som kan kräva stängning av filer samt med trafikkolonner, vilket tillfälligt minskar vägkapaciteten. Samarbete med kommunala myndigheter och en integrering till den föreslagna nya vägförbindelsen mellan KIP och området skulle vara viktiga för att minimera störningar särskilt i Karleby tätort.

Trafiken under byggtiden ökar interaktionen mellan tunga fordon (lastbilar, påhängsvagnskombinationer, modulkombinationer) och övrig trafik, särskilt längs med riksväg 8 och i stort sett längs med regionala vägar (regionalväg 748, regionalväg 749, förbindelseväg 7481 och förbindelseväg 7497). Stora fordons svängningsrörelser, hastighetsavvikelser och specialtransporter ökar riskerna för olyckor såsom risk för påkörning bakifrån eller risk för kollision vid svängning. Riskerna framhävs när transportrutterna korsar flerändamålskorridorer och den lätta trafiken. Under byggtiden behövs temporär och lokal trafikledning så att specialtransporter, avvikande laster, stängning av filer och arbetsområdenas gränssnitt kan hanteras. Utan en tillräckligt hantering kan ökningen i antalet tunga fordon och pendeltrafiken i rusningstider höja olycksfallsrisken, särskilt för sårbara trafikanter i närheten av städer och cykelvägar.

De huvudsakliga transportrutterna i närheten av tätorten är belägna vid vägförbindelser där den lätta trafiken bland annat i korsningar har separerats från vägtrafiken som underfarter eller längs med vägarna med minst upphöjda trafikleder. Till trafikeringsrutterna hör dock också avsnitt utan separata gång- och cykelvägar (riksväg 8, förbindelseväg 7497, Langtågsvägen), trafiksäkerheten för resor som görs gående eller med cykel kan alltså försämras. Längs med riksväg 8 planeras en gång- och cykelväg över kommungränserna till Karleby, Kronoby och Pedersöre som skulle förbättra trafiksäkerhetsförhållandena för gång- och cykeltrafiken på riksväg 8. Det skulle också förbättra områdets tillgänglighet och på så sätt minska konsekvenserna av trafiken som projektet orsakar för den lätta trafikens säkerhet.

En del av byggarbetarna kan resa via Karleby-Jakobstad flygfält som har ca 2 tur-retur flyg per dag, i huvudsak inhemska förbindelser till Helsingfors. På de trafikleder som leder till flygfältet (regionalväg 748, förbindelseväg 7481) förväntas trafikmängderna öka endast lite. Trafiklederna och flygfältets parkering uppskattas kunna hantera dessa små förändringar.

Området är beläget i omedelbar närhet av riksväg 8, varvid trafikledernas farlighet och säkerhet bör uppmärksammas vid markbyggnadsarbetet i projektområdet och planer som beaktar vägområden ska upprättas. Vid byggnadsskedet kan trafikledsmyndigheten ställa villkor för åtgärder, såsom skyldighet att granska trafikleds- och grundkonstruktionerna under genomförandet samt efter byggandet. Genom en noggrann planering kan man minimera byggåtgärdernas säkerhetsrisker för riksväg 8.

De konsekvenser som trafiken under byggtiden (tung trafik och persontrafik) orsakar trafikens funktion och trafiksäkerheten sträcker sig till den lokala/regionala nivån och påverkar riksväg 8 och dess förbindelsevägar som används av lokala företag och industritrafiken. För att kunna bevara funktionssäkerheten och säkerhetsförhållandena på riksväg 8 under byggtiden bör arrangemangen för anslutning till projektområdet vara tillräckliga för att behålla anslutningens servicenivå på en bra/tillfredsställande nivå. I annat fall kan förändringarna bli stora medan konsekvenserna med tillräckliga anslutningslösningar förblir små/medelstora beroende på lösning.

Konsekvenserna under byggtiden är tillfälliga. De hänför sig till byggtiden och anknyter mest till specialtransporter vars trafikmängder hålls måttliga. Konsekvenserna under byggtiden för trafikens funktion och säkerhet bedöms vara medelstor, eftersom funktionsavvikelserna är sannolika men hanterbara genom lindringsåtgärder. Med beaktande av känsligheten anses konsekvensernas betydelse vara måttlig.

Verksamheten

I verksamhetsskedet kräver verksamheten i fabriken, gjuteriet och valsverket industri-, underhålls-, logistik- och förvaltningspersonal och antalet bestående direkta arbetsplatser är ca 1 200 personer.

Under verksamheten producerar projektet kontinuerliga trafikflöden i anknytning till leveranser, utskickning av färdiga produkter och arbetskraftens färder till och från arbetet. Den huvudsakliga transportleden är riksväg 8 som förenar området med Karleby hamn där importen av aluminiumoxid och utgående aluminiumprodukter hanteras. Det planerade järnvägsspåret skulle möjliggöra bulktrafik på järnvägen, minska beroendet av tunga lastbilar på långa resor, även om landsvägstransporter fortfarande är nödvändiga för lokal distribution och specialtransporter. Farliga ämnen (t.ex. smältkemikalier) kräver fordon och protokoll för ruttplanering enligt ADR-kraven. Pendling sker dagligen och byte av skift skapar lokala rusningstoppar i anslutningen till projektområdet. Bestående förbättringar i tillgängligheten (t.ex. kanalisering, planskild anslutning) skulle minska risken för trafikstockningar, men på flerändamålsavsnitt kan det trots detta uppstå konsekvenser för den lätta trafiken. Med tiden kan kumulativa axellaster öka beläggningens slitage på riksväg 8 och de regionala vägarna.

Råvaror som matats in i aluminiumfabrikens process transporteras med fartyg till hamnen där de lossas och lagras i silon. Råvaror som lagras i hamnen är i ALT1 koks, aluminiumoxid och stenkolsbeck. Projektet kräver en containerterminal i hamnen och 2 hektar mark som stöd för lastning och lossning, hanteringen av råvaror och lagring.

I driftskedet förväntas den tunga trafiken öka med ca 54 fordon per dygn (inkommande och utgående), varav 60 % antas riktas norrut från korsningen vid riksväg 8 och 40 % söderut. I och med stickspåret kan tågtransporterna styras direkt till fabriken. För järnvägstrafikens del kräver råvaru- och produkttransporterna ca 5 tågtransporter per dygn, varav 3 är råvarutransporter och 2 produkttransporter. Mängden tung trafik som tågtransporterna (4 360 ton) kräver skulle mellan projektområdet och hamnen vara nästan 440 tunga fordon per dygn, vilket skulle leda till en ökning i mängden tung trafik på den sannolika transportrutten, regionalväg 756, med 81–140 %. Genom att ta i bruk stickspåret kan man förebygga mängden tung trafik på landsvägen och enligt den projektansvarige är byggandet av stickspåret en förutsättning för genomförande av projektet.

Under drift sysselsätter projektet ca 1 200 personer, vilket ger upphov till dagliga pendlingsresor och lokala trafiktoppar under skiftbyten. Pendlingstrafiken under driftskedet ökar trafikmängderna på riksväg 8 och de regionala vägarna med ca 1 600 inkommande och utgående fordon per dygn, då man i beräkningen beaktar att alla arbetstagare anländer till arbetet varje dag och fordonets belastningsgrad antas vara 1,5 arbetstagare/fordon. I detta skede av projektet kan man med säkerhet inte ännu bedöma trafikens riktning, men man har antagit att persontrafiken (1 600 fordon/dygn) och den tunga trafiken (54 fordon/dygn) går på riksväg 8 till 60 % norrut/från norr och 40 % söderut/från söder. För andra regionala vägar har man antagit att trafiken i sin helhet riktas på så sätt att 60 % av persontrafiken och av den tunga trafiken riktas till avsnitt på riksväg 13 och regionalväg 756, 60 % av persontrafiken till avsnitt på regionalväg 749, 40 % av persontrafiken och den tunga trafiken till regionalväg 748 samt 40 % av persontrafiken till förbindelseväg 7497. Arbetsplatstrafiken antas fördelas jämnt till de tiotals lägre gatu- och vägnät som leder till tätorter och byar, varvid konsekvenserna för trafikmängderna är små. I följande tabell (**Tabell 15-4**)

presenteras ökningen i den genomsnittliga dygnstrafiken på de vägavsnitt som leder till projektområdet enligt den fördelning av trafiken som presenteras ovan. De trafikmängder som presenteras i tabellen är måttliga överuppskattningar och visar en situation där resor norr- eller söderut har antagits riktas från riksväg 8 i sin helhet till andra vägavsnitt. I verkligheten kan ökningen i trafikmängden förverkligas samtidigt endast på vissa avsnitt eller fördelas i sin helhet på olika avsnitt. Siffrorna visar dock för varje avsnitt en uppskattning av den maximala ökningen i trafikmängden med hjälp av vilken konsekvenserna har kunnat bedömas.

Tabell 15-4. Av verksamheten orsakad ökning i den genomsnittliga trafiken per dygn (ÅDT) på vägavsnitten som leder till projektområdet.

Vägnummer	Avsnitt	ÅDT-ökning (fordon/dygn)	ÅDT-ökningen i procent (%)	Ökningen i tung trafik i procent (%)
rv 8	Kållby–Lepplax	662	10 %	2 %
	Lepplax-Kronoby	662	12 %	3 %
	Kronoby-Projektområdet	662	12 %	3 %
	Projektområdet-Blåbärsbacken	992	18 %	5 %
	Blåbärsbacken-Södraleden	992	15 %	5 %
	Södraleden-rv 13	992	7 %	3 %
	rv 13-Norraleden	992	10 %	4 %
	Norraleden-rv 28	992	9 %	4 %
rv 13	rv 8-Ventus	992	9 %	6 %
	Ventus-Åivo	992	22 %	15 %
regionalväg 756	Hamnen-Sandhagen	32	1 %	9 %
	Sandhagen-Mesil	992	14 %	4 %
	Mesil-rv 8	992	8 %	4 %
regionalväg 749	Sandhagen-Haralandet	960	21 %	0 %
	Haralandet-Yxpila	960	15 %	0 %
	Yxpila-Mallot	960	23 %	0 %
	Mallot-Öja	960	26 %	0 %
	Öja-Kaptens	960	33 %	0 %
förbindelse-väg 7497	regionalväg 749-rv 8	640	161 %	0 %

Vägnummer	Avsnitt	ÅDT-ökning (fordon/dygn)	ÅDT-ökningen i procent (%)	Ökningen i tung trafik i procent (%)
regionalväg 748	rv 8-Kronoby	662	51 %	17 %
	Kronoby-flygfältet	662	47 %	23 %

Arbetskraftsmängden under driftskedet är mindre än i byggskedet, men trafikkonsekvenserna fortsätter på lång sikt. Av de resor som går till arbetsplatsen börjar över 25 % kl. 7–8 och 24 % av resorna från arbetsplatsen inleds kl. 16–17. Trafikmängden under maxtimtrafiken är då sammanlagt ca 400 fordon. Utan förutseende åtgärder (differentierade arbetstider, parkerings- och anslutningsarrangemang) kan morgonens och kvällens maxtimtrafik öka förseningar på anslutningen från riksväg 8, minska säkerhetsmarginalerna för svängningar och förhindra trafikflödet på riksväg 8 till och med markant. De ökade trafikmängderna ökar risken för trafikstockningar i korsningarna och användningsområdenas färdpunkter, särskilt vid maxtimtrafik och orsaka förseningar för trafikanterna. Även fotgängare och cyklister kan möta ökad exponering i närheten av flerändamålskorridorer. I och med arbetsplatserna kommer kollektivtrafikens lönsamhet och färdmedlets andel sannolikt att växa. Genom att förbättra kollektivtrafiksförhållandena kan man dämpa efterfrågan på privata fordon samt trafikvolymen.

Rutinmässig transporttrafik i projektets driftsskede innebär fortlöpande inkommande leveranser av råvaror (t.ex. aluminiumoxid) och utgående leveranser av färdiga aluminiumprodukter. Även om järnvägsspåret om det förverkligas skulle hantera en betydande del av trafikflödet skulle tunga fordon fortfarande användas dagligen inom lokaldistributionen och specialtransporterna. Denna trafik koncentreras till riksväg 8 och till viss del till regionalvägen, vilket ökar axellasten och orsakar långvarigt slitage av beläggningen. Anslutningsproblem kan förekomma särskilt under transporternas maxtimtrafik som kan öka förseningar i anslutningen vid riksväg 8 och förhindra till och med markant trafikflödet på riksväg 8. Utan lindringsåtgärder kan dessa konsekvenser försvaga korridorens kapacitet och öka den offentliga infrastrukturens underhållskrav. Konsekvensernas betydelse bedöms bli högst måttliga och de kan minskas genom transportplanering samt samarbete mellan kommuner och myndigheter vid planeringen av trafiklösningar.

I driftskedet kräver projektet transport av farliga ämnen som består mestadels av avfall (2,5 fordon/dygn) samt i mindre mängd påfyllning av bränsletanken (1 fordon/dygn). Dessa transporter sker i huvudsak på riksväg 8 och de regionala vägarna och förbinder området med Karleby hamn och andra servicepunkter. Transport av farliga ämnen orsakar högre säkerhetsrisker jämfört med sedvanlig last, eftersom de olyckor som farliga ämnen orsakar kan leda till allvarliga följder för trafikanter, räddningsväsendet och lokalsamhällen. Även om dessa transporter är mer sällsynta än rutintransporter förutsätter de ett strikt iakttagande av ADR-avtalet (europeisk överenskommelse om internationell transport av farligt gods på väg) och finländska föreskrifter och bestämmelser som gäller transport av farliga ämnen. Nuläget visar att riksväg 8 är en huvudsaklig godstrafikled med stora trafikmängder och flerändamålsavsnitt. Utan övervakning och aktsamhet kan transport av farliga ämnen öka miljörisken om det i en olycka läcker ut miljöskadliga ämnen som orsakar en nödsituation som man behöver reagera på. Sannolikheten för ett olycksfall är dock liten. Konsekvenserna kan minimeras med ändamålsenliga åtgärdsplaner och genom att planera

transporterna bland annat så att de sker utanför rusningstid. Säkerhetsriskerna har bedömts i kapitel 14 i denna beskrivning.

Användning av stickspåret medför tågtrafik som kan påverka vägarna i området. Dessa funktioner kan orsaka kortvariga köer vid plankorsningar, tillfälliga förseningar för trafikanter samt ökad risk för tillbud om sikten, skyltar eller trafikstyrning inte upprätthålls konsekvent. Även om järnvägsnätet som betjänar Karleby har en stark hållbarhet samt regelbundna passagerar- och godstrafikkapaciteter, kan det uppkomma operativa motsättningar om tågtrafiken infaller under rusningstid eller påverkar trafikbehoven vid nödsituationer. Utan samordnade tidtabeller och gränssnittsprotokoll är lokala trafikstockningar och små säkerhetshändelser möjliga vid järnvägens ingångspunkter, porternas ingångs- och utgångsområden samt vid sidospårets anslutningsplatser. Motsättningar och konsekvenser för tågtrafiken är hanterbara. Tågtrafikens konsekvenser i form av buller och vibrationer har bedömts i kapitel 14 i beskrivningen.

De konsekvenser som trafiken under driftskedet (tung trafik och persontrafik) orsakar trafikens funktion och trafiksäkerheten sträcker sig till den lokala/regionala nivån och påverkar riksväg 8 och dess förbindelsevägar som används av lokalsamhällen och industritrafiken. För att kunna trygga funktionssäkerheten och säkerhetsförhållandena på riksväg 8 bör arrangemangen för anslutning till projektområdet vara tillräckliga för att behålla anslutningens servicenivå på en bra/tillfredsställande nivå. Genom att bygga stickspåret kan man också på ett betydande sätt minska mängden tung trafik och konsekvenserna för trafikens smidighet och säkerhet. Utan lindringsåtgärder kan konsekvenserna bli stora, medan de genom tillräckliga anslutningslösningar och byggandet av stickspåret är medelstora. Med beaktande av känsligheten anses konsekvensernas betydelse vara måttlig.

Avslutande av verksamheten

I nedläggningsskedet av verksamheten ingår en kontrollerad nedmontering och rivning av processområden, avlägsnande av elsystem (elstationer, transformatorer, kranar), rivning av stödbyggnader och infrastruktur samt sanerings- och landskapsgestaltningsarbeten. I logistiken ingår tunga kranar, avvikande lasttransportfordon, avfalls- och skrottransporter samt förflyttningar till licensierade processnings-/förstörings-/återvinningsanläggningar via riksväg 8 och regionala vägar. Farliga ämnen kräver fordon och protokoll för ruttplanering enligt kraven i avtal och bestämmelser. Arbetstagarnas och rivningsentreprenörernas resor till och från arbetet skapar dagliga fordonsströmmar och kortvariga rusningstoppar förekommer under rivningsarbetet. Konsekvenserna följer byggtidens trafikkonsekvenser, även om trafikmängderna som helhet förblir lägre.

I projektalternativ ALT1 har konsekvenserna för trafiken med tillräckliga anslutningsarrangemang och byggandet av stickspåret bedömts som helhet vara ***medelstora*** *och* ***negativa.*** *Ökningen i trafikmängden koncentreras till riksväg 8 som leder till projektområdet och i mindre grad till regionala vägar medan konsekvenserna i regel riktas mot trafikens smidighet och säkerhet. Konsekvenserna för fotgängares och cyklisters säkerhetsförhållanden fokuseras till områden med flerändamålsleder, medan den exponerade gruppen förblir liten.*

15.5.4 ALTERNATIV ALT2

Alternativ ALT2 är i övrigt likadant som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats. I detta alternativ köps anoderna av en producent utomlands och importeras via hamnen till projektområdet tillsammans med det övriga råmaterialet.

Byggande och avslutande av verksamheten

Trafikkonsekvenserna efter byggtiden och avslutande av verksamheten är nästan motsvarande som i ALT1, eftersom fabrikshelhetens bygg- och rivningsbehov och antalet tillfällig arbetskraft är nästan oförändrad, varvid konsekvenserna för trafiken och trafikmängden är nästan motsvarande.

Verksamheten

I driftskedet uppskattas antalet bestående arbetsplatser vara stort sett på samma nivå som i ALT1, varvid det inte antas uppstå någon stor skillnad i pendlingsmängden och trafikkonsekvenserna jämfört med det som angetts i ALT1.

I ALT2 förs anoderna och aluminiumoxiden färdigt in från utlandet till hamnen och med tåg till projektområdet, varvid koks och beck som behövs i ALT1 inte behövs för att tillverka anoderna.
I ALT2 är den tunga trafikens dygnsmängd ca 10 fordon mindre jämfört med ALT1, eftersom becktransporter på landsväg inte behövs i detta alternativ. Minskningen i den tunga trafiken har positiva konsekvenser på trafiksmidigheten särskilt på riksväg 8, trafikkonsekvensernas betydelse följer ALT1, även om de är lite mindre. Inga betydande förändringar riktas till tågtrafiken jämfört med alternativ 1. I projektalternativet ALT2 har konsekvenserna på trafiken med tillräckliga anslutningsarrangemang och byggande av stickspår som helhet bedömts vara **medelstora** och **negativa**. Ökningen av trafikmängderna koncentreras till riksväg 8 som leder till projektområdet och i mindre grad till de regionala vägarna, där konsekvenserna huvudsakligen riktas mot trafiksmidigheten och trafiksäkerheten i närområdena. Konsekvenserna för säkerhetsförhållandena för fotgängare och cyklister koncentreras till områdena med flerändamålsleder, medan den exponerade gruppen är liten.

15.5.5 GRÄNSÖVERSKRIDANDE KONSEKVENSER

Konsekvenserna av gränsöverskridande trafik är begränsade men betydande, eftersom projektlogistiken baserar sig starkt på Karleby hamn som betjänar internationella fartygsrutter. Även om vägkonsekvenserna begränsas till Finland kan den avvikande belastningslogistiken och den ökade hamnaktiviteten indirekt påverka fartygens tidsplanerings- och sjösäkerhetsprotokoll.

Centrala saker som bör observeras:

- Anhopningen av hamngränssnittet under den avvikande belastningsfasen kan påverka fartygets bytestider, vilket kan ha endast små konsekvenser för regionala leveranskedjor.
- En gränsöverskridande lastkoordinering för importerade komponenter kan kräva ett förenhetligande av avvikande belastningstillstånd och ruttplaneringsstandarder enligt EU-bestämmelserna.
- Samordningen vid nödsituationer vid transport av farliga ämnen svarar mot de internationella ADR-kraven och åtagandena i HELCOMs aktionsplan för Östersjön.

Under normala verksamhetsförhållanden förväntas konsekvenserna av trafik som överskrider landsgränserna vara små. Händelserelaterade risker (t.ex. samtidiga avvikande laster och anhopning i hamnen) hanteras genom förhandsanmälningar, samordnade tidtabeller med hamnmyndigheterna samt genom att iaktta internationella transport- och säkerhetsstandarder.

15.5.6 KUMULATIVA EFFEKTER

Kumulativa effekter hänvisar till de konsekvenser som beror på projektets gradvisa effekt då de granskas tillsammans med annan befintlig, planerad eller måttligt förutsägbar utveckling som påverkar samma objekt eller miljö- eller sociala faktorer. I Mellersta Österbotten och Österbotten pågår många eventuella industriella investeringar, särskilt inom batterikemikalier, väte och förnybar energi.

De kumulativa effekterna av trafiken beror på projektets och befintliga eller planerade utvecklingsprojekts kumulativa effekt på Karleby storindustriområde (KIP) och de omgivande trafikkorridorerna. Planer som gäller vägtrafiken presenteras närmare i beskrivningen av trafikens nuläge.

Riksväg 8 är en fraktrutt för stora volymer som betjänar flera industrianläggningar, vars nuläge visar att den genomsnittliga dagliga trafikmängden är 5 574–13 913 fordon i Kronoby och Karleby tätorter och vars trafikprognos är växande. Vägnätets regionala förbättringar såsom en utökning till fyra filer, omkörningsfiler, förbättringar av anslutningar samt gång- och cykelväg över kommungränserna förbättrar områdets mottagning av trafikprestationer som skapas av områdets industriprojekt på avsnitten i fråga samt på de trafikleder med förbindelse till dem, vilket också stöder miljöns anpassningsförmåga. Avvikande och tunga transporter under byggtiden och vid avslutande av verksamheten kan ske samtidigt med andra industriprojekt och vägplaner, vilket kan leda till konsekvenser.

- Ökade trafikstockningar och förseningar på riksväg 8 och på de regionala förbindelserna under rusnings- och leveranstider.
- Ökade trafiksäkerhetsrisker som beror på samtidiga strömmar av tunga fordon i flera projekt, särskilt i korsningar.
- Press på nödrutter om specialtransporter sker samtidigt med andra kolonner.
- Större risk för djurolyckor på landsbygden till följd av den sammanlagda trafikmängden.
- Ökat slitage av vägnätet på grund av axellaster, vilket ökar underhållsbehoven för den offentliga infrastrukturen.

Även om projektets avsnitt i regel är tillfällig och kan lindras, kan trafiktopparna under byggandet och rivningen stärka konsekvenserna om de andra projekten är i sina aktiva faser. Samarbetet med kommunala myndigheterna samt projektutvecklarna, integreringen av planer till trafikplaner och -tidtabeller samt trafikledningen är avgörande för att upprätthålla trafikledernas funktionsförmåga och säkerhet.

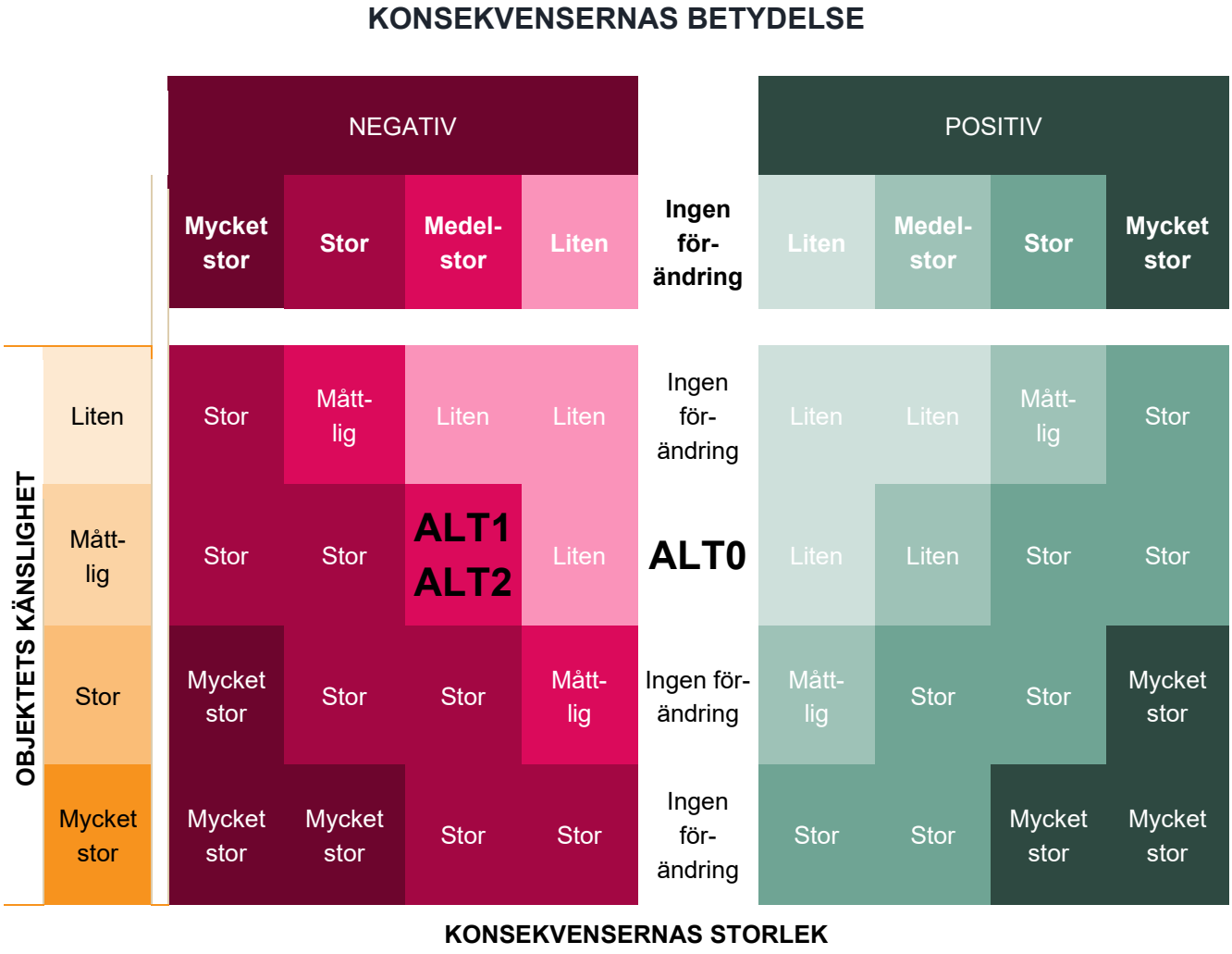
Genom lindrande åtgärder (t.ex. tidsplanering utanför rusningstid, samordningen av kolonner, trafikövervakning i realtid och förflyttningsstrategier) hålls de kumulativa effekterna på regional nivå små och relativt negativa och minskar till små eller smått negativa efter lindringen.

15.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Trafikkonsekvenserna av alternativ 1 och 2 består av ökningen i tung trafik inom råvaru- och produkttransporter samt i pendeltrafiken som påverkar trafiksäkerheten och -smidigheten. Byggskedet (ca 3 år) skapar enligt bedömningen större konsekvenser än i produktionsskedet för de tunga trafikmängderna per år, även om konsekvenserna är kortvariga. Konsekvenserna skiljer sig inte märkbart mellan alternativen, även om den tunga trafikens trafikprestation i alternativ 2 kan vara mindre och därmed orsaka mindre konsekvenser för trafiksäkerheten. De mest betydande konsekvenserna riktas mot riksväg 8 samt mot förbindelseväg 756 om stickspåret inte förverkligas. Trafikmängderna till riksvägen och från riksvägen till projektområdet kan orsaka konsekvenser för funktionsstabiliteten och vägsäkerheten på riksväg 8 om inte trafikarrangemang som trafikmängden kräver genomförs i området. Vid anslutning till området från en okanaliserad plankorsning utan filer skulle trafikmängderna särskilt under maxtimtrafiken orsaka betydande konsekvenser för vägens kapacitet och trafiksäkerhetsförhållanden.

Influensområdets trafiknät fördelas i både stora vägnät och vägnät med liten trafikvolym, där den tunga trafikens andel av trafikmängderna är måttlig. Riksväg 8 som är central för projektets trafikarrangemang hör till servicenivå 1 för landsvägarnas huvudleder samt till stomförbindelserna för den tunga trafiken. Specialtransporterna görs från Karleby hamn därifrån transporter kan göras längs med specialtransportrutter ända fram till projektområdet. I närheten av projektområdet eller transportrutterna finns endast ett fåtal känsliga objekt. Influensområdets känslighet för förändringar i trafikvolymen och den tunga trafiken är i sin helhet **måttlig**.

I projektalternativen ALT1 och ALT2 har konsekvensernas storlek för trafiken bedömts genom lindringsåtgärder vara medelstora och negativa. Ökningen i trafikmängden koncentreras till riksväg 8 som leder till projektområdet och i mindre grad till regionala vägar medan konsekvenserna i regel riktas mot trafikens smidighet och säkerhet. Konsekvenserna för fotgängares och cyklisters säkerhetsförhållanden fokuseras till områden med flerändamålsleder, medan den exponerade gruppen förblir liten. I sin helhet är konsekvenserna för trafiken i projektalternativen ALT1 och ALT2 med tillräckliga anslutningslösningar och stickspåret **måttliga** och **negativa**.



15.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Konsekvenser för trafiken kan minskas genom att fästa särskild uppmärksamhet vid trafiksäkerheten och trafikens smidighet. För att lindra de skadliga konsekvenserna av trafikmängderna på riksväg 8 anser man att en central metod är att samordna trafikmängderna med projektets gatu- och anslutningsarrangemang.

En central åtgärd för att lindra negativa konsekvenser på riksväg 8 och regionalväg 756 är att bygga ett stickspår genom vilket mängden tung trafik under projektets drift samt de negativa konsekvenserna som orsakas trafikens smidighet och säkerhet kan minskas på ett betydande sätt. Enligt den projektansvarige är byggandet av stickspåret en förutsättning för att kunna genomföra projektet.

I sin helhet förbättrar vägplanerna för riksväg 8, om de realiseras, hela avsnittets säkerhet och smidighet, vilket skulle ha en lindrande konsekvens för den ökning i trafikmängden som projektet orsakar. Även förbindelsen riksväg 8-Strandvägen skulle förbättra trafikförhållandena på riksväg 8

och regionalväg 756 då den tunga trafiken mellan hamnen och projektområdet skulle förflyttas till den nya trafikleden. Genom detta kan man minska trafikstörningar och förbättra trafiksäkerheten i de centrala tätorterna i Karleby.

Särskilt med tanke på specialtransporter kan man genom kommunikation minska negativa konsekvenser. När de förutsedda trafikavvikelserna kommuniceras på förhand till de lokalsamhällen de gäller kan man förbereda sig på dem. Genom tidsplanering, såsom tidsanpassningen av tung trafik eller specialtransporter utanför maxtimtrafiken, kan man lindra konsekvenserna för trafikens smidighet, men också för trafiksäkerheten och de upplevda störningarna. Genom olika ruttalternativ kan man påverka de störningar som den tunga trafiken orsakar samt storleken på de kumulativa effekterna från andra projekt. Trafiksäkerheten kan påverkas till exempel genom att ge anvisningar till chaufförerna. Med tanke på trafiksäkerheten är det väsentligt att bland annat följa hastighetsbegränsningarna och beakta den övriga trafiken. Hastighetsbegränsningarna kan vid behov också sänkas för att förbättra trafiksäkerheten.

Säkerhetsrisker och olyckor under byggtiden kan förebyggas genom att iaktta bygg- och arbetarskyddsbestämmelser.

Belastningen och slitage av beläggningen som den tunga trafiken orsakar på vägområdena kan lindras genom att prioritera användningen av järnvägen för råvaru- och produkttransporter.

Pendlingstrafikmängden kan man påverka genom att differentiera arbetsskift och främja samåkning eller kollektivtrafiken. Området har i nuläget svag tillgång till lätt trafik, varför det skulle vara av yttersta vikt att genomföra den planerade gång- och cykelvägen över kommungränserna för att öka trafikprestationer inom lätt trafik.

Olycksrisken i samband med transport av farliga ämnen minimeras genom handlingsplaner för transport av farliga ämnen samt genom att begränsa transporter av farliga ämnen till bestämda rutter och tidsanpassa dem utanför rusningstimmarna för att minimera exponeringen. Genom regelbundna inspektioner kan man säkerställa att transportmaterielen är kravenlig.

15.8 OSÄKERHETER

I konsekvensbedömningen förekommer osäkerheter som särskilt beror på projektets tekniska lösningar, slutliga produktionsmängder, transportarrangemang och tidtabeller och som kan preciseras först vid senare planeringsskeden. Osäkerheterna i bedömningen av trafiken anknyter till uppskattningar och prognoser på trafikmängder samt till trafikens riktning där bedömningen baserar sig på en expertbedömning och statistiska data. Bedömningarna av trafikmängderna har upprättats enligt den största möjliga trafikprestationen per dag för hela driftskedet och bland annat den tunga trafikens mängd kan vara mindre än förväntat. Dessa antas dock inte orsaka betydande osäkerhet i helhetsbedömningen. Konsekvenserna kan avvika från det uppskattade om genomförandet ändras. Utvecklingen av både järnvägs- och väginfrastrukturen är central för trafikens smidighet, men beror på tredje parters beslutsfattande.

16 Samhällsstruktur och markanvändning

16.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

*Konsekvenserna för markanvändningen är till största delen lokala och berör de områden som byggs, dvs. området för fabriken och dess verksamheter samt elöverföringsrutterna och områdena kring dem. Markanvändningen kommer att förändras avsevärt jämfört med nuläget i och med att den nuvarande markanvändningen förhindras eller begränsas. Verksamheten i projektet medför bl.a. buller och utsläpp som kan begränsa markanvändningen utanför projektområdet. Projektet är förenligt med planläggningen i området och stöder därmed genomförandet av den planerade markanvändningen. Samhällsstrukturen i området utvecklas genom byggandet av ett nytt industri- och arbetsplatsområde. Båda projektalternativens (ALT1 och ALT2) övergripande konsekvens för markanvändningen har bedömts bli **liten** och **negativ**, samt för samhällsstrukturen och planläggningen **måttlig** och **positiv**.*

16.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Projektets direkta konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen uppkommer när de nuvarande obebyggda områdena, som främst används för skogsbruk och rekreation, tas i bruk för industriell verksamhet. I byggfasen uppkommer indirekta konsekvenser utanför projektområdet främst av buller från arbetsmaskiner och tung trafik, damm och tillfälliga trafikarrangemang. I driftsfasen uppkommer konsekvenser av luftutsläpp, ökningen i den tunga trafiken, buller samt störningar och olycksrisker som hör samman med behandling av kemikalier. Dessa omständigheter kan påverka markanvändningen i området utanför projektområdet.

16.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

Projektets konsekvenser för samhällsstrukturen och markanvändningen bedöms för projektets hela livscykel. Konsekvenserna bedöms som expertbedömningar.

I MKB-beskrivningen bedöms projektets lämplighet för områdets samhällsstruktur, markanvändning samt andra funktioner och nät i området, såsom transportförbindelser, energinät och vattenförsörjningsnät. Projektets planer jämförs med de planerade markanvändningsformerna i området och därefter bedöms uppfyllandet av målen för markanvändningen. I samband med konsekvensbedömningen utreds huruvida genomförandet av projektet påverkar den nuvarande eller framtida markanvändningen i närområdena. Dessutom bedöms eventuella begränsningar och motstridigheter i anknytning till markanvändningen.

För att utreda nuläget i området har befintliga informationskällor använts om projektområdet och dess omgivning: Följande material har använts för beskrivningen av nuläget:

- Mellersta Österbottens förbund (2019). Mellersta Österbottens landskapsplan.
- Karleby stad (1992). Karleby generalplan 2010.
- Karleby stad (2022b). Detaljplan för Kronoporten.
- Karleby stad (2022c). Strategisk generalplan för regionstrukturen i Karleby 2040.
- Kronoby kommun (2025). Kronoporten II – detaljplan för industriområdet
- Österbottens förbund (2025). Österbottens landskapsplan 2050.

Dessutom har geografiskt informationsmaterial som tagits fram av Lantmäteriverket (LMV) och Finlands miljöcentral (SYKE) samt Karlebys (https://kartta.kokkola.fi) och Kronobys elektroniska karttjänster (https://kronoby.karttatiimi.fi/) använts vid undersökningen av nuläget.

I det följande presenteras kriterierna som tillämpats för att bedöma känsligheten i nuläget och storleken på konsekvenserna. Bedömningen av konsekvenserna för samhällsstrukturen och markanvändningen har gjorts som en expertbedömning.

Känsligheten i nuläget

Liten

Projektet är förenligt med gällande planläggning.

Influensområdet har inte planlagts för känslig markanvändning, såsom fritidsboende, rekreation eller naturskydd, och planläggningen av influensområdet begränsar inte det planerade projektets verksamhet.

Projektområdet är beläget i en trafik- eller industrimiljö där det redan finns störningsframkallande verksamheter och där det inte finns bebyggelse i betydande omfattning, bedrivs rekreationsanvändning eller andra aktiviteter som är känsliga för störningar.

Måttlig

Projektområdet har inte någon gällande plan eller den planerade projektverksamheten är inte delvis eller i sin helhet förenlig med en gällande eller pågående planläggning.

Ett lokalt värdefullt område eller objekt har anvisats området.

Projektområdet är beläget i ett bebyggt område med ett litet antal invånare eller i ett obebyggt område som exponeras för störningar i viss mån eller i ett område som har rekreationsområden eller -leder i närheten.

Stor

I den gällande planen har anvisats projektområdet annan markanvändning som exponeras för störningar, t.ex. bosättning eller rekreation, anvisats i gällande planläggning.

Ett på landskapsnivå värdefullt område eller objekt har anvisats området.

Projektområdet ligger nära bostadsområden, naturområden eller närrekreationsområden. Orten har relativt få rekreationsområden i förhållande till antalet användare eller så har orten relativt små möjligheter att anvisa ersättande rekreationsleder och -områden.

Mycket stor

I projektområdet har man i planläggningen anvisat verksamheter som står i konflikt med projektet eller som förhindrar den typ av verksamhet som är tänkt för projektet.

Ett på nationell nivå värdefullt område eller objekt har anvisats området.

Projektområdet är beläget i bostadsområden, naturområden eller närrekreationsområden. Orten har få rekreationsområden i förhållande till antalet användare eller så har orten små möjligheter att anvisa ersättande rekreationsleder och -områden.

Konsekvensernas storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Projektet är förenligt med den planerade markanvändningen och planläggningen. Projektet kan i viss mån försämra eller förbättra markanvändningen i området. Projektet hindrar inte byggandet och verksamhet enligt den planerade markanvändningen i området. Konsekvenserna sträcker sig inte bort om projektområdet. Konsekvenserna är kortvariga.	Projektet förutsätter planläggning eller planändring på general- eller detaljplanenivå. Områdets nuvarande eller planlagda verksamhet stöder industriell verksamhet, energiproduktions eller serviceverksamhet. Projektet kan förbättra eller försämra markanvändningen i området. Konsekvenserna sträcker sig utanför projektområdet och kan främja eller försvåra den planerade markanvändningen utanför projektområdet. Konsekvenserna kan vara långvariga men inte bestående.	Projektet förutsätter ändringar i den nuvarande planen eller så avviker verksamheten klart från den nuvarande verksamheten. Projektet kan avsevärt förbättra eller försämra markanvändningen i området. Konsekvenserna är stora eller vidsträckta och främjar eller förhindrar den planerade markanvändningen i områdena utanför projektområdet. Konsekvenserna är långvariga.	Projektet förutsätter stora ändringar i den nuvarande planen eller så är verksamheten i strid med den nuvarande eller planlagda verksamheten i området. Projektet kan starkt förbättra eller försämra markanvändningen i området. Konsekvenserna är mycket stora eller vidsträckta och främjar eller förhindrar den planerade markanvändningen i ett stort område utanför projektområdet. Konsekvenserna är mycket långvariga eller bestående.
Positiv			
Negativ			

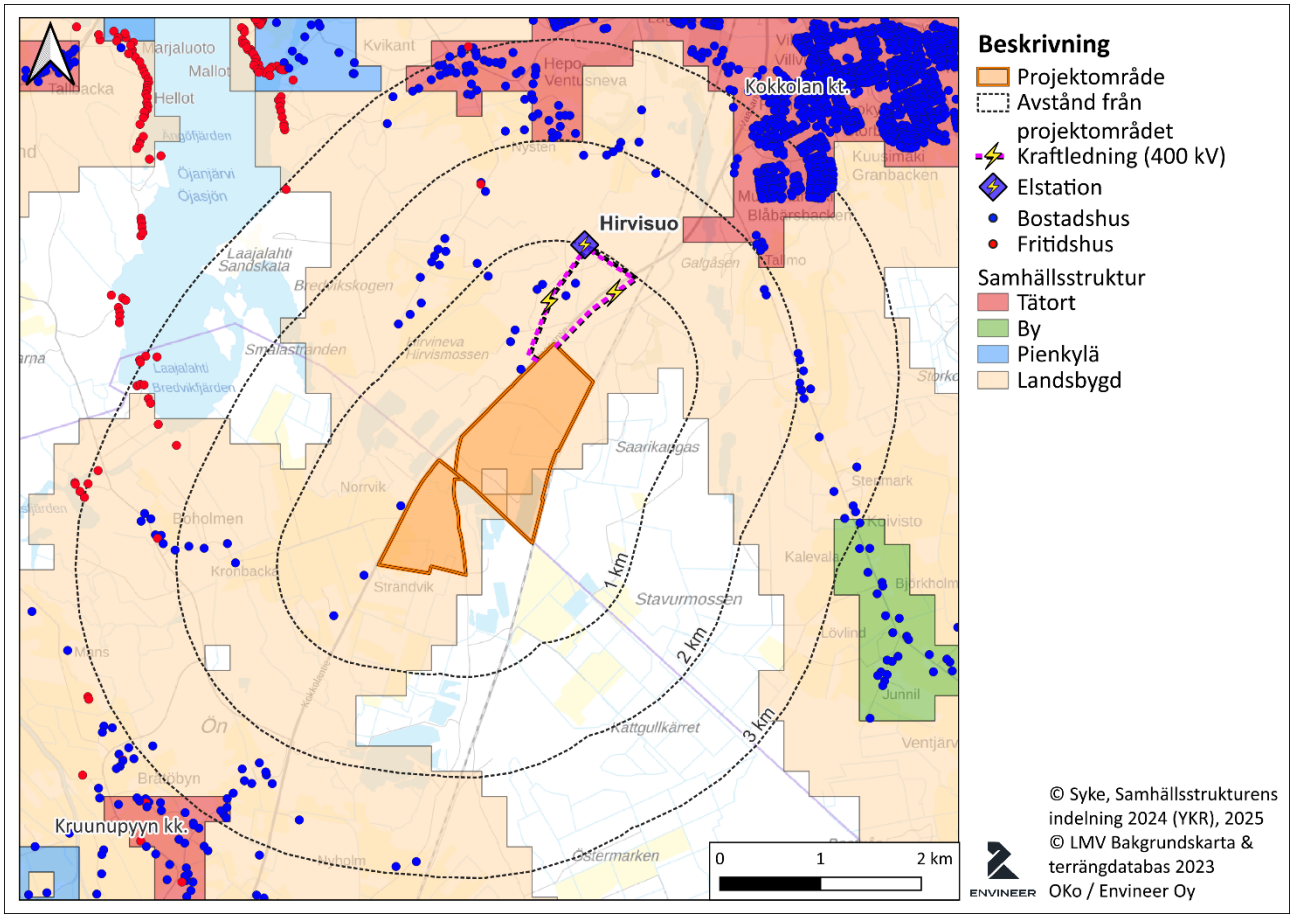
16.4 NULÄGE

16.4.1 SAMHÄLLSSTRUKTUR OCH MARKANVÄNDNING

Projektområdet ligger ca sju kilometer från Karleby centrum mot sydväst och ca fem kilometer från Kronoby centrum mot norr, i området mellan riksväg 8 och tågbanan. Området är ett pendlingsområde längs färdiga vägförbindelse mellan Karleby och Jakobstad. Den del av

projektområdet som ligger på Karlebysidan av kommungränsen ägs helt av Karlebys stad. Den del av projektområdet som ligger på Kronobysidan ägs av Kronoby kommun. Projektområdet är ett obebyggt landsbygdsområde som för närvarande används för skogsbruk. På den del av projektområdet som ligger i Kronoby, i sydvästra delen av området, finns ett vidsträckt åkerområde. På Karlsbysidan har det tidigare funnits en sandtäkt, vilket har resulterat i en ca 10 hektar stor grundvattendamm. Särskilt den norra delen av projektområdet används mångsidigt för rekreation. Grundvattendammen används för bada och åka vattenskidor på sommaren och som isbana för bilsportsföreningen Kokkolan Urheiluautoilijat på vintern. Dessutom har det funnits en airsoft-bana i området fram till år 2025.

Karleby tätort ligger som närmast ca 2 km och Kronoby tätort som närmast ca 2,5 km från projektområdet. De närmaste bostadshusen ligger omedelbart väster om gränsen till projektområdet. I övrigt finns det bara få bostadshus i närheten av projektområdet. De närmaste fritidshusen ligger på mer än två kilometers avstånd. Samhällsstrukturen inom och i närheten av projektområdet samt och bostads- och fritidshusen i närområdena visas i följande figur (Figur 16-1).



Figur 16-1. Områdets samhällsstruktur samt bostads- och fritidshus.

16.4.2 RIKSOMFATTANDE MÅL FÖR OMRÅDESANVÄNDNINGEN

De riksomfattande målen för områdesanvändningen utgör en del av systemet för planering av områdesanvändningen (132/1999) enligt lagen om områdesanvändning. Lagens allmänna syfte är att ordna användningen och byggandet av områden så att de skapar förutsättningar för en god

livsmiljö och främjar ekologiskt, ekonomiskt, socialt och kulturellt hållbar utveckling. Vid planeringen av markanvändningen ska hänsyn tas till att dessa mål och deras genomförande främjas. Statsrådet har beslutat om riksomfattande mål för områdesanvändningen 14.12.2017 (MM/2017/81). Genom beslutet ersätter statsrådet beslutet om de riksomfattande mål för områdesanvändningen som hade fattats 2000 och reviderats 2008. Statsrådets beslut trädde i kraft 1.4.2018. De riksomfattande målen för områdesanvändningen behandlar följande ämnen:

- Fungerande samhällen och hållbara färdsätt
- Ett effektivt trafiksystem
- En sund och trygg livsmiljö
- En livskraftig natur- och kulturmiljö samt naturtillgångar
- En energiförsörjning med förmåga att vara förnybar

Bland annat följande mål för områdesanvändningen berör detta MKB-projekt:

- En polycentrisk områdesstruktur som bildar nätverk och grundar sig på goda förbindelser främjas i hela landet, och livskraften och möjligheterna att utnyttja styrkorna i de olika områdena understöds
- Förutsättningar skapas för att utveckla närings- och företagsverksamhet
- Tillgängligheten i fråga om tjänster, arbetsplatser och fritidsområden för de olika befolkningsgrupperna främjas
- Betydande nya områden för boende-, arbetsplats- och tjänstefunktioner placeras så att de kan lätt nås med kollektivtrafik, till fots och med cykel
- Det riksomfattande trafiksystemets funktionsduglighet och resurshushållning främjar man genom att i första hand utveckla befintliga trafikförbindelser och nätverk. Förutsättningarna för rese- och transportkedjor som grundar sig på samanvändning av olika trafikformer och trafiktjänster samt fungerande knutpunkter inom gods och persontrafiken säkerställs
- Man bereder sig på extrema väderförhållanden och översvämningar samt på verkningarna från klimatförändringen
- Ett tillräckligt stort avstånd lämnas mellan verksamheter som orsakar skadliga hälsoeffekter eller olycksrisker och verksamheter som är känsliga för effekterna eller också hanteras riskerna på annat sätt.
- Anläggningar som orsakar fara för storolyckor, transportrutter för farliga ämnen och de kemikaliebangårdar som betjänar dessa placeras på ett betryggande avstånd från bostadsområden, områden avsedda för allmänheten och områden med en känslig natur.

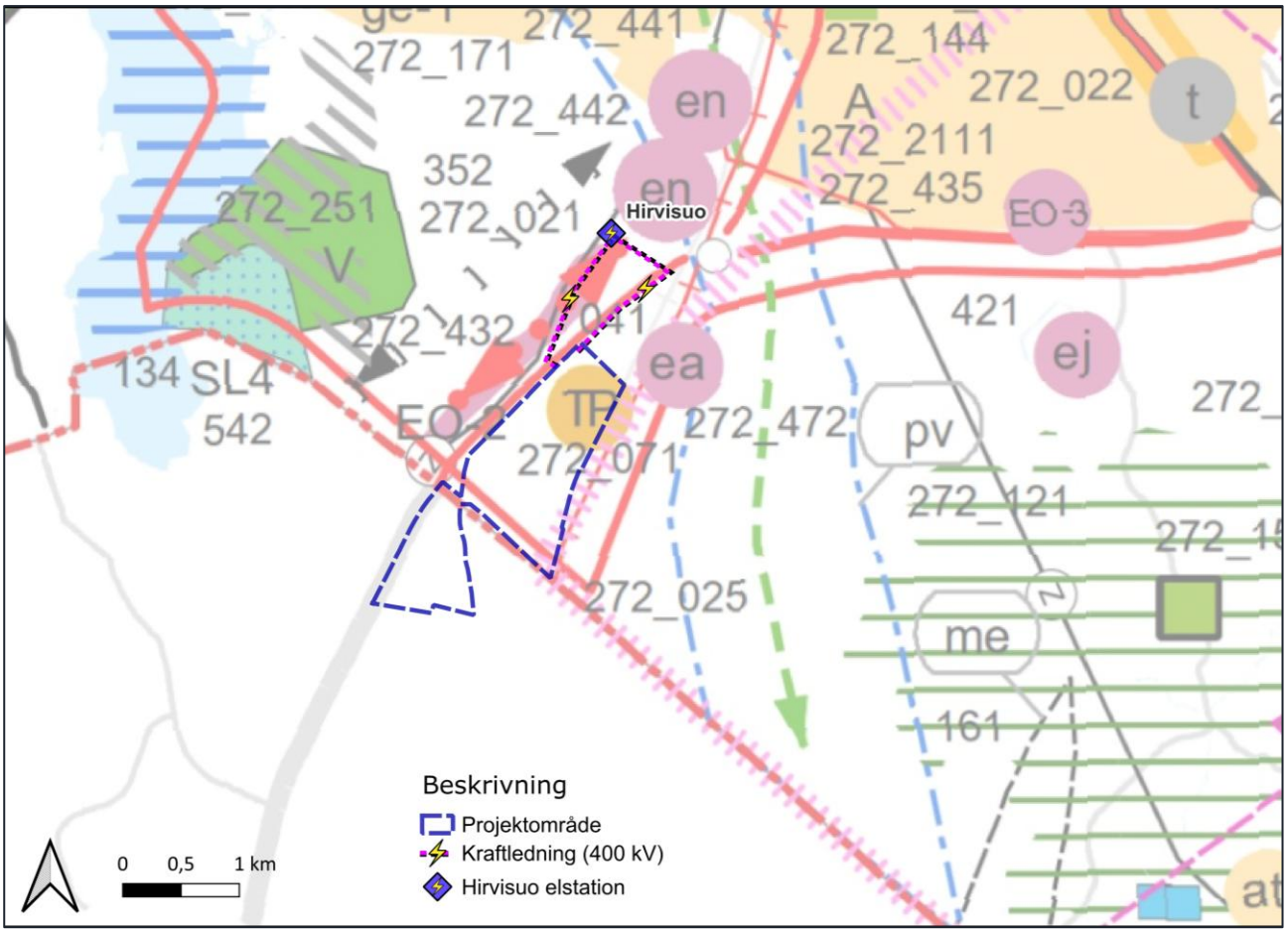
16.4.3 LANDSKAPSPLANERING

Projektområdet ligger i landskapen Mellersta Österbotten och Österbotten. På projektområdet gäller landskapsplanen för Mellersta Österbotten och Österbottens landskapsplan 2050.

16.4.3.1 Mellersta Österbottens landskapsplan

Mellersta Österbottens landskapsplan är i kraft i projektområdets norra del, i den del som hör till landskapet Mellersta Österbotten (**Figur 16-2)**. Mellersta Österbottens landskapsplaner har utarbetats i etapper och fem etapplandskapsplaner är i kraft för närvarande. Etapplandskapsplan 1 fastställdes den 24.10.2003, etapplandskapsplan 2 den 29.11.2007, etapplandskapsplan 3 den 8.2.2012 och etapplandskapsplan 4 den 22.6.2016. Etapplandskapsplan 5 godkändes av landskapsfullmäktige 29.11.2021 och beslutet vann laga kraft 3.1.2022. Landskapsplanerna bildar tillsammans den övergripande landskapsplanen för Mellersta Österbotten. Mellersta Österbottens förbund håller på att förbereda landskapsplan 6, som behandlar vindkraft på fastlandet. Programmet för deltagande och bedömning (PDB) i anslutning till Mellersta Österbottens etapplandskapsplan 6 var offentligt framlagd under tiden 1.4–30.4.2023. Utkastet till etapplandskapsplan har ännu inte kungjorts.

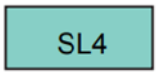
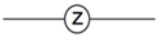
I landskapsplanen för Mellersta Österbotten har ett arbetsplatsområde anvisats i den norra delen av projektområdet för verksamheter som kräver stor markyta (TP) och ett målområde för stadsutveckling (kk). I närheten av området har det dessutom anvisats en riks- eller stamväg som kräver betydande förbättringar och ett förbindelsebehov för den lätta trafiken. Landskapsplanens planbeteckningar presenteras i följande tabell (**Tabell 16-1**). De kraftledningar som ska byggas har anvisats sig i närheten av och korsar beteckningarna för ett förbindelsebehov för den lätta trafiken respektive riksvägen som ska förbättras. På samma sätt som projektområdet har kraftledningarna anvisats i ett målområde för stadsutveckling.



Figur 16-2. Utdrag ur sammanställningen av etapplandskapsplaner (1–5) i Mellersta Österbotten (Mellersta Österbottens förbund 2019). Projektområdets avgränsning visas på bilden med en mörkblå streckad linje och de kraftledningsrutter som hör till projektet med en mörkblå streckad linje och de kraftledningsrutter som hör till projektet med en violett streckad linje.

Tabell 16-1. De planbeteckningar och planbestämmelser i sammanställningen av landskapsplaner som gäller projektet (Mellersta Österbottens förbund 2019 (Förbundet har utarbetat planbestämmelserna har enbart på finska och översatts till svenska i det här sammanhanget.)

Planbeteckning	Beskrivning av beteckningen
TP	**Arbetsplatsområde för verksamheter som kräver stor markyta.** Planeringsbestämmelse: Anslutningen av områdena till huvudvägnätet bör samordnas med högklassiga trafiklösningar på Karleby omfartsväg. I den mer detaljerade planeringen bör särskild uppmärksamhet fästas vid säkra anslutningsarrangemang på huvudvägnätet och områdenas betydelse i stadsbilden när man närmar sig Karleby. Verksamhet som orsakar rikligt med trafik för uträttande av ärenden får inte etableras i området. Det är förbjudet att placera en stor detaljhandelsenhet i området.
kk	**Målområde för stadsutveckling.** M02 Landskapscentrumet Karleby

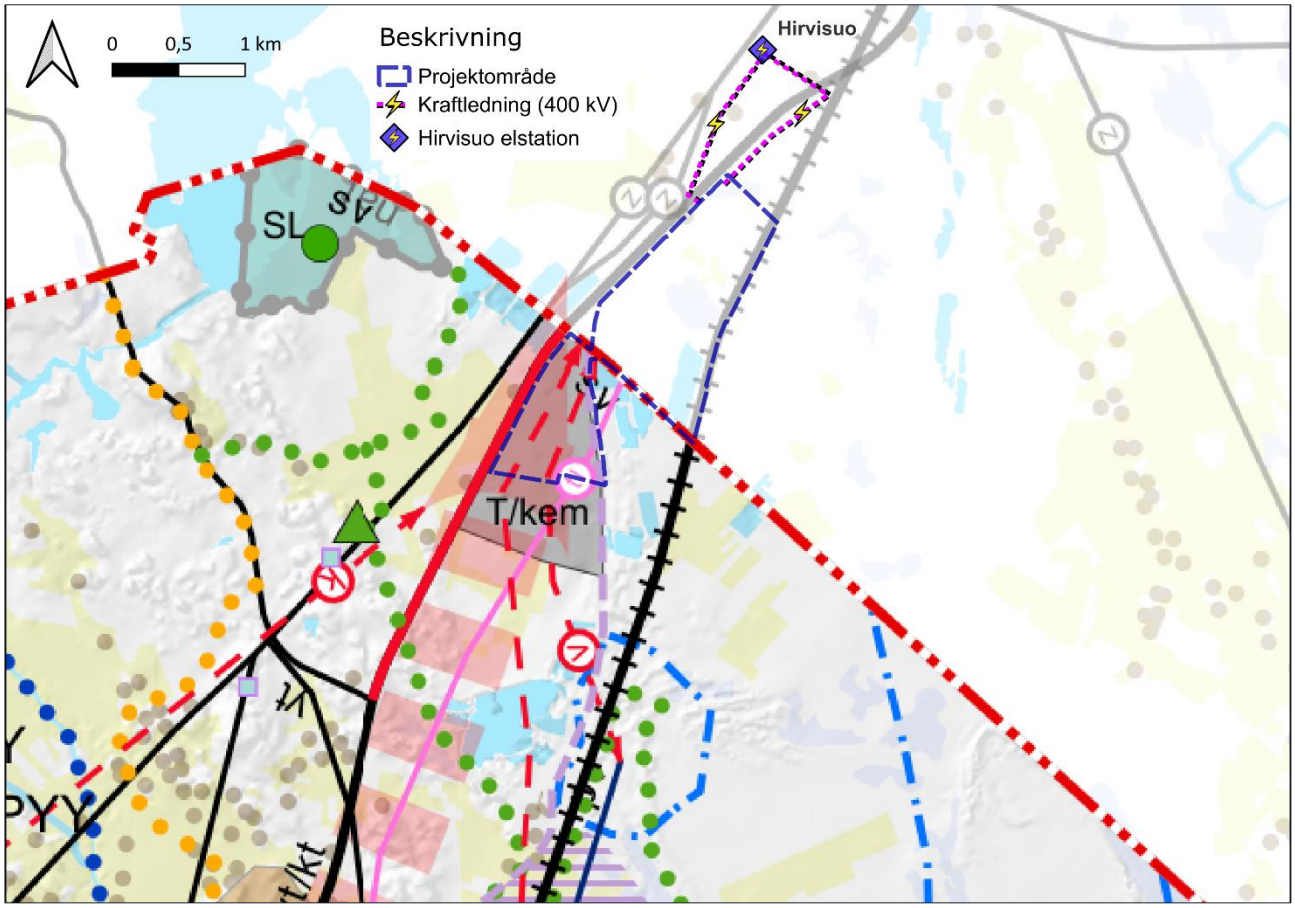
	Planeringsbestämmelse: Karleby stad bör utvecklas som Mellersta Österbottens landskapscentrum. Tjänster som är av betydelse på landskapsnivå bör styras antingen till stadscentrum eller till de huvudgator som avgränsar stadscentrum så att de är väl tillgängliga från huvudvägarna. Stora detaljhandelsenheter bör placeras i centrum eller i dess omedelbara närhet. Storindustrin bör utvecklas på sin nuvarande plats i närheten av hamnen och bannätet. Andra kommunöverskridande arbetsplatsområden bör placeras i anslutning till huvudvägnätet. Den nuvarande stadsstrukturen bör förtätas. Stadskärnan och området kring Gamlahamnviken bör göras mer attraktiva. Det ska säkerställa att de huvudvägar som är viktiga för region- och samhällsstrukturen genomförs och att deras funktionella krav uppfylls.
	**Skyddsområde som har inrättats eller är avsett att inrättas enligt skyddsprogrammet för fågelvatten**
	**Rekreations- och turistmål**
	Område som hör till eller föreslagits höra till nätverket Natura 2000.
	**ge-1 Värdefullt åsområde.**
	**Ny riksväg / stamväg (rv/sv).**
	**Riksväg eller stamväg som behöver förbättras avsevärt.**
	**Planskild anslutning.**
EO-2	**Område där man bedriver eller som lämpar sig för sand- och grustäkt.**
	**Viktigt grundvattenområde eller grundvattenområde som lämpar sig för vattenförsörjning.** Planeringsbestämmelse: Vid planeringen av markanvändningen i området bör man kontrollera att åtgärderna inte äventyrar grundvattnets kvantitet eller kvalitet. Detta bör i första hand göras genom att förlägga riskfyllda verksamheter utanför området och i andra hand genom att förebygga uppkomsten av risker genom lämpliga vattenskyddsåtgärder.
	**Skjutbana.** Planeringsbestämmelse: I den mer detaljerade planeringen av området bör man beakta lämpligheten hos de grenar som ska övas i området och säkerställas att konsekvenserna av betydande miljöstörningar av verksamheten förebyggs med tillräckliga tekniska lösningar och/skyddsområden. På grundvattenområden som är viktiga för eller och som lämpar sig för vattenförsörjning bör det ses till att verksamheten vid skjutbanan inte äventyrar grundvattnets kvalitet, kvantitet eller användbarheten för vattenförsörjning. Beteckningen för objekt 272_472 är i krafts tills funktionerna flyttas till en annan plats.
	**Huvudledning eller -linje.**

OMRÅDEN UTANFÖR BETECKNINGARNA:

Områden som inte berörs av nationella områdesbehov, områdesbehov på landskapsnivå eller områdesbehov i fler än en kommun visas på kartan endast som en baskartpresentation. Om det i samband med planläggning på lägre nivå eller ett enskilt projekt i dessa områden anhängiggörs ett projekt eller en markanvändningslösning som inte har beaktats vid beredningen av landskapsplanen, men som har eller kan antas ha nationell betydelse, betydelse på landskapsnivå eller kommunöverskridande betydelse, ska ärendet i regel utredas i samband med ändringar och uppdateringar av landskapsplanen.

16.4.3.2 Österbottens landskapsplan 2050

Den södra delen av projektområdet, som ligger inom landskapet Österbotten, omfattas av Österbottens landskapsplan 2050, som trädde i kraft 2.7.2025 (Virhe. Viitteen lähdettä ei löytynyt.). Projektområdet har anvisats som ett område för kemisk industri och lagring (T/kem) samt som en hinderfri zon för flygtrafik. I området har planen dessutom följande beteckningar: Jakobstad-Karlby utvecklingszon, förbindelsebehov för stomvattenledning, förbindelsebehov för överföringsavlopp, datakommunikationsförbindelse samt telekommunikationsförbindelsen samt ny vägsträckning eller vägavsnitt som bör förbättras jämte anslutningsarrangemang och kulturhistoriskt betydande vägsträckning. De planbeteckningar i landskapsplanen 2050 som berör projektområdet visas i tabellen nedan (**Tabell 16-2**). De nya kraftledningarna kommer inte att placeras inom det område som omfattas av Österbottens landskapsplan.

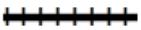


Figur 16-3. Utdrag ur Österbottens landskapsplan 2050 (Österbottens förbund, 2025). Projektområdets avgränsning visas på bilden med en mörkblå streckad linje och de kraftledningsrutter som hör till projektet med en violett streckad linje.

Tabell 16-2. Utdrag ur planbeteckningarna i Österbottens landskapsplan 2050 (Österbottens förbund, 2025).

Planbeteckning	Beskrivning av beteckningen
T/kem	**Område för kemisk industri och lagring** Med områdesreserveringsbeteckningen anvisas industri- och lagerområden som använder eller hanterar farliga ämnen och omfattas av EU-direktivet 2012/18/EU (Seveso III-direktivet). Objektens konsulteringszon är minst 1 km. Planeringsbestämmelse: I den mer detaljerade planeringen ska beaktas anläggningens konsulteringszon samt de risker som transport och lagring av farliga ämnen medför. Särskild uppmärksamhet ska fästas vid anläggningens utvidgnings- och evakueringsbehov samt vid räddningsverkets verksamhetsförutsättningar.
	Jakobstad–Karleby utvecklingszon Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas en trafikzon som baserar sig på Jakobstads och Karleby stadsregioners gemensamma pendlingsområde. Planeringsbestämmelse: Zonen ska utvecklas med sikte på hållbar pendling. Särskild vikt ska fästas vid utveckling av fungerande rese- och trafikkedjor och deras knutpunkter samt kollektiv-, gång- och cykeltrafik. Flyg- och tågförbindelserna ska säkerställas. För Karleby-Jakobstads flygplats samt

	Jakobstads och Jakobstad-Pedersöres anslutningsstationer ska anslutningstrafiken och tillgängligheten utvecklas
	**Hinderfri zon för flygtrafik** Med egenskapsbeteckningen anges de hinderfria zoner vid Vasa och Karleby-Jakobstad flygplatser som krävs med tanke på flygsäkerheten. Planeringsbestämmelse: Den största tillåtna höjden på byggnader, konstruktioner och anordningar samt växande trädbestånd och annan växtlighet inom zonen varierar beroende på läget. Vid placering av byggnader och konstruktioner ska kraven i 158 § i luftfartslagen beaktas.
	**Datakommunikationsförbindelse** Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas ett datakommunikationsnät med mycket hög kapacitet som sammanbinder kommuner och orter inom landskapet och som ansluts till nationella och internationella knutpunkter. Planeringsrekommendation: Handlingsplaner på både regional och lokal nivå för att nå de strategiska målen ska uppgöras
	**Förbindelsebehov för stomvattenledning** Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas de vattenledningsförbindelser mellan olika vattenledningsnät som behövs för att säkerställa hushållsvattnets tillräcklighet och distributionen också i exceptionella situationer och vid störning. Ledningarnas exakta lägen bestäms i den mer detaljerade planeringen. Planeringsbestämmelse: I den fortsatta planeringen bör det mest ändamålsenliga alternativet för ledningen utredas med beaktande av övrig områdesanvändning samt landskaps-, kultur-, miljö- och naturvärden.
	**Förbindelsebehov för överföringsavlopp** Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas förbindelsebehov för överföringsavlopp. Ledningarnas exakta lägen bestäms i den mer detaljerade planeringen. Planeringsbestämmelse: I den fortsatta planeringen bör det mest ändamålsenliga alternativet för ledningen utredas med beaktande av övrig områdesanvändning samt landskaps-, kultur-, miljö- och naturvärden.
	Kulturhistoriskt betydande vägsträckning Med egenskapsbeteckningen anvisas av Trafikverket kulturmärkta museivägar samt andra kulturhistoriskt och landskapsmässigt värdefulla vägsträckningar. Dessa är Strandvägen och Kyrönkangas väg samt Kållby–Esse gamla vägsträckning. Planeringsbestämmelse: Vid planering av områdesanvändning och åtgärder ska vägsträckningens landskapsmässiga och kulturhistoriska värden beaktas. Möjligheterna att använda den historiska rutten för att främja turism och rekreation bör uppmärksammas.
	Ny vägsträckning eller vägavsnitt som bör förbättras jämte anslutningsarrangemang Med linjebeteckningen anvisas nya vägsträckningar eller vägavsnitt som bör förbättras jämte anslutningsarrangemang. Som ny vägsträckning anvisas Skarpängsvägen i Närpes, medan de övriga anvisade vägavsnitten bör förbättras. Vägavsnitt med behov av omkörningsfiler anvisas på riksväg 8, norr om Vasa, samt på riksväg 18. På vägområdet gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen. Planeringsbestämmelse:

	Nya vägsträckningar eller vägavsnitt som bör förbättras och speciellt avsnitt med omkörningsfiler ska planeras och anläggas samtidigt med övrig planering av områdesanvändningen och förverkligande av den. I den mer detaljerade planeringen ska nödvändiga trafikförbindelser (ss. anslutnings- och parallellvägsarrangemang, under- och överfarter, ekologiska korridorer) beaktas och tillräckliga arealer reserveras för dem Vid planering och förverkligande av en vägsträckning ska konsekvenserna för den omkringliggande områdesanvändningen samt kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas samt förutsättningarna för primärnäringarna tryggas.
	**Viktigt grundvattenområde eller övrigt grundvattenområde som lämpar sig för vattentäkt** Med egenskapsbeteckningen anvisas grundvattenområden som är viktiga för vattentäkt (1-klass) och övriga grundvattenområden som lämpar sig för vattentäkt (2-klass) samt grundvattenområden, av vars grundvatten ytvattenekosystem eller terrestra ekosystem är direkt beroende av (E-klass). Planeringsbestämmelse: Områdesanvändning och åtgärder i området och i dess närhet ska planeras så att de inte riskerar grundvattenområdets användning samt vattnets kvalitet och mängd.
	**Stambana** Med linjebeteckningen anvisas stambanan för järnvägstrafik. I banområdet gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen.
	Riktgivande friluftsled Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas friluftsleder. Dessa sammanbinder rekreationsområden, rekreations- och turismobjekt, värdefulla kulturmiljöer och naturskyddsområden till samverkande nätverk på landskapsnivå. Planeringsbestämmelse: Mer detaljerad planering och utmärkning av friluftsleden ska ske i samarbete med markägare och myndigheter. Vid planering och vid åtgärder ska uppmärksamhet fästas vid friluftsledens betydelse i grönområdesstrukturen samt kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
	**Rekreations-/turismobjekt** Med objektsbeteckningen anvisas områden avsedda för allmän rekreation, idrott och turism. Planeringsbestämmelse: Områdesanvändning och åtgärder i området ska planeras och genomföras så att förutsättningarna för att använda området för allmän rekreation, idrott och turism tryggas och områdets tillgänglighet samt tillräcklig service- och utrustningsnivå säkerställs. Området ska planeras så att det stöder naturturismnäringen. Då rekreations-/turismobjekt planeras ska uppmärksamhet fästas vid deras betydelse i grönområdesstrukturen och de bör om möjligt via cykel- och friluftsleder bilda samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och vid åtgärder ska kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
	Riktgivande cykelled Med utvecklingsprincipsbeteckningen anvisas cykelleder. Planeringsbestämmelse: Mer detaljerad planering och utmärkning av cykelleden ska ske i samarbete med markägare och myndigheter. Vid planering av leden ska man sträva efter att använda befintliga vägar och gång- och cykeltrafikleder. Vid planering av cykelleden ska man sträva efter att använda befintliga vägar samt gång- och cykeltrafikleder. Vid planering och åtgärder ska uppmärksamhet fästas vid cykelledens betydelse i grönområdesstrukturen och om möjligt ska rekreationsområden, rekreations- och turistmål och naturskyddsområden förenas till

	samverkande nätverk på landskapsnivå. Vid planering och vid åtgärder ska kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
	**Fornlämning som fredats med stöd av fornminneslagen** Med egenskapsbeteckningen anvisas fasta fornlämningar som fredats enligt fornminneslagen (295/1963. Skyddsbestämmelse: Vid planering av områdesanvändning och åtgärder som kan inverka på fornlämningar ska det rådgöras med museimyndigheten. Bestämmelsen gäller alla fasta fornlämningar, även de som ännu inte är införda i Museiverkets fornminnesregister. Planeringsbestämmelse: Vid planering av områdesanvändningen och åtgärder i ett område med fornlämningar ska kulturmiljö-, landskaps- och naturvärden beaktas.
	**Område som är skyddat eller avses bli skyddat enligt naturvårdslagen** Med områdesreserveringsbeteckningen anvisas områden som är skyddade eller avses bli skyddade enligt naturvårdslagen. Till arealen mindre skyddsområden anvisas med en objektsbeteckning. I området gäller bygginskränkning enligt 33 § i markanvändnings- och bygglagen. Skyddsbestämmelse: Speciell uppmärksamhet ska fästas vid att bevara och trygga områdets naturvärden samt vid att undvika sådana åtgärder som äventyrar de värden för vilka området bildats eller är avsett att bildas till ett naturskyddsområde.
	**Område som ingår i nätverket Natura 2000** Med egenskapsbeteckningen anvisas områden som ingår i nätverket Natura 2000. Planeringsbestämmelse: Områdesanvändning och åtgärder ska planeras och genomföras så att sådana naturvärden för vilkas skydd området har tagits med i nätverket Natura 2000 inte försämras i betydande grad.

16.4.4 GENERALPLANERING

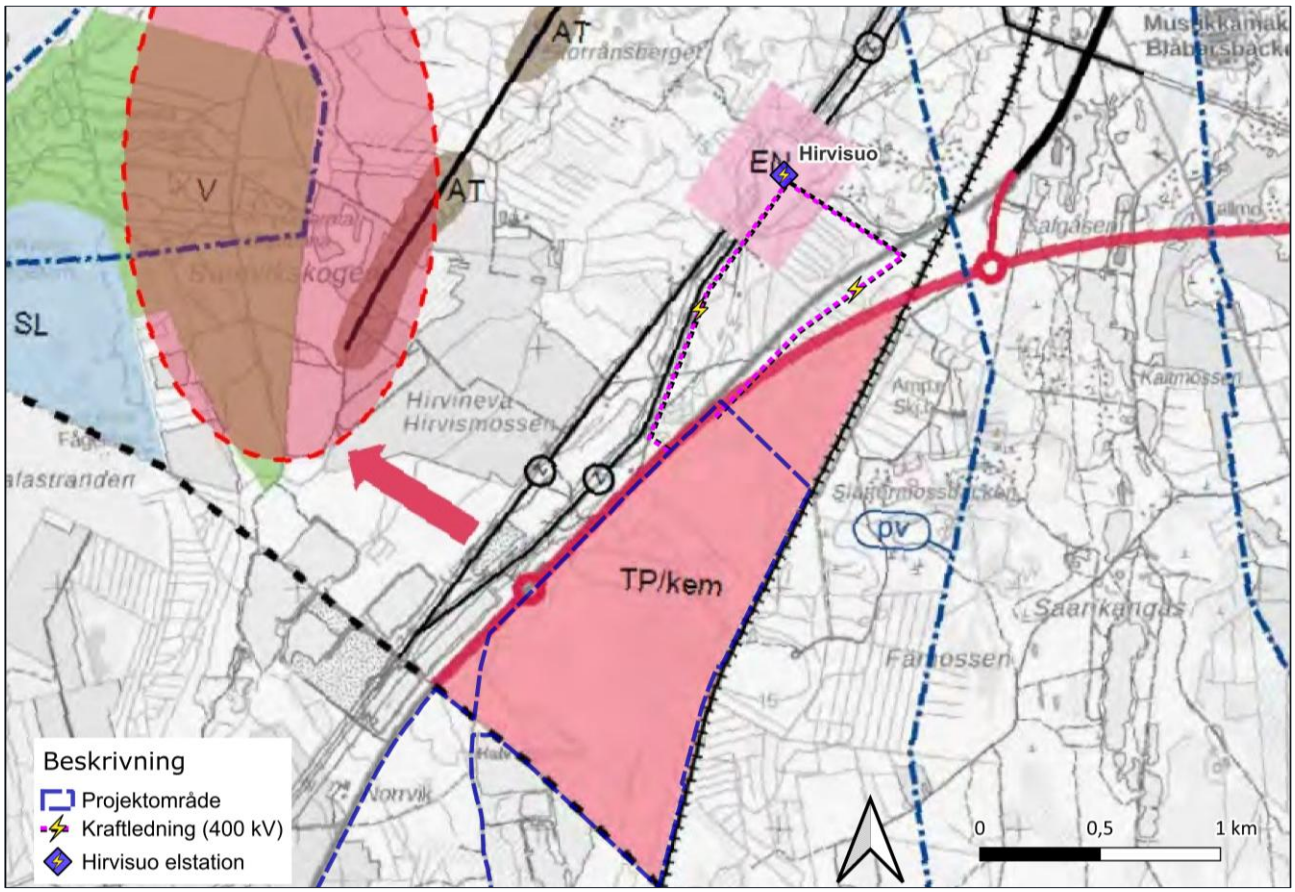
Den norra delen av projektområdet på Karlebysidan ligger inom området för den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby 2040. Dessutom ligger projektområdet inom området den 13.1.1992 godkända Karleby generalplan 2010 utan rättsverkningar, där området har anvisats som ett marktäktsområde (EO) samt ett jord- och skogsbruksdominerat område (M). Generalplanen 2010 kan anses vara föråldrad i fråga om projektområdet. Den södra delen av projektområdet på Kronobysidan ligger inte inom ett generalplanerat område. På Kronobysidan är det närmaste generalplanerade området Larsmosjöns strandgeneralplan, cirka en kilometer väster om projektområdet. I den planen anvisas bland annat byggplatser för fritidsbostäder, vilka redan i stor utsträckning har uppförts.

16.4.4.1 Strategisk generalplan för regionstrukturen i Karleby

Den norra delen av projektområdet ligger inom området för den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby 2040, godkänd av Karleby stadsfullmäktige 7.3.2022. Planen har vunnit

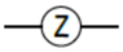
laga kraft 4.5.2022. Generalplanen för regionstrukturen omfattar hela staden och styr general- och detaljplaneringen samt övrig planering. Generalplanen för regionstrukturen bör tas i beaktande i myndighetsbeslut och genomförandet av planen får inte försvåras. Den strategiska generalplanen för regionstrukturen är indelad i tio nyckelteman som verkställer stadens strategi.

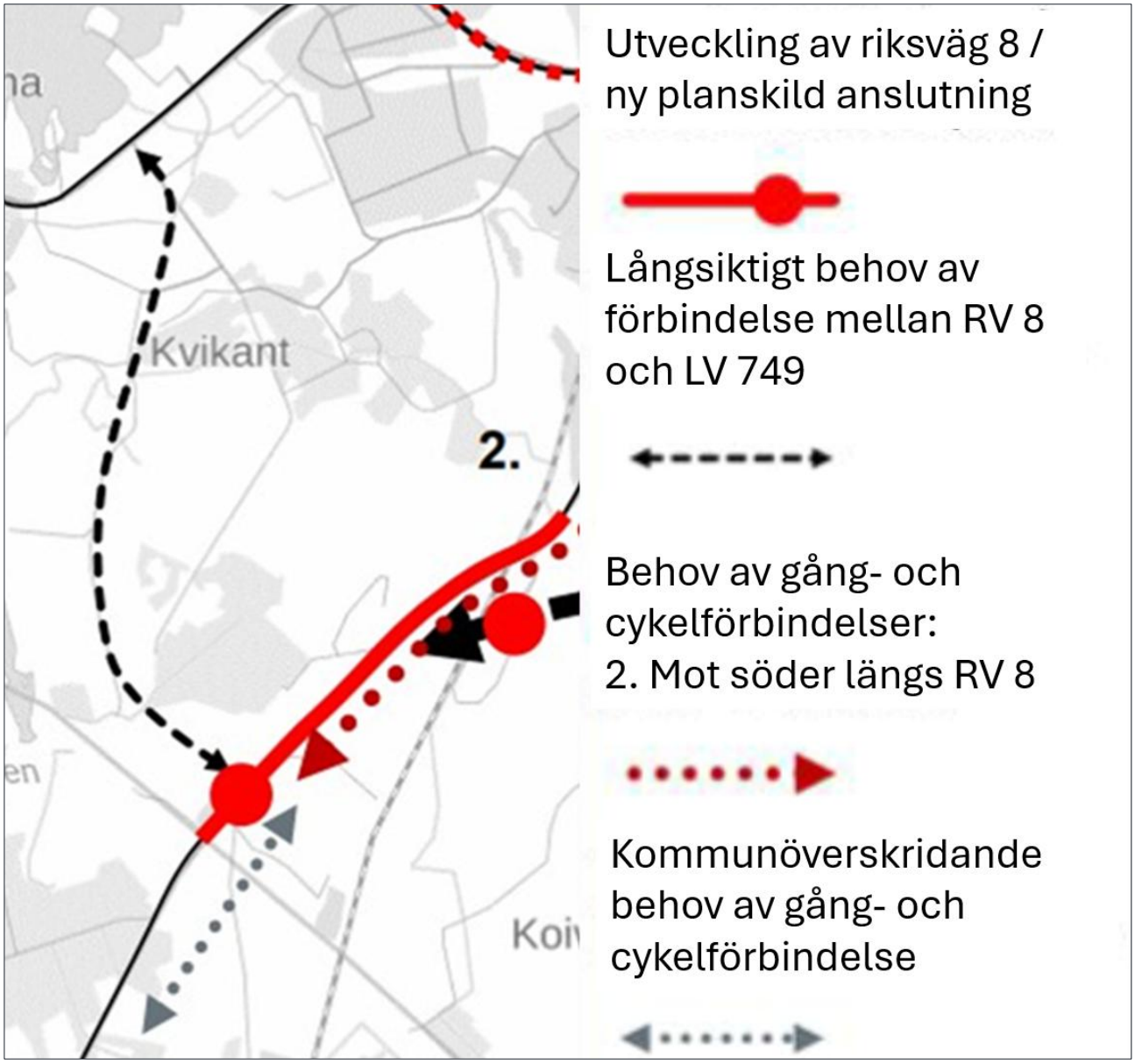
För projektområdet anvisar den strategiska generalplanen för regionstrukturen Kronoporten under nyckeltemat Arbetsplatsområden (**Figur 16-4**) som ett arbetsplatsområde (TP/kem), där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras. Utvecklingsprincipen för Kronoporten är att området ska utvecklas som ett nytt, utrymmeskrävande, förstklassigt arbetsplatsområde. Det främsta målet med utvecklingsåtgärderna är att få en eller flera produktionsenheter av betydande omfattning till området. I utvecklingen av området utnyttjas så långt som möjligt den befintliga infrastrukturen; riksväg 8, stambanan, stamnätet, flygplatsen och förbindelsemöjligheten till Strandvägen och KIP-området (Kokkola Industrial Park). De planbeteckningar som hör till nyckeltemat Arbetsplatsområden visas mer ingående i följande tabell (**Tabell 16-3**). Inom nyckeltemat Trafik (**Figur 16-5**) har förbättringar på riksväg 8 och en ny planskild anslutning, ett långsiktigt förbindelsebehov riksväg 8–landsväg 749, ett kommungränsöverskridande förbindelsebehov för gång - och cykeltrafik (Kronoby–Karleby) samt ett gång- och cykelförbindelsebehov söderut längs riksväg 8 från Karlebys tätort anvisats i närheten av projektområdet.



Figur 16-4. Utdrag ur den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby 2040 inom nyckeltemat Arbetsplatsområden (Karleby stad, 2022). Projektområdets avgränsning visas på bilden med en mörkblå streckad linje och de kraftledningsrutter som hör till projektet med en violett streckad linje.

Tabell 16-3. Planbeteckningar i den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby 2040 inom nyckeltemat Arbetsplatsområden (Karleby stad 2022).

Planbeteckning	Beskrivning av beteckningen
	**Område för arbetsplatser** I området för en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier placeras.
	**Ny riktgivande riksväg**
	Ny riktgivande vägsträckning
	**Ny riktgivande planskild anslutning**
	**Stambana**
	**Gräns för grundvattenområde**
	**Högspänningslinje**
	**Område där alternativa väglinjeringar kommer att undersökas vid vidare planering.**



Figur 16-5. Utdrag ur den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby 2040 inom nyckeltemat Trafik (Karleby stad, 2022).

Anhängiga generalplaner

Generalplan för centraltätorten

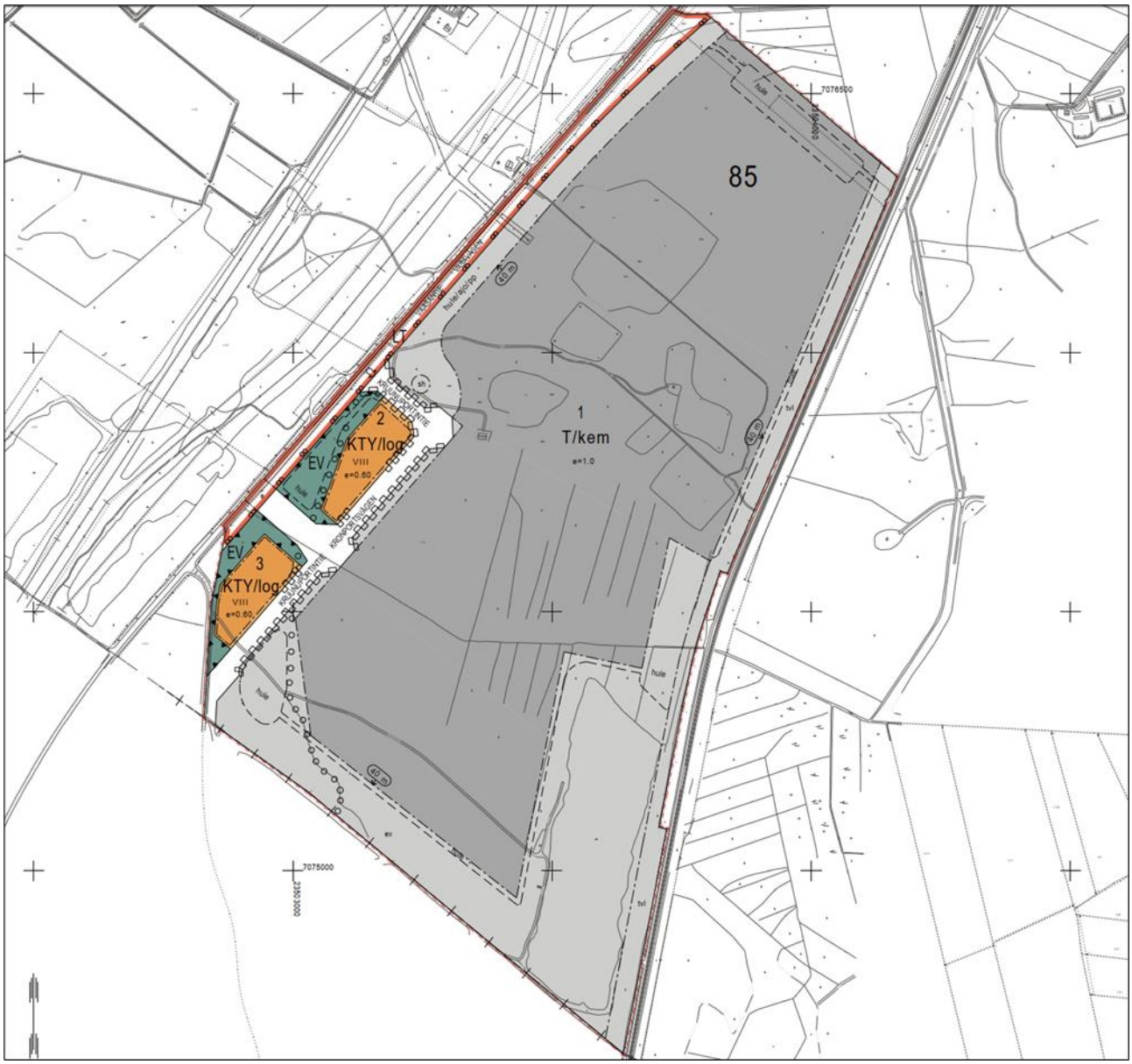
Stadsstyrelsen i Karleby har 10.2.2025 beslutat att inleda utarbetandet av en generalplan för centralorten. Den del av projektområdet som ligger på Karlebysidan faller inom detta generalplaneområde. Generalplanen för centraltätorten 2040 är en långsiktig markanvändningsplan genom vilken utvecklingen av samhällsstrukturen styrs i stadens tätortsområde och centrum. Ett syfte med generalplanen för centralorten är dessutom att förena generalplanen för centralorten 2030 och generalplanen för innerstaden till en generalplan. Planarbetet är i inledningsskedet.

16.4.5 DETALJPLANERING

Den norra delen av projektområdet på Karlebysidan ligger inom området för Kronoportens detaljplan och den södra delen av projektområdet på Kronobysidan ligger inom området för detaljplanen Kronoporten II. Cirka 1,5 kilometer nordväst om projektområdet ligger det detaljplanerade området Sandskata, där största delen av området är anvisat för friluftsliv, rekreation och utomhusaktiviteter. I närheten av projektområdet håller dessutom två detaljplaner på att utarbetas.

16.4.5.1 Detaljplan för Kronoporten

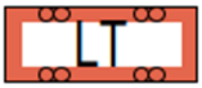
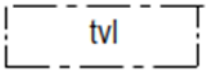
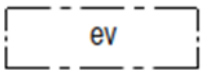
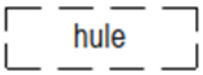
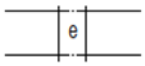
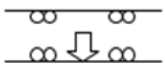
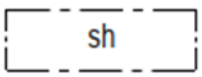
Den norra delen av projektområdet ligger inom området för Kronoportens detaljplan, som godkändes av Karleby stadsfullmäktige 13.6.2022 och trädde i kraft 9.8.2022 (**Figur 16-6**). I detaljplanen för Kronoporten har den norra delen av projektområdet huvudsakligen anvisats som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader, där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier finns/får placeras (T/kem). Dessutom har del av området anvisats som ett kvartersområde för verksamhetsbyggnader och logistikfunktioner (KTY/log) samt som ett skyddsgrönområde (EV). Planbeteckningarna och de allmänna bestämmelserna i Kronoportens detaljplan presenteras i följande tabell (**Tabell 16-4**).



Figur 16-6. Utdrag ur den lagakraftvunna detaljplanen för Kronoporten (Karleby stad, 2022).

Tabell 16-4. Utdrag ur detaljplanebestämmelserna i detaljplanen för Kronoporten (Karleby karttjänst, 2022).

Planbeteckning	Beskrivning av beteckningen
T/kem	**Kvartersområde för industri- och lagerbyggnader där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier finns/får placeras** På kvartersområdet får placeras verksamhet för vilken EU-direktivet om bekämpning av storolyckor orsakade av farliga ämnen gäller. På området får dessutom placeras övriga industri- och lagerbyggnader samt byggnader, konstruktioner, trafikförbindelser och nätverk som stöder eller tjänar verksamheten. Räddningsväg till tomten ska ordnas från minst två håll och dessa ska godkännas i samband med bygglovet. Vid placeringen av byggnation ska områdets nödvändiga interna skyddsavstånd mellan kemikalielager och processutrymmen och till funktioner som inte har anknytning till dem såsom kontorslokaler och parkeringsplatser beaktas. I närheten av järnvägsspåren kan skakningar orsakade av järnvägstrafiken förekomma,

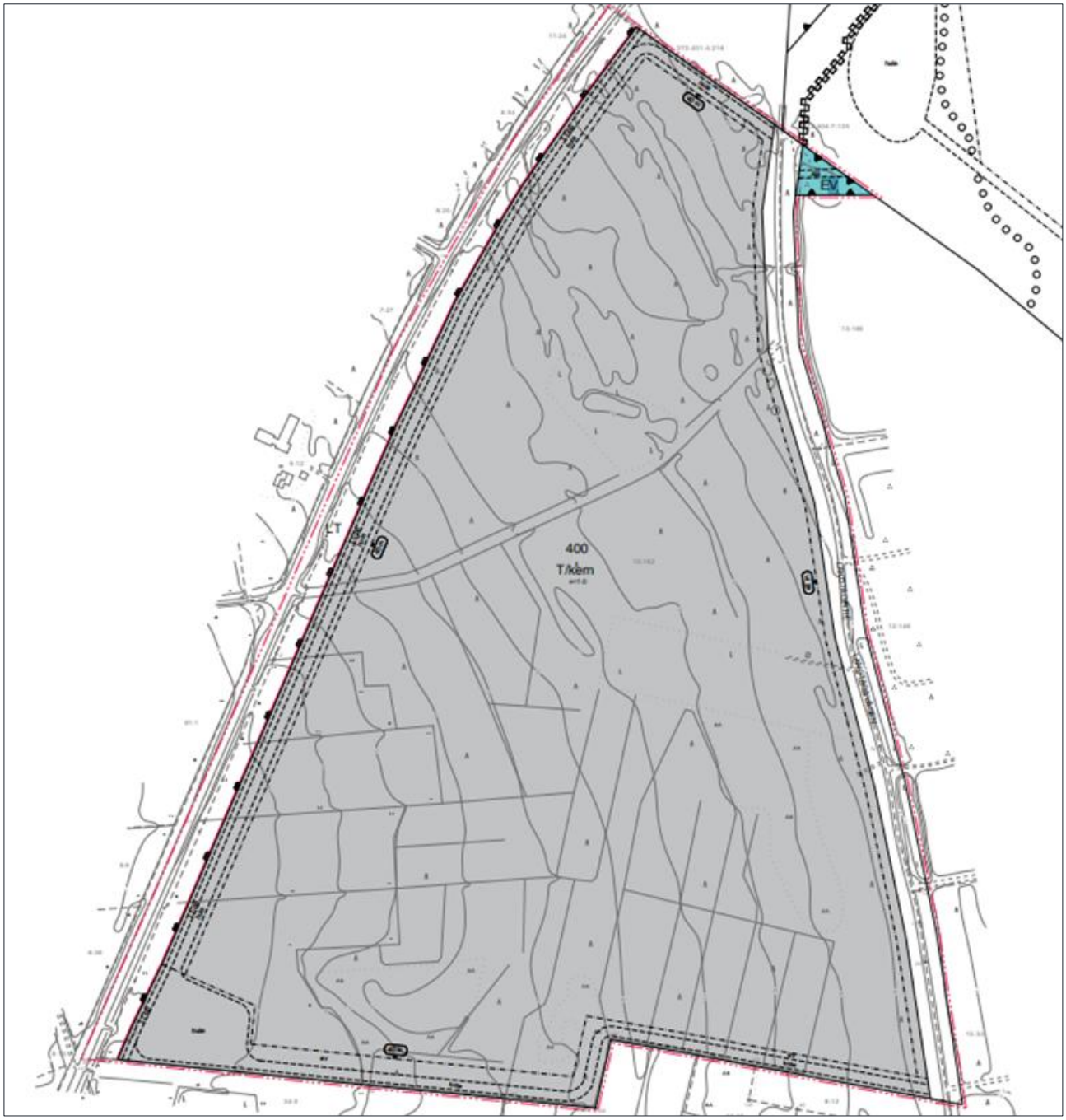
	vilka måste beaktas vid planeringen och placeringen av byggnaderna. I samband med bygglovet ska en plan över hur skakningar beaktas på tomten läggas fram.
	**Kvartersområde för verksamhetsbyggnader och logistikfunktioner** På området får placeras affärs- och kontorsbyggnader, industri- och lagerbyggnader som inte ger upphov till miljöförstöringar, logistikfunktioner med anslutning till transport och lagring samt försäljningsställe av drivmedel med anknytning till ovannämnda logistikfunktioner. En storenhet inom detaljhandel är inte tillåten på området.
	**Skyddsgrönområde.**
	**Område för allmän väg.**
	**Byggnadsyta.**
	**Områdesdel som kan användas för byggande av trafikförbindelser och för lagring.**
	**Del av område som bör bevaras som skyddsgrönområde.**
	**Ungefärlig områdesdel som reserverats för dagvattensystemet, genom vilken dagvatten från kvarteren avleds och där dagvatten från gatuområdena fördröjs med damm- och dikeskonstruktioner.**
hule/ajo/pp	**Riktgivande områdesdel reserverad för dagvatten, körtrafik samt gång- och cykeltrafik.**
	**Planskild korsning.**
	**Ungefärligt läge för in- och utfart.**
	**Del av gatuområdes gräns där in- och utfart är förbjuden.**
	**Del av område som skall skyddas. Angående planer och åtgärder som rör området ska förhandlingar med museimyndigheter föras.**
	**Kulturhistorisk väglinje av lokalt intresse.** Väglinjen är markerad enligt den arkeologiska inventering som utfördes år 2019. Vägens historiska sträckning ska bevaras. Angående större planer som berör vägens linjering och ändring av dess konstruktioner ska förhandlingar föras med museimyndigheter.

Allmänna bestämmelser:

I samband med bygglovet ska en plan för hela tomtens gårdsområde presenteras. Planen ska innehålla strukturering av gårdsområdena, parkering, inhägnad, gårdsytornas höjdnivåer, planteringar, utrustning och fördröjning av dagvatten samt strukturering som säkerställer passagen till intilliggande tomter (även under byggtiden).
Dagvatten från tomterna ska fördröjas på tomt- eller kvartersområdena.
Dimensioneringen av stödkonstruktionerna ska vara minst 1,5 m3 per 100 m2 ogenomtränglig yta. Dagvatten från parkerings- samt lastnings- och lossningsområdena ska behandlas i slam- och oljeavskiljare innan det leds till fördröjningsanläggningarna/våtmarkerna. Där dagvatten leds bort från området ska det vid utloppspunkterna finnas möjlighet att stänga av flödet.
Dagvatten får inte avledas till landsvägsdiken.
Beträffande byggnadernas grundläggningshöjd ska lösningarna i planen för hantering av dagvatten beaktas.
På kvartersområdet får inte placeras verksamhet som på grund av sin höjd eller på annat sätt kan ha försämrande inverkan på flygsikten och försvåra flygverksamheten.
När byggnader, konstruktioner och anordningar planeras, byggs och används, ska luftfartslagens krav på flyghindertillstånd och därav eventuellt föranledda begränsningar för byggande och användning av byggnader beakta.

16.4.5.2 Kronoporten II – detaljplan för industriområdet

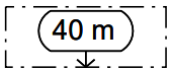
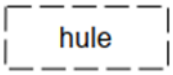
Den södra delen av projektområdet ligger inom detaljplaneområdet Kronoporten II, vilken godkändes av Kronoby kommunfullmäktige 17.2.2025 (**Figur 16-7**). Detaljplanen vann laga kraft 2.4.2025. Detaljplaneområdet har huvudsakligen anvisats som ett kvartersområde för industri- och lagerbyggnader där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier får placeras (T/kem). Planbeteckningarna i Kronoporten II – detaljplan för industriområdet presenteras följande tabell (**Tabell 16-5**).



Figur 16-7. Utdrag ur planbeteckningarna i Kronoporten II – detaljplan för industriområdet (Kronoby kommun, 2025).

Tabell 16-5. Utdrag ur planbeteckningarna i detaljplanen Kronoporten II (Kronoby kommun 2025).

Planbeteckning	Beskrivning av beteckningen
T/kem	**Kvartersområde för industri- och lagerbyggnader där en betydande anläggning för produktion eller lagring av farliga kemikalier finns/får placeras** På kvartersområdet får placeras verksamhet för vilken EU-direktivet om bekämpning av storolyckor orsakade av farliga ämnen gäller. På området får dessutom placeras övriga industri- och lagerbyggnader samt byggnader, konstruktioner, trafikförbindelser och

	nätverk som stöder eller tjänar verksamheten. Räddningsväg till tomten ska ordnas från minst två håll och dessa ska godkännas i samband med bygglovet. Vid placeringen av byggnation ska områdets nödvändiga interna skyddsavstånd mellan kemikalielager och processutrymmen och till funktioner som inte har anknytning till dem såsom kontorslokaler och parkeringsplatser beaktas.
	**Område för allmän väg**
	**Skyddsgrönområde**
	**Fasadens högsta höjd i meter**
	**Byggnadsyta**
	**Ungefärlig områdesdel som reserverats för dagvattensystemet, genom vilken dagvatten från kvarteren avleds och där dagvatten från gatuområdena fördröjs med damm- och dikeskonstruktioner.**

Allmänna bestämmelser:

I samband med bygglovet ska en plan för hela tomtens gårdsområde presenteras. Planen ska innehålla strukturering av gårdsområdena, parkering, inhägnad, gårdsytornas höjdnivåer, planteringar, utrustning och fördröjning av dagvatten samt strukturering som säkerställer passagen till intilliggande tomter (även under byggtiden).
Dagvatten från tomterna ska fördröjas på tomt- eller kvartersområdena så att det kan avledas från området på ett kontrollerat sätt utan att betydligt öka flödena i de omgivande dikena. Dimensioneringen av fördröjningsanläggningarna ska vara minst 1,5 m3/100m2 vatten per hårdgjord yta. Rent dagvatten ska i första hand infiltreras i marken på tomterna. Dagvatten från parkerings- samt lastnings- och lossningsområdena ska behandlas i slam- och oljeavskiljare innan det leds till fördröjningsanläggningarna/våtmarkerna. Där dagvatten leds bort från området ska det vid utloppspunkterna finnas möjlighet att stänga av flödet. Dagvatten får inte avledas till landsvägsdiken.
Beträffande byggnadernas grundläggningshöjd ska lösningarna i planen för hantering av dagvatten beaktas.
På kvartersområdet får inte placeras verksamhet som på grund av sin höjd eller på annat sätt kan ha försämrande inverkan på flygsikten och försvåra flygverksamheten. När byggnader, konstruktioner och anordningar planeras, byggs och används, ska luftfartslagens krav på flyghindertillstånd och därav eventuellt föranledda begränsningar för byggande och användning av byggnader beaktas.
Byggnaderna i området ska utgöra en enhetlig helhet och ha ett sådant fasadmaterial och en sådan färgsättning som anpassar sig till omgivningen.
Vid fortsatt planering av området ska det säkerställas att det inte uppstår betydande negativa inverkan på skyddsgrunderna för Natura 2000-områdena. Enligt 35 § i naturvårdslagen ska en bedömning av konsekvenser för Natura 2000-områdets naturvärden göras, om det är sannolikt att verksamheten i sig eller i samband med andra projekt kommer att ha betydande negativa effekter på Bredvikens Natura 2000-område.
Vid den fortsatta planeringen av området ska risker för olyckor och påverkan på kraftledningarna beaktas.

Förekomsten av sura sulfatjordar på planområdet måste utredas före byggstart. Man måste vara beredd på att hantera den massa som grävs upp på området på så sätt att den som deponerad inte orsakar försurning av miljön. Vid byggande av området och hantering av jordmassor ska det eftersträvas att surt avrinningsvatten inte uppstår. Eventuellt surt avrinningsvatten ska neutraliseras före utloppet till vattensystemet.

Anhängiga detaljplaner

Kronoporten III

Stadsstyrelsen i Karleby har 19.5.2025 beslutat att inleda detaljplanearbetet Kronoporten III. Syftet är att planera området till en del av Kronoportens område och Kronoporten II på Kronoby kommuns område. Avsikten är att på området placera industri (inte T/kem) och stödfunktioner för industri. Detaljplaneområdet ligger i omedelbar närhet av projektområdet på dess norra sida. Planarbetet är i inledningsskedet.

Förbindelsen rv 8 – Strandvägen (lv 749l, Kvikant

Stadsstyrelsen i Karleby har 10.2.2025 beslutat att inleda detaljplanearbetet Förbindelsen rv 8–Strandvägen (lv 749), Kvikant. Behovet av den nya förbindelsen anknyter till problemen med specialtransporter i centrum samt behovet av en ny trafikförbindelse mellan Kronoportens område, där markanvändningen ändras, och hamnområdet. Längden på förbindelsen är ca 5,5 kilometer. Denna detaljplan ligger delvis i omedelbar närhet av projektområdet på dess västra sida. Planeringen har fortskridit till utkastskedet och planutkastet är offentligt framlagt (OAL 62 §) under tiden 8.1. - 9.2.2026.

16.4.6 KÄNSLIGHETEN I NULÄGET

I lagakraftvunna detaljplaner har projektområdet anvisats för industriell verksamhet. Projektets influensområde är glest bebyggt. Tätorter med tätare bebyggelse ligger långt från området. Projektområdet, särskilt den norra delen, används i dag för rekreation. Projektområdet stöder sig på den befintliga riksvägen och på elöverföringsförbindelser i närheten av den. Känsligheten hos nuläget i projektområdet bedöms vara ***måttlig****, på grund av rekreationsanvändninget och bosättningen i närheten.*

16.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

16.5.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en produktionskapacitet på 610 000 ton per år i Kronoporten. Projektet omfattar produktion av aluminium genom elektrolys, ett gjuteri och eventuell tillverkning av anoder för produktionen (330 000 ton/a). Utöver de ovan

nämnda verksamheterna omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Funktionerna i valsverket förläggs till Kronobysidan av projektområdet.

I projektet ingår som anknytande verksamhet två separata, ca en kilometer långa 400 kV:s luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går till största delen i en tidigare byggd korridor.

Byggfasen

I och med uppbyggandet av verksamheterna i projektalternativ ALT1 kommer den nuvarande markanvändningen (bl.a. skogsbruk och rekreationsanvändning) i de delar av projektområdet som ska bebyggas att vika undan för projektet under projektets hela livscykel och landskapet i området får en industriell framtoning. Att verksamheterna byggs upp anses inte utgöra något hinder för markanvändningen utanför projektområdet, men i närheten av de områden som ska bebyggas och trafikeringsrutterna kan det uppkomma indirekta konsekvenser av byggnadsåtgärderna och ökningen i den tunga trafiken. Indirekta konsekvenser är bl.a. buller, damm och vibrationer som kan medföra olägenheter för rekreationsanvändninget. Längs trafikrutterna kan det göras ändringar och tillfälliga begränsningar. Samhällsstrukturen i området kommer att förändras till följd av byggandet, eftersom det inte finns någon motsvarande industriell verksamhet inom eller i närheten av området. Området utvecklas till ett nytt industri- och arbetsplatsområde. I Karleby och Kronoby har behovet av att anlägga nya områden för industriell användning identifierats och projektområdet har bedömts vara lämpligt. Genomförandet av projektet kan därför betraktas som en positiv utveckling av samhällsstrukturen.

Driftsfasen

Elektrolysanläggningen, gjuteriet och valsverket i projektområdet orsakar kontinuerligt industriellt buller samt processutsläpp. Bullermodelleringar visar att bullernivåerna under driften kommer att överskrida det nuvarande riktvärde för miljöbuller dagtid som fastställts vid de närmaste fastigheterna med fasta bostäder längs riksväg 8. Konsekvenserna storlek har bedömts bli små negativa. Projektets bullerkonsekvenser beskrivs närmare i avsnitt 14. Luftutsläpp som försämrar luftkvaliteten kommer att öka avsevärt under driften och konsekvenserna för luftkvaliteten har bedömts bli stora negativa. Projektets konsekvenser för luftkvaliteten beskrivs i avsnitt 11. Mängden tung trafik på riksväg 8 ökar permanent. Trafikmodelleringen visar att konsekvensen särskilt gäller hamntransporter. Projektets trafikkonsekvenser behandlas mer ingående i avsnitt 15. Projektet är beläget på ett område där det från förut inte finns någon verksamhet som medför risk för storolyckor, medan projektets driftsfas är förenad med risk för kemikalieutsläpp och olyckor. Verksamhetens lämplighet med hänsyn till känsliga objekt i miljön granskas i miljö- och kemikalietillståndsförfarandet.

Ovan nämnda risker och andra miljökonsekvenser kan begränsa markanvändningen utanför projektområdet, särskilt i fråga om att anvisa känslig markanvändning i omgivningen kring projektet. Som en del av detaljplanläggningen har det gjorts en utredning om storolyckor som visar att det är möjligt att placera verksamhet som medför risk för storolyckor i detta område och att bosättning tillåts inom projektets influensområde. Vid den principiella bedömningen av områdets lämplighet för verksamhet enligt T/kem-detaljplanerna har man strävat efter att säkerställa att markanvändningen

utanför projektområdet inte påverkas av begränsande konsekvenser. Projektspecifika identifierade miljö- och hälsorisker kan begränsa placeringen av känsliga objekt såsom skolor, daghem eller vårdinrättningar i närheten av projektområdet. Den nuvarande markanvändningen och projektets identifierade risker begränsar dock inte i betydande grad den framtida planläggningen av områdena. Således bedöms driftsfasens konsekvenser för den framtida markanvändningen vara små och negativa.

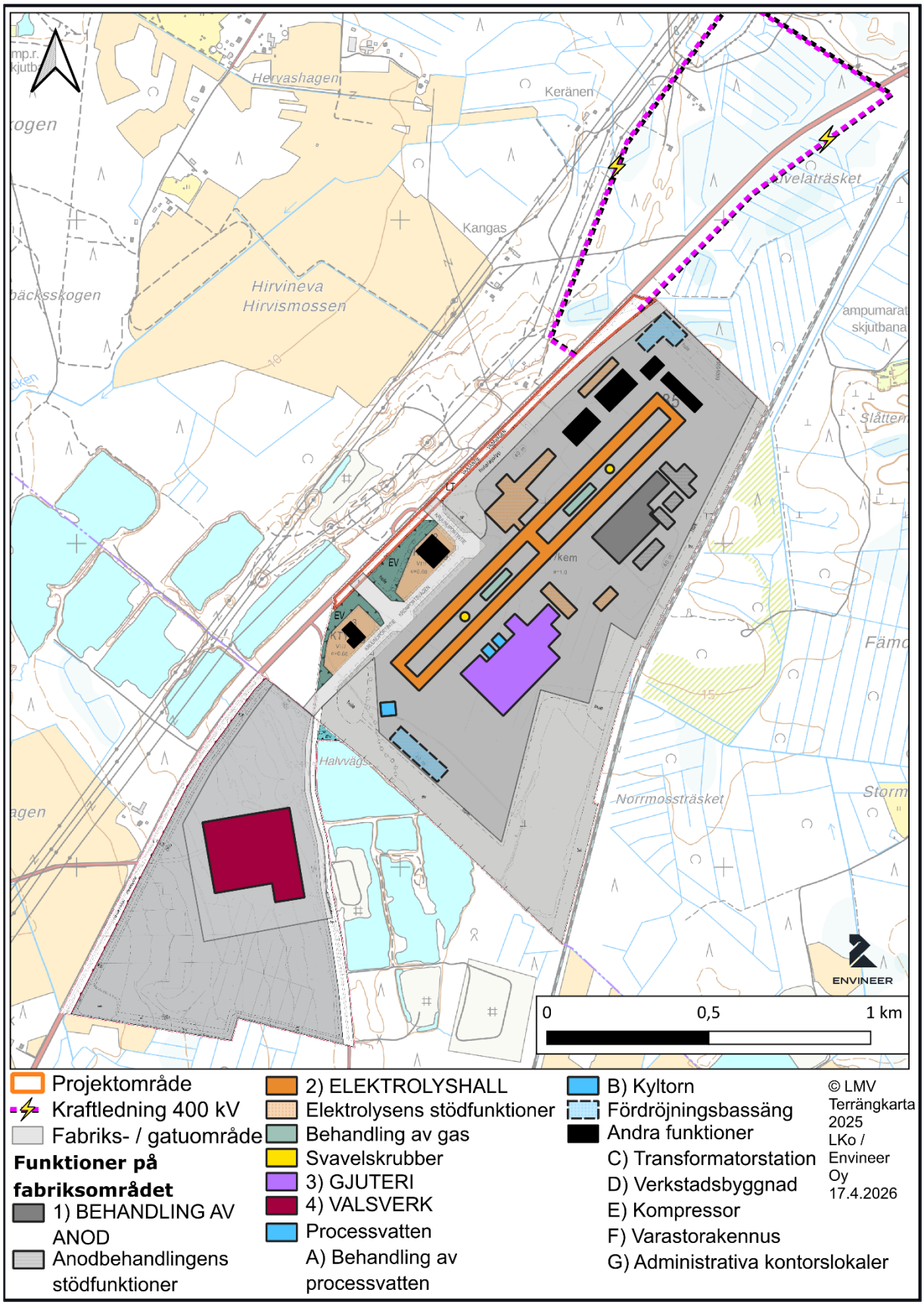
I och med den växande sysselsättningen till följd av projektet ökar också pendlingstrafiken i regionen. I den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby har man tagit fasta på behovet av att bygga en gång- och cykelbana. Genomförandet av en ny förbindelse för den lätta trafiken utvecklar den regionala samhällsstrukturen i kombination med projektet. De ökande skatteintäkterna till följd av den ökande sysselsättningen och projektets verksamhet kan också ha indirekta konsekvenser som främjar utvecklingen av samhällsstrukturen. Konsekvenserna för samhällsstrukturen bedöms bli medelstora och positiva.

Planläggning

Gällande landskapsplaner, generalplaner och detaljplaner anses basera sig på granskade riksomfattande mål för områdesanvändningen och därför anses markanvändning som är förenlig med planläggningen stödja uppnåendet av målen. Projektet främjar och stöder bl.a. nyttjandet av styrkorna i den ekonomiska regionen och skapar förutsättningar för en utveckling av närings- och företagsverksamheten.

Projektområdet har lagakraftvunna detaljplaner som styr byggandet och de preciserar mer allmänna general- och landskapsplanerna. Landskapsplaner och generalplaner är inte i kraft i detaljplanerade områden. I följande figur (**Figur 16-8**) visas den preliminära placeringen av projektets verksamheter inom detaljplaneområdena Kronoporten och Kronoporten II. Valsverket planeras i detaljplaneområdet Kronoporten II på Kronobysidan de övriga fabriksfunktionerna i detaljplaneområdet Kronoporten på Karlebysidan.

Detaljplanerna i området gör det möjligt att genomföra det planerade projektet. Vid den detaljerade planeringen av projektet ska de bestämmelser som föreskrivs i detaljplanerna beaktas och planernas förenlighet med detaljplanerna ska avgöras under bygglovsskedet. Projektets verksamhet begränsar delvis förutsättningarna för planläggning i den närliggande omgivningen när det gäller känslig markanvändning, men eventuella begränsningar anses ha tagits i beaktande vid planläggningen av området. Projektet är förenligt med detaljplanerna och det stöder genomförandet av den markanvändning som anvisats i detaljplanerna. Projektet anses inte stå i konflikt med den övriga planläggningen. Projekt konsekvenser för planläggningen bedöms vara medelstora och positiva.



Figur 16-8. Projektets placering i förhållande till den lagakraftvunna detaljplanen Kronoporten (Karleby stad 2022) och Kronoporten II – detaljplan för industriområdet (Kronoby kommun 2025).

*I projektalternativ ALT1 har konsekvensen för markanvändningen bedömts vara **medelstor** och **negativ** som helhet, och för planläggningen och samhällsstrukturen **medelstor** och **positiv**. Konsekvenserna är koncentrerade till projektområdet och delvis till dess influensområde, delvis så att de begränsar känslig markanvändning i närheten av projektområdet. I fråga om samhällsstrukturen kan konsekvenserna också vara mer vidsträckta.*

16.5.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativ ALT2 motsvarar i övrigt alternativ ALT1, men saknar tillverkning av anoder på platsen.

I fråga om planläggning anses alternativ ALT2 inte i väsentlig grad avvika från alternativ ALT1, och konsekvenserna bedöms motsvara alternativ ALT1. I konsekvensbedömningen har lindringsåtgärder som ingår i projektet beaktats. Lindringsåtgärder beskrivs på allmän nivå i kapitel 16.7.

16.5.3 ELÖVERFÖRING

Projektet omfattar som anknytande verksamhet två separata 400 kV:s luftledningar. Två separata kraftledningar bidrar till den stabilitet för elförsörjningen som är nödvändig för projektet.

Båda kraftledningarna löper i samma korridor och byggs antingen nästan hela vägen i anslutning till den befintliga korridoren. Alternativt byggs kraftledningarna till stor del parallellt med riksväg 8, i ett för närvarande obebyggt dikat skogsområde. I båda alternativen korsar kraftledningarna riksväg 8, men på olika ställen. På ett avstånd av ca 100–200 meter från den västra alternativa ledningskorridoren finns det 7 bostadshus. Den östra linjekorridoren går längre bort från bostadshusen. I närheten av kraftledningarna finns inga fritidshus. Den östra korridoren ligger delvis inom området för den anhängiga detaljplanen Kronoporten III. Båda korridorerna korsar behovet av en förbindelse för den lätta trafiken och den nya riktgivande sträckningen för riksvägen, vilka har anvisats i den strategiska generalplanen för regionstrukturen i Karleby. Kraftledningarna anses inte utgöra något hinder för den markanvändning som lagts fram i de gällande planerna, men genomförandet av kraftledningarna förutsätter samordning med den pågående planläggningen. Karleby stad förvärvar de markområden som behövs för kraftledningskorridoren och Karleby Energi svarar för byggandet av kraftledningarna.

För att bygga kraftledningarna måste man antingen öppna upp en ny ledningskorridor eller bredda en del av den befintliga, vilket gör att träd måste fällas i området. För övrigt hålls

kraftledningsområdet öppet i fortsättningen och det är inte möjligt att bygga i ledningsområdet. Till följd av de byggåtgärder som vidtas på kraftledningsområdet kan det uppstå tillfälliga begränsningar för verksamhet, t.ex. rekreation, som bedrivs inom och i närheten av området. Liksom vid byggandet av fabriksområdet kan även byggandet av kraftledningar och relaterad trafik orsaka indirekta konsekvenser, som buller och damm. På grund av elsäkerheten kan begränsningar av markanvändningen införas i området för de nya kraftledningarna.

Kraftledningarna är på det hela taget ganska korta och byggs i ett område där det finns få bostadshus och där det redan finns andra störningar i närheten (väg och uttag av jordmassor). Kraftledningarna bedöms inte medföra någon betydande negativ olägenhet för den nuvarande markanvändningen i området. Kraftledningarna är en del av det planerade projektets verksamhet och fungerar därmed också som en faktor som stärker samhällsstrukturen. De nya kraftledningarnas konsekvenser för markanvändningen och planläggningen bedöms vara små och negativa, för samhällsstrukturen små och positiva.

16.5.4 KUMULATIVA EFFEKTER

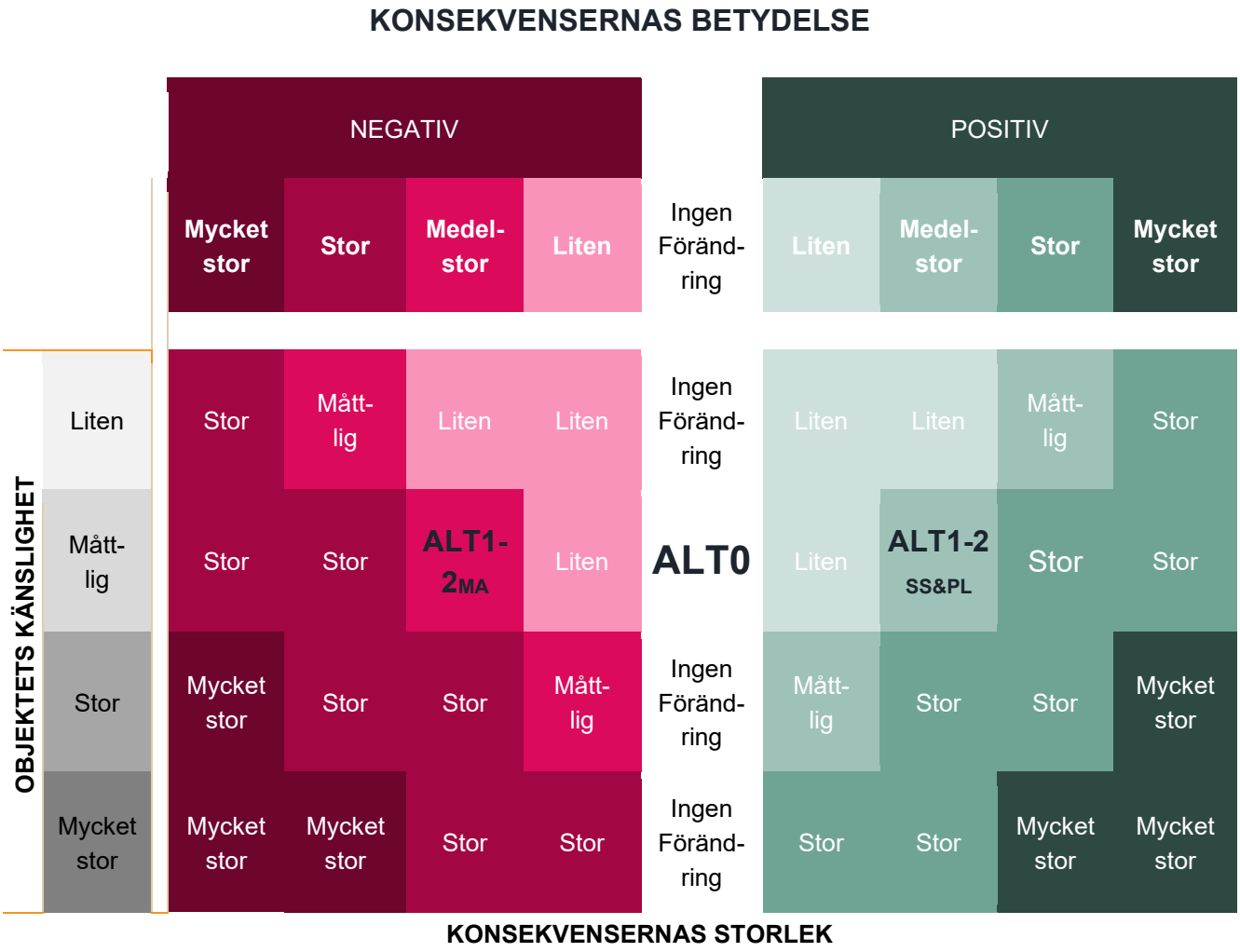
Kumulativa effekter kan uppkomma särskilt tillsammans med Kronoportens industriområde och den nya vägförbindelsen som planeras till Karleby stads område. Vägförbindelsen går från KIP-området till Kronoportens industriområde, via Kvikants bostadsområde och åkrarna i Bredviken, och dess syfte är att stödja den regionala utvecklingen. När vägen har byggts kan den användas för transporter mellan projektområdet och hamnen. Fabriksprojektet och den nya vägförbindelsen skulle minska de nuvarande markanvändningsmöjligheterna på de områden som ska byggas. Också indirekta konsekvenser, som buller och luftutsläpp, ökar och kan ytterligare försämra möjligheterna med markanvändningen. Tillsammans stöder projekten dock utvecklingen av industri- och arbetsplatsområdena och förbättrar trafikförbindelserna. Till följd av genomförandet av aluminiumfabriksprojektet kan det bli nödvändigt att förbättra den lokala infrastrukturen i Karleby och Kronoby, vilket också är till fördel för den övriga samhällsstrukturen på längre sikt.

16.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

De mest betydande konsekvenserna är att den nuvarande markanvändningen i projektområdet förhindras under hela projektområdets livscykel och att känslig markanvändning eventuellt måste begränsas i projektets influensområde. I fråga om samhällsstrukturen har byggandet av ett nytt industri- och arbetsplatsområde och som en följd därav en förtätning av regionstrukturen den största betydelsen. Den ökande efterfrågan på arbetskraft kan också ha positiva konsekvenser för den övriga samhällsstrukturen.

Indirekta konsekvenser för markanvändningen uppkommer till följd av förändringarna i den ökande tunga trafiken, luftkvaliteten och bullernivån inom och runt projektområdet. I närheten av projektområdet är konsekvenserna på vissa platser måttliga och kan bli betydande bl.a. i fråga om närbelägna bostäder. I alternativ ALT2 är konsekvenserna i fråga om luftkvalitet och buller något mindre än i alternativ ALT1, men trafikmängderna mellan hamnen och fabriksområdet är större än i ALT1. På det hela taget leder ALT1 till lokalt starkare miljökonsekvenser, medan ALT2 fördelar

konsekvenserna på ett större område, i och med att trafikvolymerna är större. Båda projektalternativens (ALT1, ALT2) övergripande konsekvens för markanvändningen har bedömts bli **medelstor** och **negativ**, för samhällsstrukturen och planläggningen **medelstor** och **positiv**. Således är konsekvensernas betydelse för markanvändningen **liten** och **negativ**, och för samhällsstrukturen och planläggningen **måttlig** och **positiv**.



MA: Markanvändning
SS: Samhällsstruktur
PL: Planläggning

16.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplanen

Skadliga konsekvenser kan lindras bl.a. med tekniska lösningar och samarbete med myndigheterna. De detaljplaner som utarbetats för området omfattar bestämmelser som gör det möjligt att lindra eventuella skadliga konsekvenser för markanvändningen. Indirekta skadliga konsekvenser kan lindras bl.a. genom att föreskriva att arbetsskeden som medför särskilt högt buller ska utföras dagtid

och genom att tillämpa damm- och bullerbekämpningsmetoder, samt använda konstruktioner som dämpar buller. På detta sätt lindras konsekvenserna för markanvändningen i närheten av projektet.

16.8 OSÄKERHETER

Bedömningen av konsekvenserna för markanvändningen och samhällsstrukturen anses inte vara förknippad med några betydande osäkerhetsfaktorer. De detaljplaner som utarbetats för området tar hänsyn till de områdesvisa markanvändningsbehoven.

17 Landskap och kulturmiljö

17.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Projektets konsekvenser för landskapet riktas till projektområdet och dess omedelbara närhet särskilt till det öppna åkerlandskapet på västra sidan av projektområdet. De höga skorstenarna och andra enskilda konstruktioner kan synas på ett avstånd på mer än 5 km från projektområdet, men deras konsekvenser för landskapet är små i förhållande till den rådande landskapsbilden. Projektet har sannolikt direkta konsekvenser på de två arkeologiska objekten i projektområdet, särskilt under projektets byggnadstid. Konsekvensernas betydelse är som helhet ***måttlig*** *och* ***negativ****.*

17.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Projektets konsekvenser för landskapet består av visuella olägenheter som omvandlar landskapsbilden i projektområdets närmiljö från en skogsdominerad miljö till en industriell miljö. Projektets konsekvenser för landskapet består i huvudsak av en visuell olägenhet som bildas av byggnaderna samt olägenheter som verksamheten i området, i huvudsak trafiken och belysningen, orsakar. De högsta objekten i projektområdet är de ca 65 meter höga skorstenarna till gasreningsanläggningen i norra delen av projektområdet och de 25 meter höga skorstenarna i södra delen av projektområdet. Byggnaderna i fabriksområdet är i genomsnitt 15–32 meter höga.

De två kraftledningarna på 400 kV som går i samma kraftledningskorridor och som byggs för projektet från Hirvisuo elstation till fabriken orsakar också konsekvenser för landskapet. Det finns två alternativ för kraftledningssträckningen, varav den ena går i en tidigare byggd ledningskorridor.

Konsekvenserna för landskapet riktar sig till bebyggelsen i närområdet, projektområdets rekreationsanvändare samt till de som använder järnvägsbanan, riksväg 8 och de lokala vägarna.

17.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

I beskrivningen av landskapets och kulturmiljöns nuläge samt konsekvensbedömningen har man utnyttjat tidigare genomförda utredningar, plan- och kartmaterial samt Finlands miljöcentrals, Museiverkets och Lantmäteriverkets geografiska information.

Siktanalyser i fråga om projektets högsta skorstenar (65 m), lägsta skorstenar (25 m), byggnader (15 m) och högsta byggnadsdelar (30 m) har genomförts i projektet. Siktanalysen iakttar höjdvariationerna i landskapet (10 m terrängmodell LMV) samt trädbeståndet (trädbeståndets medellängd 2023 LUKE). Analysen beaktar dock inte effekten av befintliga byggnader som hinder. I analysen är betraktarens höjd 1,5 m och analysens rutstorlek 25 m.

Bedömningen baserar sig på en utredning av projektområdets nuläge och en genomsnittlig expertbedömning av områdets känslighet som upprättats utifrån utredningen. I konsekvensbedömningen anges de mest betydande konsekvenserna för projektområdets miljö. Vid granskningen fästs särskild uppmärksamhet vid särskilt känsliga områden, till exempel områden med landskapliga eller kulturella värden eller områden med fast bosättning eller fritidsbosättning.

Tabell 17-1. Kriterier för bedömning av känsligheten i nuläget.

Känslighet i nuläget
Liten Inget klassificerat värde Ingen betydelse för den fasta bosättningen eller fritidsbosättningen, rekreationsanvändninget, natur- eller kulturturismen, liten eller landskapligt liten betydelse för en liten grupp människor. Ett område som till sin natur är ett industri- eller produktionslandskap och där människans inverkan är tydligt dominerande. Miljöns tidsmässiga karaktär är modern eller industriell. Landskapsbilden är i regel splittrad och osammanhängande. Landskapet har skadats. Från det påverkade objektet öppnar sig inga betydande vyer mot det planerade projektet. Det påverkade objektet har inga landmärken. Det påverkade objektet är inte speciellt med tanke på uppfattningen av landskapets drag eller identitet i regionen.
Måttlig Klassificerat/inventerat lokalt eller landskapsmässigt värdefullt objekt Landskaplig betydelse för fast bosättning eller fritidsbosättning, lokal och/eller landskaplig rekreationsanvändning och/eller landskaplig natur- eller kulturturism Landskap med människopåverkan men som inte är industriell till sin natur (t.ex. storskaliga jordbruksområden, ekonomiskog, tätt bebyggda turismområden.) Den verksamhet som skapat de värdefulla särdragen i miljön eller som tidigare karakteriserat den värdefulla miljön har förändrats eller är i förändring Landskapsbilden är ställvis osammanhängande och i regel sedvanlig. Från det påverkade objektet öppnar sig vissa vyer mot det planerade projektet. Det påverkade objektet har landmärken men de är inte speciellt representativa. Det påverkade objektet har en viss betydelse med tanke på uppfattningen av landskapsdragen eller -identiteten.
Stor Klassificerat/inventerat nationellt värdefullt objekt Landskaplig betydelse för rekreationsanvändning över landskapsgränserna, natur- eller kulturturism Landskap där människopåverkan är liten eller anpassat till landskapet på ett naturligt sätt (t.ex. traditionell kulturmiljö på landsbygden, typiska skogsklädda höjder eller fjällandskap, sammanhängande och betydande krön i åsområden urskiljs i landskapsbilden) Verksamheten som skapat de värdefulla särdragen fortsätter eller verksamhet som präglar den värdefulla miljön har fortsatt likartat länge. Landskapsbilden är sammanhängande och intakt samt anslående. Från det påverkade objektet öppnar sig viktiga vyer mot det planerade projektet Det påverkade objektet har ett representativt landmärke Det påverkade objektet har särskild betydelse med tanke på uppfattningen av landskapsdragen eller -identiteten

Mycket stor
Klassificerat/inventerat internationellt värdefullt objekt.
Landskaplig betydelse för internationell natur- eller kulturturism.
Ett landskap som huvudsakligen är orört naturlandskap eller en kulturmiljö som bevarat sina historiska drag särskilt väl (t.ex. naturmiljö som saknar tecken på människopåverkan, vildmarksbetonade områden, storfjäll, sällsynt eller unik kulturmiljö).
Den tidsmässiga karaktären av miljöns värdefulla särdrag är i regel historisk eller oförändrad.
Landskapsbilden är sammanhängande och intakt samt särskilt anslående.
Från det påverkade objektet öppnar sig särskilt viktiga vyer mot det planerade projektet.
Det påverkade objektet har flera representativa landmärken.
Det påverkade objektet har unik betydelse med tanke på uppfattningen av landskapsdragen eller -identiteten.

Konsekvensens storlek har fastställts med hjälp av en siktanalys och visualiseringar. Utifrån analyskartor och visualiseringar har man bildat en expertbedömning av konsekvensens genomsnittliga omfattning och styrka för landskapet.

När konsekvensernas storlek fastställs bedöms bland annat omfattningen av området där konsekvenserna är synliga, om konsekvenserna påverkar bevarandet av särdrag som är viktiga för kulturmiljön och hur långvarig förändringen är. Utifrån resultaten från siktanalysen granskas konsekvenserna för landskapet på ca 5 km avstånd från projektområdet. Projektets konsekvenser för landskapet och kulturmiljön bedöms för projektets hela livscykel, dvs. under byggnadstiden och driften samt efter avvecklingen av verksamheten.

Tabell 17-2. Kriterier för bedömning av storleken på projektets konsekvenser för landskapet.

Konsekvensernas storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Projektet ligger i fjärrinfluensområdet. Förändringen syns i liten grad i det bedömda objektet: smala vysektorer, projektstrukturerna blir i regel bakom terrängformerna eller andra hinder som skymmer sikten, projektstrukturerna döljer horisonten endast i liten grad. Försämrar möjligheterna att bevara landskapets	Projektet ligger i fjärrinfluensområdet/-mellaninfluensområdet. Förändringen syns ställvis i bedömningsobjektet: relativt smala vysektorer, projektstrukturerna blir relativt ofta bakom terrängformerna eller andra hinder som skymmer sikten, projektstrukturerna döljer ställvis horisonten. Försämrar något möjligheterna för bevarande av särdrag som är viktiga för	Projektet ligger i mellaninfluensområdet/-närinfluensområdet. Förändringen syns i bedömningsobjektet i ett relativt vidsträckt område, ställvis i omfattande vysektorer och ofta fritt, projektstrukturerna döljer horisonten relativt vidsträckt. Försämrar väsentligt möjligheterna för att bevara landskapets eller kulturmiljöns viktiga särdrag (t.ex. de visuella egenskaperna i	Projektet ligger i närinfluensområdet/omedelbara närmiljön. Förändringen syns i bedömningsobjektet på ett vidsträckt område, i omfattande vysektorer och fritt, projektstrukturerna döljer till stor del horisonten. Förändringen omintetgör möjligheterna för bevarande av särdrag som är viktiga för landskapet eller kulturmiljön (t.ex. de visuella egenskaperna i det historiskt värdefulla kulturlandskapet och landskapets historiska stämning försvinner).

eller kulturmiljöns viktiga särdrag något. En liten störning i landskapsbildens integritet, kontinuitet eller skala, eller annan störning i landskapet. Ett landmärkes eller en annan specialobjekts ställning i landskapet försämras en aning. Landskapets karaktär förändras så att användningen och/eller upplevelsen av området förändras en aning.	landskapet eller kulturmiljön (t.ex. visuella egenskaper hos en historiskt värdefull kulturmiljö och landskapets historiska stämning störs något). Förändringar ställvis i landskapsbildens harmoni, helhet eller dimension eller annan störning i landskapet. Ett landmärkes eller ett annat specialobjekts ställning i landskapet försämras något. Landskapets karaktär förändras så att användningen och/eller upplevelsen av området förändras delvis.	det historiskt värdefulla kulturlandskapet och landskapets historiska stämning störs väsentligt). Betydande förändringar på ett relativt vidsträckt område i landskapsbildens integritet, enhetlighet eller skala, eller i landskapet med annan störning. Ett landmärkes eller en annan specialobjekts ställning i landskapet försämras väsentligt. Landskapets karaktär förändras så att användningen och/eller upplevelsen av området förändras tydligt.	Betydande förändringar på ett vidsträckt område i landskapsbildens integritet, enhetlighet eller skala, eller i landskapet med en annan störning. Ett landmärkes eller en annan specialobjekts ställning i landskapet omintetgörs. Landskapets karaktär förändras så att användningen och/eller upplevelsen av området förändras (positiv upplevelse eller användning som upplevts som positiv förhindras helt).
Positiv			
Negativ			

Konsekvensens betydelse bildas genom att beräkna konsekvensens uppskattade och genomsnittliga storlek och det påverkade objektets uppskattade genomsnittliga känslighet. I bedömningen av konsekvenserna för landskapet har man tillämpat kriterierna som presenteras i IMPERIA-projektets rapport.

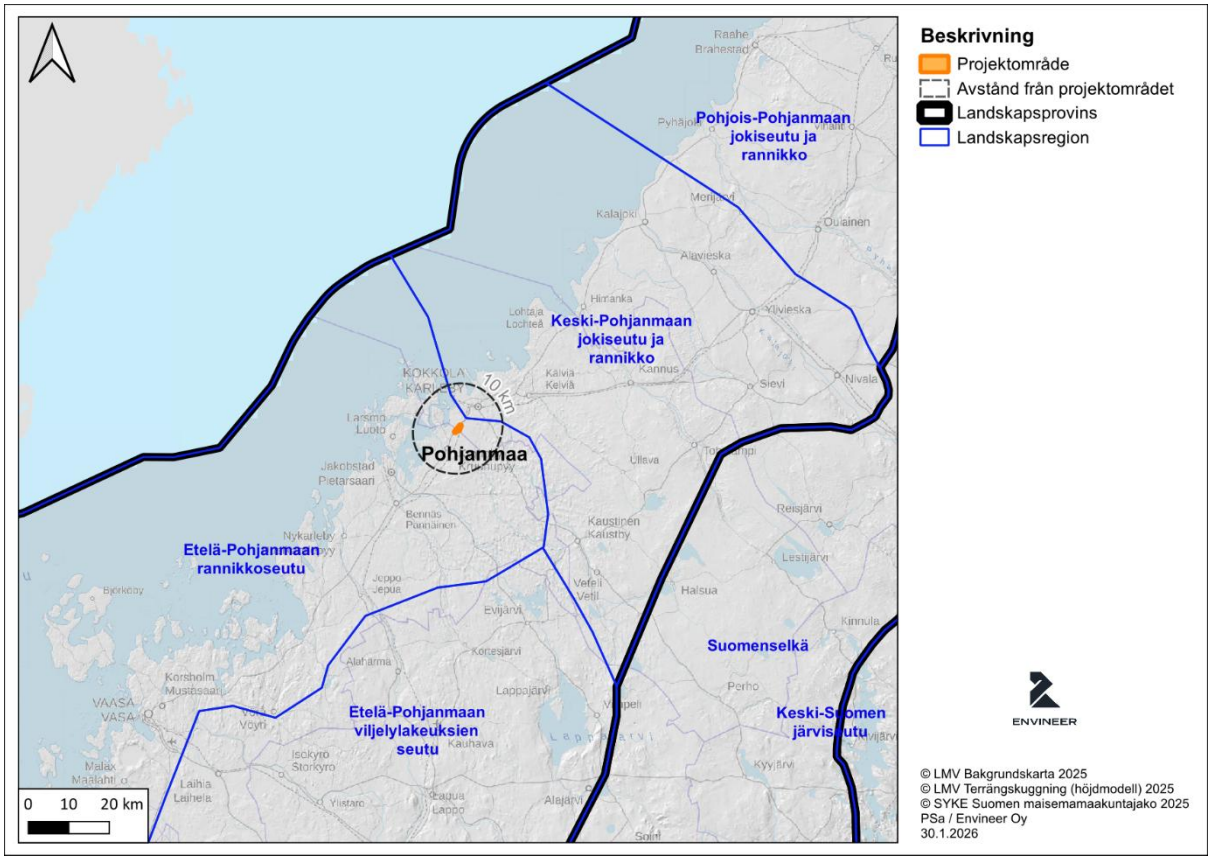
17.4 NULÄGE

17.4.1 LANDSKAPSSTRUKTUREN OCH LANDSKAPSBILDEN

Finland är indelat i tio olika landskapsprovinser, varav en del är vidare indelade i regioner (Miljöministeriet 1992). Landskapsprovinserna företräder regionala drag som är karakteristiska för kulturlandskap samt variationen i landskapen. Skillnaderna mellan närliggande regioner är inte abrupta, eftersom landskapsdragen vanligtvis växlar stegvis.

I landskapsfördelningen placerar sig projektområdet till Österbottens landskapsprovins och i fråga om landskapsregionen till Södra Österbottens kustregion. På ca 2 km avstånd från projektområdet mot nordost övergår landskapsregionen i Mellersta Österbottens älv- och kustregion. Mellersta Österbotten är ett relativt flackt område där stora ådalar slingrar sig mellan obebodda åsar. Bosättningen är centraliserad i närheten av smala odlingsområden invid ådalarna. I området finns

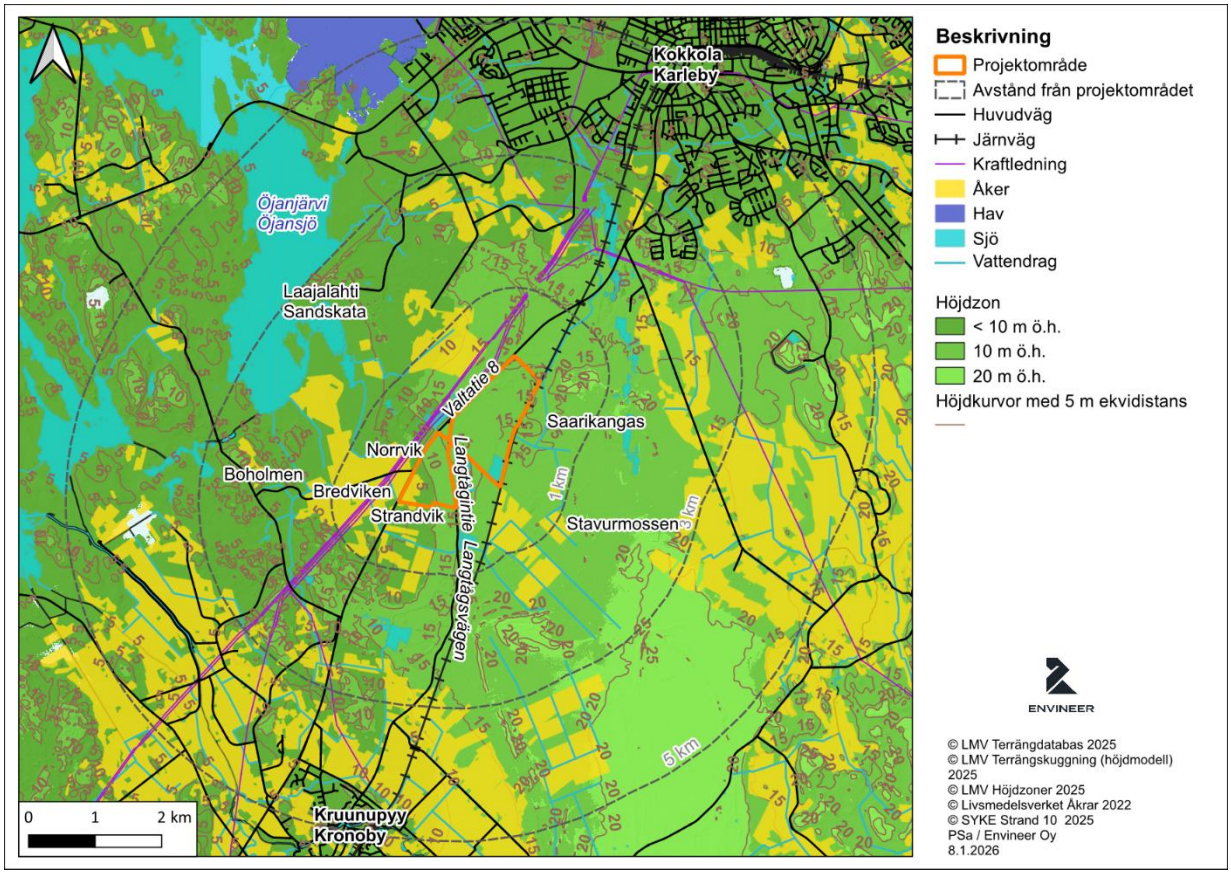
endast ett fåtal sjöar och ett stort antal strängmyrar. På kusten finns omfattande lermarks- eller grus- och sandområden som gett upphov till stora strandängar och dynfält. (Miljöministeriet 1992).



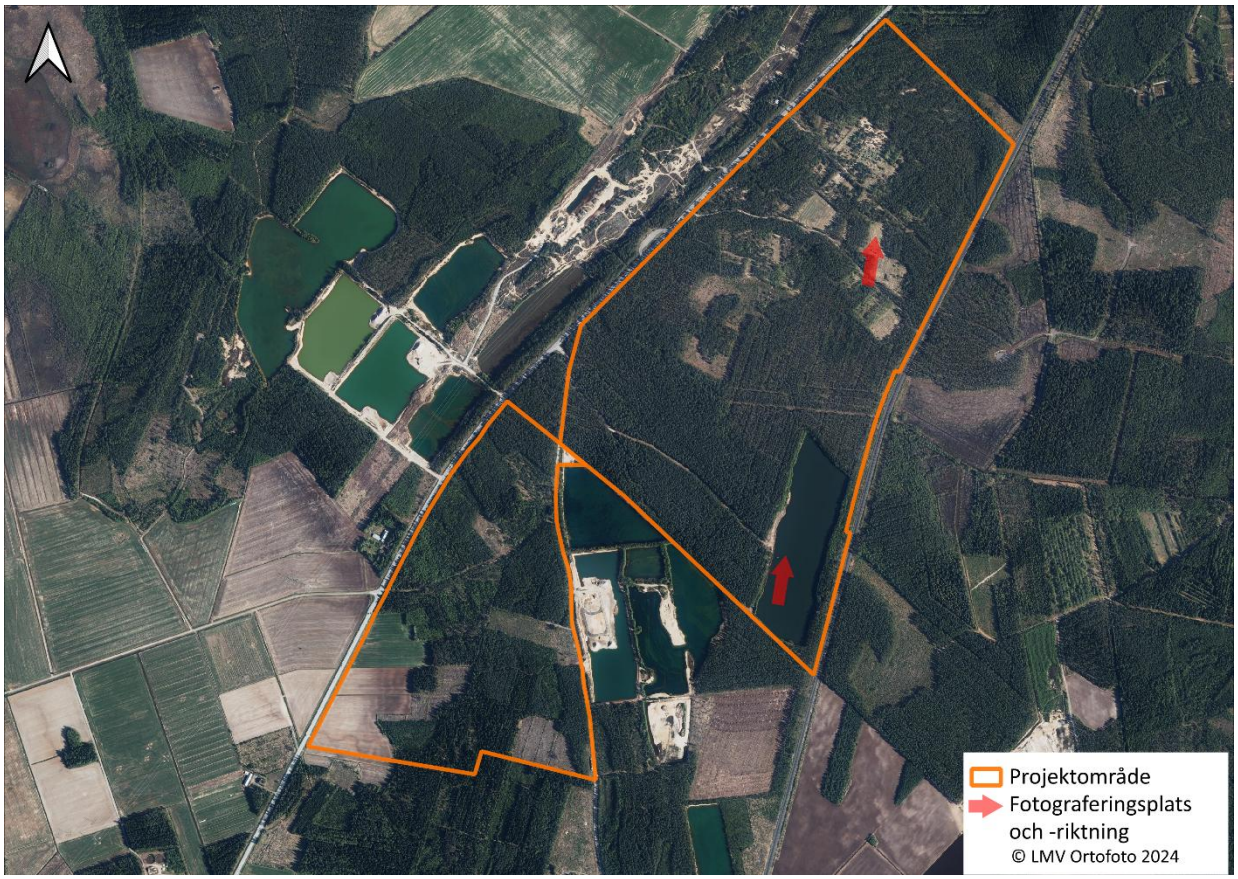
Figur 17-1. Projektområdets läge i förhållande till landskapsprovins- och regionindelningen.

Projektområdet och det omgivande landskapet är flackt och på många ställen påverkat av människan men starkt anknutet till naturlandskapet (**Figur 17-1**). Projektområdet ligger drygt två kilometer från havet, på låglänt sandmark. Höjdskillnaderna i projektområdet är relativt små (ca +5…+21 m ö.h.). Projektområdet är obebyggd ekonomiskog som mest består av frisk moskog och torr tallmo och är till största delen dikad (**Figur 17-3**). I projektområdet på Karlebys sida (nordöstra sidan) finns några torra sandmoar och ett före detta grus- och sandtäktsområde som fyllts med vatten (**Figur , Figur 17-1**) som ger landskapet ett linjärt byggt element. I nordöstra delen av projektområdet kan man också fortfarande urskilja tecken på Kronobyåsens tidigare pälsdjursfarmområde. Jaktlagets slakteri och Airsoft-banan som öppnades 2020 ligger söder om det tidigare pälsdjursfarmområdet. Sydvästra delen av projektområdet på Kronobys sida sträcker sig delvis till hörnet av ett stort öppet åkerlandskap som är synligt från riksväg 8 intill. Västra kanten av projektområdet avgränsas av riksväg 8 (Vasavägen/Karlebyvägen). Östra kanten av projektområdets norra del avgränsas av järnvägsbanan mellan Karleby och Seinäjoki. Längs med järnvägsbanan går en sandväg/stig mellan banan och projektområdet. I östra kanten av den södra delen går den mindre Langtågsvägen. Mellan projektområdets två delområden på södra sidan finns vattenbassänger som skapats av tidigare sandtäktsgropar och som används bland annat som simplatser. Projektområdets och närmiljöns landskapsbild är mestadels slutet skogslandskap som splittras av lokala små ängar, impediment och skogsavverkningsplatser samt av tidigare grävda grustäkter.

Cirka två kilometer västerut från projektområdets gräns finns Sandskatas nationellt värdefulla vindavlagring.



Figur 17-2. Landskapsstrukturen i projektområdets närområde.



Figur 17-3. Utdrag ur flygbilden av området (LMV 2024). Bilden visar de ungefärliga platserna och riktningen för de följande fotografierna med den röda pilen.



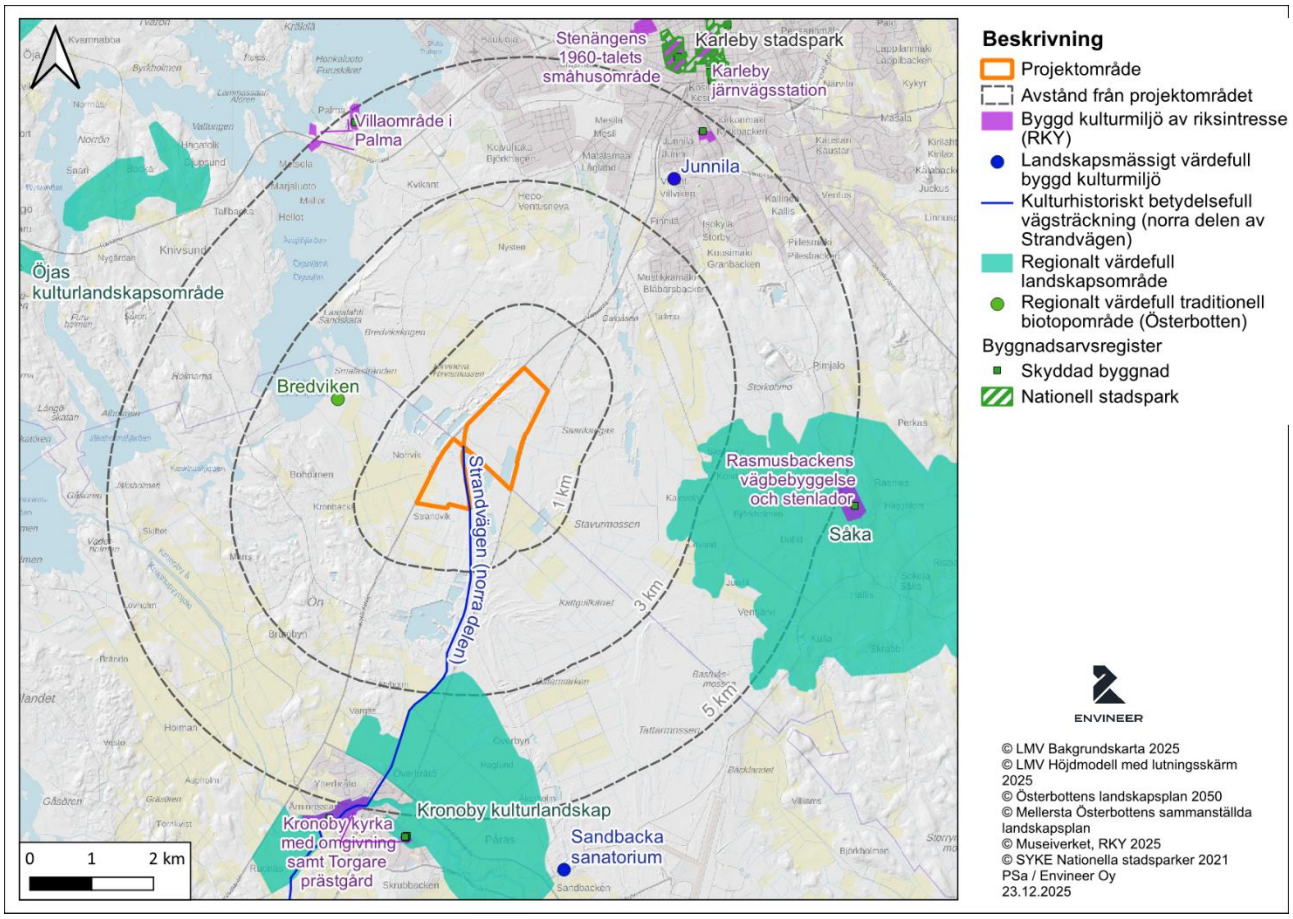
Figur 17-4. Projektområdets nordöstra del fotograferat från söder till norr. Bild: Envineer.



Figur 17-1. Grundvattendammen i projektområdets sydöstra del. Bild: Envineer

17.4.2 VÄRDEFULLA OMRÅDEN OCH OBJEKT I KULTURMILJÖN OCH LANDSKAPET

De riksomfattande målen för områdesanvändningen enligt lagen om områdesanvändning förutsätter beaktande av tryggandet av nationellt värdefulla kulturmiljö- och naturarvsvärden i myndigheternas verksamhet, planeringen på landskapsnivå och den övriga planeringen av områdesanvändningen. Myndighetsinventeringar som gäller värdefulla landskapsområden, betydande byggda kulturmiljöer och arkeologiska objekt, skapar en grund för beaktande av kulturmiljövärden enligt de riksomfattande målen för områdesanvändning.



Figur 17-2. Värdefulla objekt i kulturmiljön i närheten av projektområdet exklusive arkeologiska skyddsobjekt.

Tabell 17-3. Värdefulla objekt i kulturmiljön och landskapet inom 5 km från projektområdet.

Objekt	Kommun	Avstånd	Känslighet
Regionalt värdefulla landskapsområden			
Kronoby kulturmiljö	Kronoby	2,6 km	Måttlig
Såka by	Karleby	2,6 km	Måttlig

Byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY) inom 5 km från projektområdet			
Villabosättningen i området Palma	Karleby	4,7 km	Stor
Karleby kyrka och prästgård	Karleby	4,7 km	Stor
Kronoby kyrka med omgivning och Torgare prästgård	Kronoby	4,8 km	Stor
Rasmusbackens vägkantsbosättningar och stenladugårdar	Karleby	5 km	Stor
Byggd kulturmiljö av landskapsintresse (RKY) (Landskapsplan) inom 5 km från projektområdet			
Junnila	Karleby	3,9 km	Måttlig
Vårdbiotoper (Landskapsplan) inom 5 km från projektområdet			
Bredviken (regionalt värdefull)	Kronoby	1,9 km	Måttlig
Kulturhistoriskt betydande väglinje (Landskaplig, Landskapsplan)			
Strandvägen (Norra delen)	Kronoby	0 km	Liten
Arkeologiska objekt (fornlämningsregistret) på 1 km avstånd från projektområdet			
Norrmossen (1000028584), Annat objekt	Karleby	0 km	Måttlig
Österbottens strandväg (1000042484), Övrigt kulturarvsobjekt	Karleby	0 km	Måttlig
Norrmossen 2 (1000068057), Fast fornlämning	Karleby	0,10 km	Stor
Medborgarkrigets avrättningsplats (1000083843), Övrigt kulturarvsobjekt	Karleby	0,10 km	Måttlig
Nationalstadspark			
Karleby stadspark	Karleby	5,5 km	Stor

17.4.2.1 Landskapsområden

Värdefulla landskapsområden är de mest representativa kulturmiljöerna i landskapsregionerna. Nationellt värdefulla landskapsområden baserar sig på statsrådets beslut 18.11.2021 (VAMA 2021).

I landskapsplanerna anvisas regionalt värdefulla landskapsområden. I general- och detaljplanerna har man kunnat anvisa olika områden lokalt värdefulla landskapsområden.

I projektområdet eller i dess närhet finns inga nationellt värdefulla landskapsområden (VAMA 2021). De närmaste VAMA-områdena ligger 26 km nordost om projektområdet. I närheten av projektområdet, på knappt 3 km avstånd, finns två regionalt värdefulla landskapsområden. I Mellersta Österbotten på Karlebys sida ligger **Såka by** och i Österbotten på Kronoby sida **Kronobys kulturmiljö**.

Såka by och Kronobys kulturmiljö är båda flacka och öppna åkerlandskap där jordbruksgårdarna ligger i små skogsdungar längs med vägarna mellan åkrarna. I Kronobyområdet kan man se kor och hästar som betar åkervallarna.

17.4.2.2 Traditionslandskap (vårdbiotoper)

Vårdbiotoper, dvs. ängar, hagmarker och skogsbetesmarker är livsmiljöer som utformats av traditionell boskapsskötsel. Den traditionella vården av vårdbiotoper har i regel varit slåtter, betning eller betning efter höbärgning. Alla vårdbiotoper är numera hotade livsmiljöer.

I Österbottens landskapsplan har man anvisat regionalt värdefulla vårdbiotoper, varav **Bredviken** vid stranden av Sandskata ligger i närheten av projektområdet på ca 1,9 km avstånd västerut.

17.4.2.3 Värdefulla objekt i byggd kulturmiljö

Med en byggd kulturmiljö avses ett kulturarv som omfattar den miljö som de strukturer som människan skapat bildar. En byggd kulturmiljö är en miljö som utvecklas kontinuerligt och där byggnadsarvet från olika tidsperioder bildar skikt från förhistorisk tid till nutid.

Byggda kulturmiljöer av riksintresse (RKY) är en inventering som Museiverket upprättat och som genom statsrådets beslut har inkluderats som en sådan inventering som avses i de riksomfattande målen för områdesanvändning som baserar sig på lagen om områdesanvändning. I landskapsplanerna har man anvisat byggda kulturmiljöer av landskapsintresse. I regionala museiinventeringar har man värderat också lokalt värdefulla byggda kulturmiljöer beroende på områdets inventeringssituation. Lokalt värdefulla objekt har kunnat anvisas till exempel i general- och detaljplaner.

De närmaste RKY-områdena ligger på ca 5 km avstånd från projektområdet i Palma i Karleby **Villabosättningen i området Palma**, på kyrkbacken i Karleby **Karleby kyrka och prästgård** och mitt bland regionalt värdefulla landskapsområden i Kronoby centrum i söder **Kronoby kyrka med omgivning och Torgare prästgård** och i Såka by i öster **Rasmusbackens vägkantsbosättningar och stenladugårdar** (**Tabell 4**). Inom 5 km från projektområdet finns en byggd kulturmiljö av landskapsintresse, **Junnila** i området Junnila i Karleby.

Tabell 4. RKY-objekt inom 5 km från projektområdet.

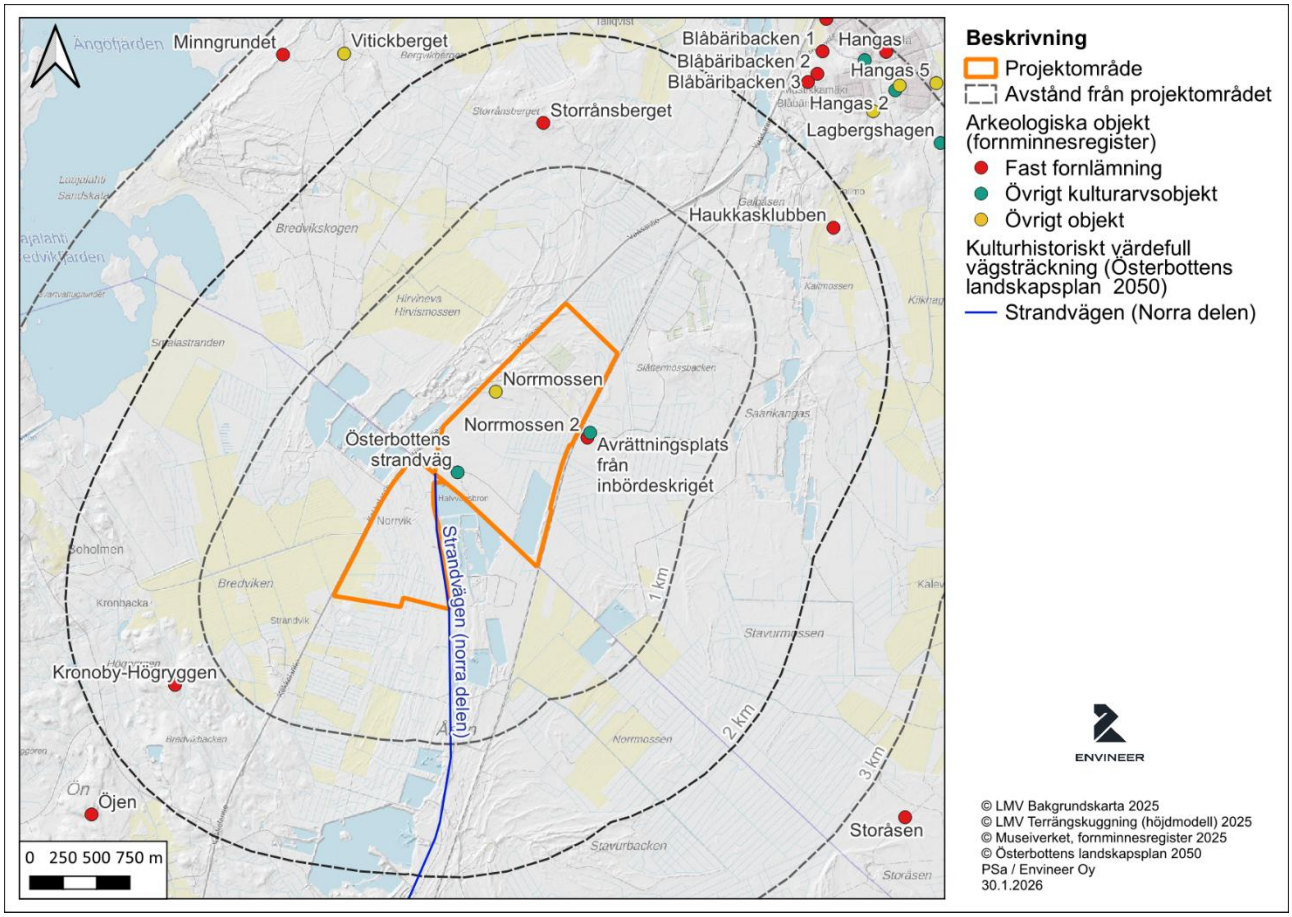
Villabosättningen i området Palma	Objektet består av fem villor: Villa Palma, Villa Marocko, Villa Carlshamn, Villa Slotte och Villa Metsola. Villorna har byggts för det välbärgade stadsborgerskapets sommarfirande som har uppstått kring kuststäderna i Österbotten från och med första hälften av 1800-talet. Den äldsta villan i området är Villa Palma i empirestil. Villa Marocko är en villa i jugendstil som arkitekt Gustaf Strengell ritat för sin bror 1906. De övriga villorna ligger söder om vägen mellan Jakobstad och Karleby som går genom villaområdet. Av dessa är Villa Metsola från 1864. (Museiverket 2017).
Karleby kyrka och prästgård	Karleby kyrka är en medeltida stenkyrka som byggts i en välmående storsocken. På kyrkbacken finns en prästgård från 1770-talet som är den enda karolinska prästgårdsbyggnad som har bevarats i Finland. På prästgårdens gårdsområde finns ett bostadshus som är avsett för prästens assistent samt två bodar. Prästgården med gårdsområde är i museibruk. Bredvid kyrkan finns ett församlingscenter från 1958 som ritats av arkitekt Erik Kråkström. (Museiverket 2017).
Kronoby kyrka med omgivning och Torgare prästgård	Kronoby kyrka ligger vid Kronoby å och den byväg som löper utmed ån. Träkyrkan med stapel går i empirestil och byggdes 1822 av Heikki Kuorikoski som tillhörde en berömd österbottnisk kyrkobyggarsläkt . I omgivningen av kyrkan finns kaplanens prästgård och vid åstranden i söder på ca 1,3 km avstånd från kyrkan kyrkoherdens prästgård Torgare. I närheten av kyrkan har också ett tingshus bevarats. Väster om tingshuset, i Åminnsstan, ligger en grupp kyrkstugor, en av de få som har bevarats i vårt land. På den parkliknande södra åstranden ligger förutom kaplanens prästgård några gamla gårdar och längs vägen på den norra åstranden finns småskalig bebyggelse. Två kvarnar, Biskopskvarnen och Persjönskvarnen, ger ytterligare visuella upplevelser i ålandskapet. Kronoby klockstapel är den äldsta bevarade klockstapeln i österbottnisk renässansstil. Uppgifterna om tidpunkten när klockstapeln byggdes varierar från 1675 ända till början av 1690-talet. (Museiverket 2017).
Rasmusbackens vägkantsbosättningar och stenladugårdar	Husen och stenladugården från mitten av 1700-talet på Rasmusbacken utgör en betydande byggnadsgrupp i allmogestil. Rasmusbackens stenhus är Österbottens första privata stenhus från 1770-talet. Husen är byggda på de mest steniga kullarna och på de omgivande sluttningarna finns åkrarna. (Museiverket 2017).

17.4.2.4 Arkeologiskt kulturarv

Med arkeologiskt kulturarv avses historiska konstruktioner och lämningar efter mänsklig verksamhet som bevarats på land eller under vatten. Fasta fornlämningar har fredats genom lagen om fornminnen. Till det arkeologiska kulturarvet hör också övriga kulturarvsobjekt som inte räknas in bland de fasta fornlämningar som avses i lagen om fornminnen, men som det ändå anses motiverat att bevara med tanke på deras historiska betydelse och deras värde som kulturarv. När det gäller det arkeologiska kulturarvet beaktas särskilt de objekt som ligger i projektområdet eller i omedelbar närhet av en elöverföringsrutt som i genomförande- eller driftsskedet kan drabbas av konsekvenser.

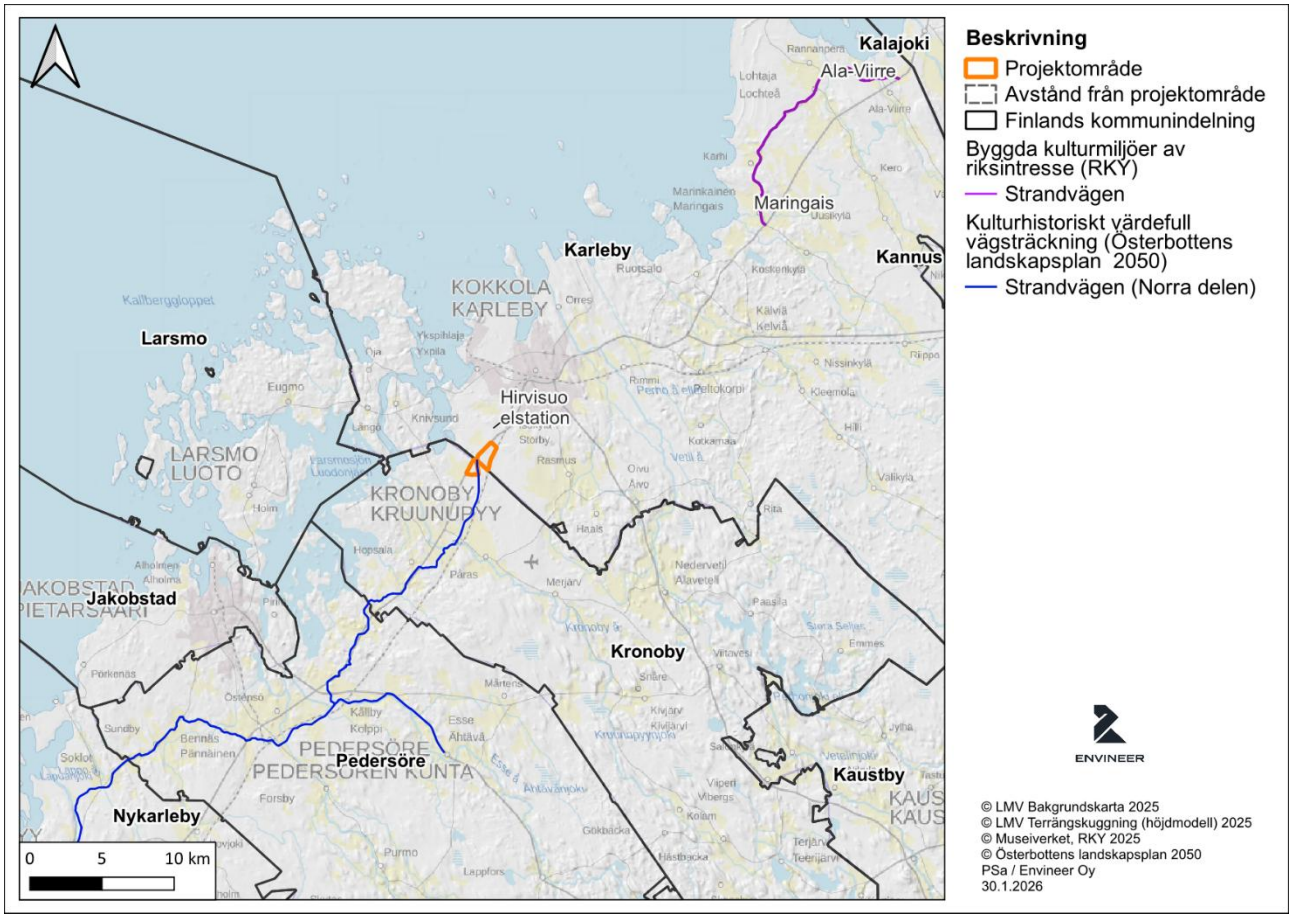
I projektområdet ligger en historisk fast fornlämning, Norrmossen (1000028584) som är en salpeterlada. I projektområdet finns också ett övrigt kulturarvsobjekt, Österbottens strandväg (1000042484) (**Figur 17-3**). På östra sidan av projektområdet på andra sidan järnvägen finns en fast fornlämning, Norrmossen 2 (1000068057) som är en kolmila. I dess närhet ligger Medborgarkrigets avrättningsplats (1000083843) som är ett övrigt kulturarvsobjekt. Övriga kända arkeologiska objekt

ligger mer än 1 km från projektområdet. Inga arkeologiska objekt finns på elöverföringssträckningen eller i dess närhet.



Figur 17-3. Arkeologiska objekt i projektområdet och närområdet.

Österbottens strandväg (1000042484), som tillhör övriga kulturarvsobjekt, är inte ett fornlämningsobjekt utan en del av ett historiskt vägunderlag. De kulturhistoriska väglinjerna som gått genom Österbotten gick redan under medeltiden mot Korsholms slott (Österbottens förbund 2025). Av Österbottens strandväg har en del anvisats som byggd kulturmiljö av riksintresse (RKY) som ett linjärt objekt. Enligt fornlämningsregistret: *I Karleby har den del som går mellan Maringais och Ala-Viirre i Lochteå ansetts som en kulturmiljö av riksintresse.* (**Figur 17-4**) En del av Österbottens strandvägar har anvisats i Österbottens landskapsplan 2050 med en anteckning som ”kulturhistoriskt betydande väglinje” med namnet Strandvägen (**Figur 17-4**). I närheten av projektområdet har som Strandväg anvisats Langtågsvägen som går mellan projektområdets delområden till Kronoby och som sedan fortsätter som Kronobyvägen. Enligt landskapsplanens planeringsbestämmelse: *I planeringen av områdesanvändningen och åtgärder bör man beakta väglinjens landskapliga och kulturhistoriska värden. Möjligheterna att använda den historiska rutten för att främja turism och rekreation bör uppmärksammas.* I fornlämningsregistret beskrivs Österbottens strandväg (1000042484) som markerats som övrigt kulturarvsobjekt enligt följande: *Vägbottnen inventerades inte i närheten av Hirvisuo elstation, eftersom den i inventeringen 2015 konstaterats vara förstörd. Linjeföringen har blivit under Hirvisuo elstation och Storråsvägen. Mer norrut går strandvägslinjen vid nuvarande riksväg 8 där ledningssträckningen går över riksvägen söder om de befintliga kraftledningslinjerna, objektet är också förstört på båda sidor av övergångsplatsen.*



Figur 17-4. Österbottens strandvägs linjeföring i förhållande till projektområdet.

17.4.3 KÄNSLIGHET I NULÄGET

Projektets landskapskonsekvenser består av den visuella olägenhet som förändrar landskapsbilden i projektområdets närmiljö från en skogsdominerad miljö till en industriell miljö. Landskapskonsekvenserna består huvudsakligen av den visuella olägenhet som orsakas av byggnaderna samt av den olägenhet som orsakas av verksamheten i området, vilken huvudsakligen består av trafik och belysning. De högsta objekten som placeras i projektområdet är cirka 65 meter höga gasskrubbarskorstenar i den norra delen av projektområdet och 25 meter höga skorstenar i den södra delen av projektområdet. Fabriksområdets byggnader är i genomsnitt 15–32 meter höga. Landskapskonsekvensen riktas mot bebyggelsen i närområdet, mot friluftsanvändarna i projektområdet samt mot användarna av järnvägen och riksväg 8 och bygdevägarna. Det byggande som projektet förutsätter har landskapsmässig betydelse för den fasta bosättningen eller fritidsbosättningen i närområdet och för den lokala rekreationsanvändningen. Till följd av projektet förändras landskapet till industriellt, även om det redan tidigare har funnits synliga tecken på industriell påverkan. Landskapsbilden är ställvis osammanhängande och i regel sedvanlig. Av dessa orsaker har objektets känslighet bedömts vara **måttlig**.

17.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

17.5.1 KONSEKVENSER UNDER BYGGNADSTIDEN

Projektets direkta konsekvenser för landskapet orsakas av byggandet och ibruktagandet av skogsområden för industriellt bruk. Nästan hela trädbeståndet i projektområdet avverkas med undantag av projektområdets randområden. Beroende på trädbeståndets täthet och storlek i randområdet är det stora öppna projektområdet ställvis synligt genom randområdets trädbestånd bland annat till landsvägen och järnvägsbanan samt till de högsta punkterna i den närliggande terrängen med synlighet till området.

Konsekvenser för landskapet under byggandet orsakas förutom av trädfällning bland annat av grundarbeten i området, arbetsmaskiner som används i byggandet och de tillfälliga konstruktioner som byggandet kräver. Områdets visuella uttryck förändras i och med markberedningen mot en mer industriell människopåverkad miljö.

Byggplatsens arbetsmaskiner, såsom eventuella pålkranar, orsakar stundvis visuella olägenheter för landskapet. Vägar och eventuella dagvattenkonstruktioner som byggs i projektområdet förändrar också projektområdets närmiljö. Byggplatsbelysningen kan också orsaka kortvariga störningar som avviker från den normala verksamheten.

Konsekvenserna under byggnadstiden riktas mot dem som färdas på riksväg 8 och järnvägen samt delvis eventuellt miljön kring de några boningshusen längs med riksvägen. Langtågvägens norra del stängs helt under byggnadstiden. Konsekvenserna är störst för områdets rekreationsanvändare, eftersom området i fortsättningen inte kan användas för att utnyttja ekosystemtjänster.

Konsekvenserna för landskapet under byggandet är i regel lokala och kortvariga. Konsekvenserna är medelstora och negativa.

Direkta konsekvenser riktas mot projektområdets arkeologiska objekt Norrmossens salpeterlada och Österbottens strandväg, eftersom objekten ligger i ett område där man avser fälla träd och eventuellt genomföra jordarbeten. Enligt museimyndigheterna har Norrmossens konstruktioner ovan jord förstörts tidigare under pälsfarmsverksamheten. Objektets kvarvarande värden är underjordiska konstruktioner. Objektet lämnas orört i byggverksamheten. Österbottens strandväg är synlig i södra delen av projektområdet i form av stigar och skogsvägar. En del av Österbottens strandvägs stigar finns i södra kanten av projektområdets norra del, söder om de planerade fabriksbyggnaderna, så stigen blir inte direkt under byggnaderna. Stigen kommer att uppmärksammas i planeringen så att den mestadels kommer att förbli oförändrad. Syftet är att hålla Österbottens strandvägs sydligaste del på Karlebys sida orörd också under byggandet (med stängsel). En del av vägen blir dock under vägkonstruktionerna. Detta har överenskommits muntligen med det regionala museet. Projektets konsekvenser för de arkeologiska objekten i projektområdet är små och negativa. Konsekvenserna är bestående.

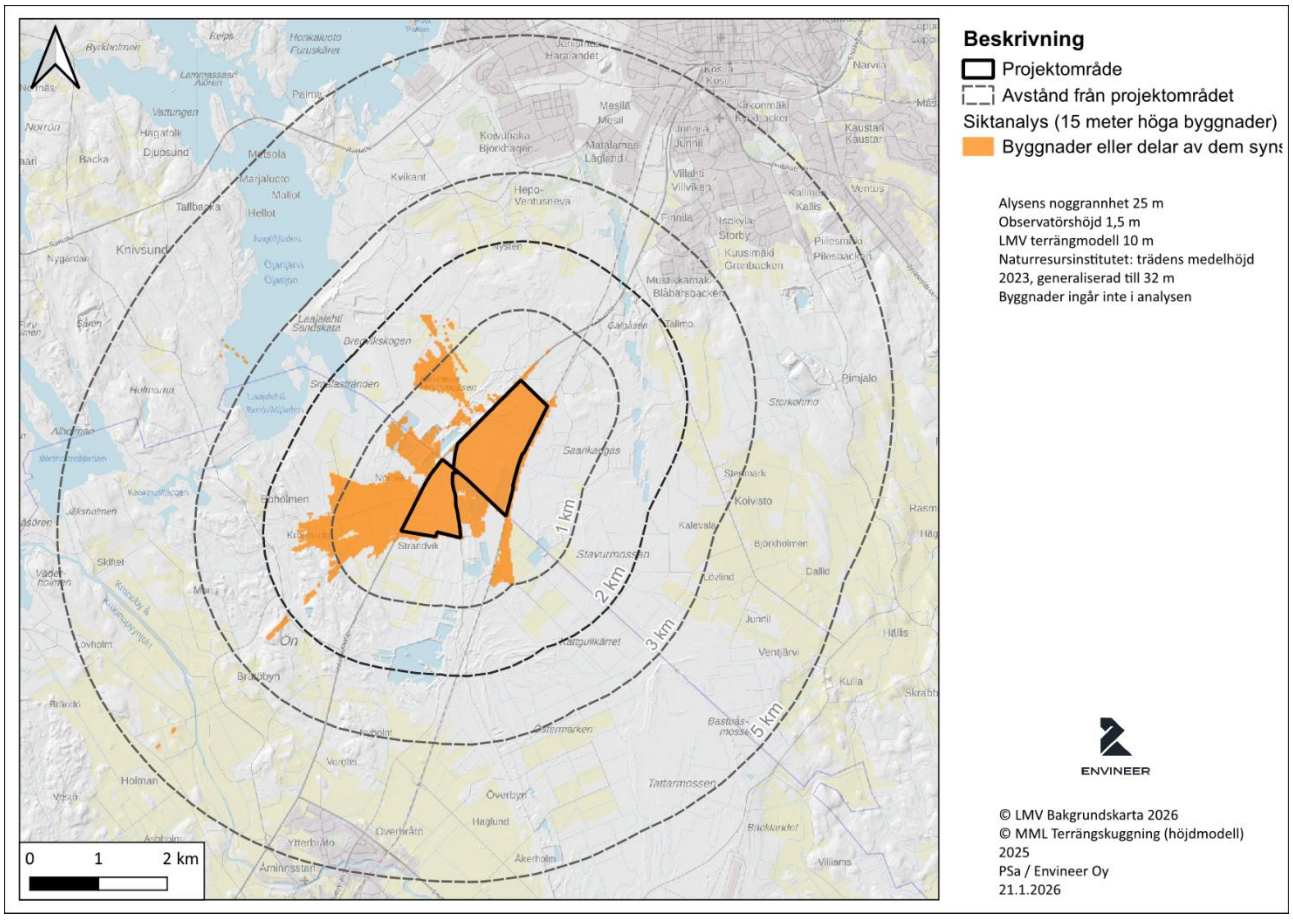
Projektet orsakar inga direkta konsekvenser för andra objekt som ligger inom 1 km från projektområdet, dvs. Norrmossen 2 och Medborgarkrigets avrättningsplats som ligger öster om

projektområdet och järnvägen. Projektet har små eller obefintliga konsekvenser för arkeologiska objekt utanför projektområdet.

De konsekvenser som byggandet av elöverföringssträckningen medför landskapet beror på sträckningsalternativet. Det finns två alternativa sträckningar för kraftledningen. Konsekvenserna för landskapet är små när sträckningen går i den till största delen befintliga kraftledningskorridoren väster om projektområdet och riksväg 8. När ledningen går i en ny kraftledningskorridor är konsekvenserna för landskapet måttliga.

17.5.2 KONSEKVENSER UNDER DRIFT

Byggnaderna i projektområdet kommer att vara synliga i huvudsak i projektområdets omedelbara miljö, men särskilt byggnaderna som sträcker sig till det öppna åkerlandskapets hörn i södra delen av projektområdet blir synliga också från den intilliggande riksvägen och Bredvikens stora öppna åkerlandskap som ligger bakom den (**Figur 17-5**). Enligt siktanalysen är de 10 meter höga byggnaderna synliga till ett litet åkerområde något söder om projektområdet på Kronobys sida. De 15 meter höga byggnadernas synlighetsområden sträcker sig som mest till ca 1,5 km avstånd från projektområdet. Enligt en separat siktanalys som gjorts över byggnadernas högsta delar (30 m) skapas vyer utöver de lägre byggnadernas synlighetsområden till Hirvismossens åkerområde i projektområdets norra del samt till havet i området av Sandskata och lite längre ut på det öppna havet.



Figur 17-5. Siktanalys av projektområdets byggnader från närliggande områden.

Kvantiteten för trädbeståndet som blir kvar på projektområdets randområde påverkar fabriksområdets övriga byggnaders synlighet till riksvägen. Under den kala tiden är synligheten sannolikt större än under sommaren. Projektets byggnader är inte särdeles höga och bildar inte ett dominerande element i den mer omfattande landskapsbilden (**Figur 17-6** och **Figur 17-7**). Sett från högre observationsplatser, såsom det smala sluttningsområdet i Sandskata, är projektområdet dock stort och urskiljs som ett tydligt separat element i landskapet. De närbelägna sluttningsområdena är dock mestadels mycket trädklädda och vyer till projektområdet uppstår inte i hög grad. Grundvattenreservoarerna i projektområdet urskiljs också tydligt som en del av projektområdet.

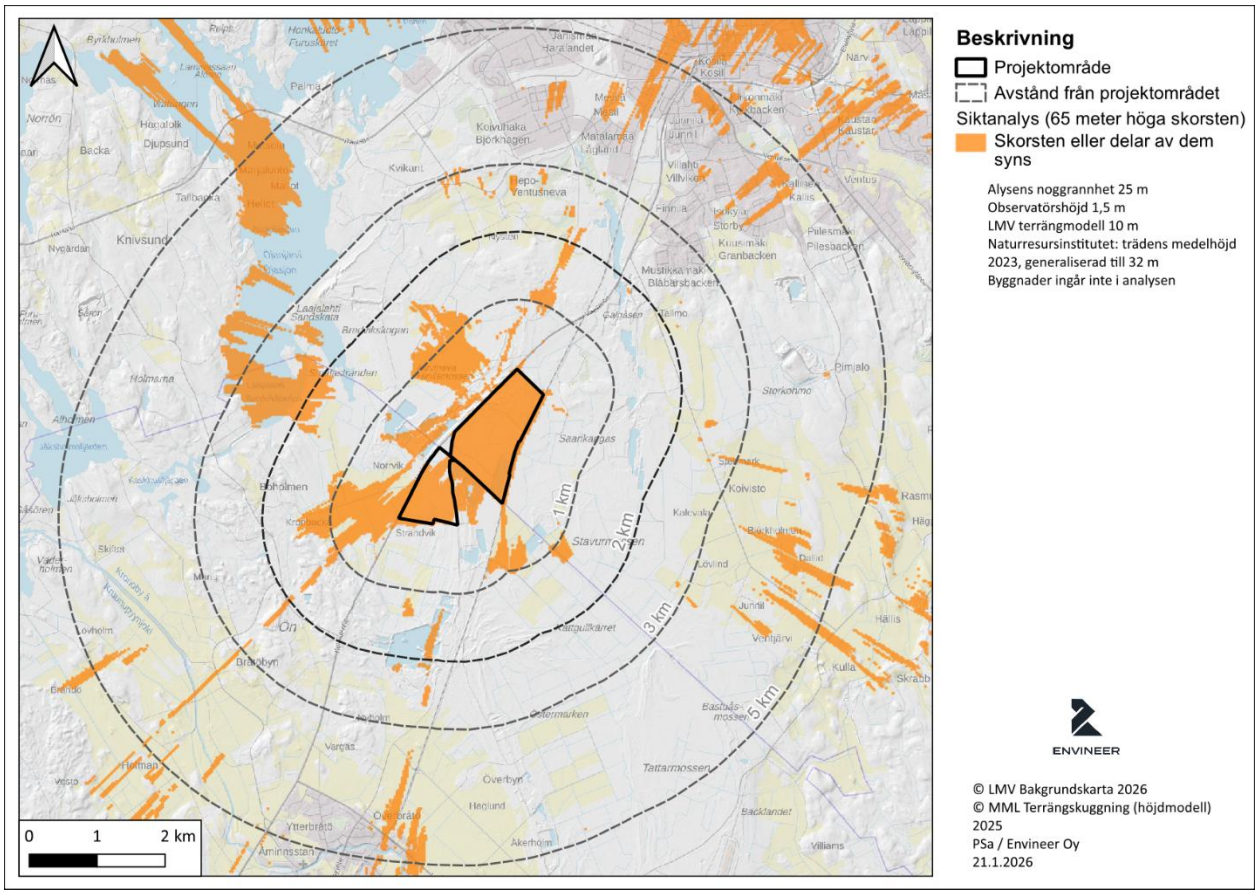


Figur 17-6. Visualisering 1 av projektområdets norra del sett från väster. Svavelskrubbrarna kommer avvikande från visualiseringen att placeras mellan elektrolyshallarna. Figur: Hatch



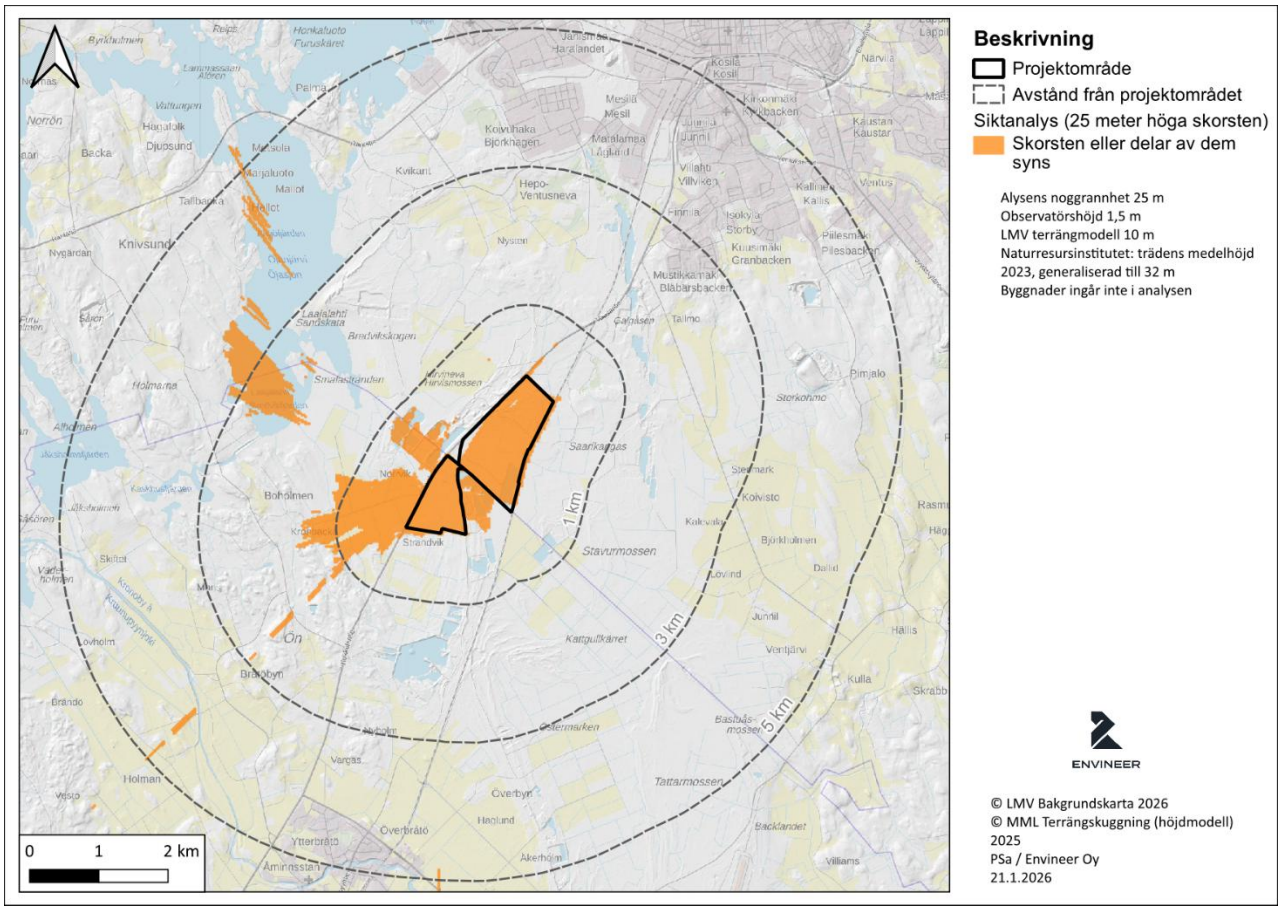
Figur 17-7. Visualisering 2 av projektområdets norra del sett från söder. Svavelskrubbrarna kommer avvikande från visualiseringen att placeras mellan elektrolyshallarna. Bild: Hatch

De höga skorstenarna är synliga på längre avstånd än de övriga byggnadsdelarna (**Figur 17-10**), men de har en relativt smal konstruktion och är fåtaliga i förhållande till projektområdets hela byggnadsbestånd. Den högsta skorstenen på ca 65 meter ligger i projektområdets norra del i en grupp av tre. De högsta skorstenarna är synliga på upp till 10 km avstånd från projektområdet. Synlighetsområdena koncentreras dock till projektområdets närmiljö och havsområden. De höga skorstenarna bildar också smala små synlighetsområden österut mot Såka bys åkrar och söderut mot Kronoby centrums norra åkerområden.



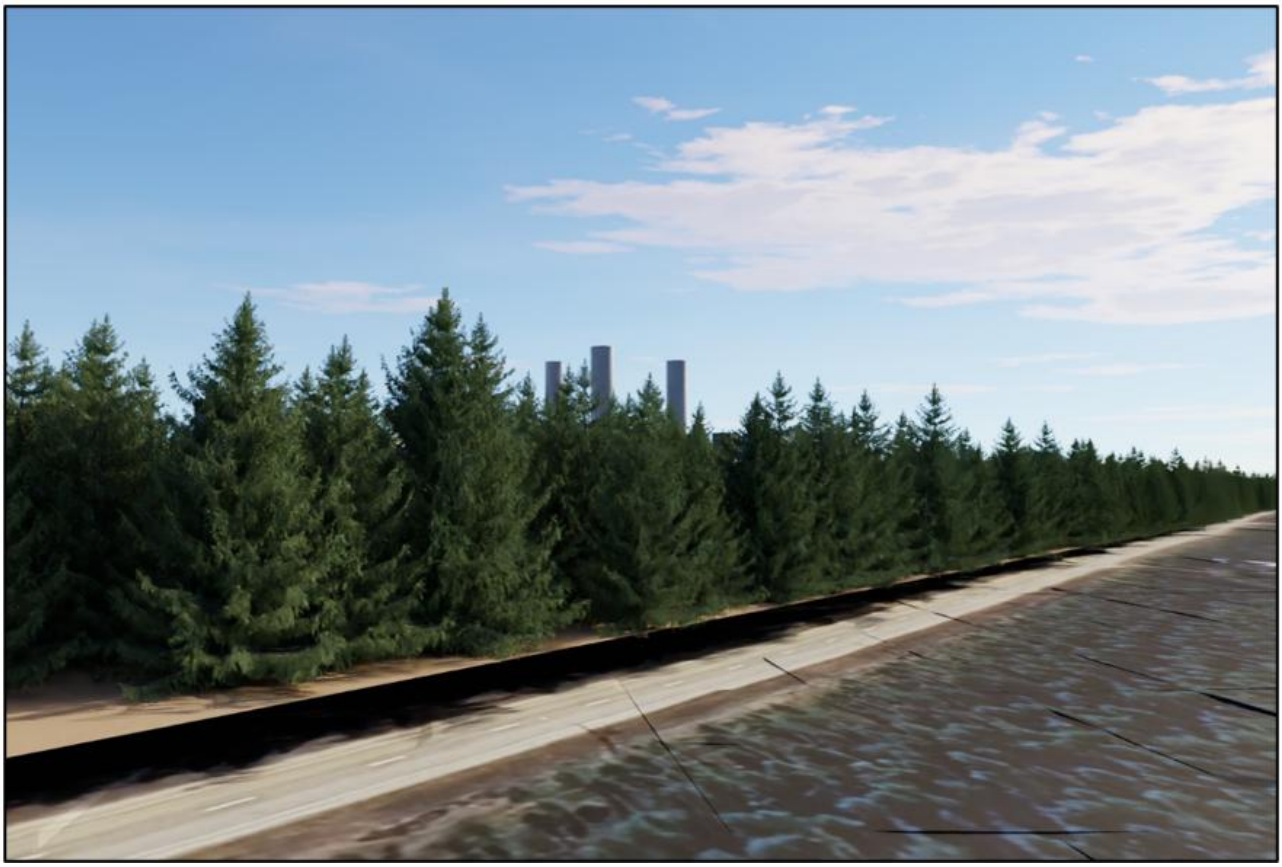
Figur 17-8. Siktanalys av de 65 m höga skorstenarna i projektområdets norra del.

I södra delen av projektområdet finns flera ca 25 meter höga skorstenar. De kortare skorstenarna är synliga som mest på 5 km avstånd från projektområdet medan synlighetsområdena koncentreras till projektområdets närmiljö till samma områden som byggnadernas synlighetsområden samt dessutom till havet i området av Bredvikfjärden.



Figur 17-9. Siktanalys av de 25 m höga skorstenarna i projektområdets södra del.

För de som färdas på riksväg 8 är konsekvenserna för landskapet tillfälliga och byggnaderna dominerar inte väglandskapet. För invånarna längs med riksvägen är konsekvenserna större beroende på boningshusens läge i förhållande till den stora åkern invid, där konsekvenserna för landskapet är som störst. Fabriksbyggnadernas skorstenar är synliga till de närmaste boningshusen tydligt ovanför trädbeståndet (**Figur 17-10**). På samma sätt är landskapskonsekvenserna för järnvägen på östra sidan mindre på grund av tågets höga fart samt trädbeståndet mellan järnvägen och projektområdet.



Figur 17-10. Visualisering sett från gården till närmaste boningshus längs med riksväg 8. Bild: Hatch

Känsligheten för konsekvenserna för landskapet hos de som använder riksväg 8 är måttlig, för de som färdas på järnvägen liten och för bofasta är den stor. Känsligheten för konsekvenserna för landskapet hos de som använder området för rekreation är måttlig. Omfattningen av konsekvenserna för landskapet under projektets drift för de bofasta är medelstor och negativ, i övrigt är konsekvensernas betydelse liten. Konsekvenserna är i regel lokala, långvariga och kontinuerliga.

Projektets konsekvenser för de arkeologiska objekten i projektområdet är små, men även om objekten inte blir direkt under fabriksområdets byggnader och verksamhet, finns det risk för att de skadas till följd av fordonstrafiken. Särskilt Österbottens strandväg kan utsättas för skador på grund av trafiken med stora maskiner.

Konsekvenserna som elöverföringssträckningens drift medför landskapet beror på sträckningsalternativet. Konsekvenserna för landskapet är små när sträckningen går i den till största delen befintliga kraftledningskorridoren väster om projektområdet och riksväg 8. Även i den nya kraftledningskorridoren blir konsekvenserna för landskapet små efter byggnadstiden.

Enligt siktanalysen bildar projektet smala synlighetsområden till två regionalt värdefulla landskapsområden i de västra delarna av Såka by och de norra delarna av Kronoby kulturmiljö. Terrängen höjer sig något mellan projektområdet och Såka by och området består huvudsakligen av skog så inga direkta omfattande vyer bildas till projektets byggnader. Järnvägsbanan öster om projektområdet går genom Kronoby kulturlandskap. Järnvägsbanan framstår i landskapet som en öppen korridor längs med vilken det uppstår vylinjer till projektområdets byggnader. Avståndet och

trädbeståndets volym vid projektområdets rand minskar dock vylinjerna. De högsta skorstenarna i projektet och andra höga enskilda konstruktioner syns långt ovanför trädbeståndet. Enskilda skorstenars konsekvenser för landskapet på ett avstånd på ca 3 km från projektområdet är dock små i förhållande till de omfattande landskapsområdenas landskapsbild.

Från nationellt värdefulla byggda kulturmiljöer bildas synlighetsområden enligt siktanalysen endast till små delar av Rasmusbackens vägkantsbosättning och stenladugårdar. Siktanalysen beaktar dock inte effekten av byggnaderna som skymmer sikten så i verkligheten torde synligheten till området bli mycket liten.

Den historiska strandvägen som anvisats av landskapsplanen går mellan projektområdet och Kronoby kulturlandskap. Alldeles i närheten av projektområdet kan det ställvis uppkomma vyer till strandvägen, beroende på trädbeståndets kvantitet i randområdet. På ca en kilometers avstånd från projektområdet slingrar sig vägen och inga direkta vylinjer till projektområdet bildas på ett längre avstånd. Projektets höga konstruktioner kan dock vara synliga i väglandskapet. Strandvägen tangerar projektområdet och trafiken under projektets drift kan ha konsekvenser för vägen.

Projektets konsekvenser för regionalt värdefulla landskapsområden är små och för strandvägen medelstora. Landskapskonsekvenser för byggda kulturmiljöer av riksintresse bedöms inte uppstå av projektet eller så är de mycket små.

17.5.3 AVSLUTANDE AV VERKSAMHETEN

Byggnaderna har i och med byggandet haft långvariga konsekvenser för landskapet genom att de förändrat ett skogsområde till en industritomt. Efter att verksamheten avslutats beror konsekvenserna på om byggnaderna rivs. Konsekvenserna efter att verksamheten avvecklats omfattar också tillfälliga konsekvenser som ett eventuellt rivningsarbete orsakar och som delvis kan jämföras med konsekvenserna under byggnadstiden, till exempel byggplatstrafiken och belysningen. Konsekvensernas storlek och betydelse beror mycket på områdets markanvändningsform efter en eventuell rivning. Om rivningen inte utförs noggrant eller ingen landskapsarkitektur genomförs kan konsekvenserna för landskapet efter avvecklingen vara medelstora och långvariga.

Konsekvenserna för landskapet efter avslutandet av verksamheten har bedömts vara i genomsnitt små beroende på åtgärderna efteråt.

17.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

17.6.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en primäraluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver ovan nämnda funktioner omfattar verksamheten även vidareförädling av aluminium i ett valsverk . Valsverkets funktioner kommer att ligga i Kronobyområdet.

Projektet omfattar byggande av två parallella, ca 1 kilometer långa luftledningar på 400 kV från Hirvisuo elstation till fabriken. Det finns två alternativa sträckningar för kraftledningen.

Det öppna projektområdet är synligt ställvis genom trädbeståndet i randområdet bland annat till järnvägsbanan och riksväg 8 samt till den stora åkeröppningen i Bredviken. De högsta skorstenarna är synliga på ett avstånd av upp till 10 km från projektområdet, de kortare skorstenarna är synliga inom ett avstånd på 5 km. Projektet bildar smala synlighetsområden till två regionalt värdefulla landskapsområden i de västra delarna av Såka by och de norra delarna av Kronoby kulturmiljö. **Konsekvenserna för landskapet i alternativ ALT1 är medelstora.**

I det ena alternativet går kraftledningarna mestadels i den tidigare byggda ledningskorridoren, varvid **kraftledningarnas konsekvenser för landskapet är små**. När ledningen går i en ny kraftledningskorridor är konsekvenserna för landskapet **måttliga.**

17.6.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativ ALT2 är i övrigt likadant som alternativ ALT1, men utan tillverkning av anoder på plats. I detta alternativ köps anoderna av en producent utomlands och importeras via hamnen till byggplatsen tillsammans med allt annat råmaterial.

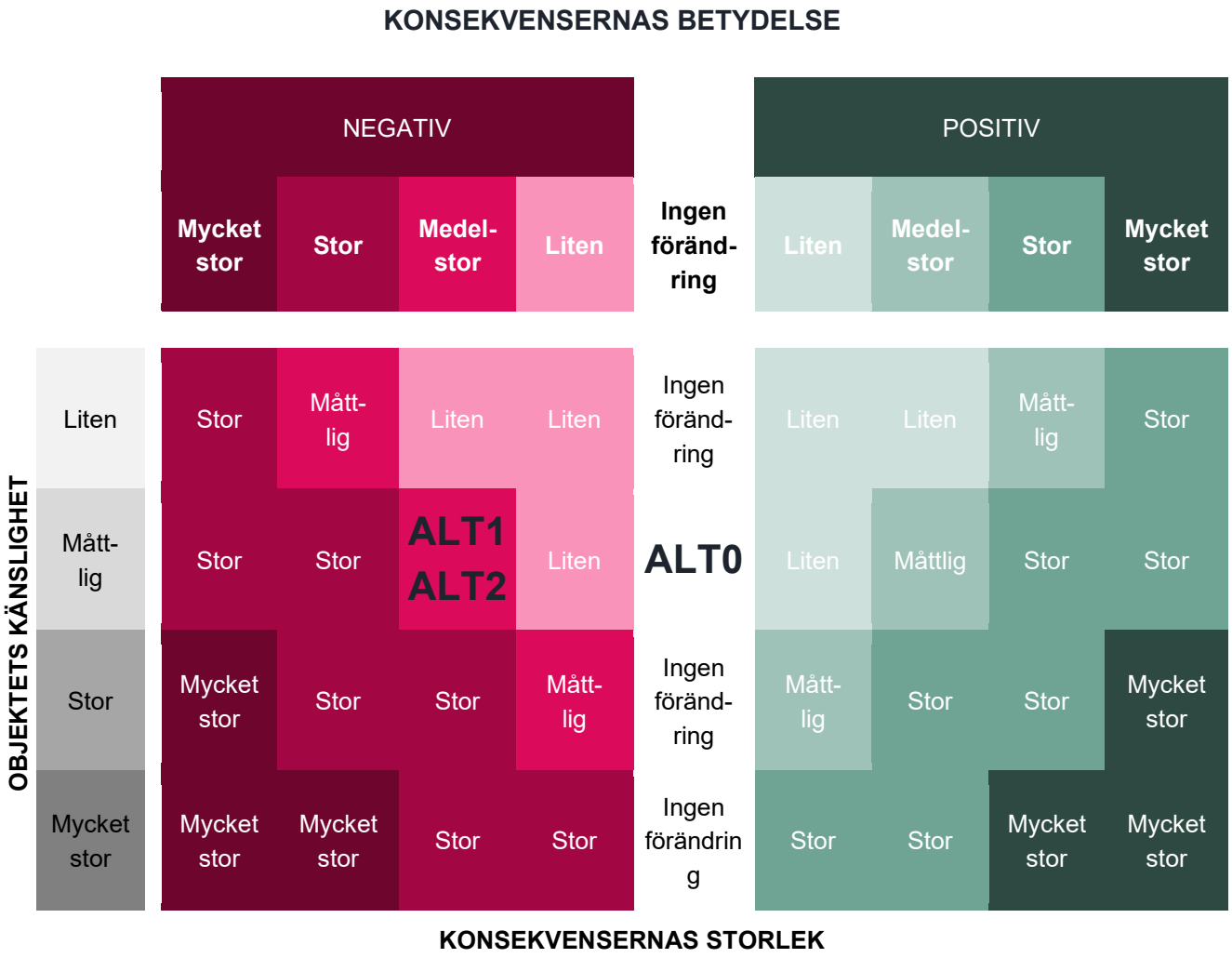
Alternativ ALT2:s konsekvenser för landskapet motsvarar de för projektalternativet ALT1, dvs. **konsekvenserna för landskapet i alternativ ALT2 är medelstora.**

17.6.3 KUMULATIVA EFFEKTER

I närheten av projektområdet finns inga andra projekt som man känner till och som kunde orsaka betydande kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser).

17.7 BEDÖMNING AV KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Inom 5 km från projektområdet finns två regionalt värdefulla landskapsområden. Projektområdet har en viss betydelse för den lokala rekreationsanvändningen. Landskapet har människopåverkan men är inte industriell till sin natur. Landskapsbilden är ställvis osammanhängande och i regel sedvanlig. Från det påverkade objektet öppnar sig vissa vyer mot det planerade projektet. Konsekvenserna för landskapet är i alternativen ALT1 och ALT2 likadana. Som helhet har konsekvenserna bedömts vara **medelstora**. Projektet skapar vyer till den angränsande järnvägsbanan, riksväg 8 och åkerområdet på västra sidan. De långa skorstenarna är synliga som mest på 10 km avstånd, de kortare på 5 km avstånd. Projektvyer i liten skala bildas för de närliggande landskapsområdena. Konsekvensernas betydelse är sammantaget måttlig och negativ.



17.8 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplan

Projektets direkta visuella konsekvenser för landskapet kan minskas avsevärt genom att bevara trädbeståndet vid projektområdets randzon eller genom att plantera skyddsträd. Färgen på fabriksbyggnadens fasad påverkar också dess synlighet i landskapet.

Projektets konsekvenser för arkeologiska objekt i projektområdet kan lindras genom att ta hänsyn till de arkeologiska objektens läge redan i planeringsskedet, så att funktionerna kan förläggas på så långt avstånd från objekten som möjligt. Innan byggarbetet inleds markeras de arkeologiska objekten och skyddas delvis med inhägnader. Personalen på byggplatsen instrueras i hur objekten ska tas i beaktande. Uppmärksammandet av objekten i byggarbetet har förhandlats med det regionala museet.

Belysningens konsekvenser kan minskas genom att välja nedåtlysande lampor eller lampor med rörelsesensorer. Även genom att välja varma färgtoner i belysningen kan man minska en alltför stor reflektionspåverkan i närområdet.

Konsekvenser under byggnadstiden kan lindras genom att förvara arbetsmaskiner och temporära konstruktioner och redskap inuti projektområdet bakom skogarna i randområdet. Byggplatsbelysningens påverkan kan minskas genom att tidsanpassa funktionerna på byggplatsen till den ljusaste tiden på dygnet.

17.9 OSÄKERHETER

Bedömningen av konsekvenserna för landskapet förknippas med osäkerhetsfaktorer som man i utredningen har försökt minimera genom att använda den mest aktuella tillgängliga informationen. Konsekvenserna för området undersöks också med hjälp av flera metoder, bland annat siktanalyser.

I utredningen har man med tanke på landskapet lyft fram känsliga objekt, vars känslighet och värden har identifierats redan tidigare och som ingår i utgångsmaterialet. Målet med utredningen är att ge en tillräcklig allmän uppfattning om landskapets status. I influensområdet kan det finnas enskilda objekt i mindre skala som inte har framförts i denna utredning.

De verkliga landskapskonsekvenserna beror också på de rådande förhållandena, såsom årstid, väderlek och ljusmängd. På individnivå kan upplevelsen av landskapskonsekvenserna variera mellan individerna och avvika från den bedömning som presenterats i utredningen.

18 Befolkning, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel

18.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

På grundval av bedömningen är projektets konsekvenser för befolkningen, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel huvudsakligen lokala och berör i synnerhet närbelägna bostäder och gårdsbruksenheter. I alternativen ALT1 och ALT2 uppkommer positiva konsekvenser, t.ex. ökad sysselsättning, stärkt näringsverksamhet och ökad efterfrågan på tjänster, vilket stöder befolkningsutvecklingen och bevarandet av servicestrukturen i regionen.

I båda projektalternativen ökar byggverksamheten tillfälligt trafiken, buller- och dammolägenheterna, vilket minskar boendetrivseln i närområdet och begränsar den nuvarande användningen av rekreation i projektområdet. De största konsekvenserna under driftsfasen är förändringar i luftkvaliteten och landskapsbilden samt ökningen av den tunga trafiken på riksväg 8 och nära hamnen. Dessa konsekvenser är på vissa ställen måttliga eller betydande för enskilda viktiga objekt, men på kommunnivå förblir konsekvenserna inom ett begränsat område. Som helhet bedöms konsekvenserna för befolkningen och levnadsförhållandena lokalt vara ***måttliga*** *och* ***negativa****, men regionalt* ***måttliga*** *och* ***positiva****.*

18.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Påverkansmekanismen grundar sig på att aluminiumfabriken förändrar markanvändningen i området från skogsbruks- och rekreationsområden till industriområden samtidigt som miljöbelastningen och trafiken ökar i området. I byggfasen kommer effekterna främst från arbetet på byggarbetsplatsen: markarbeten, buller från byggmaskiner och transport, damm och tillfälliga trafikarrangemang. Dessa faktorer kan försämra livsmiljön för närbelägna invånare och gårdsbruksenheter, öka störningarna och begränsa den nuvarande användningen av projektområdet för friluftsliv och rekreation.

I driftsfasen orsakas konsekvenser av belysning, luftutsläpp, ökad tung trafik samt risker för störningar och olyckor. Dessa kan påverka invånarnas hälsa och trivsel, särskilt i närheten av projektområdet. Konsekvenserna begränsas av tillståndsvillkor som ska iakttas samt av gräns- och riktvärden enligt lagstiftningen. I och med arbetstillfällen och investeringar kan befolkningen och efterfrågan på tjänster öka, vilket kan förbättra en del av levnadsförhållandena, samtidigt som till exempel boende- och välfärdstjänsterna belastas. Vid bedömningen av konsekvenserna tillämpas riktlinjer om bedömning av konsekvenser för människors hälsa och sociala konsekvenser som

utfärdats av social- och hälsovårdsministeriet (1999) och också tagits fram av Kauppinen och Tähtinen (2003) samt Nelimarkka och Kauppinen (2007).

18.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

För att utreda nuläget i har befintliga informationskällor använts om projektområdet och dess omgivning: Bland annat följande material har använts för beskrivningen av nuläget:

- **Kauppinen, T. & Tähtinen, V. (2003)** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Handbok.
- **Kelkkareitit.fi (2025**) Finlands snöskoterleder.
- **Karleby stad (2025)** Kommunkortet. Uppgifterna har tagits fram av MDI.
- **Karleby stad (2025**) Friluftsleder och naturstigar.
- **Karleby stad (2025)** Boende.
- **Karleby stad (2025)** Skolor.
- **Kronoby kommun (2025)** Kommunkortet. Uppgifterna har tagits fram av MDI.
- **Kronoby kommun (2025**) Boende & miljö.
- **Kronoby kommun (2025**) Barn & undervisning.
- **LIPAS (2025)** Idrottsplatser.
- **Jälki.fi (2025)** Stråk för terrängcykling.
- **Nelimarkka, K. & Kauppinen, T. (2007)** Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.
- **Social- och hälsovårdsministeriet (1999)** Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Social- och hälsoministeriets handböcker 1999:1.
- **Soite (2025).** Mellersta Österbottens välfärdsområde.
- **Statistikcentralen (2025**) Kommunernas nyckeltal.
- **Statistikcentralen (2025**) Bostäder och boendeförhållanden.
- **Statistikcentralen (2025**) Flyttningsrörelsen.

Den nuvarande känsligheten för befolkningen, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel samt konsekvensernas storlek har bedömts på grundval av på förhand fastställda kriterier. Konsekvensbedömningen har genomförts som en expertbedömning.

Känslighet i nuläget

Liten
Inom influensområdet finns det inga potentiella utsatta objekt eller känsliga objekt som orsakas störningar, t.ex. skolor, daghem, servicehus, sjukhus eller viktiga offentliga tjänster.
Influensområdet har endast ringa värde för hobby- eller rekreationsändamål, det är inte en del av grönnätet. Naturområden och alternativa områden står till buds i närområdet.
Influensområdet omfattar inga kulturella eller landskapsmässiga egenskaper, och mycket miljöstörningar. Miljöförändringen är kontinuerlig och området har stor anpassningsförmåga.

Måttlig
Det finns en del potentiella utsatta objekt, objekt som är känsliga för störningar eller viktiga offentliga tjänster. Influensområdet har ett visst värde för hobby- och rekreationsändamål, det är en del av ett grönnät, eller så är naturområden och alternativa områden belägna på ett rimligt avstånd. Influensområdet omfattar en del kulturella eller landskapsmässiga egenskaper, och i viss mån miljöstörningar. Miljöförändringar sker tidvis och området har ganska stor anpassningsförmåga.

Stor
Influensområdet omfattar rikligt med potentiella utsatta objekt, objekt som är känsliga för störningar eller viktiga offentliga tjänster i influensområdet. Influensområdet har ett betydande värde för hobby- eller rekreationsändamål. Det utgör en viktig del av grönnätet, eller så står inga värdefulla naturområden eller ersättande områden till buds.
Influensområdet omfattar unika kulturella eller landskapsmässiga nödvändiga egenskaper, inga miljöstörningar eller så finns det redan i dag så rikligt med miljöstörningar att områdets motståndskraft inte tål ytterligare belastning.
Miljön är lugn och har varit oförändrad under lång tid och området har liten förmåga att anpassa sig till förändringar.

Mycket stor
Influensområdet omfattar rikligt med potentiella utsatta objekt samt flera objekt som är känsliga för störningar eller viktiga offentliga tjänster, t.ex. skolor, daghem, sjukhus eller vårdinrättningar.
Området har ett mycket stort värde för fritids- och rekreationsändamål och utgör en central del av grönnätet eller av en omfattande, värdefull natur- och landskapshelhet som det inte finns några kompenserande områden för.
Influensområdet förknippas med betydande kulturhistoriska, landskapsliga eller samhälleliga värden, och även mindre förändringar kan försämra miljöns kvalitet eller invånarnas välbefinnande.

Konsekvensernas storlek			
Liten	**Medelstor**	**Stor**	**Mycket stor**
Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är små och kortvariga. Läget återställs efter att konsekvenserna upphört. Förändringarna påverkar inte invanda mönster eller aktiviteter, minskar eller förbättrar inte den sociala samhörigheten och skapar inte heller ojämlikhet.	Konsekvenserna i bostads- och livsmiljön är medelstora och riktar sig till ett måttligt stort område. Konsekvenserna kan vara långvariga, men de är delvis reversibla eller uppträder bara tidvist. Invanda mönster eller rutter kan bli annorlunda, men förändringarna utgör inget hinder för dem. Förändringarna kan i viss mån påverka den sociala gemenskapen eller leda till en viss grad av ojämlikhet.	Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är stora, omfattande och långvariga eller bestående. Konsekvenserna är irreversibla, regelbundna eller ihållande. Förändringarna kan förhindra invanda aktiviteter eller leda till barriäreffekter. Förändringarna påverkar den sociala gemenskapen eller medför ojämlikhet.	Konsekvenserna i boende- och livsmiljön är betydande, omfattande och långvariga eller bestående. Konsekvenserna förändrar miljöns karaktär väsentligt och permanent och läget kommer inte att återställas efter projektets slut. Förändringarna förhindrar invanda mönster och aktiviteter eller orsakar betydande barriäreffekter som försämrar tillgängligheten, säkerheten eller trivseln i området. Förändringarna kan leda till betydande ojämlikheter, undergräva den sociala gemenskapen och förtroendet eller återspeglas i befolkningens hälsa och välbefinnande. Konsekvenserna upplevs starkt och kan sträcka sig till en stor befolkningsgrupp eller ett stort antal samhällen.
Positiv			
Negativ			

18.4 NULÄGE

18.4.1 BEFOLKNING, BOSÄTTNING OCH SOCIOEKONOMISKA FAKTORER

Projektområdet ligger i Karleby stad och Kronoby kommun på Kronoportens industriområde. Området hör till landskapen Mellersta Österbotten och Österbotten, där befolkningsutvecklingen har varit relativt stabil under de senaste åren. Enligt de preliminära kommunuppgifterna hade Karleby i september 2025 totalt 48 277 invånare och Kronoby 6 297 invånare. Hela landskapet Mellersta Österbotten hade 67 723 invånare och landskapet Österbotten 178 749 invånare 2024 (Statistikcentralen, 2025). Enligt befolkningsprognoserna ökar befolkningen i Karleby svagt, medan befolkningen i Kronoby beräknas minska stadigt fram till 2040-talet (Statistikcentralen, 2025).

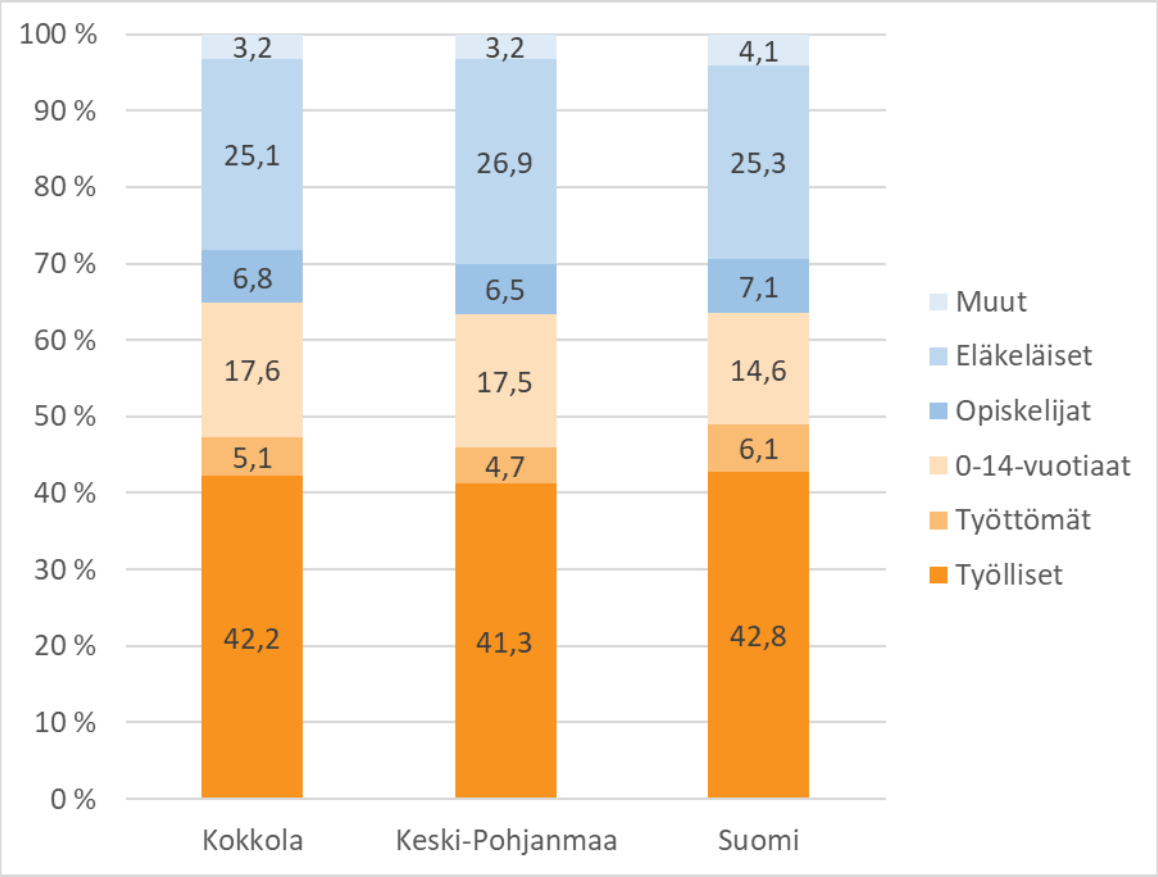
I fråga om flyttningsrörelsen mellan kommunerna har både Karleby och Kronoby under de senaste åren uppvisat ett litet utflyttningsöverskott. I Karleby ökade utflyttningsöverskottet under granskningsperioden och uppgick till 253 personer år 2024. I Kronoby har antalet in- och utflyttade per år varit relativt stabilt, och nettoflyttningen har under flera år varit ett utflyttningsöverskott på 30–60 personer. Flyttningsrörelsen fokuserar starkt på unga och unga vuxna: I Karleby är flyttningsrörelsen som livligast bland 20–24-åringar, medan flyttningsrörelsen i Kronoby är koncentrerad till åldersgrupperna mellan 10 och 39 år. Detta återspeglas i regionens åldersstruktur och bidrar till att förklara den gradvisa åldrande befolkningen. (Statistikcentralen, 2025.)

Från Karleby går flyttningsrörelsen mellan kommunerna särskilt till Norra Österbotten och Södra Österbotten samt till stora städer såsom Uleåborg, Jyväskylä och Vasa. Dessa områden förenas av ett bredare utbud av utbildningar och en mer mångsidig arbetsmarknad, vilket förklarar flyttningsrörelsen bland unga och unga vuxna. Inflyttningsöverskottet till Karleby består i sin tur huvudsakligen av studerande i åldern 15–19 år och vuxna i början av arbetslivet. Från Kronoby flyttar man mest till kommunerna i Österbotten, särskilt till Jakobstad och dess närområden. Till Kronoby flyttar till största delen personer mellan 25 och 29 år, medan utflyttningsöverskottet uppkommer bland personer mellan 15 och 19 år som söker sig till större centra för att studera. På det hela taget består utflyttningsöverskottet särskilt av unga åldersklasser, medan inflyttningsöverskottet uppkommer främst av personer i arbetsför ålder och unga barnfamiljer. (Statistikcentralen, 2025.)

I Karleby och Kronoby är bostadsbeståndet inriktat på småhus med en och två bostäder, men i Karleby finns också ett betydande antal höghusbostäder. År 2024 var största delen av egnahems- och parhusen (ca 92 %), radhusbostäderna (ca 89 %) och höghusbostäderna (ca 86 %) bebodda permanent. I Kronoby är särskilt hus med en och två bostäder bebodda permanent, vilket återspeglar en mer landsbygdsbetonad bebyggelse (Statistikcentralen, 2025). I området finns kommunala hyresbostadsbolag och privata hyresvärdar, och i Karleby dessutom studentbostäder samt ett antal hotell och andra alternativ som kan användas för inkvartering av tillfällig arbetskraft (Karleby stad, 2024; Kronoby kommun, 2024).

År 2023 fanns det 21 321 arbetstillfällen i Karleby och sysselsättningsgraden bland 20–64-åringar var 76 % i juli 2025. Andelen arbetslösa av arbetskraften var 8,9 % i september 2025. (Karleby

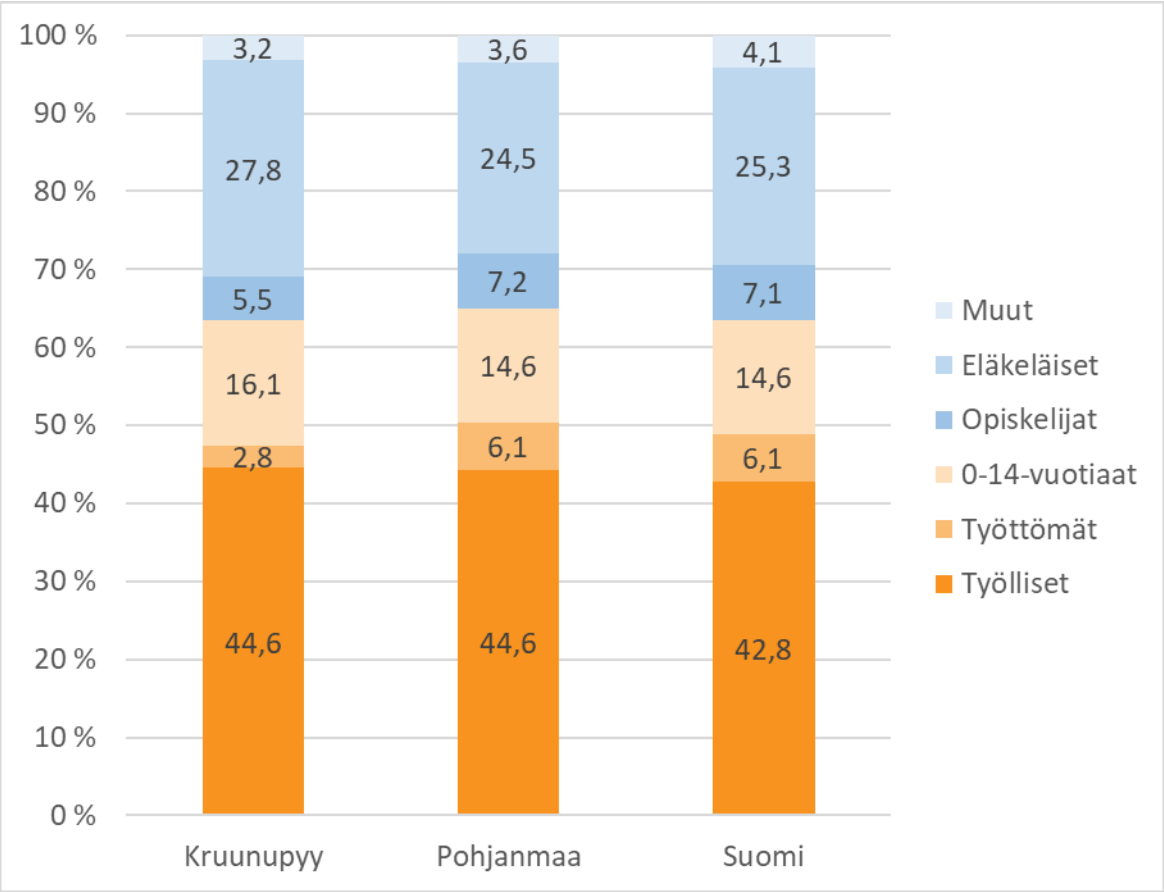
stad, 2025.) Figuren (Figur 18-11) visar befolkningsstrukturen enligt socioekonomisk ställning i Karleby.



Figur 18-11. Befolkningen i Karleby enligt socioekonomisk ställning (Statistikcentralen, 2025).

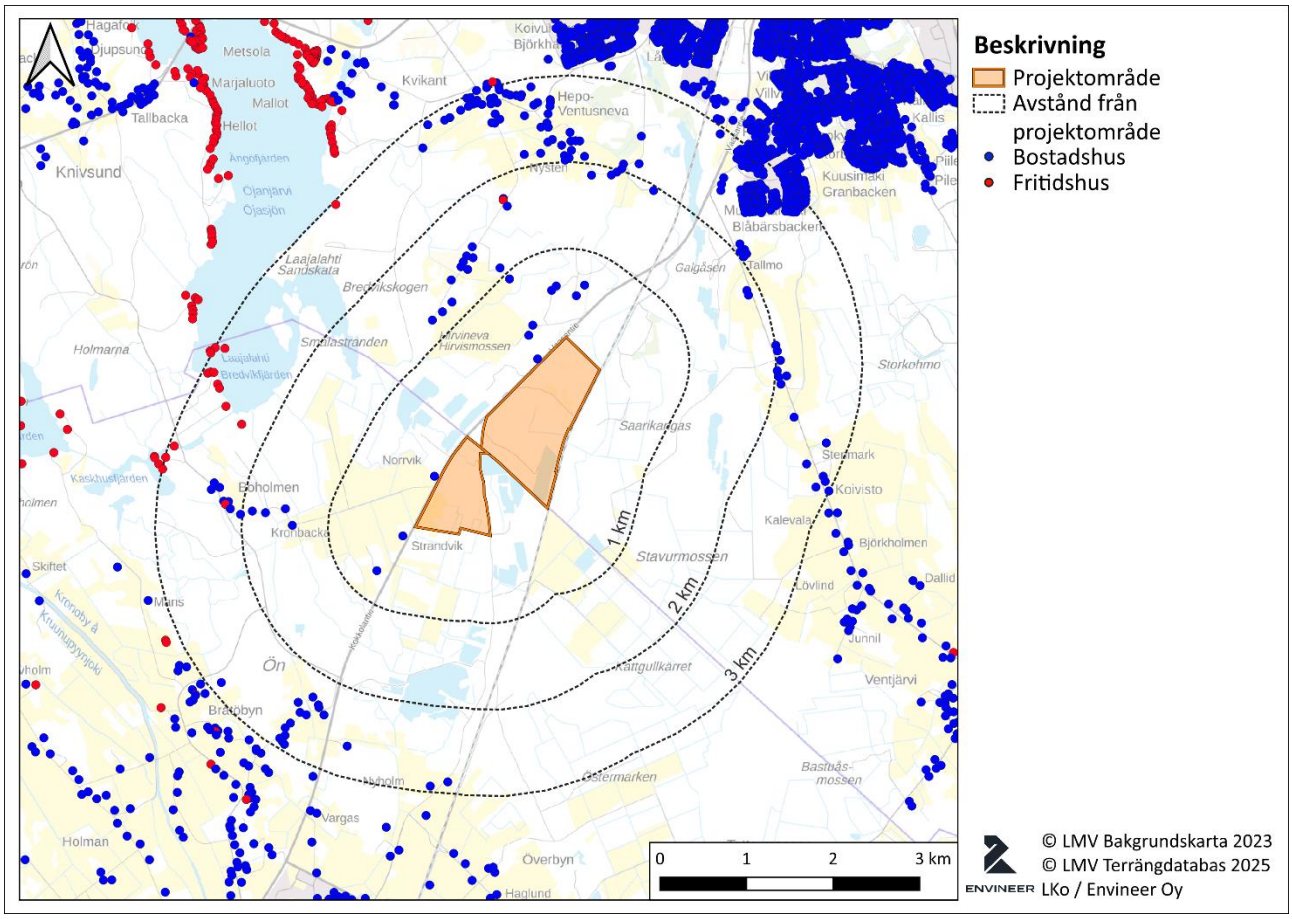
Under de senaste åren har industrisektorn utvecklats aktivt i Karleby. Flera olika projekt planeras i staden, vars sysselsättningseffekter kan uppgå till flera tusen om projekten genomförs. (Arbets- och näringsministeriet, 2024). För att tillgodose sysselsättningsbehoven måste man locka arbetskraft utifrån. En snabbt växande befolkning kan skapa utmaningar, till exempel när det gäller tillgången till bostäder samt social- och hälsovårdstjänster.

År 2023 hade Kronoby 2 178 arbetstillfällen och sysselsättningsgraden bland 20–64-åringar var 79,7 % i september 2025 (Kronoby kommun, 2025). Andelen arbetslösa av arbetskraften var 4,7 % i september 2025. Figuren (Figur 18-12) visar befolkningsstrukturen enligt socioekonomisk ställning i Kronoby.



Figur 18-12. Befolkningen i Kronobys enligt socioekonomisk ställning (Statistikcentralen, 2023).

Projektområdet är för närvarande ett obebott ekonomiskogsområde längs riksväg 8. Området omges huvudsakligen av ekonomiskogar, dikade myrområden och åkerområden som används för jordbruk. I närheten av projektområdet finns enstaka bostadshus och gårdsbruksenheter. Inom en kilometer från projektområdet finns 11 bostadshus, varav 8 på Karlebysidan och 3 på Kronobysidan. På Kronobysidan av riksväg 8 finns dessutom jordbruksfastigheter som används bl.a. för produktion av vallfoder och för mjölk- och köttproduktion. Närmaste bostadsområde i Karleby, Storby, ligger på cirka tre kilometers avstånd från projektområdet mot nordost och närmaste bostadsområde i Kronoby, Bråtöby, på drygt två kilometers avstånd från projektområdet mot söder. Den närmaste fritidsbebyggelsen ligger väster om projektområdet vid Bredvikfjärden (Figur 18-13).



Figur 18-13. Bebyggelse i projektområdets närmiljö.

18.4.2 LEVNADSFÖRHÅLLANDEN, SERVICE OCH HÄLSA

Servicenätet i Karleby stad och Kronoby kommun erbjuder heltäckande bas- och välfärdstjänster. I Karleby ligger den huvudsakliga servicekoncentrationen i Mellersta Österbottens välfärdsområde, som omfattar flera hälsostationer, enheter för socialservice samt Mellersta Österbottens centralsjukhus på ca 7 kilometers avstånd från projektområdet. I Kronoby tillhandahålls basservice i kommunens bycentrum. (Soite 2025.)

Karleby har flera grundskolor, gymnasier, en yrkeshögskola och universitetscentret Chydenius. Kronoby har grundskolor, en skola för årskurserna 7-9 och ett gymnasium, men inga egna högre läroanstalter; utbildning på andra stadiet avläggs vanligen i Karleby eller andra närliggande städer. (Kronoby stad 2025; Kronoby kommun 2025.)

Mellersta Österbottens välfärdsområde Soite ansvarar för social- och hälsovårdstjänsterna i Karleby. Mellersta Österbottens centralsjukhus i Karleby är den huvudsakliga enheten för specialiserad sjukvård i regionen och ligger på mer än fem kilometers avstånd från projektområdet. I staden finns flera hälsostationer och socialserviceenheter som tillhandahåller primärvård, mun- och tandvård och mentalvårdstjänster. Kronoby hör till Österbottens välfärdsområde, och kommunen har flera välfärdsstationer i bycentrumen. Mer krävande undersökning och vård centraliseras till centralsjukhuset i Karleby. (Soite 2025.)

Utöver hälsocentralstjänster erbjuder Karleby specialgrupper såsom personer med funktionsnedsättning och personer som genomgår psykisk rehabilitering, tjänster för boende och stödboende (Soite, 2025). I närheten av projektområdet finns en naturbaserad rehabiliteringsenhet i gårdsbruksmiljö.

Trafikförbindelser är också viktiga faktorer som påverkar levnadsförhållandena i området. Väster om projektområdet löper riksväg 8 som hör till det riksomfattande huvudvägnätet och är en viktig stomförbindelse för tung trafik, särskilt till Karleby hamn. (Trafikledsverket 2025.) På östra sidan av projektområdet löper en järnväg som hör till Finlands huvudbana. På den trafikerar både person- och godstrafik. I Karleby finns järnvägsstationen för fjärrtrafik och Karleby-Jakobstad flygplats ligger cirka åtta kilometer från projektområdet.

För vattentjänsterna i Karleby ansvarar Karleby Vatten, som sköter anskaffning och distribution av hushållsvatten samt bortledning och behandling av kommunalt avloppsvatten. Kronoby Vatten och Avlopp Ab är motsvarande aktör i Kronoby. För avfallshanteringen ansvarar det regionala avfallshanteringsbolaget Ab Ekorosk Oy, som samordnar insamling, återvinning och återanvändning av kommunalt avfall. I fråga om energiförsörjning ansvarar det av staten ägda bolaget Karleby Energi Ab för eldistributionen och fjärrvärmen. I Kronoby ansvarar lokala värmeföretag, t.ex. Kronoby Energiandelslag, för värmedistributionen och regionala distributionsnätsföretag för elnätet.

18.4.3 REKREATIONSANVÄNDNING OCH TRIVSEL

Det finns inga officiella friluftsleder i projektområdet, men området och dess närliggande skogar utnyttjas mångsidigt för lokal rekreation. Det har funnits ett Airsoft-fält i projektområdet, och gölen på Karlebysidan har använts för bland annat simning och vattenskidåkning under sommaren. På vintern har bilsportsföreningen Kokkolan urheiluautoilijat haft en isbana på gölen. I skogarna och de öppna områdena brukar folk promenera, jogga, terrängcykla och rasta hundar. På vinter åker man skidor och snöskoter i omgivningen (Kelkkareitit.fi, 2025; Jälki.fi, 2025). Dessutom bedrivs jakt och andra naturhobbyer på åkrarna och i skogarna som omger projektområdet.

Närmaste större rekreationsområde är Sandskata, nordväst om projektområdet, med badstrand, friluftsleder och fågeltorn. I Karlebyregionen finns ett omfattande nätverk av friluftsleder, idrottsanläggningar och marina rekreationsområden, men de ligger i huvudsak längre bort från projektområdet (Karleby stad, 2025; LIPAS 2025).

Omgivningen kring projektområdet används bl.a. för bärplockning, svampplockning och friluftsliv. Områdets nuvarande landskapsbild är ett typiskt skogs- och åkerlandskap som struktureras av skogsbilvägar, dikning, tidigare marktäktsområden och pälsfarmsområden samt riksväg 8 och järnvägen. Den industriella verksamheten kommer redan i dag till uttryck i Karleby storindustriområde och Karleby hamn, men projektområdets omedelbara omgivning används i huvudsak för jord- och skogsbruk samt rekreation.

18.4.4 OBJEKT OCH SÅRBARA GRUPPER I NÄROMRÅDET

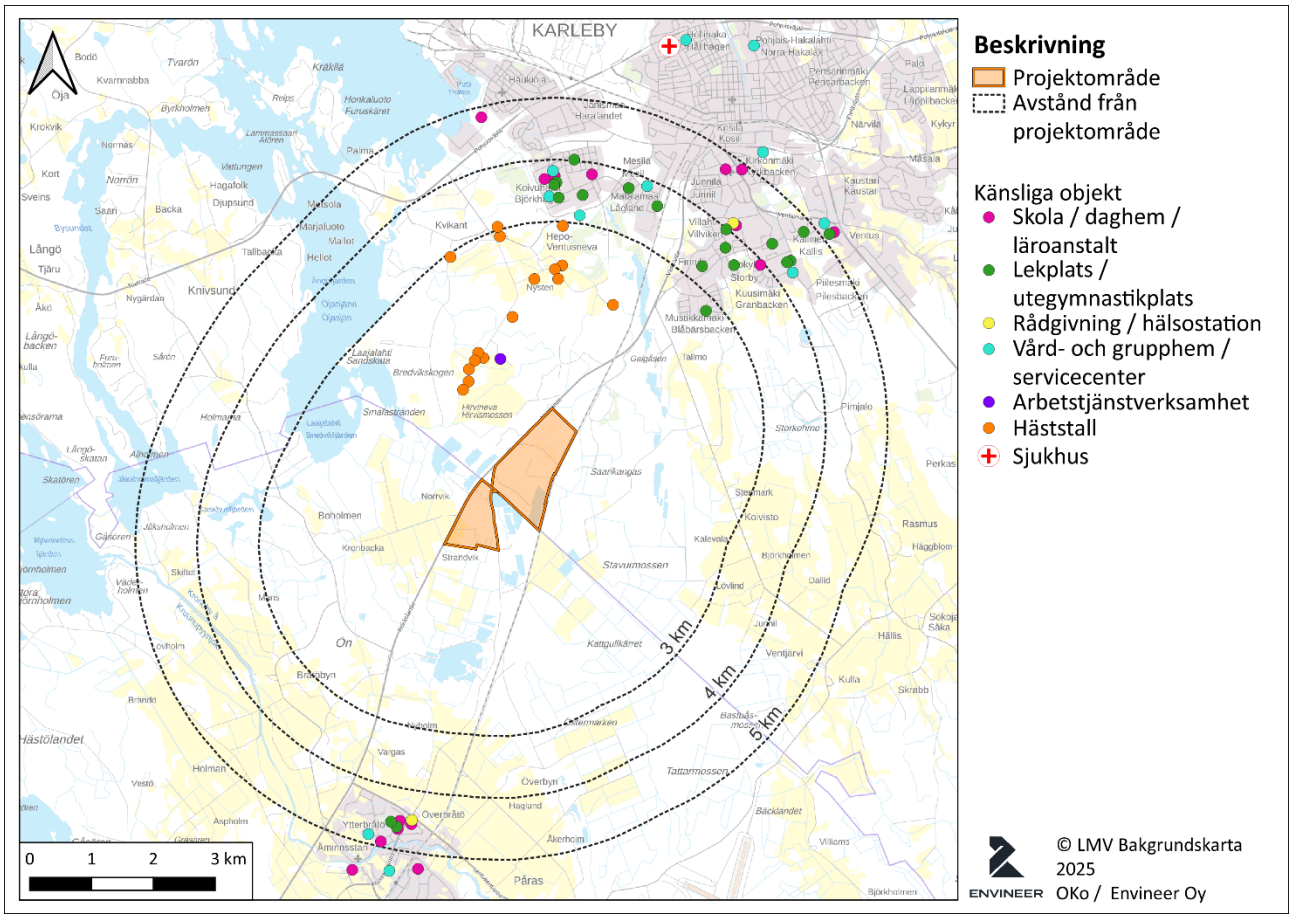
Objekten i närområdet är särskilt bostadshus, gårdsbruksenheter och fritidshus samt enheter inom hälso- och sjukvård och socialservice. De 11 bostadshusen inom 1 kilometers radie från projektområdet utgör det primära närområde som exponeras för luftkvalitets-, trafik-, buller- och landskapskonsekvenser. Gårdsbruk på Kronobysidan som bedriver boskapsskötsel och foderproduktion exponeras särskilt för de ökade luftkvalitets-, damm- och trafikkonsekvenserna eftersom dessa konsekvenser kan ha följder för kvaliteten på foderväxterna och djurens välbefinnande. I samband med beredningen av projektet har diskussioner förts med företrädare för gårdsbruken, bl.a. om buller- och luftkvalitetskonsekvenser samt trafikarrangemang.

Med känsliga objekt avses områden eller verksamheter där det finns befolkningsgrupper som är känsliga för miljöeffekter och konsekvenser av olyckor eller där det samtidigt kan finnas ett stort antal människor. I enlighet med kemikaliesäkerhetslagstiftningen (856/2012, 8 §) är sådana objekt bland annat bostadsområden, vårdinrättningar, hälsovårdscentraler, skolor och daghem. Den naturbaserade rehabiliteringsenheten i gårdsbruksmiljö, som ligger en dryg kilometer från projektområdet, är ett känsligt objekt. På gården kombineras boende och rehabilitering med djurverksamhet. Klientelen omfattar personer med fysiska, psykiska eller kognitiva funktionsnedsättningar. Eventuella förändringar i luftkvalitet, buller eller trafik kan påverka både företagets verksamhetsförutsättningar och klienternas välbefinnande. Andra gårdsbruksenheter och häststallar i närheten av projektområdet exponeras också lätt för störningar som kan påverka djurens välbefinnande och gårdarnas verksamhetsbetingelser.

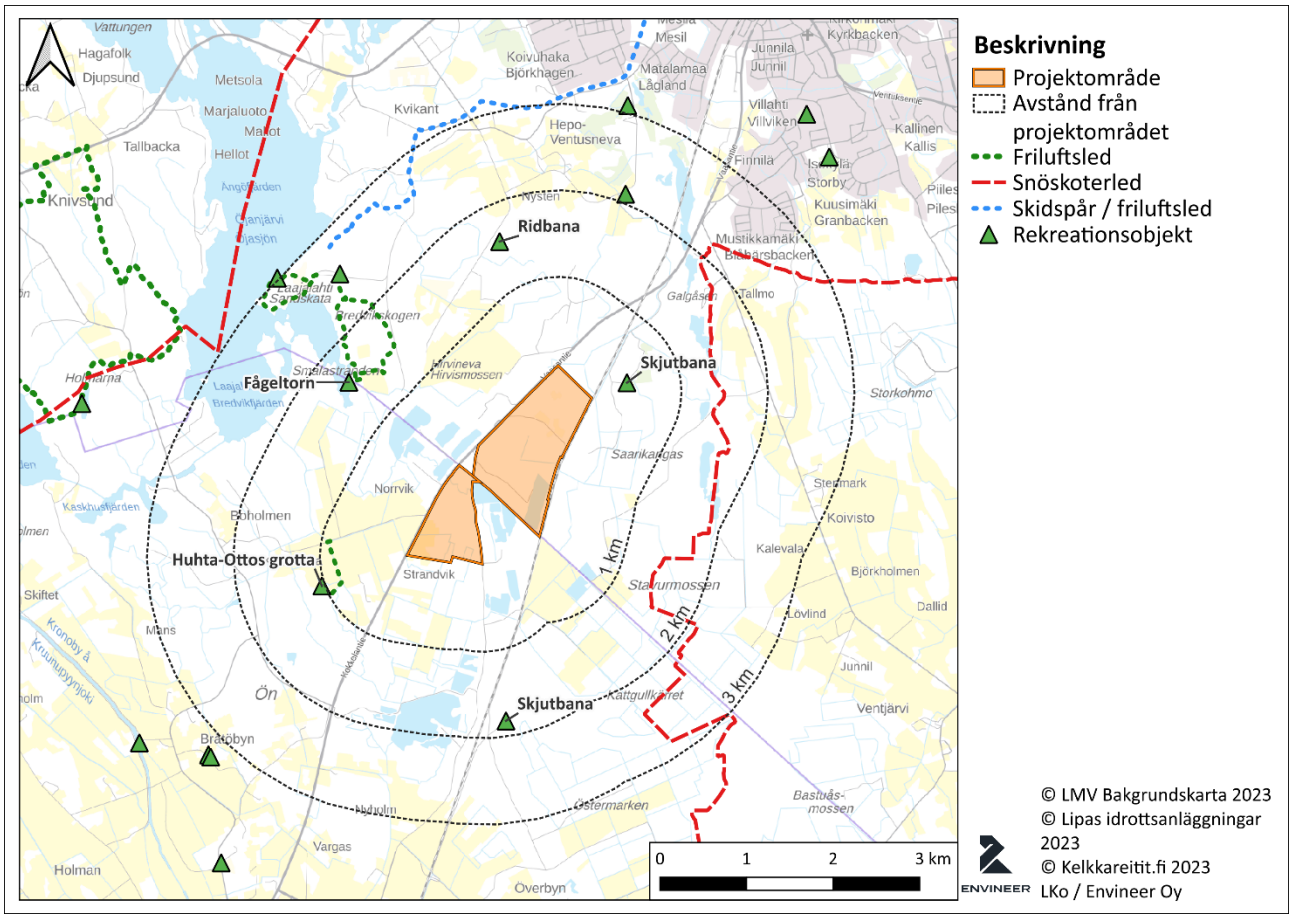
I allmänhet kan barn och ungdomar, äldre, långtidssjuka, personer med funktionsnedsättning samt personer med invandrarbakgrund och personer med ett främmande språk som modersmål betraktas som de mest utsatta befolkningsgrupperna. Barn och unga utgör omkring en sjättedel av befolkningen i kommunerna inom projektområdet och en fjärdedel av befolkningen över 64 år, vilket innebär att den äldre befolkningen utgör en betydande del av de potentiella störningskänsliga grupperna (Statistikcentralen, 2025). Långtidssjuka är beroende av tillgång till hälso- och sjukvård, och den ökade belastningen på tjänsterna kan ha en relativt större inverkan på denna grupp.

Ur hälso- och säkerhetssynpunkt är de centrala objekten förutom ovan nämnda bostadshus och gårdsbruksenheter också trafiklederna inom området, särskilt riksväg 8 och de trafikanter som använder den samt järnvägen i närheten. Den ökade tunga trafiken i samband med projektet kan påverka smidigheten i genomfartstrafiken och den upplevda säkerheten, eftersom det i dag inte finns några heltäckande gång- och cykelvägar (Trafikledsverket, 2025). Med tanke på nödcentrals- och räddningstjänsterna är den närmaste brandstationen med full service belägen i Karleby och den svarar för den lokala räddningsverksamheten.

Känsliga objekt i närheten av projektområdet och rekreationsområden i närheten av projektområdet visas i figurerna nedan (Figur 18-14 **och 18-5**).



Figur 18-14. Känsliga och andra viktiga objekt i närheten av projektområdet.



Figur 18-15. Rekreationsområden, -leder och -platser i närheten av projektområdet.

18.4.5 KÄNSLIGHET I NULÄGET

Projektområdet har i lagakraftvunna detaljplaner anvisats för industriell verksamhet. I projektets influensområde är bosättningen gles. Tätorter med tätare bebyggelse ligger på längre avstånd från området. Projektområdet och dess närmiljö används för närvarande för rekreation. Projektområdet stöder sig på den befintliga riksvägen. Förutom trafikbuller finns inga andra betydande bullerkällor i området. Egentliga känsliga objekt i närområdet finns i begränsad omfattning. Känsligheten i projektområdets nuläge bedöms vara **måttlig**, på grund av närliggande rekreationsanvändning och den begränsade bosättningen.

18.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

18.5.1 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Genomförandet av projektet kan få konsekvenser för befolkningen, människors hälsa, levnadsförhållanden och trivsel under hela dess livscykel från byggande till produktion och avveckling. Med sociala konsekvenser avses förändringar i t.ex. befolkningsmängd och -struktur, boende, mobilitet, tillgång till service, upplevd säkerhet och rekreationsmöjligheter. Hälsoeffekterna är i sin tur kopplade till miljöfaktorer som förändringar i luftkvalitet, buller, vibration, belysning,

damm, hushållsvattnets kvalitet samt olycksrisker. (Nelimarkka & Kauppinen 2007; Kauppinen & Tähtinen 2003; STM 1999.)

Konsekvenserna kan vara kvantitativa eller kvalitativa. Kvantitativa konsekvenser uppstår t.ex. av befolkningsutvecklingen, behovet av arbetskraft, efterfrågan på service och förändringar i trafikvolymerna. Kvalitativa konsekvenser hör samman med den upplevda trivseln i boendemiljön, landskapsbilden, sociala relationer, säkerhet, förtroende och regionens image. Konsekvenserna kan drabba enskilda personer, vissa befolkningsgrupper – t.ex. barn, äldre, långtidssjuka eller personer med funktionsnedsättning – eller hela befolkningen i projektområdet. En del av konsekvenserna är tillfälliga, särskilt under byggnadsfasen, och en del är mer bestående.

De mest betydande konsekvenserna för hälsa och välbefinnande kan orsakas av förändringarna i luftkvalitet och buller, ökad tung trafik och farliga kemikalier som hanteras på projektområdet. Under byggfasen ökar bullret, dammet och trafiken, vilket kan påverka de invånarna i närområdet, gårdsbruken och den störningskänsliga klientelen vid den naturbaserade rehabiliteringsverksamheten. De viktigaste konsekvenserna under driftsfasen kan uppkomma av processutsläpp, eventuella lukter, ökade transporter och verksamhet nattetid. Störningar och olyckor som relaterar till kemikalier är osannolika, men om sådana inträffar kan de påverka både dem som arbetar inom projektområdet och dem som bor och rör sig i närheten av projektet. Konsekvenserna för människors levnadsförhållanden och trivsel under användningen av naturgasledningen som följer bygdevägen är ringa och begränsas till ett litet område i närheten av vägen. Under normal drift orsakar naturgasledningen inga bullerkonsekvenser, eftersom naturgasflödet i ledningen inte orsakar buller ovan mark. Cirka en gång per år orsakar underhållsarbetena viss trafik i närheten av ventil- och tryckreduceringsstationerna. Den gas som strömmar i ledningen kan innebära en ringa läckage- och antändningsrisk, vilken beaktas genom planering enligt standarder, regelbundet underhåll och automatiska stängningsanordningar.

Landskapskonsekvenserna och förändringar i markanvändningen i området kan försämra projektområdets nuvarande rekreationsmöjligheter, t.ex. friluftsliv, terrängcykling och vattensporter. Vissa rekreationsområden och -leder kan försvinna, vilket kan påverka trivseln i näromgivningen. Å andra sidan kan projektet medföra positiva konsekvenser, t.ex. nya arbetstillfällen, stöd till bevarandet av befolkningen samt utveckling av tjänster och transportförbindelser. Den växande befolkningen och behovet av arbetskraft kan emellertid öka trycket, särskilt när det gäller tillgång till bostäder och social- och hälsovårdstjänster, vilket understryker betydelsen av en tillräcklig servicestruktur.

18.5.2 METODER FÖR KONSEKVENSBEDÖMNING

I konsekvensbedömningen granskas de betydande sociala och hälsomässiga konsekvenserna av projektet. Bedömningen grundar sig på en beskrivning av det aktuella läget i området och på de känsliga områden och befolkningsgrupper som identifierats. Vid fastställandet av känsligheten i nuläget beaktas särskilt de objekt som definieras som känsliga i lagstiftningen och i olika riktlinjer, t.ex. daghem, skolor, vårdinrättningar och andra liknande verksamheter som ges större vikt än andra objekt vid bedömningen. Dessutom granskas bostädernas läge, gårdsbruken, annan företagsverksamhet, trafikmiljön samt rekreationsområden och rekreationsleder. Bedömningen

omfattar projektets hela livscykel och tar också hänsyn till eventuella kumulativa effekter med andra projekt i närområdet.

Bedömningen baserar sig på flera informationskällor: kartor och geografisk information, miljö- och tillståndsmyndigheternas uppgifter, Statistikcentralens befolknings- och arbetsmarknadsstatistik samt material från Karleby stad och Kronoby kommun. Dessutom granskas resultaten av andra miljökonsekvensbedömningar, t.ex. beräkning av buller-, luftkvalitets- och trafikkonsekvenser, eftersom konsekvenserna för invånarna och deras välbefinnande till stor del är följder av nämnda konsekvenser

Vid bedömningen av hälsokonsekvenserna används som referensvärden de riktvärden för luftkvalitet, buller och vibrationer som tillämpas i Finland samt principerna för riskbedömning i anslutning till kemikalier. Bedömningen av olyckor och störningar görs genom att identifiera alla realistiska störningssituationer och bedöma deras potentiella konsekvenser för olika befolkningsgrupper.

Bedömningen stöds av information som samlats in från lokala invånare och andra intressenter. Under MKB-förfarandet ordnas ett möte för allmänheten under programfasen och en särskild uppföljningsgrupp inrättas för projektet med företrädare för invånarna och intresseorganisationerna i närområdet. I beskrivningsskedet genomfördes också en elektronisk invånarenkät som besvarades av 313 personer. Resultaten av enkäten sammanfattas och presenteras i **Bilaga 8**. Responsen från intressenterna gäller särskilt boendetrivsel, upplevd säkerhet, trafik, rekreation och eventuella förväntningar eller anledningar till oro i anslutning till projektet. Denna information är en central del av konsekvensbedömningen och den styr bedömningen så, att man koncentrerar sig på de frågor som är viktigast för lokalbefolkningen.

Konsekvensernas betydelse bedöms som ett expertarbete. Vid bedömningen beaktas konsekvensernas omfattning, varaktighet, återhämtningsförmåga, sannolikhet och hur de påverkar olika befolkningsgrupper. Bedömningsmetoderna baserar sig på Social- och hälsovårdsministeriets handbok om miljökonsekvenser: Ympäristövaikutusten arviointi: Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset (SHM 1999:1).

18.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

18.6.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativet ALT1 byggs en aluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton i Kronoporten i Karleby. Fabriken omfattar aluminiumtillverkning genom elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver de ovan nämnda verksamheterna omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Funktionerna i valsverket förläggs till Kronobysidan av projektområdet.

Som anknytande verksamhet byggs två separata, ungefär en kilometer långa 400 kV:s luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går antingen i en tidigare byggd eller en ny korridor.

Byggfasen

Alternativet VE1 omfattar en aluminiumfabrik, ett gjuteri och en anodanläggning på Karlebysidan samt ett valsverk på Kronobysidan. Byggandet ökar tillfälligt arbetskraften och inbegriper även utländsk arbetskraft. Detta kan öka efterfrågan på tillfällig inkvartering i Karleby och Kronoby. I enkäten uttryckte en del av de tillfrågade sin oro över ökningen av byggplatstrafiken och den tunga trafiken och hur ökningen påverkar säkerheten och smidigheten i trafiken.

I byggfasen berör buller- och dammolägenheterna särskilt de närmaste bostadshusen, gårdsbruken och störningskänsliga kundgrupper hos rehabiliteringsenheten. En del bostadshus ligger på mindre än 100 meters avstånd från projektområdets gräns, vilket ökar känsligheten för störningar. Under byggnadstiden minskar också den nuvarande informella rekreationen i projektområdet, t.ex. friluftsliv, terrängcykling och vattensporter till följd av utvidgningen av byggplatsen.

I fråga om hälsoeffekter utgår man från att byggandet genomförs i enlighet med Finlands arbetarskydds-, miljö- och hälsoskyddslagstiftning. Buller- och dammutsläpp hanteras i enlighet med myndigheternas anvisningar och tillståndsvillkor, och inga betydande konsekvenser för befolkningens hälsa är att räkna med under byggfasen. Buller-, lukt- och luftkvalitetskonsekvenser har behandlats mer ingående ovan i **kapitel 11 och 14**.

Under byggtiden ökar områdets stoftutsläpp tillfälligt, särskilt till följd av användningen av anläggningsmaskiner och transporter. Även byggtrafiken ökar luftutsläppen. Från fordons och arbetsmaskiners avgasutsläpp frigörs stoft, kväveoxider, finpartiklar och koldioxid i luften. Den mest betydande luftkvalitetsbelastningen under byggfasen är partikelutsläppen i luften, vars spridning till närområden har modellerats.

Luftkvalitetspåverkan från byggnadsarbetena är lokal, kortvarig och reversibel, både inom aluminiumfabriksområdet och inom kraftledningsområdena. Det modellerade årsmedelvärdet för inandningsbara partiklar (PM10) ligger klart under gränsvärdet 40 µg/m³. Om dammandet reduceras genom daglig bevattning sjunker PM10-halterna klart under gränsvärdena vid de närmaste känsliga objekten, och överskridningar av dygnsgränsvärdena begränsas i praktiken till projektområdets inre. Buller- och stoftutsläpp hanteras i enlighet med myndighetsdirektiv och eventuella tillståndsvillkor, och under byggfasen bedöms inga betydande hälsoeffekter uppstå för befolkningen.

Utifrån bullermodelleringen för byggtiden överskrider medelljudnivåerna under byggnadsarbetena det vägledande dagvärdet (LAeq,7–22 = 55 dB) vid avverkning av skog och borttagning av ytjord, inom de närmaste bostadsfastigheterna längs rv 8 och Hirvisuo (5 bostadsfastigheter). Olägenheten är tillfällig och har bedömts vara av tre månaders varaktighet. Under övriga

byggskeden understiger medelljudnivåerna det vägledande värdet. Bullerolägenheterna är lokala, kortvariga och reversibla. Inga hälsoeffekter kopplade till buller bedöms uppstå för befolkningen.

Driftsfasen

Under driftsfasen kommer elektrolysen, gjuteriet och valsverket att öka trafiken i området och därmed även trafikbullret, och de potentiella konsekvenserna av processutsläppen för luftkvaliteten kommer att vara en källa till oro på lokal nivå bland invånarna, gårdsbruken och vårdinrättningarna. Konsekvenserna hålls i regel inom gränserna för tillståndsvillkoren, men den närbelägna bosättningen är känslig för förändringar, vilket framgår av svaren i frågeformuläret.

Den tunga trafiken ökar permanent på rutterna mellan projektområdet och riksväg 8. Trafikmodelleringen visar att konsekvensen särskilt gäller hamntransporter. Detta kan försämra den upplevda tryggheten i ett område där förbindelserna för lätt trafik ännu är bristfälliga. Utöver buller- och luftkvalitetskonsekvenser sträcker sig trafikens (tung och persontrafik) konsekvenser för trafikens funktion och trafiksäkerheten till lokal/regional nivå och påverkar riksväg 8 och de vägar som ansluter till den, vilka används av lokalsamhällena och industrins trafik. De genomsnittliga ljudnivåerna under verksamheten som orsakas av aluminiumfabrikens och valsverkets verksamhet ligger utanför projektområdet under de dag- och nattriktvärdena enligt statsrådets beslut (SRB 993/1992), och därmed uppstår ingen hälsoolägenhet för utomstående. Det buller som orsakas av riksväg 8 överskrider redan i nuläget dag- och nattriktvärdenivån i närheten av vägen.

Vad gäller luftkvaliteten visar de modellerade halterna av skadliga ämnen att halterna med undantag för ett par avvikelser håller sig inom de finska och europeiska gränsvärdena för luftkvalitet som fastställts på hälsobaserade grunder. För svaveldioxid (SO_2) observerades i modelleringen möjliga överskridanden av timhalterna avseende de strängare gränsvärden som fastställts för år 2030. Dessa överskridanden är dock sällsynta och begränsas till situationer där en av svavelskrubbrarna är ur drift på grund av underhållsåtgärder. Överskridandena gäller endast det bostadshus som ligger närmast projektområdet, och sannolikheten för överskridanden är mycket liten: mindre än en gång per år vid 1 h-medelvärde, och cirka en gång vart 8–9:e år vid 24 h-medelvärde. Under normal drift förekommer enligt modelleringarna inga överskridanden.

För vätefluorid finns inget finskt eller europeiskt gränsvärde, men det har jämförts med de luftkvalitetskriterier som används i Quebec, Kanada (MELCCFP 2025). Den modellerade medelhalten av vätefluorid (HF) under växtperioden överskrider riktlinjevärdet enligt MELCCFP, men det hälsobaserade timriktvärdet överskrids inte (se närmare kapitel 11.6). Den högsta modellerade timhalten av vätefluorid (HF) vid receptorpunkterna i närheten av utsläppskällorna var 12,5 µg/m³ (Figur 11–19), dvs. under Québecs hälsobaserade luftkvalitetskriterium på 60 µg/m³. Den högsta modellerade halten av vätefluorid under växtperioden (april–september) var 0,96 µg/m³ (Figur 11–20), vilket överskrider Québecs luftkvalitetskriterium under växtperioden på 0,4 µg/m³. Maximalhalten under växtperioden är dock under WHO:s inofficiella riktvärde på 1 µg/m³ (WHO, 2000), vars motivering är skydd av vegetation och djur samt anses vara tillräckligt för att skydda människors hälsa. Utifrån resultaten bedöms att vätefluoridhalterna inte ger upphov till

några hälsokonsekvenser för människor. De hälsoolägenheter som orsakas av luftutsläppen är kortvariga och områdesmässigt begränsade, och hälsoolägenheter kan därför inte anses uppstå.

I bedömningen av hälsokonsekvenser bör även konsekvenserna för livsmedelssäkerheten beaktas. Vid långvarig exponering kan fluoridkonsekvenser för vegetation uppträda hos känsliga växtarter vid lufthalter på 0,2–0,6 µg F/m³. Det nedfall som orsakas av fluorid kan ackumuleras i vegetationen (NIBIO, 2021). Fluorid rör sig knappast nedåt i växterna mot rötterna, från blad till blad eller till frukterna (NIBIO, 2021). Utifrån kontrollresultat från närområdet till aluminiumindustrins anläggningar har inga konsekvenser observerats för säkerheten hos växter eller frukter som används som livsmedel. Bärplockning och svampplockning i den omedelbara närheten av vilken större industrianläggning som helst är dock inte nödvändigtvis rekommenderat.

Projektet orsakar inga konsekvenser relaterade till tillgången på eller kvaliteten på hushållsvatten. Grundvattnets kvalitet i området bedöms hålla sig inom grundvattnets miljökvalitetsnorm (SRF 341/2009) och gränsvärdena i hushållsvattenförordningen (SHM 1352/2015), eller i enlighet med områdets grundtillstånd. Användningen av de närmast belägna hushållsvattenbrunnar påverkas inte.

Driftsfasen innebär jämfört med nuläget en ökad risk för industriolyckor. Riskbedömningen grundar sig på myndigheternas anvisningar. Konsekvenserna riktas i första hand mot de som bor och rör sig i närheten av projektområdet. I riskbedömningen har konstaterats att olyckrisriskerna främst riktas mot de som arbetar i projektområdet. För projektet upprättas nödvändiga detaljerade beredskaps- och räddningsplaner, nödvändiga beredskapsåtgärder genomförs och hantering av undantagssituationer övas regelbundet under verksamheten. Väsentligt för beredskapen är också kommunikation om undantagssituationer till närboende och intressenter. Eftersom det finns planmässiga medel för att förebygga och förbereda sig för olyckor och den ökade olycksrisken endast riktas mot ett begränsat antal användare och invånare i närområdet, orsakar den ökade olycksrisken ingen hälsoolägenhet.

Verksamheten innebär inga strålningsrisker som skulle riktas mot invånarna eller användarna i influensområdet. Europeiska unionens råd publicerade den 12.7.1999 en rekommendation om begränsning av allmänhetens exponering för elektriska och magnetiska fält. Rekommendationens syfte är att skydda medborgarnas hälsa mot fältens omedelbara hälsokonsekvenser. Social- och hälsovårdsministeriets förordning som trädde i kraft 15.12.2018 grundar sig på denna rekommendation. Dessutom föreskrivs i elsäkerhetslagen och med stöd av den krav på kraftledningar, vilka när de följs innebär att det elektriska fältets styrka i kraftledningens omgivning är på en säker nivå. I gränsvärdena har lämnats goda säkerhetsmarginaler. Gränsvärdena för kraftledningarnas, dvs. 50 hertz-frekvensens, strålning är så låga att eventuella fysiologiska symtom uppstår först vid 100-faldiga strålningsnivåer. Kraftledningar planeras och byggs så att lagstadgade värden inte överskrids. Således anses ingen hälsorisk uppstå för invånare eller användare i närheten av kraftledningarna.

Friluftslivsmöjligheterna försvinner från projektområdet för hela projektets livstid och landskapsbilden blir industriellt dominerad. Konsekvenserna för Bredviksfjärdens friluftsområde förblir huvudsakligen indirekta, men trafikökningen kan ha konsekvenser för friluftsanvändningen.

Projektet skapar cirka 1 200 direkta och över 6 000 indirekta arbetstillfällen under driftsfasen (Ramboll, 2025). Att näringslivet stärks till följd av de nya arbetstillfällena hör till projektets positiva konsekvenser och kan stöda bevarandet av servicen och antalet fast bosatta. Dessutom har projektet betydande positiva skattekonsekvenser. De direkta skattekonsekvenserna uppskattas uppgå till cirka 225 miljoner euro på Finlands nivå (inklusive produkt- och importskatter, kommunalskatter, samfundsskatter, inkomstskatter och elskatter), och en del av dessa riktar sig direkt till Karleby stad och Kronoby kommun (Ramboll 2025).

I projektalternativ ALT1 har konsekvenserna för befolkningen, människors levnadsförhållanden, hälsa och trivsel som helhet bedömts vara **medelstora och negativa** för invånare och användare i närområdena. De negativa konsekvenserna är koncentrerade till projektområdet och dess omedelbara närhet, varvid antalet exponerade invånare och rekreationsanvändare dock blir litet. De största riskerna hänför sig till störningssituationer, men sannolikheten för att de förverkligas är mycket liten. På grund av de sysselsättande och servicebevarande konsekvenserna har konsekvenserna regionalt bedömts vara **medelstora och positiva**.

Avslutande av verksamheten

När verksamheten avslutas riktas de mest betydande konsekvenserna mot sysselsättningen och områdets näringsstruktur, eftersom de direkta och indirekta arbetsplatserna samt efterfrågan på tjänster skulle minska. Samtidigt skulle projektets trafik-, buller- och utsläppskonsekvenser upphöra, vilket skulle förbättra livsmiljöns kvalitet i närområdet. Eventuella rivningsarbeten skulle dock orsaka tillfälliga störningar. Konsekvenserna har bedömts som lokalt **medelstora** och **negativa.**

18.6.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativet ALT2 är i övrigt likadant som alternativet ALT1, men i det ingår inte anodtillverkning på plats.

Alternativen ALT1 och ALT2 skiljer sig inte åt med avseende på befolkningskonsekvenser. I konsekvensbedömningen har lindringsåtgärder som ingår i projektet beaktats. Lindringsåtgärder beskrivs på allmän nivå i kapitel 18.8.

18.6.3 KUMULATIVA EFFEKTER

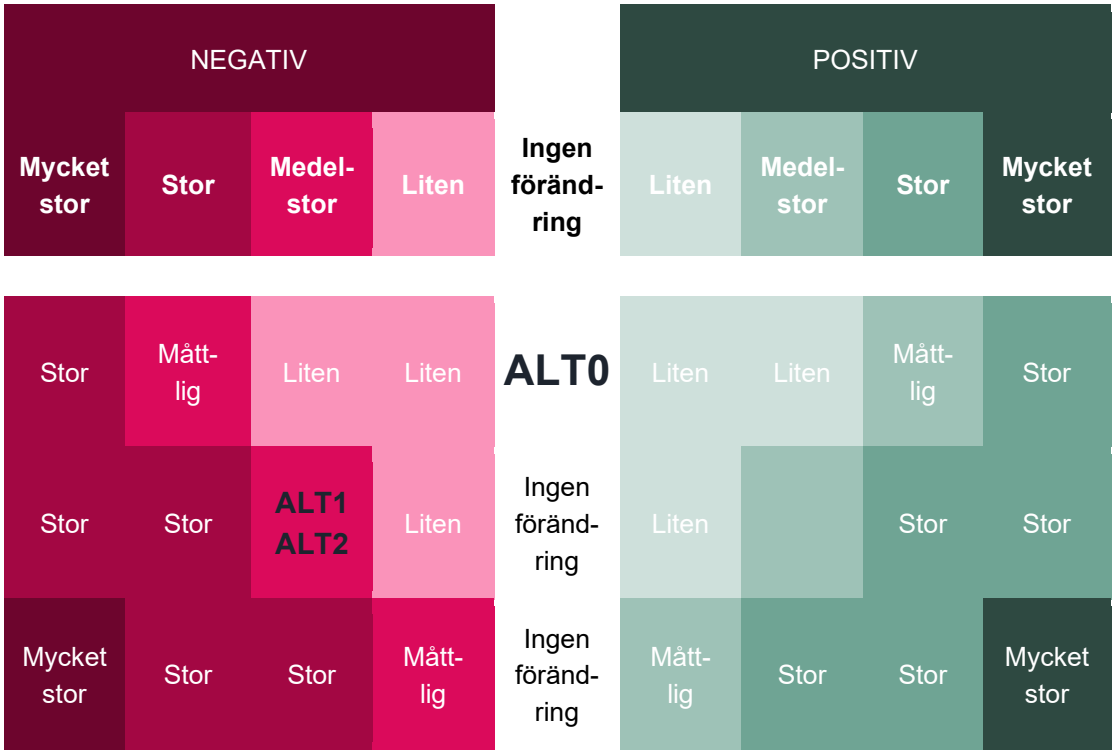
Kumulativa effekter (sammantagna konsekvenser) kan uppstå särskilt när det gäller trafik, luftkvalitet, buller och efterfrågan på regionala tjänster. I Karleby planeras flera industriella investeringar som tillsammans med detta projekt kan öka den tunga trafiken på motorväg 8 och till hamnen. Detta kan i större utsträckning återspeglas i trafiksäkerheten, smidigheten hos förbindelserna och förhållandena för gång- och cykeltrafiken. I invånarenkäten visade sig ökningen av trafiken vara ett av de viktigaste orosmomenten, och de kumulativa effekterna kommer förmodligen att förstärka dessa farhågor.

Kumulativa effekter av förändringarna i luftkvaliteten, bullret och landskapsförändringarna kan framhävas särskilt i närbelägna bostäder och på gårdsbruken inom projektområdet. På samma sätt kan konsekvenserna för rekreationsanvändninget och naturmiljön förstärkas, om genomförandet av flera projekt minskar tillgängliga närmiljöobjekt eller förvandlar områdets landskapsstruktur till ett industriområde. De kumulativa effekterna för efterfrågan på hälso- och sjukvårdstjänster kan i huvudsak vara lindriga men möjliga i situationer där ny arbetskraft flyttar in från andra regioner.

18.6.4 SAMMANFATTNING OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Bedömningen visar att de viktigaste konsekvenserna i båda alternativen uppkommer under byggandet och driften. Konsekvensernas betydelse bedömdes på grundval av en expertbedömning med beaktande av deras omfattning, varaktighet, återhämtningsförmåga, exponering gentemot känsliga objekt och befolkningsgrupper samt synpunkter som framkommit i responsen från intressentgrupper. De mest betydande konsekvenserna hör samman med ökningen av den tunga trafiken, förändringarna i luftkvaliteten och bullernivån i omgivningen kring projektområdet och minskningen av rekreationsanvändninget. Dessa konsekvenser är måttliga i närområdet och kan vara betydande för enskilda objekt (närliggande bosättning, gårdsbruksenheter, naturbaserad rehabilitering). I ett bredare perspektiv blir dock konsekvenserna kvar inom det avgränsade området och är inte betydande på kommunnivå i Karleby och Kronoby.

De positiva konsekvenserna hänger samman med uppkomsten av nya arbetstillfällen, en stärkt industriell verksamhet i regionen och en ökning i efterfrågan på service. Dessa konsekvenser är av indirekt karaktär och de konkretiseras särskilt under driftsfasen. I ALT2-alternativet är luftkvalitetskonsekvenserna något mindre än i ALT1-alternativet.





KONSEKVENSERNAS STORLEK

L=konsekvens i närområdet. A=konsekvens regionalt. T=konsekvens vid avslutande av verksamheten.

18.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplan

Lindringsåtgärderna för konsekvenser som riktas mot befolkningen, hälsan, levnadsförhållandena och trivseln består i huvudsak av de åtgärder som beskrivits i samband med luftkvalitets-, buller- och trafikavsnitten (kapitel 11, 14 och 15). Förebyggandet av skadliga konsekvenser grundar sig på tekniska lösningar, samarbete med myndigheter samt diskussioner med intressenter. Under byggskedet minskas olägenheterna genom att tidslägga de arbetsskeden som orsakar särskilt högt buller till dagtid och genom att använda damm- och bullerbekämpning. Byggarbetsplatstrafiken styrs via tydligt märkta rutter, och om dess tidtabeller informeras invånarna i närområdet i förväg. Dessa åtgärder har också lyfts fram i invånarenkäten.

Under verksamhetsskedet lindras luftkvalitets- och bullerkonsekvenser genom att välja processlösningar med låga utsläpp, noggrann gasrening samt bullerdämpande konstruktioner och processplanering. I hanteringen av transporter utnyttjas trafikstyrning, tidsplanering av logistik och utveckling av gång- och cykelvägar. Hanteringen av olycks- och kemikalierisker förbättras genom beredskapsplaner, riskbedömningar och nära samarbete med räddningsmyndigheterna.

På lång sikt påverkar även efterbehandlingen av projektområdet och eventuella efteranvändningslösningar efter avslutandet av verksamheten förebyggandet av olägenheter.

Hantering av restrisker

Genom att upprepa invånarenkäter och genom öppna möjligheter att lämna respons kan även nya bekymmer hos invånarna i närområdet under verksamheten identifieras och lämpliga lindringsåtgärder för dessa utvecklas. Arctial utreder också möjligheten att förvärva fastigheter genom frivilliga köp som ligger närmast det planerade fabriksområdet.

Vad gäller projektområdet går friluftslivsmöjligheterna framöver förlorade, och Karleby stad har redan ordnat ersättande möjligheter för en del av områdets användare. Projektet hindrar eller begränsar inte friluftsanvändningen i närområdena, men uppmärksamhet kan framöver ägnas åt utvecklingen av nya objekt.

18.8 OSÄKERHETER

Konsekvensbedömningen förknippas med osäkerheter, särskilt på grund av projektets tekniska lösningar, transportarrangemang och tidtabeller som kommer att preciseras under senare planeringsfaser. Dessutom kan konsekvenserna under byggnadstiden variera beroende på tidpunkten för olika arbetsskeden och deras varaktighet. Även om konsekvensbedömningen grundar sig på modeller och befintliga liknande projekt, kan de faktiska konsekvenserna avvika från de bedömda, om genomförandet ändras eller verksamheten utvidgas.

Resultaten från invånarenkäten återspeglar de svarandes erfarenheter och oro över det nuvarande läget och projektets effekter, men det är inte nödvändigtvis så att den grupp som svarat representerar alla befolkningsgrupper heltäckande. Detta kan skapa osäkerhet, särskilt när det gäller den kvalitativa bedömningen av de sociala konsekvenserna. Bedömningen av kumulativa effekter är också förknippad med osäkerhet, eftersom tidtabeller och graden av genomförande hos andra projekt som planeras i regionen kan ändras.

Luftkvalitets- och bullermodellerna är förknippade med normal kalkylerad osäkerhet i fråga om parametrar, väderförhållanden och bullerspridning. Vid bedömningen av olycksrisker ökar osäkerheten av att sannolikheten för störningar endast kan bedömas på en riktgivande nivå. De kommer dock att preciseras vid behov när mer detaljerad information finns tillgänglig. Som helhet representerar bedömningen den bästa tillgängliga informationen och är förenlig med miljöministeriets och SHM:s anvisningar om hur en konsekvensbedömning ska genomföras. När det gäller hälsoeffekterna har SHM:s anvisningar beaktats så att granskningen grundar sig på gällande gränsvärden och riktvärden för luftkvalitet, buller och kemikaliesäkerhet, under vilka betydande hälsoskador i princip inte bedöms uppkomma.

19 Näringsliv och service

19.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

*Projektets mest betydande konsekvenser för näringsliv och service hör samman med investeringarna, den efterfrågan som det stora behovet av arbetskraft ger upphov till samt ökningen i transport- och tjänsteflödena. När det gäller alternativen ALT1 och ALT2 leder byggfasen till en flera års men tidsmässigt begränsad exceptionellt hög efterfrågan på tjänster, särskilt inom hotell-, restaurang-, handels-, transportbranschen och tekniska tjänster. Detta ökar den lokala ekonomins omsättning i Karleby och Kronoby, men kan tillfälligt belasta bostads- och tjänstemarknaden och öka konkurrensen om arbetskraften med andra projekt som genomförs samtidigt. Under driftsfasen utgör fabriken, gjuteriet och valsverket en betydande helhet med ca 1 200 permanenta arbetstillfällen och stärker regionens industriella infrastruktur, logistikfunktioner och serviceutbud. Även om konsekvenserna lokalt är belastande särskilt för de näringar som är känsliga för ökningar av trafik, buller och miljöstörningar, t.ex. jordbruks- och boskapsgårdarna i närområdet, är konsekvenserna på regionalekonomins nivå totalt **stora** och **positiva**.*

19.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Konsekvenserna för näringsliv och service uppkommer i första hand av projektets konsekvenser för sysselsättningen och investeringarna. Under byggfasen ökar den stora byggarbetsplatsens personal omedelbart efterfrågan på hotell-, restaurang- och dagligvarutjänster samt behovet av transport- och logistiktjänster. Bygg- och monteringsarbeten, markarbeten, transporter och planeringstjänster kopplar lokala företag till projektupphandlingskedjan, vilket ökar omsättningen särskilt i Karleby och delvis i Kronoby. Samtidigt kan den ökade tunga trafiken och arbetet på byggplatsen försämra verksamhetsförutsättningarna för de närbelägna gårdsbruken och de naturbaserade tjänsterna som tillhandahålls i området i och med att störningarna ökar och miljöns karaktär förändras.

I driftsfasen är verkningsmekanismen kopplad till permanenta arbetstillfällen, råvaru- och energiflöden samt logistik. Fabriks- och valsverkspersonalen samt underleverantörskedjorna ökar permanent efterfrågan på bostäder, utbildning, social- och hälsovårdstjänster samt dagliga kommersiella tjänster. Samtidigt kommer de fortlöpande transporterna till hamnen, industriområdet och projektområdet att belasta väg- och järnvägsnäten och kan komma att förändra tillgängligheten för andra företag samt öka trafikkostnaderna eller -riskerna, vilket kan ha stor betydelse särskilt för jordbruket och små lokala företag. I alternativ ALT2 går en del av förädlingskedjan utanför projektområdet i och med att anoder köps i stället för att tillverkas, vilket minskar det lokala industriella mervärdet och sysselsättningen något, medan hamn- och logistiktjänsterna blir allt viktigare.

19.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

Vid beskrivningen av nuläget och vid konsekvensbedömningen används befintligt statistik- och bakgrundsmaterialet om näringslivet, arbetsmarknaden, trafikförbindelserna och servicestrukturen i Karleby och Kronoby. Följande centrala källor har använts:

- **Karleby stad (2025)** Kommunkortet. Uppgifterna har tagits fram av MDI.
- **Kronoby kommun (2025)** Kommunkortet. Uppgifterna har tagits fram av MDI.
- **Mellersta Österbottens förbund (2025)** Mellersta Österbottens landskapsstrategi 2050.
- **Suhonen, N. & Turtiainen, M., 2014**. Yritysvaikutusarviointi osana kuntien päätöksentekoprosessia.
- **Statistikcentralen (2025**) Kommunernas nyckeltal.
- **Statistikcentralen (2025**) Arbetsplatser efter näringsgren.
- **Perroux, F., 1950**. *Economic space: theory and applications.*
- **Myrdal, G. & Sitohang, P., 1957**. *Economic theory and under-developed regions.*
- **Blakely, E., 1994**. *Planning local economic development: theory and practice, 2nd Edition.*

Nuläget beträffande näringsliv och service samt projektets konsekvenser bedöms utifrån statistiska uppgifter som en expertbedömning.

Känslighet i nuläget

Liten
Inom projekt- eller influensområdet bedrivs företagsverksamhet i ringa omfattning och det finns inga betydande näringsidkare eller arbetsplatskoncentrationer. Den lokala ekonomin är inte beroende av verksamheten och det finns inga centrala kommersiella eller offentliga tjänster i projektområdet. Näringsstrukturen är mångsidig och ekonomiskt stabil, vilket minskar känsligheten hos enskilda projekt. Servicenätet är omfattande och alternativa tjänster är lättillgängliga i närområdena. Miljöförändringar bedöms inte ha någon inverkan på sysselsättningen eller tillgången till tjänster.

Måttlig
Det finns ett antal företag eller arbetstillfällen inom influensområdet, och projektet kan indirekt påverka enstaka företags verksamhetsförutsättningar, transporter eller kundströmmar. Den lokala ekonomin är delvis beroende av verksamheten i området, men näringsstrukturen är tillräckligt mångsidig för att balansera eventuella förändringar. I området finns basservice och kommersiella verksamheter som i viss utsträckning kan påverkas av projektet. Servicenätet är fungerande, men alternativa tjänster ligger på ett rimligt avstånd. Miljön har anpassat sig till tidigare förändringar och näringsverksamhetens känslighet för förändringar är medelmåttig.

Stor

Inom influensområdet finns betydande företagskoncentrationer, arbetstillfällen eller branscher som kan vara direkt beroende av projektområdets omgivning, tillgänglighet eller markanvändning.
Den lokala ekonomin är känslig för förändringar och sysselsättningsgraden i regionen kan förändras till följd av projektet.
Projektet kan påverka viktiga produktions- eller logistikförbindelser, tillgängligheten till tjänster eller attraktionsfaktorerna i området. Servicenätet är begränsat och alternativa tjänster är långt borta eller svåra att nå. Näringsverksamheten är lokalt koncentrerad och även små förändringar kan återspeglas i verksamhetsförutsättningarna för flera företag eller tjänster.

Mycket stor
I influensområdet finns det regionalt eller nationellt betydande närings- och servicekoncentrationer vars verksamhet och sysselsättning i väsentlig grad är beroende av områdets nuvarande förhållanden, läge eller infrastruktur. De förändringar som projektet medför kan i stor utsträckning påverka den ekonomiska livskraften, sysselsättningen och företagsverksamhetens fortbestånd i området eller regionen. Utbudet av service, tillgängligheten till service eller efterfrågan på service kan förändras avsevärt, vilket påverkar invånarnas och företagens verksamhetsförutsättningar. Området omfattar viktiga kommersiella, logistiska eller offentliga tjänster för vilka projektet utgör en betydande risk eller ett betydande beroendeförhållande. Näringsstrukturen är sårbar och området har mycket svag förmåga att anpassa sig till förändringar.

Konsekvensernas storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Konsekvenserna för näringslivet och servicen är små och berör ett snävt område. Projektet begränsar inte befintliga företags verksamheter eller tjänster och påverkar inte sysselsättningsläget i regionen. Konsekvenserna är kortvariga (månader) och hänger främst samman med byggverksamheten eller förberedelserna. Den ekonomiska aktiviteten och servicenätet i regionen förblir oförändrade.	Konsekvenserna för näringslivet och servicen är måttliga och berör projektområdet och dess omedelbara influensområde. Verksamheten kan tidvis försvåra andra företags verksamhet, transporter eller tillgång till service, men konsekvenserna är delvis reversibla. Konsekvenserna kan pågå i ett till två år, men de kommer inte att förändra regionens	Konsekvenserna för näringslivet och servicen är betydande, långvariga och berör ett större område. Projektet kan försämra företagens verksamhetsförutsättningar, bevarandet av arbetstillfällen eller utnyttjandegraden hos olika tjänster. Konsekvenserna kan delvis vara irreversibla och påverka områdets dragningskraft, tillgänglighet eller hur kunderna rör sig i området. Verksamheten kan leda till ändringar i företagens	Konsekvenserna för näringslivet och servicen är betydande, omfattande och bestående. Verksamheten orsakar betydande störningar eller bestående förändringar i företagsverksamheten, sysselsättningen och tillgången till service. Projektet kan förhindra hindra eller avsluta befintliga företag eller tjänster eller flytta dem någon annanstans.

Projektet kan leda till lindriga, återkommande förändringar i företagens verksamhetsförhålland en eller i användningen av tjänster, men påverkar inte deras lönsamhet eller tillgänglighet.	näringsstruktur permanent. Projektet kan indirekt påverka efterfrågan hos enskilda företag eller olika tjänster, men det handlar inte om några utbredda konsekvenser. Verksamheten kan i viss mån försvaga eller förbättra den lokala ekonomiska aktiviteten.	etableringsbeslut, logistiklösningar eller servicestruktur. Områdets näringsstruktur och serviceutbud kan försämras eller förändras väsentligt.	Konsekvenserna kan sträcka sig över hela den ekonomiska regionen eller landskapet och påverka näringslivets struktur, konkurrenskraft och regionalekonomin. Verksamheten försämrar eller förbättrar avsevärt regionens ekonomiska livskraft och förutsättningarna för att utveckla tjänsterna.
Positiv			
Negativ			

19.4 NULÄGE

19.4.1 NÄRINGSSTRUKTUR

Den regionala ekonomins utveckling är en långsiktig process där lokala aktörer stärker tillväxten, bland annat genom att stödja entreprenörskap och öka sysselsättningen (Blakely, 1994). Landskapen Mellersta Österbotten och Österbotten kännetecknas av en mångsidig näringsstruktur: regionerna har en stark exportindustri, en stor primärproduktionssektor, en betydande handels- och servicebransch samt en betydande byggbransch.

Karleby är en industri- och servicekoncentration i Mellersta Österbotten. I staden förenas en stark industriell bas, hamnverksamhet, handel och logistik samt utbildnings- och forskningstjänster. Kokkola Industrial Park (KIP) utgör en betydande koncentration av oorganisk kemisk industri i nordeuropeisk skala, där flera internationella företag bedriver kemi- och metallindustri och därmed relaterade efterbehandlingsprocesser. I regionen arbetar sammanlagt flera tusen personer och underleverantörskedjorna inom industrin sysselsätter också i stor utsträckning lokala tjänste- och teknikföretag. (KIP, 2025.)

Karleby hamn är en av Finlands största bulkhamnar och en viktig hamn för järnvägs- och transitotrafik. Hamnen hanterar bland annat metallmalmer och metallprodukter, kemikalier och skogsindustrins produkter. Hamnverksamheten är nära knuten till KIP-området och stärker Karlebys ställning som internationell export- och importterminal. Staden fungerar samtidigt som centrum för regional detaljhandel och privata tjänster, vilket stöder både lokalbefolkningen och invånarna i de omgivande kommunerna. (Karleby Hamn, 2025)

I Kronoby fokuserar näringslivet mer på primärproduktion och förädling jämfört med Karleby. Jord- och skogsbruket är centrala verksamhetsområden i kommunen och det finns både husdjurs- och växtodlingsgårdar, skogsfastigheter och företagsverksamhet i anslutning till träförädling. Inom förädlingsbranschen finns dessutom små och medelstora industri- och logistikföretag som utnyttjar kommunens goda läge längs landsväg 8 och järnvägsförbindelsen. Tjänsterna består huvudsakligen av lokala verksamhetsställen för handel, välbefinnande och kommunal service som betjänar kommuninvånarna och delvis även befolkningen i närkommunerna. (Statistikcentralen, 2025.)

På landskapsnivå pågår betydande investeringar inom den gröna omställningen både i Mellersta Österbotten och Österbotten, särskilt i fråga om batteri- och vätgasindustrin samt i fråga om land- och havsbaserad vindkraft. Dessa projekt stärker industrins och energisektorns roll i den ekonomiska grunden i regionen och ökar efterfrågan på bygg-, planerings-, logistik- och underhållstjänster. En utmaning för regionen är dock att befolkningen blir allt äldre och att antalet invånare i arbetsför ålder minskar, vilket i kombination med en investeringsdriven ökning understryker behovet av att förbättra tillgången på arbetskraft och stärka områdets förmåga att locka och hålla kvar invånare. (Mellersta Österbottens förbund, 2025.)

De viktigaste uppgifterna om Karleby stads och Kronoby kommuns näringsliv sammanfattas i tabellerna nedan (Tabell 19-5**,** Tabell 19-6).

Tabell 19-5. Nyckeltal för näringslivet i Karleby (Statistikcentralen, 2025).

Invånarantal (2025)	Arbetstillfällen (2023)			Sysselsättningsgrad % (2025)	Andel arbetslösa av arbetskraften % (2025)
	Primärproduktion	Förädling	Service		
48 332	2	24	74	77,2	9,1

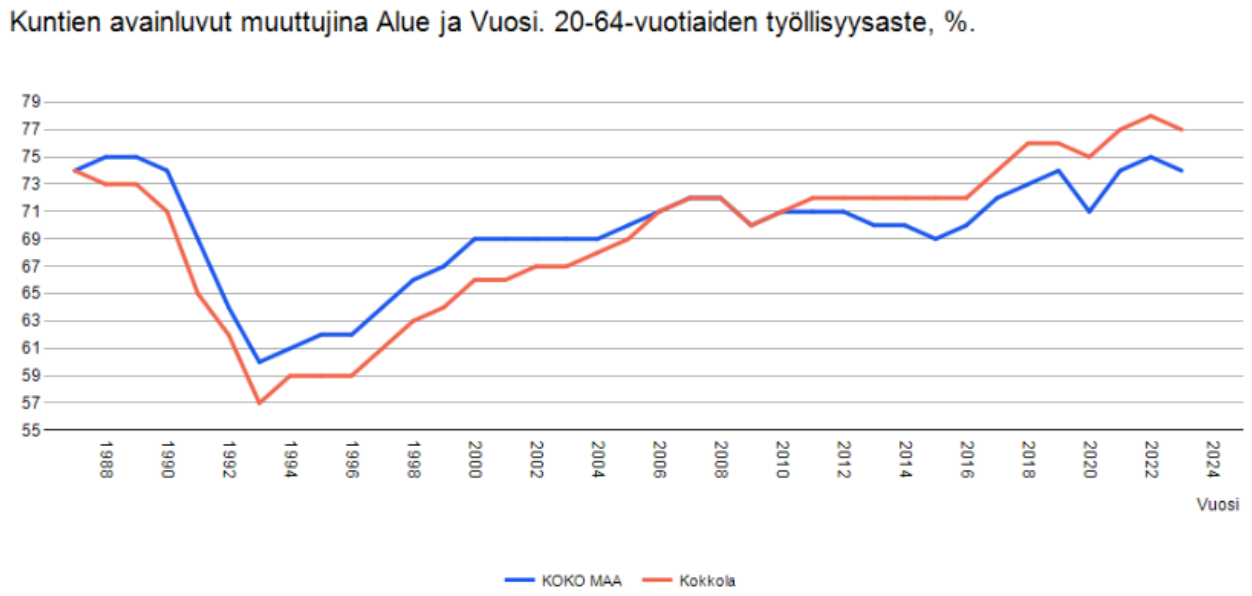
Tabell 19-6. Nyckeltal för näringslivet i Kronoby (Statistikcentralen, 2025).

Invånarantal (2025)	Arbetstillfällen (2022)			Sysselsättningsgrad % (2025)	Andel arbetslösa av arbetskraften % (2025)
	Primärproduktion	Förädling	Service		
6 277	11,6	40,7	47,7	81,7	4,4

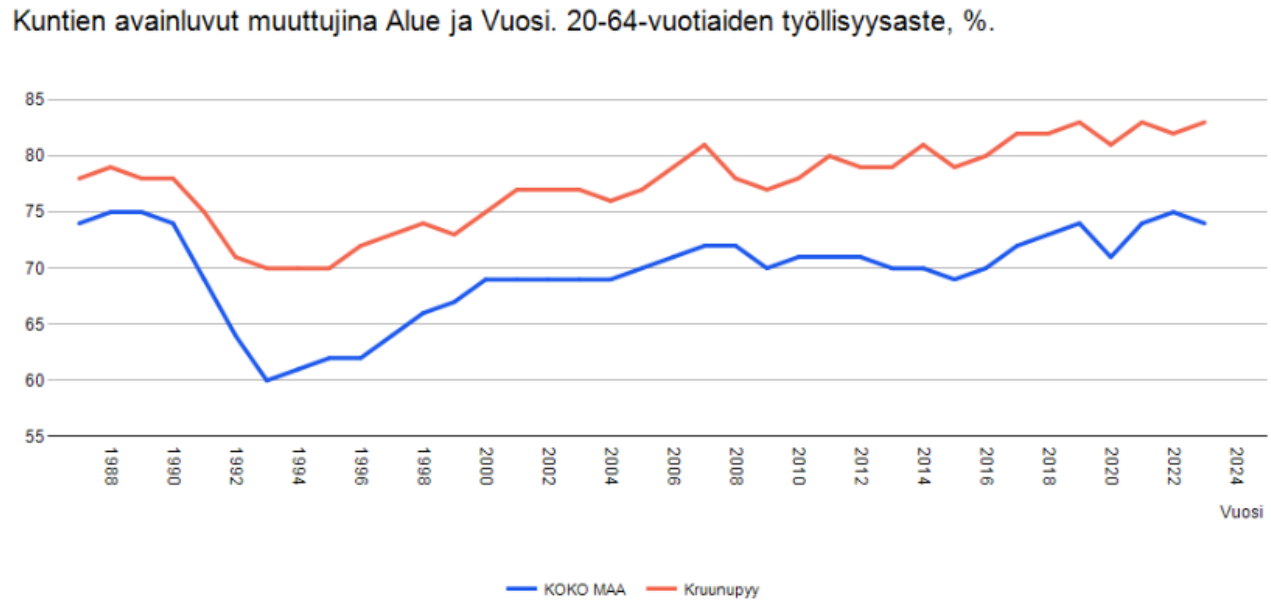
Figurerna (**Figur 19-1 och Figur 19-2**) illustrerar den långsiktiga utvecklingen av sysselsättningsgraden i Karleby och Kronoby i förhållande till situationen i hela landet. När det gäller Karleby visar en granskning att sysselsättningsgraden före finanskrisen 2008 låg under det nationella genomsnittet. Under krisen och därefter vände dock utvecklingen och sysselsättningsgraden i Karleby steg över landets genomsnitt. Också coronapandemin syns i statistiken: sysselsättningsgraden sjönk i början av pandemin, men upplevde en mindre brant

nedgång än genomsnittet i landet och började snart återhämta sig som i de övriga delarna av landet.

Utvecklingen i Kronoby följer i allmänhet samma nationella uppgångar och nedgångar, men under hela den granskade perioden har sysselsättningen i kommunen legat klart över landets genomsnitt, omkring 5-10 procentenheter högre. Den tillfälliga försämringen som orsakades av pandemin var också något lindrigare i Kronoby jämfört med läget i hela landet.



Figur 19-1. Utvecklingen av sysselsättningsgraden i Karleby 1987–2023 (Statistikcentralen, 2025).



Figur 19-2. Utvecklingen av sysselsättningsgraden i Kronoby 1987–2023 (Statistikcentralen, 2025).

19.4.2 TILLGÄNGLIGHET OCH TRAFIK

Projektområdet ligger i industriområdet Kronoporten vid gränsen mellan Karleby och Kronoby intill goda förbindelser. På områdets västra sida löper riksväg 8, som är en viktig stamväg för trafiken i nordlig-sydlig riktning längs kusten och en viktig förbindelse för tung trafik till hamnen och industriområdena i Karleby. Riksväg 13 förbinder Karleby med centrumen i inlandet och utgör en viktig tvärförbindelse österut. Dessutom förbinder flera regionala vägar Karleby och Kronoby centra samt de omgivande tätorterna och byarna till projektområdet.

Järnvägsförbindelsen löper öster om projektområdet som en del av en riksomfattande huvudbana med både person- och godstrafik. Från huvudbanan går en separat förgrening till Karleby hamn, vilket gör det möjligt att transportera stora godsflöden med järnväg direkt till hamnområdet och vidare för sjötransport. Karleby järnvägsstation betjänar passagerare i fjärr- och närtrafik, och stationen är en viktig knutpunkt för arbetsresor och ärendetrafik.

Karleby-Jakobstad flygplats ligger på Kronobysidan, på 8–11 kilometers avstånd från projektområdet. Flygplatsen erbjuder regelbundna passagerarförbindelser till Helsingfors och fungerar som en viktig port för affärs- och arbetsresor till Mellersta Österbotten och Österbotten. Karleby är också ett regionalt centrum för kollektivtrafik där lokal- och regionaltrafikens bussar samt järnvägsförbindelser stöder pendling och ärendetrafik. I Kronoby består kollektivtrafiken i huvudsak av bussförbindelser i regional- och fjärrtrafik, men kommunen stöder alternativa mobilitetsformer, t.ex. i form av eldrivna cyklar och samåkning.

Goda väg-, spår- och flygförbindelser samt närheten till Karleby hamn ger Kronoporten en gedigen logistisk grund som stöder den industriella verksamheten och näringslivet både under bygg- och driftsfasen av projektet.

19.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

19.5.1 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

19.5.1.1 Industrins upphandlingskedjor och tjänster

Projektets konsekvenser för näringsliv och service består i huvudsak av tre inbördes relaterade faktorer: den omfattande investeringshelheten, ökningen av behovet av arbetskraft och ökningen av transport- och tjänsteflödena. Byggfasen skapar omedelbart en betydande efterfrågan på bygg-, installations-, transport- och planeringstjänster. Det beräknas att flera tusen arbetstagare kommer att delta i byggnadsarbetet: antalet tillfälligt arbetstagare kan tidvis uppgå till upp till 4 000. Detta kommer att öka användningen av och efterfrågan på tjänster på kort sikt i Karleby och Kronoby, särskilt när det gäller inkvartering, måltidstjänster, dagligvaror och annan basservice. Den snabba ökningen av arbetskraften kan också stärka hyresbostadsmarknaden och öka trycket på dimensioneringen av kommunal basservice.

I driftsfasen kommer konsekvenserna främst att bero på permanenta arbetstillfällen och på underleverantörer som stöder dem. Fabriken, gjuteriet och valsverket verksamhet förutsätter

personal inom tillverkning, underhåll, logistik och administration. Antalet permanenta direkta arbetstillfällen uppskattas till ca 1 200. Verksamheten kommer att öka efterfrågan på tjänster, transporter och tekniska stödfunktioner, och därmed kommer också indirekta arbetstillfällen att skapas i företag inom industrin, logistiken och servicesektorn. Projektets fortlöpande transporter, energibehov och råvaruflöden är nära kopplade till regionala service- och företagsnätverk, vilket stärker den industriella och kommersiella grunden i Karleby och Kronoby.

Det ökande behovet av arbetskraft kan emellertid öka behovet av arbetsrelaterad inflyttning i och med att den lokala arbetskraften minskar allteftersom befolkningen åldras och ungdomar flyttar ut. Nya inflyttare ökar ytterligare efterfrågan på bostäder, service och mobilitet, och en del av konsekvenserna kommer att uppkomma just genom denna demografiska dynamik. Transporter och råvaruflöden i samband med projektets verksamhet ger också upphov till en bestående efterfrågan på hamn-, logistik- och underhållstjänster, varvid konsekvenserna sträcker sig längre ut i det regionala servicenätet.

19.5.1.2 Jordbruk

De gårdsbruk och djurhållningsplatser som finns i närområdet av projektområdet är näringar för vilka konsekvenserna riktar sig på ett annat sätt än för industrins upphandlingskedjor. På Kronobysidan finns gårdar med boskapsskötsel och foderproduktion, som är särskilt utsatta för konsekvenserna av ökad luftkvalitetspåverkan, damm och trafik, eftersom dessa kan påverka fodergrödans kvalitet och djurens välbefinnande. På Karlebysidan i Kvikantområdet finns flera hästgårdar som kan utsättas för motsvarande konsekvenser. I samband med projektets förberedelser har man fört diskussioner med representanter för gårdarna om bland annat buller- och luftkvalitetskonsekvenser samt trafikarrangemang för att utreda de centrala orosmomenten.

Fabrikens placering i närheten av flera gårdsbruk medför en risk för att trafiken under driftsfasen och det buller som den orsakar samt eventuella luftutsläpp påverkar verksamhetsförutsättningarna för boskaps- och foderhushållning. Jordbrukets känslighet, t.ex. dammnedfall som påverkar fodergrödornas kvalitet eller stress hos djur, kan även medföra ekonomiska förluster och tilläggskostnader.

19.5.2 METODER FÖR KONSEKVENSBEDÖMNING

Konsekvenserna för näringsliv och service har bedömts genom att jämföra de förändringar som de olika projektalternativen (ALT0, ALT1, ALT2) leder till jämfört med det nuvarande tillståndet som beskrivits i kapitel 6.4. Bedömningen baserar sig på Statistikcentralens sysselsättnings- och näringsgrensstatistik, Karleby stads och Kronoby kommuns ekonomi- och investeringsplaner samt socioekonomiska utgångsdata om projektet, med riktgivande bedömning av arbetsplatsens konsekvenser under byggfasen och driftsfasen samt om inventeringarnas skala.

Dessutom är konsekvensbedömningen kopplad till resultaten från andra delar av MKB-rapporten. Resultaten av t.ex. undersökningar om trafik, buller och luftkvalitet har använts för att bedöma vilka konsekvenser förändringarna inom logistiken har för företagens verksamhetsförutsättningar och tillgången till tjänster. Tidtabellen och etapperna under byggandet har beaktats vid bedömningen av hur länge och med vilken intensitet efterfrågan på arbetskraft och tjänster ökar.

Bedömningen har gjorts i form av en expertbedömning där konsekvenserna betydelse har granskats med hänsyn till konsekvensens omfattning (influensområde och antal aktörer), varaktighet (tillfällig eller långvarig), återhämtningsförmåga (om konsekvenserna kan lindras eller kompenseras) och inriktning (t.ex. små lokala företag vs. stora industriella aktörer). Man har också tagit hänsyn till om förändringarna riktar sig mot särskilt sårbara industrier eller tjänster, t.ex. små jordbruksföretag eller lokala små och medelstora företag med en mer begränsad anpassningsförmåga.

Konsekvenserna för intressentgrupper utgör en del av bedömningen. Närings- och utvecklingsenheter i Karleby och Kronoby, hamn- och industriaktörer samt lokala företagare har hörts under MKB-förfarandet. Dessutom har invånarenkäten som gjordes i anslutning till projektet och de synpunkter som framkommit på möten för allmänheten och i MKB-uppföljningsgruppen gett ytterligare information om hur lokala invånare och företag bedömer projektets konsekvenser för sysselsättning, service och regionens livskraft. Dessa synpunkter har tagits i beaktande i den övergripande konsekvensbedömningen.

19.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

19.6.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativet ALT1 byggs en aluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton i Kronoporten i Karleby. Fabriken omfattar aluminiumtillverkning genom elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a) som behövs i produktionen. Utöver de ovan nämnda verksamheterna omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Funktionerna i valsverket förläggs till Kronobysidan av projektområdet.

Verksamheten omfattar dessutom mottagning av totalt högst 50 000 ton industriellt och förbehandlat återvunnet aluminium från externa källor som används som råmaterial i valsverket.

Som anknytande verksamhet byggs två separata, ungefär en kilometer långa 400 kV:s luftledningar från Hirvisuo elstation till fabriken. De planerade kraftledningarna går antingen i en tidigare byggd eller en ny korridor. Dessutom omfattar projektet byggande av dagvatten-, avloppsvatten- och bruksvattenförbindelser samt andra nödvändiga rörledningar mellan projektområdet och den regionala infrastrukturen.

Byggfasen

I byggfasen behövs uppskattningsvis mellan 1 000 och 4 000 tillfälliga arbetstagare, vilket ökar efterfrågan inom hotell-, restaurang-, trafik- och dagligvarubranschen. Det stora antalet tillfälliga arbetstagare kräver boendelösningar både i Karleby och Kronoby och ökar tjänsteleverantörernas

kapacitetsbehov, särskilt inom matförsörjningen, mobilitet, grundläggande hälso- och sjukvårdstjänster och fritidstjänster. Upphandlingskedjorna under byggfasen gynnar lokala företag inom logistik, uthyrning av maskiner och utrustning, jordbyggnad och tekniska tjänster. Den kortvariga efterfrågetoppen ökar den lokala ekonomins omsättning men kräver resurser för att inte försämra tillgången till service för den permanenta befolkningen.

Byggfasen kan orsaka störningar även för andra näringar i området. Jordbruks- och boskapsgårdar i närheten av projektområdet är särskilt känsliga för den ökande mängden tung trafik, damm och buller från byggarbetsplatsen, då dessa olägenheter kan påverka foderproduktionen, djurens välbefinnande eller gårdens leverans- och ärendetrafik. Dessutom kan verksamhetsförutsättningarna för den naturbaserade rehabiliteringsmiljön utsättas för lindriga och tillfälliga konsekvenser under byggtiden, om byggnadsbullret sprider sig längre än en kilometer. Nämnda verksamhet är dock belägen på mer än en kilometers avstånd och sker endast under dagtid, och arbetsplatstrafiken eller dammolägenheterna beräknas inte nå ut till området. Djurskyddslagstiftningen kräver att djur ska behandlas väl och att man inte får orsaka dem onödigt lidande. Kontinuerligt eller mycket högt buller kan tolkas som sådant lidande eller som en faktor som äventyrar djurets välbefinnande. I flera statsrådsförordningar (t.ex. om skydd av hästar, svin, nötkreatur eller höns) konstateras det att bullernivån i ett djurstall ska hållas så låg som möjligt. Bullret får inte vara kontinuerligt och djuren får inte utsättas för plötsligt buller. Tidigare fanns det i lagstiftningen ett gränsvärde på 65 dB för exponering för permanent buller, men det har avlägsnats ur den nuvarande lagen om djurens välbefinnande och de förordningar som givits med stöd av den. Den bullermodellering som presenteras i kapitel 14 visar att bullernivåerna även i området för de närmaste gårdarna ligger klart under det tidigare gränsvärdet.

Driftsfasen

I driftsfasen skapar projektet ca 1 200 permanenta arbetstillfällen i anslutning till industriell produktion, underhåll, logistik, säkerhet, administration och funktioner i valsverket. Den totala konsekvensen för sysselsättningen med multiplikatoreffekter är betydligt större, eftersom underleverantörskedjor, transporttjänster, underhållsföretag och energiproduktion kommer att stärkas i och med projektet. Den gedigna industriella plattformen i Karleby och Kronoby stöder inledandet av verksamheten, men tillgången på arbetskraft utgör en central utmaning allteftersom befolkningen åldras och ungdomarna flyttar till större centra för att studera och arbeta. Projektet kommer därför sannolikt att öka den arbetsrelaterade inflyttningen till båda kommunerna, både från andra delar av Finland och från utlandet.

Befolkningsökningen ökar behovet av att utveckla tjänsterna för boende, utbildning, social- och hälsovård, småbarnspedagogik och fritid. I Karleby är servicestrukturens kapacitet för närvarande relativt stark, men i Kronoby kan tillväxten kräva ytterligare investeringar, särskilt i bostäder, daglig service och småbarnspedagogik. När det gäller logistik utnyttjar projektet närheten till Kokkola Industrial Park, hamnen och flygplatsen, men den ökade transportvolymen ökar trycket på väg- och järnvägsinfrastrukturen. Under driftsfasen stöder det diversifierade serviceutbudet och de stärkta företagsnätverken båda kommunernas livskraft på lång sikt.

Fabrikens placering i närheten av flera jordbruksföretag medför en risk för att trafiken under driftsfasen och det buller som den orsakar samt eventuella processutsläpp kommer att påverka

verksamhetsförutsättningarna för boskapsskötseln. Jordbrukets känslighet, t.ex. att dammnedfall påverkar fodergrödornas kvalitet, eller stressade djur kan också leda till ekonomiska förluster och extra kostnader. Den naturstödda rehabiliteringsverksamheten bedöms inte utsättas för några betydande konsekvenser i driftsfasen. Den nya vägförbindelsen passerar inte rehabiliteringsenheten och den nya verksamheter orsakar inget betydande kontinuerligt buller. När det gäller buller är slutsatserna desamma som under byggtiden. Luftutsläppens påverkan på djur och vegetation har behandlats ovan i kapitel 11 och 13. De modellerade halterna av svavel- och kvävedioxid samt små partiklar underskrider gränsvärdena utanför projektområdet, och risken för förändringar i den vegetation som omger projektområdet är liten. Enligt modeller som beskriver luftutsläppen ligger maximihalterna av vätefluorid till största delen under Quebecs luftkvalitetskriterium (MELCCFP) 0,4 µg/m³, som i Kanada tillämpas som riktvärde för vegetationspåverkan. Detta riktvärde överskrids endast inom projektområdet och i dess omedelbara närhet, varvid det enligt Quebecs anvisning rekommenderas att vegetationen följs upp. Vid långvarig exponering kan påverkan av fluorid förekomma hos känsliga växtarter när lufthalterna är 0,2–0,6 µg F/m³.

Djurens exponering för fluorid sker huvudsakligen via födan, om de betar i ett område där växtligheten har förhöjda fluoridhalter. Vid långvarig exponering kan fluorid beroende på halterna påverka djurens tänder och skelett (NIBIO 2021; Vikøren & Stuve 1996). Fluorid anrikas inte i näringskedjan (WHO 2002). Den tillåtna fluoridhalten i helfoderblandningar (12 % fukthalt) är för nötkreatur 30 mg/kg för mjölkkor och 50 mg/kg för övriga nötkreatur (Direktiv 2002/32/EG). För hästar har inget eget lagstadgat gränsvärde för fluoridhalten i foder fastställts, varvid gränsvärdet 150 mg/kg tillämpas enligt EU-direktivet. Enligt vissa studier anses dock högst cirka 40 mg F/kg torrsubstans vara en säker fluoridhalt vid långvarig utfodring av hästar, vilket med beaktande av 12 % fuktighet skulle motsvara cirka 35 mg/kg i fodret (NRC 2005). På basis av en undersökning som utförts i Norden har det konstaterats förhöjda fluoridhalter i en del av skelettet och tänderna hos viltdjur som rör sig i området nära aluminiumproduktionsanläggningar (Veterinærinstituttet 2021). Konsekvenserna är begränsade till fabrikens omedelbara närhet och kan minskas genom att förhindra djurens tillträde till fabriksområdet med konstruktioner samt genom anläggningsspecifik uppföljning. Det är värt att notera att fluorid lagras nästan uteslutande i mineraliserade vävnader (ben, tänder) och inte i mjuka vävnader. På grund av detta är kött och mjölk från djur som exponerats för fluorid säkra som människoföda.

När verksamheten avslutas uppstår konsekvenserna framför allt av att produktionen och underleverantörskedjorna tystnar. Minskningen av arbetstillfällena och avbrotten i transporterna försämrar på kort sikt den lokala efterfrågan på service och kommunalekonomins inkomster. Eftersom Kronoportens område dock är planlagt för industriellt bruk och ligger längs goda trafikförbindelser har området på lång sikt goda förutsättningar för placering av ny industriell verksamhet eller logistikverksamhet. På grund av detta blir konsekvenserna av verksamhetens avslutning i utgångspunkten lindrigare än i situationer där den industriella verksamheten är belägen i ett mindre attraktivt område.

*I projektalternativet ALT1 bedöms konsekvenserna för näringsliv och service bli **stora och positiva**. Byggandet kommer på kort sikt att avsevärt öka efterfrågan på arbetskraft och*

användningen av tjänster, och den industriella produktionen i driftsfasen kommer att skapa varaktiga arbetstillfällen och stärka regionens näringsstruktur.

19.6.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativet ALT2 är i övrigt likadant som alternativet ALT1, men i det ingår inte anodtillverkning på plats.

Alternativ ALT2 har i stort sett likadana konsekvenser som ALT1 under bygg- och driftsfasen, eftersom behoven av fabriksbygge och tillfällig arbetskraft är motsvarande.

19.6.3 KUMULATIVA EFFEKTER

I Mellersta Österbotten och Österbotten pågår flera potentiella industriella investeringar, särskilt inom sektorerna för batterikemikalier, väte och förnybar energi. De kumulativa effekterna (sammantagna konsekvenserna) syns på olika sätt under bygg- respektive driftsfasen.

Den största kumulativa effekten under byggfasen härrör från den samtidiga ökningen av efterfrågan på arbetskraft och tjänster, då byggplatstopparna i flera projekt överlappar varandra. Antalet arbetstagare som kommer till området ökar behovet av inkvarterings-, närings-, mobilitets- och bastjänster. Karleby stad har bra kapacitet att inkvartera kortvarig arbetskraft, men andra industriella investeringar som genomförs parallellt kan leda till konkurrens om resurser inom byggbranschen och höja priserna på tjänster. I Kronoby är servicestrukturen mer känslig för belastning, och konsekvenserna av flera samtidiga projekt kan öka trycket, särskilt i fråga om hyresboende, handelstjänster och trafik. Granskade tillsammans kan dessa utvecklingskostnader också återspeglas i lokalbefolkningens vardag, t.ex. på grund av rusning till service eller ökade boendekostnader.

I driftsfasen utgörs de kumulativa effekterna framför allt av behovet av permanent arbetskraft och förändringen i regionens industriella profil. Aluminiumfabriken sysselsätter ett stort antal personer, och tillsammans med andra större samtidiga projekt ökar detta avsevärt behovet av rekrytering och utbildning i regionen. Konsekvenserna berör utbildningssystemet, invandrartjänsterna, boendet och social- och hälsovården, eftersom arbetsrelaterade inflyttning kommer att öka efterfrågan inom alla dessa sektorer. Å andra sidan stärker genomförandet av flera industriella projekt den regionala ekonomin och kan bidra till utvecklingen och diversifieringen av servicen.

Ur de lokala näringarnas och vård- eller rehabiliteringstjänsternas perspektiv framhävs de långsiktiga förändringarna i den industriella miljön bland de kumulativa effekterna. Om flera projekt ökar trafiken, bullret eller luftföroreningarna perment kan detta bli en utmaning på lång sikt för de aktörer vars verksamhet baserar sig på en lugn miljö eller en miljökänslig produktion. Detta gäller särskilt boskaps- och hästgårdarna i närheten av projektområdet. Kumulativa effekter kan också

försämra verksamhetsförutsättningarna för företag som är baserade på närheten till naturen, om det sker en omfattande förändring i områdets karaktär.

Sammanfattningsvis kan kumulativa effekter för näringsliv och service vara positiva på regional nivå, eftersom de stärker den industriella tillväxten och diversifieringen av servicestrukturen, men på lokal nivå kan de öka belastningen, särskilt för de aktörer som är känsliga för förändringar. För att kunna hantera de totala konsekvenserna krävs tidsplanering, åtgärder för att stödja servicesystemets kapacitet och i synnerhet en samordnad planering av trafik- och miljökonsekvenserna mellan olika projektaktörer och kommunerna.

19.6.4 SAMMANFATTNING OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

Som helhet är projektets konsekvenser för näringsliv och service både positiva och betungande och varierar mellan bygg- och driftsfasen. Byggfasen kännetecknas av en plötslig och kortsiktig efterfrågetopp, medan driftsfasen ökar regionens industriella infrastruktur och skapar varaktiga arbetstillfällen.

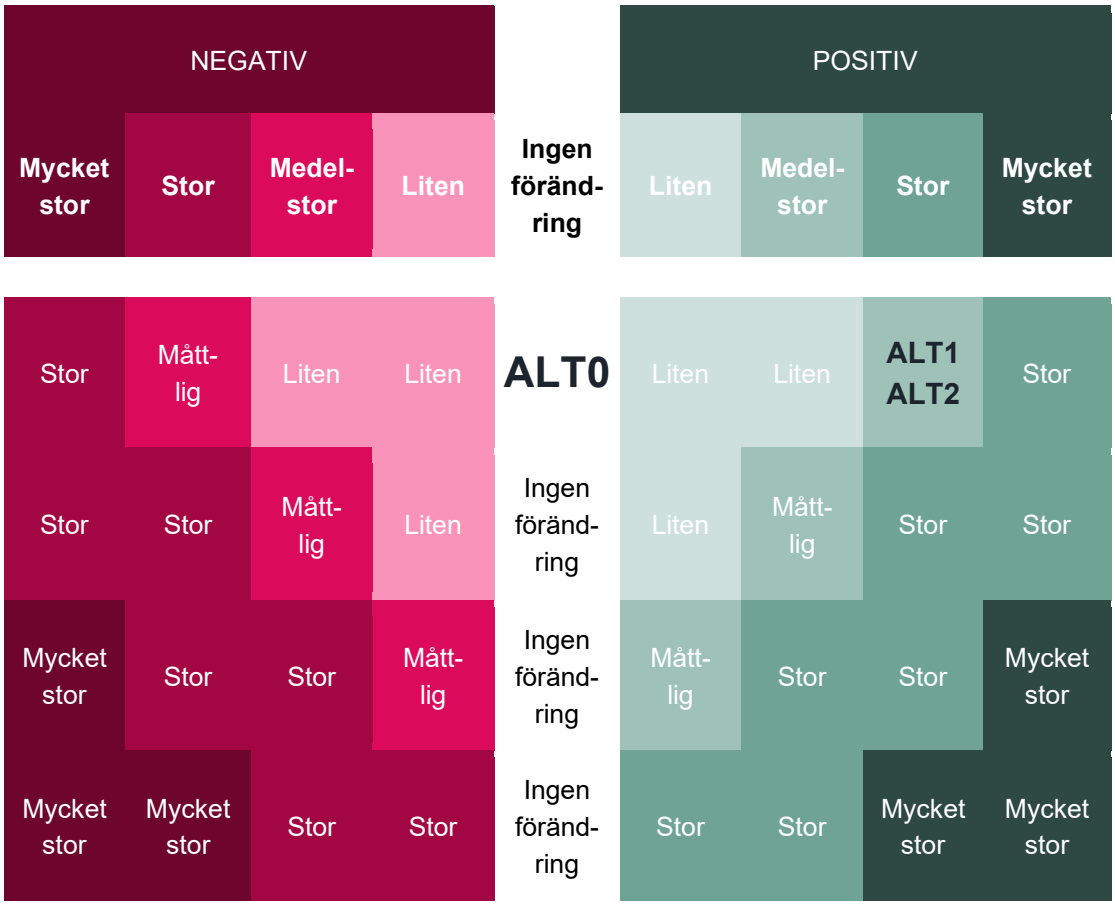
Under byggfasen ökar efterfrågan på inkvarterings-, restaurang-, handels- och transporttjänster betydligt, vilket stöder den ekonomiska aktiviteten särskilt i Karleby. Samtidigt belastar den stora mängden tillfällig arbetskraft tjänsterna och boendet, särskilt när arbetstagarna i huvudsak är unga, utan familj, som behöver kortvarigt boende och bastjänster i vardagen. Det tillfälliga boendet kan hopa sig till vissa bostadsområden eller inkvarteringsföretag, vilket kan påverka lokalbefolkningens upplevelse av förändringarna i miljön och i synnerhet de sociala störningarna. Ur Karlebys synvinkel kan en belastning på servicen och boendet kräva förutseende och vägledande arrangemang för att den tillfälliga befolkningstillväxten ska kunna integreras smidigt i stadsstrukturen.

Den mindre omfattande servicestrukturen i Kronoby är känsligare för belastning och en del av efterfrågan på service kan därför förskjutas till Karleby. Konsekvenserna är dock begränsade och reversibla, eftersom byggfasen avslutas inom några år.

I driftsfasen blir konsekvenserna mer stabila och i huvudsak positiva. Fabriken ökar det permanenta behovet av arbetskraft inom industrin, underhållet, logistiken och servicesektorn och stöder den regionala näringsstrukturen. I Karleby stärker konsekvenserna de industriella klustren, medan de i Kronoby kommun syns framför allt som en ökning av sysselsättningen och köpkraften. Samtidigt kan det ökade behovet av arbetskraft skapa ett långsiktigt tryck på utbildnings- och rekryteringssystemet och öka behovet av arbetsrelaterad inflyttning, vilket i sin tur påverkar boendet och behovet av basservice.

Konsekvensernas betydelse varierar efter område. Som helhet stöder projektet den regionala ekonomiska utvecklingen och stärker verksamhetsbetingelserna för industrin och servicesektorn. På lokal nivå kan effekterna vara måttliga eller betydande, särskilt om tjänsterna eller boendet är känsliga för snabba förändringar eller tillfällig belastning. De sociala konsekvenserna av byggfasen understryker behovet av förebyggande planering, så att inkvarteringen, servicen och den dagliga infrastrukturen är tillräckliga och förändringarna inte blir orimliga för lokalbefolkningen.

På basen av denna bedömning är projektet positivt på regional nivå, men dess lokala effekter kan ibland vara betungande, och konsekvensernas betydelse bestäms särskilt utifrån tjänsternas tillräcklighet, tillgången till bostäder och ett kontrollerat mottagande av arbetskraften.



19.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplan

Tillgången till arbetskraft kan förbättras genom stärkt samarbete med utbildningsorganisationer, företag och arbetskraftsmyndigheter. Framtagande av utbildningspaket, arrangemang för praktik och uppdatering av kompetensen är centrala sätt att lätta på rekryteringstrycket.

Den stora arbetskraftstoppen i byggfasen kräver kontrollerade boendelösningar för att det lokala bostadsutbudet inte ska belastas. Planerade inkvarteringsområden för arbetarna på byggplatsen, befintliga hotell och andra boendealternativ gör det möjligt att anlita tillfällig arbetskraft utan att boendekostnaderna ökar för de lokala invånarna. Kommunerna kan förutse belastningen av tjänsterna genom att förbereda sig för den växande efterfrågan på tjänster inom hälsovård, småbarnspedagogik och utbildning i samarbete med välfärdsområdena.

När det gäller trafik kan olägenheter förebyggas genom att man optimerar rutterna, utnyttjar hamnens och järnvägsnätets kapacitet och utvecklar anslutningslösningarna på riksväg 8. Samarbete med andra projekt i regionen skapar förutsättningar för en smidig och säker trafik. Eftersom projektet är kopplat till en större investeringshelhet i regionen betonas långsiktig planering och samordning mellan kommunerna när det gäller att förebygga olägenheter.

19.8 OSÄKERHETER

Bedömningen är förenad med osäkerhet när det gäller de ekonomiska konjunkturerna, den tekniska utvecklingen, arbetskraftens rörlighet och genomförandet av andra regionala projekt. Behovet av arbetskraft under bygg- och driftsfasen grundar sig på nuvarande uppskattningar, men siffrorna kan ändras när de tekniska lösningarna, automatiseringens nivå eller produktionskapaciteten preciseras. Tidtabellerna för genomförandet av samtidiga större projekt påverkar arbetsmarknaden och efterfrågan på tjänster på ett sätt som inte är helt förutsägbart.

Dessutom kan fluktuationer i den internationella ekonomin påverka metallindustrins investeringsvilja och produktionsvolym, vilket återspeglas i projektets konsekvenser för sysselsättningen. Kommunernas och välfärdsområdenas förmåga att möta den ökande efterfrågan på tjänster beror på de politiska och ekonomiska resurserna, vilket ökar osäkerheten kring bedömningen av servicestrukturen. Tekniska och logistiska planer kan också bli tydligare under projektets gång, vilket kan ändra de beräknade transportvolymerna och deras effekter.

På det hela taget är osäkerhetsfaktorerna normala för industriella projekt i denna skala och kan inte helt elimineras, men de kan identifieras och beaktas vid den fortsatta planeringen. Deras existens förändrar inte bedömningen att projektets konsekvenser för näringsliv och service är betydande och i huvudsak positiva, om projektet genomförs.

20 Nyttjande av naturresurser

20.1 HUVUDRESULTAT AV BEDÖMNINGEN

Projektets konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser gäller främst användningen av jord- och stenmaterial under byggfasen, behovet av byggmaterial (betong, stål, stenkross) samt bränsleförbrukningen hos trafiken på byggarbetsplatsen. Byggandet av industriområdet omvandlar skogsbruksområdet till industriellt bruk. Projektområdet har dock tidigare delvis använts för pälsdjursuppfödning och har därmed sedan tidigare haft begränsade möjligheter till rekreationsanvändning. Förändringen minskar dock möjligheterna att utnyttja området till exempel för bärplockning och annat bruk som baserar sig på allemansrätten. Konsekvenserna riktar sig i huvudsak till ett område som redan tidigare har varit i ekonomibruk och delvis har modifierats av mänsklig verksamhet.

I driftsfasen är användningen av naturresurser i första hand kopplad till de råvaror, den energi och det vatten som behövs för framställning av aluminium. De lokala marksubstans- eller grundvattensresurserna utnyttjas inte i industriell skala, och största delen av råvarorna skaffas utanför området. Användningen av återvunnet aluminium (högst 50 000 t/a) som råvara i valsverket minskar behovet av jungfruliga råvaror och stödjer den cirkulära ekonomin. Sammantaget bedöms konsekvenserna av alternativen ALT1 och ALT2 för utnyttjandet av naturresurser vara små och negativa under byggfasen, och små och positiva under driftsfasen. De negativa konsekvenserna är koncentrerade till byggfasen och tillfälliga till sin karaktär, medan konsekvenserna under driften kan stödja en hållbar användning av naturresurser, särskilt genom återvinning av metaller och användning av förnybar energi.

20.2 PÅVERKANSMEKANISMER

Konsekvenserna för användningen av naturresurser består av två huvudsakliga mekanismer: den förändrade markanvändningen samt de material- och energiflöden som projektet orsakar. Under byggfasen kräver grundandet av industriområdet och byggandet av kraftledningarna, vattenledningen och gasledningen som anknytande verksamheter omfattande markarbeten, avlägsnande av träd och bearbetning av ytjorden, vilket ökar uttagningen av jord- och stenmaterial samt bränsleförbrukningen hos arbetsplatstrafiken. Samtidigt minskar kolbindningen när skogs- och torvmarksarealen ersätts med bebyggda ytor och ekosystemtjänsterna i projektområdet förändras.

I driftsfasen är påverkansmekanismen kopplad till den kontinuerliga användningen av råvaror, energi och vatten samt elöverföringen. I alternativ ALT1 är användningen av naturresurser störst, eftersom även anoderna kan tillverkas på plats; i alternativ ALT2 förflyttas en del av användningen av naturresurser och de därmed förknippade miljökonsekvenserna till orterna där anoderna

framställs. I båda alternativen minskar utnyttjandet av återvunnet aluminium behovet av primära råvaror och därmed den globala förbrukningen av naturresurser.

20.3 UTGÅNGSDATA OCH BEDÖMNINGSMETODER

- **Envineer Oy, 2024**. Kronoporten II naturutredning 2022 och 2023. Kronoby kommun. Material från detaljplanen Kronoporten II. 6.9.2024.
- **GTK, 2025.** Mark, berggrund.
- **Miljöförvaltningens nättjänst, 2025.** Bredviksfjärdens Natura 2000-skyddsområde.
- **Österbottens vatten och miljö rf (2023)** Larsmo-Öjasjöns övervakningsresultat 2022.

Projektets användning av naturresurser har granskats under hela dess livscykel, från byggandet till verksamhetens avslutande. Vid bedömningen av planeringsområdets känslighet för förändringar relaterade till utnyttjandet av naturresurser har beskrivningen av nuläget fungerat som utgångspunkt. I bedömningen av känsligheten har man beaktat den nuvarande verksamheten i området, såsom skogsbruk, samt rekreationsformerna, såsom bär- och svampplockning.

Konsekvensbedömningen omfattar både behovet av jordmaterial och byggmaterial under byggfasen och de potentiella indirekta effekterna på användningssätten för övriga naturresurser i området. Bedömningen grundar sig på befintligt forskningsmaterial och de utredningar som utarbetats under MKB-processen, och den har upprättats som ett expertarbete.

I bedömningen har man utnyttjat kriterierna nedan, med vars hjälp man har fastställt konsekvensernas känslighet och betydelse.

Nulägets känslighet
Liten I projekt- eller influensområdet finns inga betydande naturresurser eller deras utnyttjande är ringa. Områdets mark- och berggrund, skogar, vattendrag eller andra naturresurser är redan delvis i bruk eller deras ekonomiska och ekologiska värde är begränsat. Utnyttjandet av områdets naturresurser har ingen lokalt eller regionalt betydande ekonomisk eller samhällelig roll. Miljön är i ett tillstånd av ständig förändring och områdets anpassningsförmåga till förändringen i användningen av naturresurser är stor.
Måttlig I projekt- eller influensområdet finns vissa resurser som går att utnyttja, såsom skog, jordmaterial eller yt- och grundvattenresurser som har lokal betydelse. Användningen av naturresurser är delvis planmässig och kontrollerad, men inte avgörande för områdets ekonomi eller näringsliv. Utnyttjandet av naturresurser kan tidvis orsaka konkurrens om markanvändningen eller miljöbelastning, men området har alternativa reserver eller användningsformer. Naturresurserna i området är måttligt förnybara och miljöns anpassningsförmåga till förändringar är ganska god.
Stor

I influensområdet finns betydande naturresurser som har stor lokal eller regional ekonomisk betydelse (t.ex. uttagningsområden för jordmaterial, skogsbruksområden, torvreserver eller vattenresurser). Naturresurserna utnyttjas aktivt och utsätts för många påfrestningar från markanvändningen och det ekonomiska utnyttjandet. Naturresurserna i området är delvis icke-förnybara eller utnyttjandet av dem kan orsaka långvariga konsekvenser för miljön. Känsligheten för förändringar är stor, och områdets ekonomiska eller ekologiska balans kan förändras som en följd av användningen av naturresurser.

Mycket stor
I projekt- eller influensområdet finns naturresurser som har nationell eller till och med strategisk betydelse, såsom omfattande jordmaterials-, skogs- eller vattenreserver, områden som lämpar sig för energiproduktion eller reserver av icke-förnybara råvaror. Utnyttjandet av naturresurserna i området är avgörande för ekonomin och sysselsättningen i området eller regionen, och även små förändringar kan få omfattande konsekvenser för näringarna, miljön och samhällena. Naturresursernas förnyelse är långsam eller obefintlig, och eventuell överanvändning kan orsaka permanenta förändringar i ekosystemen eller i tillgången på naturresurserna. Områdets anpassningsförmåga för förändringar i användningen av naturresurser är mycket svag, och konsekvenserna kan återspeglas på ett stort geografiskt område.

Konsekvensernas storlek

Liten	Medelstor	Stor	Mycket stor
Konsekvenserna för naturresursernas mängd, kvalitet eller användningsmöjlig-heter är små, och de begränsar inte utnyttjandet av naturresurserna i området eller deras förnyelse. Konsekvenserna är kortvariga (månader) och begränsas till projektområdet. Verksamheten förändrar inte användningen av eller tillgången på naturresurser på ett betydande sätt, och orsakar inga permanenta förändringar i	Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurserna eller för deras förnyelse är måttliga, men de begränsar inte användningen av naturresurser permanent. Konsekvenserna kan pågå i 1–2 år och rikta sig till projektområdet samt dess omedelbara influensområde. Verksamheten kan orsaka lokala förändringar i mark- eller berggrundens struktur, vattenhushållningen, vegetationen eller tillgången på naturresurser, men	Konsekvenserna för naturresursernas mängd, förnyelse och användning är betydande och långvariga. Verksamheten kan begränsa utnyttjandet av naturresuser eller orsaka permanenta förändringar i exempelvis jordmaterials-, skogs-, vatten- eller energireserverna. Konsekvenserna är regionala och kan förändra tillgången på naturresurser eller deras användbarhet i större utsträckning. Balansen i användningen av	Konsekvenserna för utnyttjandet av, tillgången på och förnyelsen av naturresurserna är betydande, omfattande och permanenta. Verksamheten kan förhindra eller avsluta befintlig användning av naturresurserna eller medföra oåterkalleliga förändringar i naturresursernas mängd eller kvalitet. Konsekvenserna sträcker sig över ett stort område och kan ha en betydande inverkan på den regionala eller

ekosystemen eller markanvändningen. Verksamheten försämrar eller förbättrar endast i liten utsträckning naturresursernas mängd, kvalitet eller användnings-förutsättningar.	effekterna är delvis reversibla. Verksamheten inverkar måttligt på naturresursernas mängd, kvalitet eller användnings-förutsättningar.	naturresurser försämras eller förändras väsentligt, och effekterna kan delvis vara irreversibla. Verksamheten inverkar avsevärt på naturresursernas mängd, kvalitet eller användnings-förutsättningar.	nationella naturresursekonomin, ekosystemen eller näringarna. Förnyelsen av naturresurserna försämras permanent eller förhindras, och områdets anpassningsförmåga är svag. Verksamheten har en betydande inverkan på naturresursernas mängd, kvalitet och användnings-förutsättningar, vilket förändrar naturresursernas helhetsbalans.
Positiv			
Negativ			

20.4 NULÄGE

20.4.1 OMRÅDETS NATURRESURSER

Till naturresurserna i Kronoportens projektområde hör jord- och stenmaterial och skogar, varav de senare innefattar bland annat träd, svampar och bär. Projektområdet består till stor del av tallmo och dikad torvmo, där skogsbruket varit den viktigaste markanvändningsformen under en lång tid. De träd, vilda bär och svampar som förekommer i området är typiska för den boreala skogsmiljön (Envineer Oy, 2024).

Marken består huvudsakligen av sandiga jordarter och den underliggande berggrunden, som begränsar bildningen av grundvatten. I projektområdet förekommer även ställvis torvavlagringar och sandmoränområden. Den tidigare sanduttagningen har lämnat en stor grundvattendamm på cirka 10 hektar i den södra delen av projektområdet på Karlebysidan, och motsvarande mindre dammar har också uppstått på andra ställen i närheten av projektområdet till följd av marktäkt. (GTK, 2023; Envineer Oy, 2024.)

I projektområdet bedrivs för närvarande inget ekonomiskt utnyttjande av naturresurserna. Pälsdjursuppfödningen har upphört redan tidigare, men spåren efter den är fortfarande synliga i den ställvis modifierade marken och i några få återstående konstruktioner. I området finns inga

uttagningsområden för jordmaterial som är i bruk, men tidigare uttagningsområden finns i närheten av projektområdet.

I projektområdet finns inga skyddsområden, men ungefär 1,5 kilometer västerut ligger Bredviksfjärdens Natura 2000-område, vars ekologiska värden är betydande på regional nivå (Miljöförvaltningens nättjänst, 2025).

De närmaste klassificerade grundvattenområdena ligger inom en radie av några kilometer. Det viktigaste av dessa är Patamäki grundvattenområde av klass 1, som är ett av Karlebys viktigaste grundvattenbildningsområden för vattenförsörjning och vars centrala vattentäkt betjänar en stor del av stadens vattenanvändning. I närheten ligger dessutom Bredviken, som är en mindre formation av klass 2, samt Överbyggåsen, ett litet grundvattenområde av klass 2 på Kronobysidan. Projektområdets egna sand- och moränjordar är vattengenomsläppliga, men de utgör inga egentliga grundvattenbildningsområden (GTK, 2025).

Den omgivande markanvändningen består av skogar, glesbebyggelse, lantbruk, industri- och trafikrelaterad infrastruktur samt lokala rekreationsområden. Nuvarande, icke-produktionsmässiga användningsformer av naturresurser som utövas i projektområdet är till exempel bär- och svampplockning, jakt och olika hobbyer såsom terrängmotion och hundaktiviteter. I området har inga betydande naturresurser konstaterats, såsom värdefulla malmförekomster eller naturtyper som kräver särskilt skydd. Undersökningar av jordmånen från 2019 har inte visat på någon omfattande förorening, även om enstaka förhöjda metallhalter har observerats i den organiska ytjorden nära de gamla pälsdjursfarmerna. Näringshalterna är i huvudsak låga, och utifrån undersökningarna finns inga tecken på betydande lokala belastningskällor. (Envineer Oy, 2025).

20.4.2 FISKE

I projektområdet eller dess omedelbara närhet finns inga naturvatten som lämpar sig för fiske. De närmaste fiskeriekonomiskt betydelsefulla vattendragen ligger i området kring Larsmo-Öjasjön, där både fritids- och yrkesfiske bedrivs. De fiskvägar som byggts på i dammvallarna mellan sjön och havet underlättar fiskarnas rörlighet i områdets vattendrag. Fisket följs årligen upp på basis av fiskelagens anmälningar, och 2024 fiskade totalt 385 personer i området, av vilka 23 åtminstone delvis var kommersiella fiskare. De vanligaste fångstredskapen är nät, katsor samt spöfiskeredskap. (Österbottens vatten och miljö rf, 2025.)

Fångstens mängd och sammansättning varierar från år till år. År 2024 uppgick den totala fångsten till cirka 43 534 kilo. Nästen hälften av fångsten bestod av braxen, och dessutom fiskades betydande mängder gädda, gös och abborre. En långsiktig granskning av fångststatistiken visar att fångstvolymerna har ökat efter 2013, främst på grund av att bestånden av braxen och andra fiskar med lägre marknadsvärde har ökat. Denna utveckling hänger samman med det vårdfiske som genomförts i havsområdet utanför Jakobstad, vilket ökade efterfrågan på dessa arter även i sjöområdet. Till följd av detta har fisket fortsatt vara livligt och arterna har även använts som råvara i fiskförädlingsprodukter. (Österbottens vatten och miljö rf, 2025.)

Larsmo-Öjasjöns områden är hydrologiskt separata från projektområdet, och projektet bedöms inte ha några direkta konsekvenser för fiskbestånden. (Österbottens vatten och miljö rf, 2025.) Fiskbestånd och fiske behandlas mer ingående i kapitel 10.4.3.

20.4.3 RÅVAROR SOM ANVÄNDS I FABRIKEN

I aluminiumfabrikens produktion används huvudsakligen råvaror som skaffas utanför området, såsom aluminiumoxid, kolanodmaterial, el och vatten. Dessutom kan man i valsverket utnyttja upp till 50 000 ton externt återvunnet aluminium per år. Fabrikens energibehov är betydande, och fabriken kommer att använda fossilfri energi.

Projektet kan ha nationell och internationell betydelse i produktionskedjorna för aluminium, eftersom aluminium finns på EU:s lista över kritiska råvaror och en självförsörjande produktion stödjer investeringar i den gröna omställningen samt utvecklingen inom teknikindustrin (Europeiska kommissionen 2023).

20.5 KONSEKVENSBEDÖMNING

20.5.1 KONSEKVENSERNAS UPPKOMST

Projektets konsekvenser för användningen av naturresurser uppstår huvudsakligen genom materialflöden, energianvändning och förändringar i markanvändningen under bygg- och driftsfasen. I byggfasen omvandlas den miljö som används för skogsbruk till ett industriområde, vilket kräver omfattande markarbeten, trädfällning samt betydande mängder betong, stål och stenmaterial. Arbetsmaskiner och transporter ökar förbrukningen av fossila bränslen. Dessutom medför byggandet av två 400 kV:s luftledningar, en gasledning och en vattenledning som anknytande verksamheter lokal borttagning av vegetation och markbearbetning, även om ledningsområdet till största delen skulle placeras i en befintlig korridor och gas- och dagvattenledningarna är avsedda att byggas av tredje part och placeras i en ledningskorridor som följer anslutningsvägens sträckning.

Avlägsnandet av torvmark och organiska jordlager försämrar kollagringen och den naturliga vattenregleringen. Dessutom kan de förhöjda metallhalter som upptäckts på vissa ställen i marken och den eventuella förekomsten av sura sulfatjordar begränsa utnyttjandet av jordmaterial och kräva särskilda åtgärder under byggtiden.

I driftsfasen är användningen av naturresurser främst förknippad med råvaror för aluminiumproduktion, energi och vatten. Det återvunna aluminium som utnyttjas i valsverket minskar behovet av jungfruliga råvaror och stödjer den cirkulära ekonomin. Den industriella verksamheten förändrar mer permanent områdets ekosystemtjänster, såsom kolbindningen och vattnets naturliga filtrering. Projektet kan dessutom tillfälligt begränsa områdets rekreationsanvändning under byggtiden, men konsekvenserna förblir huvudsakligen lokala och utanför projektområdet förblir möjligheterna till utnyttjande i stort sett oförändrade.

20.5.2 METODER FÖR KONSEKVENSBEDÖMNING

Konsekvenserna av utnyttjandet av naturresurser har bedömts genom att jämföra de förändringar som projektets olika alternativ (ALT0, ALT1, ALT2) medför med nuläget som beskrivs i kapitel 8-10 och 13. I bedömningen granskades separat byggfasen, driftsfasen och fasen för verksamhetens upphörande samt deras kort- och långsiktiga effekter på jord- och stenmaterial, skogsresurser, vattenresurser, energi och andra råvaror samt ekosystemtjänster.

Bedömningen grundar sig på befintliga natur- och geologiska utredningar, projektets tekniska planer, råmaterial- och energibalanser samt övriga delområden i MKB-beskrivningen, såsom granskningar som rör yt- och grundvatten, naturvärden och klimatkonsekvenser. Konsekvensernas betydelse har bedömts enligt de kriterier som anges i kapitlen 8–10 samt 13 genom att kombinera nulägets känslighet och konsekvensernas storlek samt konsekvensens riktning. Nulägets känslighet har bedömts som liten, eftersom inga betydande naturresurser finns i projektområdet eller deras nyttjande är ringa. Områdets jord- och berggrund, skogar, vattendrag eller övriga naturresurser är redan delvis i bruk eller deras ekonomiska och ekologiska värde är begränsat. Nyttjandet av områdets naturresurser har ingen lokalt eller regionalt betydande ekonomisk eller samhällelig roll.

Bedömningen har gjorts som expertarbete där hänsyn har tagits till konsekvensernas geografiska omfattning, varaktighet, återhämtningsbarhet och sannolikhet samt huruvida konsekvenserna riktas lokalt eller även mot den regionala eller nationella naturresurshushållningen.

20.6 JÄMFÖRELSE AV ALTERNATIV OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

20.6.1 ALTERNATIV ALT1

I alternativ ALT1 byggs en aluminiumfabrik med en årlig produktionskapacitet på 610 000 ton på Kronoportens område i Karleby. Fabriken omfattar tillverkning av aluminium med elektrolys, ett gjuteri och tillverkning av anoder (330 000 t/a). Utöver de ovan nämnda verksamheterna omfattar projektet även vidareförädling av aluminium i ett valsverk. Funktionerna i valsverket förläggs till Kronobysidan av projektområdet.

I produktionen utnyttjas också årligen upp till 50 000 ton industriellt och förbehandlat återvunnet aluminium som anskaffats externt, och som fungerar som råvara för valsverket och minskar behovet av jungfruliga naturresurser.

Byggfasen
I alternativ ALT1 byggs en aluminiumfabrik och tillhörande valsverk på Kronoportens område på gränsen mellan Karleby och Kronoby. Projektområdet har planlagts för industriellt bruk, men i nuläget används området huvudsakligen för skogsbruk, vilket innebär att byggandet förutsätter

markbearbetningsarbeten, såsom trädfällning, behandling av ytjorden och grundläggningsarbeten. Naturresursbehoven under byggtiden gäller särskilt byggmaterial, såsom betong, stål, krossmaterial och andra stenmaterial, vars användning ökar utnyttjandet av naturresurser från jord- och berggrund. Dessutom riktar sig konsekvenserna till marken och i synnerhet till organiska jordlager, såsom torv- och humusjordar, som förekommer i delar av projektområdet. Projektet innefattar byggande av två cirka en kilometer långa 400 kV luftledningar från Älgmossens elstation till fabriken, vilket förutsätter motsvarande markbyggande i viss utsträckning. Eftersom kraftledningarna placeras huvudsakligen i befintlig ledningskorridor förblir dock konsekvenserna för ny markanvändning mer begränsade än i en helt ny terrängsträcka.

Under byggfasen leder också användningen av maskiner och transporter av massa till en ökad förbrukning av fossila bränslen.

I samband med byggandet är utnyttjandet av naturresurser även förknippat med indirekta konsekvenser för de biologiska naturresurserna. Markbearbetnings- och röjningsarbetena i projektområdet riktar sig främst till ekonomiskogar och andra livsmiljöer som länge bearbetats och vars biodiversitetsvärde i huvudsak är lågt.

Konsekvenserna för utnyttjandet av naturresurserna under byggfasen är kvantitativt betydande men tidsmässigt begränsade, och de riktar sig främst till projektområdet och dess omedelbara närmiljö.

Driftsfasen
Under driftsfasen är användningen av naturresurser i alternativ ALT1 främst kopplad till produktionen av primäraluminium. Som råvaror används aluminiumoxid som behövs för aluminiumproduktion samt anoder som tillverkas på plats. Dessutom kan upp till 50 000 ton återvunnet aluminium per år tas emot som råvara för valsverket, vilket minskar behovet av jungfrulig aluminiumråvara och stödjer den cirkulära ekonomin.

Produktionen är mycket energiintensiv, och elförbrukningen utgör en viktig del av projektets konsekvenser för naturresurserna. I projektplaneringen betonas användningen av förnybar och utsläppssnål elproduktion, vilket minskar användningen av icke-förnybara naturresurser jämfört med traditionell energiproduktion. I verksamheten behövs också betydande mängder vatten för processer och kylning, vilket innebär att de regionala vattenresurserna belastas. Konsekvenserna har dock begränsats i planeringen tack vare sluten vattencirkulation och utnyttjande av dagvatten.

Konsekvenserna för användningen av naturresurser under driften är långvariga till följd av den kontinuerliga användningen av råvaror, energi och vatten. Å andra sidan minskar användningen av återvunnet aluminium i valsverket och möjligheten att använda utsläppssnål el i produktionen projektets totala konsekvenser för naturresurserna jämfört med en produktion som helt baseras på jungfrulig och fossil energiproduktion.

De mest betydande konsekvenserna av aluminiumfabrikens byggande och drift för utnyttjandet av naturresurser hänför sig särskilt till användningen av byggmaterial, energi och vatten samt till behovet av jord- och stenmaterial. Aluminiumproduktionen baseras inte på utnyttjande av lokala naturresurser, och konsekvenserna under driftsfasen riktar sig huvudsakligen till importerade

råvaror och energiförbrukning. Användningen av återvunnet aluminium som en del av produktionen minskar behovet av jungfruliga råvaror och stödjer den cirkulära ekonomin. Konsekvenserna av alternativ ALT1 för utnyttjandet av naturresurser bedöms som helhet vara **negativa och små**.

20.6.2 ALTERNATIV ALT2

Alternativet ALT2 är i övrigt likadant som alternativet ALT1, men i det ingår inte anodtillverkning på plats.

Byggfasen
Konsekvenserna under byggfasen skiljer sig inte väsentligt från alternativet ALT1.

Driftsfasen
Under driftsfasen är användningen av naturresurser i första hand kopplad till de råvaror, den energi och det vatten som behövs för framställning av aluminium. Anoderna transporteras färdiga till projektområdet, vilket minskar den lokala användningen av naturresurser jämfört med alternativ VE1, men ökar den energianvändning som är kopplad till transporter. Alternativ VE2:s konsekvenser för nyttjandet av naturresurser bedöms sammantaget som negativa och småKonsekvenserna av alternativ ALT2 för utnyttjandet av naturresurser bedöms som helhet vara **negativa och små**.

20.6.3 KUMULATIVA EFFEKTER

De mest betydande kumulativa effekterna med tanke på användningen av naturresurser uppstår till följd av byggandet av Kronoportens industriområde, övrig industriell verksamhet i anslutning därtill samt områdets transport- och energiinfrastruktur. Också byggandet av två nya 400 kV:s luftledningar samt gas- och vattenledningar ökar materialanvändningen och bearbetningen av skogsområdena, även om största delen av ledningarna skulle placeras i en befintlig korridor.

Under driftsfasen uppstår kumulativa effekter i synnerhet i användningen av energi och vatten samt i råvaruflödena i Karleby-Kronobyområdet. Användningen av återvunnet aluminium som en del av produktionen minskar å andra sidan behovet av jungfruliga råvaror och stödjer den cirkulära ekonomin, vilket kan lindra de kumulativa effekterna från andra regionala industriprojekt på den totala förbrukningen av naturresurser.

Sammantaget bedöms projektets kumulativa effekter på användningen av naturresurser vara betydande främst i fråga om användningen av material och energi under byggtiden, men på lång sikt leder användningen av återvunna material och möjligheten att använda fossilfri energi till att effekterna balanseras.

20.6.4 SAMMANDRAG OCH KONSEKVENSERNAS BETYDELSE

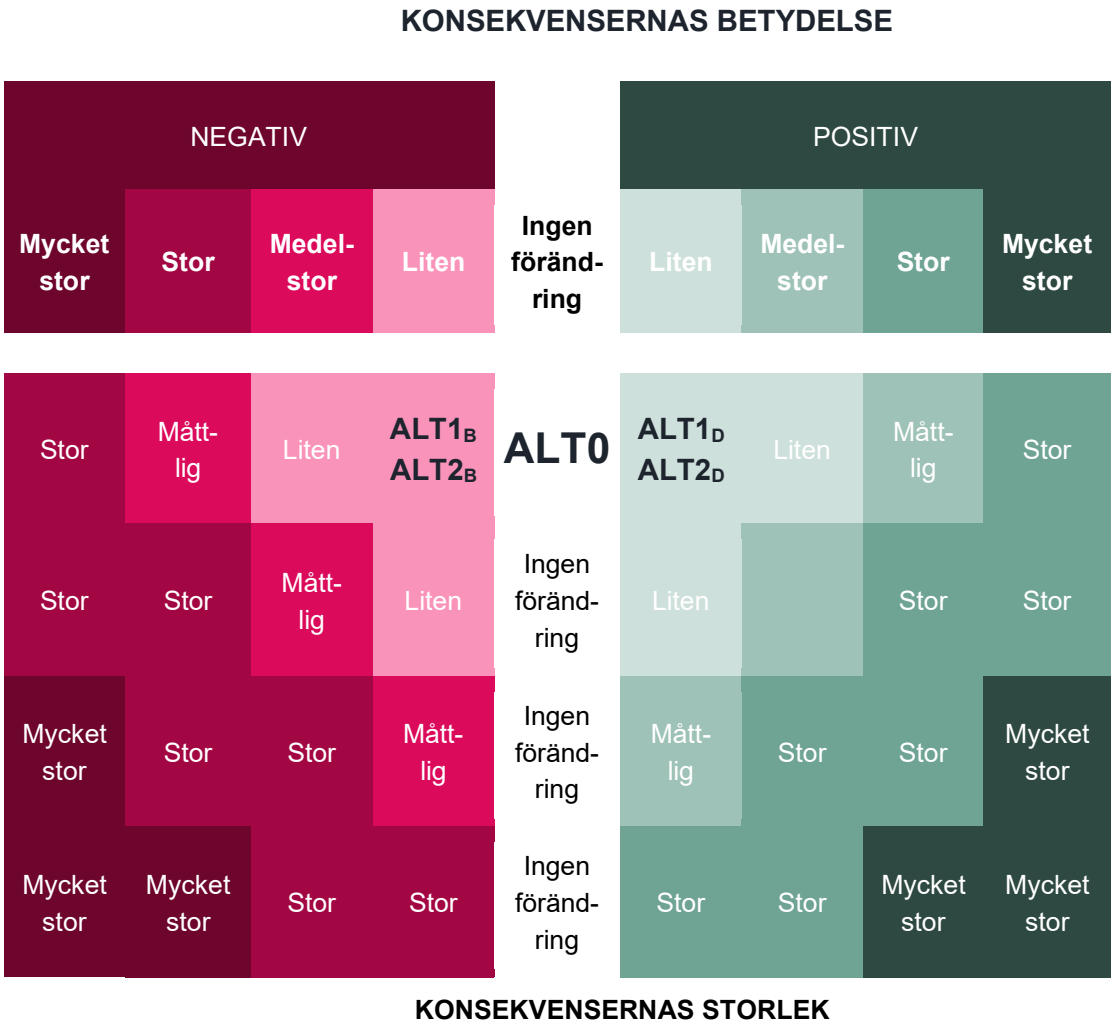
Projektets konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser uppstår främst på grund av material- och energibehoven under byggfasen samt på grund av användningen av råvaror, energi och vatten under driften. I byggfasen behövs betydande mängder stål, betong, krossmaterial och andra byggmaterial, och dessutom ökar markarbetena, användningen av maskiner och transporterna förbrukningen av fossila bränslen. Också byggandet av två 400 kV:s luftledningar samt rörledningar för dagvatten, avloppsvatten och bruksvatten medför lokala materialbehov och förändringar i markanvändningen. Konsekvenserna under byggtiden är dock tidsmässigt begränsade och riktas främst mot ett område som redan reserverats för skogsbruk och delvis industriell användning.

I driftsfasen är användningen av naturresurser i första hand kopplad till de råvaror, den energi och det vatten som behövs för framställning av primäraluminium. I projektet används dock återvunnet aluminium som råvara i valsverket, vilket minskar behovet av jungfruliga råvaror och stödjer den cirkulära ekonomin. I projektplaneringen betonas dessutom användningen av förnybar el, vilket minskar förbrukningen av icke-förnybara naturresurser jämfört med traditionella produktionslösningar.

Med tanke på de biologiska naturresurserna är projektområdet huvudsakligen beläget i en miljö som länge har modifierats, och där den biologiska mångfalden är lokalt begränsad. De skyddade områden och de enskilda ekologiskt viktiga livsmiljöer som finns i närheten av projektområdet ökar dock känsligheten hos användningen av naturresurser, särskilt när det gäller vattenreserver och ekologiska förbindelser. Projektets konsekvenser för de biologiska naturresurserna förblir lokala och hanterbara, och någon betydande försämring av skyddsvärdena bedöms inte uppstå.

Även om projektet inte utnyttjar lokala naturresurser i industriell bemärkelse, innebär markbearbetningen under byggfasen och den permanenta förändringen av markanvändningen en lokal ökning av användningen av naturresurser. Betydelsen av dessa konsekvenser minskas av det faktum att området redan i planläggningen har anvisats för industribruk och inte innehåller några nationellt eller regionalt betydelsefulla naturresursobjekt.

Sammantaget bedöms projektets konsekvenser för utnyttjandet av naturresurser vara små och negativa under byggfasen samt små och positiva under driftsfasen på grund av lösningarna som stödjer den cirkulära ekonomin. De negativa konsekvenserna är koncentrerade till byggfasen och tillfälliga till sin karaktär, medan konsekvenserna under driften kan stödja en hållbar användning av naturresurser, särskilt genom återvinning av metaller och användning av förnybar energi.



20.7 LINDRING AV SKADLIGA KONSEKVENSER

Lindringsåtgärder enligt projektplan

De skadliga konsekvenserna i anslutning till användningen av naturresurser inom projektet koncentreras särskilt till byggfasen, då man behöver stora mängder byggmaterial, såsom betong, stål och stenmaterial, och då bränsle används i arbetsmaskiner och för transporter. Dessa konsekvenser kan minskas genom att prioritera återvunnet byggmaterial med låga koldioxidutsläpp, effektivisera materiallogistiken och minimera onödiga förflyttningar av jordmassor. Energieffektiviteten på byggarbetsplatserna kan förbättras genom att använda utsläppssnåla och eldrivna arbetsmaskiner samt genom att planera arbetsskedena så att bränsleförbrukningen blir så liten som möjligt. Om man i byggandet av luftledningarna i första hand utnyttjar de befintliga korridorerna, minskar behovet av ny skogsröjning och bearbetning av marken.

I driftsfasen är effektiv hantering av energi- och vattenanvändning samt tillämpning av principerna för cirkulär ekonomi viktiga sätt att minska konsekvenserna. Användningen av förnybar el minskar förbrukningen av icke-förnybara naturresurser och återvinning av kylvatten minskar behovet av bruksvatten. Mottagning och utnyttjande av återvunnet aluminium i valsverket minskar behovet av jungfruliga råvaror och minskar miljökonsekvenserna i samband med gruvdrift på global nivå.

Lindring av restrisk

Genom uppföljning av den tekniska utvecklingen och eventuella nya investeringar kan vatten- och elförbrukningen samt materialeffektiviteten ytterligare effektiviseras framöver.

20.8 OSÄKERHETER

De exakta mängderna byggmaterial som ska användas i projektets byggfas samt materialvalen och leveranskedjorna preciseras först i den detaljerade planeringen. Detta medför osäkerhet vid den kvantitativa bedömningen av användningen av naturresurser, särskilt i fråga om stål, betong, stenmaterial och bränslen.

För driftsfasens del råder osäkerhet kring de slutliga volymerna för råvaruflödena, energiförbrukningen och vattenanvändningen.

Tillgången och kvaliteten på återvunnet aluminium kan variera beroende på marknadsläget, vilket påverkar förverkligandet av den cirkulära ekonomin och behovet av jungfruliga råvaror. På grund av dessa faktorer kan de exakta konsekvenserna för användningen av naturresurser preciseras först i projektets senare skeden.

21 Uppföljning av eventuella betydande skadliga konsekvenser

Enligt MKB-lagen ska MKB-beskrivningen från fall till fall innehålla ett förslag på arrangemang för uppföljning av eventuella betydande skadliga miljökonsekvenser. Kontrollprogrammet preciseras allteftersom projektplaneringen fortskrider och det läggs fram i ansökan om miljötillstånd. Programmet omfattar i allmänhet kontroll av grund- och ytvattnet, bullret samt eventuellt också luftkvaliteten. Dessutom omfattar uppföljningen en kontroll av verksamheten, dvs. driftövervakning.

21.1.1 KONTROLL AV VERKSAMHETEN – DRIFTÖVERVAKNING

Driftövervakningen omfattar den uppföljning av verksamheten som görs vid fabriken. Driftövervakningen omfattar bland annat uppföljning av processer, kontroll av råvaror och andra material, produktmängder och -kvalitet samt uppföljning av exceptionella situationer, miljöskador och olyckor. Fabrikens normala drift övervakas och med hjälp av övervakningen upptäcks eventuella störningar. Fabrikspersonalen har hand om driftövervakningen.

21.1.2 KONTROLL AV MILJÖKONSEKVENSER – UTSLÄPP OCH KONSEKVENSER

Kontrollen av miljökonsekvenser består av utsläpps- och konsekvenskontroller. Med utsläppskontroller avses kontroller av utsläpp från verksamheten (till exempel buller, luft- och vattenutsläpp). Med konsekvenskontroller följer man upp verksamhetens konsekvenser för miljön (t.ex. yt- och grundvatten, luftkvalitet, buller). Miljötillståndsmyndigheten godkänner ett program för utsläpps- och konsekvenskontroll i miljötillståndsskedet. Ändringar i kontrollprogrammet görs vid behov och dessa ändringar ska godkännas av tillsynsmyndigheten.

Utsläppskontrollen kan basera delvis eller helt på verksamhetsutövarens egen övervakning. En utomstående expert ansvarar ofta av konsekvenskontrollen, eventuellt också för en del av utsläppskontrollen. Utsläpps- och konsekvenskontrollen kan också genomföras som gemensam uppföljning med andra aktörer inom samma influensområde.

21.1.3 REKOMMENDERADE KONTROLLÅTGÄRDER

Under byggandet och driften kommer bullerkonsekvenserna att kontrolleras på det sätt som tillsynsmyndigheten kräver.

Under projektet rekommenderas att grundvattnets nivåhöjd följs upp i grundvattenrör uppströms och nedströms projektområdet under projektets hela livscykel. Det rekommenderas att grundvattenkvaliteten följs upp under byggfasen från projektområdet samt från grundvattenrör nedströms projektområdet, samt från de hushållsvattenbrunnar som är närmast projektområdet. Dessutom rekommenderas att kvaliteten på områdets grundvattendamm följs upp under byggfasen.

Senast i tillståndsfasen bör dikenas kapacitet bedömas i situationer där dagvatten behöver ledas till dikessystemet, för att översvämningsrisker ska kunna bedömas mer detaljerat. För att uppskatta fårans kapacitet behövs information om fårans tvärsnittsarea, längdlutning och råhetskoefficient (motstånd som orsakas av botten/snårighet). Bedömningen förutsätter fältbesök då mätningar görs. Ett ytvattenkontrollprogram upprättas i projektets tillståndsskede. Kvaliteten på rinnande vatten från projektområdet följs upp under byggfasen. Under driftsfasen bedöms grunden för kontrollen huvudsakligen vara uppföljning av luftutsläppens nedfallseffekter. I Öjasjön och havsområdet genomförs gemensam uppföljning som i nuläget är heltäckande. I tillståndsskedet bedöms i vilken utsträckning det finns behov av att delta i kontrollen. Eventuellt behov av att uppdatera kontrollerna bedöms i samband med tillståndsförfarandet.

I fråga om luftkvaliteten kan följande kontrollåtgärder rekommenderas under byggandet och driften:

- **Utsläppskontroll**: Under driften ska utsläppen från processernas utluftningskanaler och skorstenar övervakas genom regelbundna mätningar för att säkerställa att utsläppen håller sig inom gränserna för tillståndsvillkoren och bästa tillgängliga teknik (BAT).
- **Luftkvalitetskontroll**: I Karlebyregionen följs luftkvaliteten redan upp som en gemensam uppföljning mellan kommunen och industrin. Arctial-projektet

förväntas anslutas till det befintliga uppföljningsnätet eller komplettera det med nya mätpunkter, särskilt för att kontrollera vätefluorid (HF).

- **Nedfallskontroll**: Eventuellt nedfall av vätefluorid bör följas upp i fabriksområdets omgivning.
- **Bioindikatorundersökningar**: Eftersom projektets konsekvenser för vegetationen (särskilt när det gäller vätefluorid och svavel) kan uppträda med fördröjning, är bioindikatorkontroll (såsom lav- och barrundersökningar) en central metod för att verifiera långsiktiga konsekvenser.
- **Dammkontroll under byggandet**: Under byggfasen är det nödvändigt att följa upp dammutsläppens (PM2,5 och PM10) spridning och effektivisera lindringsåtgärder, såsom vattenbevattning, då väderförhållandena så kräver, särskilt under vårdammtiden då halterna kan stiga.

Bilagor

Bilaga 1: Kontaktmyndighetens utlåtande om MKB-programmet

Bilaga 2: Beaktande av kontaktmyndighetens utlåtande i MKB-rapporten

Bilaga 3: Beaktande av utlåtanden och yttranden i MKB-rapporten

Bilaga 4a: Modellering av luftutsläppsspridning i driftsfasen_Finsk sammanfattning

Bilaga 4b: Modellering av luftutsläppsspridning i driftsfasen

Bilaga 5: Modellering av luftutsläppsspridning under byggnation

Bilaga 6: Miljökonsekvensbeskrivning

Bilaga 7: Naturabedömning i Laajalahti

Bilaga 8: Rapport om invånarundersökning

Bilaga 9: Bullermodelleringsrapport

Bilaga 10: Identifierade olycksrisker och incidenter, samt förebyggande åtgärder och beredskap

Bilaga 11: Arctial vattenbalans

Bilaga 12: Ytvattenkvalitet i projektområdet

Källor

Afry Finland Ltd (2021) Kruununportin teollisuusalueen vesihuollon esisuunnitelma.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen, S. (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. https://helda.helsinki.fi/items/0f88783f-e680-4361-b0e3-8914e513cbc9

Blakely, E., 1994. Planning local economic development: theory and practice, 2nd Edition.

Boullemant, A. (2011) PM2.5 Emissions from Aluminium Smelters: Coefficients and Environmental Impact, Journal of the Air & Waste Management Association, 61:3, 311-318, DOI: 10.3155/1047-3289.61.3.311.

Envineer Oy (2019) Kruunupyynharjun selvitykset. Kokkolan kaupunki. Kruunuportti I -asemakaavan aineistoja. 4.10.2029.

Envineer Oy (2023) Kruunuportti II asemakaavan hulevesiselvitys.

Envineer Oy (2024) Kokkolan pohjavesialueiden suojelusuunnitelma.

Envineer Oy (2024a) Noise baseline assessment for the Arctial Project

Envineer Oy (2024b) Kruunuportti II luontoselvitys 2022 ja 2023. Kruunupyyn kunta. Kruunuportti II -asemakaavan aineistoja. 6.9.2024.

Envineer Oy (2025a) Kokkolan kaupunki, Laajalahden perustilaselvitys.

Envineer Oy (2025b) Hankealueen pintamaiden maaperätutkimus.

Envineer Oy (2025c) Kruunuportin luontoselvitykset. Arctial MidstreamCo Oy. 25.11.2025.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2022a) Ehdotus vesienhoidon toimenpideohjelmaksi 2022-2027.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2022b) Vesienhoidon toimenpideohjelma 2022-2027. Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa ja Keski-Pohjanmaa.

Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus (2022c) Kokemäenjoen – Saaristomeren – Selkämeren vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Osa 1: Vesienhoitoaluekohtaiset tiedot.

Eurofins Ahma Oy (2019) Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoriseuranta vuonna 2018.

Eurofins Ahma Oy (2025). Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailu. Pohjaeläintarkkailu vuonna 2024. 28.2.2024. 18 s

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/32/EY, annettu 7 päivänä toukokuuta 2002, haitallisista aineista eläinten rehuissa. EYVL L 140, 30.5.2002, s. 10–22 (konsolidoitu toisinto myöhempine muutoksineen). Saatavissa: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2002/32/oj

European Aluminium (2023) Net-Zero by 2050: Science-based decarbonisation pathways for the European aluminium industry.

European Commission (2024) European Critical Raw Materials Act.

FCG Rakennettu ympäristö (2026) Kokkolan ja Pietarsaaren seudun ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2025

Fingrid Oyj Voimajohtojen sähkö- ja magneettikentät. Terveysvaikutukset tutkimusten valossa. https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/julkaisut/fingrid-voimajohtojen_sahko_ja_magneettikentat_web.pdf Viitattu 2.5.2026.

Gillings M.M., Ton R., Lewis P., Saaristo M., Taylor M.P. & Griffith S.C. 2025. Spatial extent and age-related bioaccumulation of fluoride in the bones of house sparrows around aluminium smelting operations. Environmental Research 285 (Part 1): 122314. https://doi.org/10.1016/j.envres.2025.122314

Green House Gas Protocol (2024)

GTK (2009) Kokkolan kaupunki, Patamäen pohjavesialueen geologisen rakenteen selvitys 2007–2009.

GTK (2011) Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.

GTK (2015) Kokkolan Patamäen pohjavesialueen suojelusuunnitelma (luonnos).

GTK (2023) Kokkolan Kruunuportin maatutkaluotaukset 23. elokuuta 2023.

GTK (2024) Patamäen pohjavesialueen virtausmallinnus.

GTK (2025). Maaperä, kallioperä.

Hatch (2026) Arctial – Ilmanlaadun mallinnus rakentamisvaiheessa (Liite 5)

Hildén, M., Mela, H. & Saastamoinen, U. (2021) Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely.

IEA (2024) Aluminium. Available: https://www.iea.org/energy-system/industry/aluminium#tracking

Ilmasto-opas (2022) Maakuntien ilmasto, Keski-Pohjanmaa – rannikon ja sisämaan ilmastoa. www.ilmasto-opas.fi.

Ilmastopaneeli (2021) Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Raportti 2/2021.

Ilmatieteen laitos, Suomen ympäristökeskus, Maa- ja metsätalousministeriö & Liikenne- ja viestintävirasto (2024). Lyhytkestoisten sateiden rankkuus ja toistuvuusaika Suomessa [interaktiivinen visualisointi]. Ilmasto-opas. Saatavissa: https://www.ilmasto-opas.fi/visualisoinnit/rankkasateiden-toistuvuus/ [viitattu 20.05.2026].

Insinööritoimisto Maa ja Vesi Oy (1972) Yhteenveto Kaarlelan kunnan Laajalahden alueella suoritettujen pohjavesitutkimusten tuloksista.

Jälki.fi-verkkopalvelu (2025) Maastopyöräilyreitit.

Kauppinen, T. & Tähtinen, V. (2003) Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja.

Kauppinen, T. &; Tähtinen, V. (2003) Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.

Kelkkareitit.fi (2024) Snowmobile routes in Finland.

Kelkkareitit.fi (2025) Suomen moottorikelkkareitit.

Keski-Pohjanmaan liitto (2019) Keski-Pohjanmaan maakuntakaava.

Keski-Pohjanmaan liitto (2021) Keski-Pohjanmaan ilmastotiekartta 2035.

Keski-Pohjanmaan liitto (2025) Keski-Pohjanmaan maakuntastrategia 2050.

Kokkolan kaupunki (1992) Kokkolan yleiskaava 2010.

Kokkolan kaupunki (2022a) Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2021.

Kokkolan kaupunki (2022b) Kruunuportin asemakaava.

Kokkolan kaupunki (2022c) Kokkolan strateginen aluerakenneyleiskaava 2040, Strateginen kaupunkisuunnittelu.

Kokkolan kaupunki (2023a) Ilmanlaaduntarkkailun vuosiraportti 2022.

Kokkolan kaupunki (2023b) Tiivistelmä mittaustuloksista 2023.

Kokkolan kaupunki (2025a) Ulkoilureitit ja luontopolut.

Kokkolan kaupunki (2025b) Asuminen.

Kokkolan kaupunki (2025c) Koulut.

Kokkolan kaupunki (2025d) Kokkolan kuntakortti. Tiedot tuottanut MDI.

Kokkolan kaupunki (2025e) Ilmanlaadun yhteistarkkailun vuosiraportti 2024

Kokkolan kaupunki (2025f) Asemakaavaselostus. Yhteysväli VT8 - Rantatie (MT 749)

KPLY (2018) Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. 22. vuosikerta. Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys.

Kruunupyyn kunta (2023) Kruunuportti II – teollisuusalueen asemakaavan kaavaluonnos.

Kruunupyyn kunta (2024) Retkeilypolut.

Kruunupyyn kunta (2025a) Kruunupyyn kuntakortti. Tiedot MDI.

Kruunupyyn kunta (2025b) Asuminen & ympäristö.

Kruunupyyn kunta (2025c) Lapset & opetus.

Kruunupyyn kunta (2025d) Kruunuportti II – teollisuusalueen asemakaava.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. (1996). Suomen geokemian atlas, Osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus. Espoo 1996. 138 s.

LIPAS (2025) Liikuntapaikat.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP), 2025. Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère, version 10, Québec, Direction principale de la qualité de l'air et du climat, [En ligne]. www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/index.htm

Minkkinen & Laine (1998) Long-term effect of forest drainage on the peat carbon stores of pine mires in Finland. Canadian Journal of Forest research 28: 1267–1275.

Minkkinen, K., Ojanen, P., Koskinen, M. & Penttilä, T. (2020) Nitrous oxide emissions of undrained, forestry-drained and rewetted boreal peatlands. Forest Ecology and Management 478: 118494. p. 10.

Myrdal, G. & Sitohang, P., 1957. Economic theory and under-developed regions.

Nelimarkka, K. & Kauppinen, T. (2007) Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen.

NIBIO 2021. Eckhoff R., Eklo O.M. & Almvik M. Vegetation survey at Årdal, Sunndal and Mosjøen aluminium smelters in 2019–2020. Impact of fluoride emissions on local vegetation. NIBIO Rapport, Vol. 7, Nr. 144, 2021. Norsk institutt for bioøkonomi (NIBIO), Ås. Saatavissa: https://nibio.brage.unit.no/nibio-xmlui/handle/11250/2985757

NRC 2005. National Research Council. Mineral Tolerance of Animals: Second Revised Edition, 2005. The National Academies Press, Washington DC. https://doi.org/10.17226/11309

Ornis Botnica, 2018. Keski-Pohjanmaan maakunnallisesti arvokkaat lintualueet 2017. 22. vuosikerta. Keski-Pohjanmaan lintutieteellinen yhdistys.

Perroux, F., 1950. Economic space: theory and applications.

Plandea Oy (2021) Kruunuportin asemakaavan kaavaselostus. 15.11.2021.

Plandea Oy (2025) Kruunuportti II asemakaavan kaavaselostus.

Pohjanmaan liitto (2020) Pohjanmaan maakuntakaava 2040.

Pohjanmaan liitto (2024) Pohjanmaan maakuntakaava 2050 kaavaehdotusaineisto.

Pohjanmaan liitto (2025) Pohjanmaan maakuntakaava 2050.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2019). Kokkolan Patamäen ja Harrinniemen pohjavesialueiden yhteistarkkailuraportti 2018.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2021). Luodon-Öjanjärven vuoden 2020 tarkkailutulokset.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2023) Luodon-Öjanjärven vuoden 2022 tarkkailutulokset.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2024a) Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2023.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2024b) Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2023. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 80. 74 s + 13 liitettä. Pietarsaari.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2024c) Luodon-Öjanjärven vuoden 2023 tarkkailutulokset. Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry:n julkaisuja 82. 41 s + 10 liitettä. Pietarsaari.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (2025a) Patamäen pohjavesialueen yhteistarkkailu vuonna 2024.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (PVY) (2024) Luodon-Öjanjärven vuoden 2023 tarkkailutulokset

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (PVY) (2025a) Luodon–Öjanjärven vuoden 2024 tarkkailutulokset ja yhteenvetävä tarkastelu vesilain mukaista lupahakemusta varten.

Pohjanmaan vesi ja ympäristö ry (PVY) (2025b) Kokkolan edustan merialueen yhteistarkkailun tulokset 2024

Selenius, A. 2024. Kalataloustarkkailun vuosittainen tiedonkeruu vuonna 2023. Pohjoisen Rannikko-Pohjanmaan kalatalousalue.

Seppälä ym. (2022) Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielut ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti.

Soite (2025). Keski-Pohjanmaan hyvinvointipalvelut.

Solutra Oy (2022) Kruunuportin asemakaava, Liikenneselvitys.

Solutra Oy (2023) Kruunuportti II, Liikenneselvitys.

Sosiaali- ja terveysministeriö (1999) Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

Suhonen, N., & Turtiainen, M. (2014) Yritysvaikutusarviointi osana kuntien päätöksentekoprosessia.

Suomen Lajitietokeskus 2025. Viimeisin aineistopyyntö 18.12.2025 Virva-viranomaisrajauksilla.

Suomen ympäristökeskus (2025-2022) Kuntien ja alueiden khk-päästöt, Kokkola.

Suomen ympäristökeskus (2025a) Avoimien ympäristöjärjestelmien-palvelu, Hertta-tietokanta.

Suomen ympäristökeskus (2025b) Natura 2000 – alueet -karttapalvelu: Laajalahden Natura 2000-alueen tietolomake ja tietolomakkeen tiivistelmä. Latausajankohta 20.5.2025. https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1ec276d5e14b4888993285fcb447b3dc

Taratest Oy (2025) Groundwater Conditions and Potential Use of Soil Materials at the Kokkola Ground Investigation Site

Tilastokeskus (2024) Kansalliset kasvihuonekaasupäästöt.

Tilastokeskus (2025a) Kuntien avainluvut.

Tilastokeskus (2025b) Asunnot ja asuinolot.

Tilastokeskus (2025c) Muuttoliike.

Tilastokeskus (2025d) Työpaikat toimialoittain.

Traficom (2024) Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2024.

Veterinærinstituttet 2021. ESPIAL Fauna – Current state for fluoride exposure of animals in the vicinity of aluminium smelters. Rapport 55-2021. Selvitys teetetty Aluminiumindustriens Miljøsekretariatin (AMS) toimeksiannosta. Veterinærinstituttet, Oslo. Saatavissa: https://www.vetinst.no/rapporter-og-publikasjoner/rapporter/2021/espial-fauna-current-state-for-fluoride-exposure-of-animals-in-the-vicinity-of-aluminium-smelters

Vikøren T. & Stuve G. 1996. Fluoride exposure in cervids inhabiting areas adjacent to aluminum smelters in Norway. II. Fluorosis. Journal of Wildlife Diseases 32(2): 181–189. https://doi.org/10.7589/0090-3558-32.2.181

Virtasalo, J. J., Österholm, P., Kotilainen, A. T., Åström, M. E. (2020). Enrichment of trace metals from acid sulfate soils in sediments of the Kvarken Archipelago, eastern Gulf of Bothnia, Baltic Sea. Biogeosciences 17:6097-6113.

VTT, 2008. Kokkolan Vanhansatamanlahden yleiskaavan ilmastovaikutukset. Tutkimusraportti Nro VTT-R-03981-08.

Väylävirasto (2024) Valtatien 8 parantaminen välillä Boholmintie – Kruunupyyntie, Kruunupyy, Kokkola. Saatavissa: https://vayla.fi/valtatien-8-parantaminen-boholmintie-kruunupyyntie

Väylävirasto (2026a) Suomen väylät -karttapalvelu.

WHO 2000. Air Quality Guidelines for Europe. 2nd edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO 2002. Fluorides. Environmental Health Criteria 227. World Health Organization, Geneva. Saatavissa: https://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc227.htm

WSP (2026) Aluminium Plant in Kokkola, Finland - Atmospheric Dispersion Modelling

WSP Finland Oy (2014) Kokkolan kaupungin meluselvitys 2014 ja ennuste vuoteen 2030.

Ympäristöhallinnon verkkopalvelu, 2025. Laajalahti Natura 2000 -suojelualue. Ympäristö.fi-sivusto. https://www.ymparisto.fi/fi/luonto-vesistot-ja-meri/luonnon-monimuotoisuus/suojelu-ennallistaminen-ja-luonnonhoito/natura-2000-alueet/laajalahti 20.5.2025.

Ympäristöministeriö (2008) Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa.

Ympäristöministeriö (2018) Pohjavesialueet – opas määrittämiseen, luokitukseen ja suojelusuunnitelmien laadintaan.

Ympäristöministeriö (2021) Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022-2027.