Boliden Kevitsa Mining Oy

Louhintavaiheen 5 käyttöönotto

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

6.12.2025

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään. Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman AFRY Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101021574-002.

Kannen kuva: Kevitsan kaivosalue © Boliden Kevitsa

Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2025, ellei toisin mainita.

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:

Boliden Kevitsa Mining Oy

Johanna Holm, EHSQ Johtaja

puh. 040 664 0330

johanna.holm@boliden.com

www.boliden.com

Yhteysviranomainen:

Lapin ELY-keskus

Olli-Pekka Vieltojärvi

puh.0295 037 093,

olli-pekka.vieltojarvi@ely-keskus.fi

www.ely-keskus.fi/lappi

YVA-konsultti:

AFRY Finland Oy

Tuulikki Pienimaa

puh. 050 536 2356

tuulikki.pienimaa@afry.com

www.afry.com

Arviointiselostus on saatavissa sähköisesti Ympäristöhallinnon verkkosivuilta osoitteesta:

https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/kevitsan-kaivoksen-louhintavaihe-5

Hankkeen yleisötilaisuus järjestetään:
Torstaina 22.1.2026 klo 17.00-19.00 Sodankylän kunnanviraston valtuustosalissa, soitteessa Jäämerenranta 1, 99601 Sodankylä

Copyright © AFRY Finland Oy

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ 16

YVA-TYÖRYHMÄ 26

TERMIT JA LYHENTEET 32

1 JOHDANTO 34

2 KEVITSAN KAIVOKSEN NYKYINEN TOIMINTA 34
2.1 Sijainti 34
2.2 Nykyisen toiminnan yleiskuvaus 35
2.3 Louhinta 36
2.4 Sivukiven hallinta ja laatu 36
2.4.1 Sivukiven hallinta 36
2.4.2 Sivukiven laatu 38
2.5 Pintamaat 41
2.6 Rikastamo 41
2.6.1 Kemikaalien käyttö ja seuranta 43
2.7 Rikastushiekan hallinta ja laatu 45
2.7.1 Rikastushiekan hallinta 45
2.7.2 Rikastushiekan laatu 45
2.8 Kaivannaisjätteiden ja jätealueiden luokitukset 48
2.9 Vesien hallinta ja käsittely 49

3 HANKKEEN KUVAUS 51
3.1 Hankkeen kuvaus 51
3.2 Hankkeesta vastaava 52
3.3 Hankkeen liittyminen aiempiin YVA-menettelyihin 52
3.3.1 Moreeninoton YVA 52
3.3.2 Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen YVA 53
3.4 Malmivarat ja mineraalivarannot 53
3.5 Hankkeen tausta ja tavoitteet 53
3.6 Hankkeen aikataulu 54
3.7 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja ohjelmiin 54
3.7.1 Maakuntatason tavoitteet 54
3.7.2 Kansallinen mineraalistrategia 2040 55
3.7.3 Suojelualueet ja vesienhoito 55
3.7.4 Muut hankkeet 56

4 YVA-OHJELMALAUSUNNON HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA 57

5 YVA-OHJELMAN JÄLKEEN HANKKEESEEN TULLEET MUUTOKSET 78
5.1 Muutokset hankevaihtoehdoissa 78

Copyright © AFRY Finland Oy

5.2 Uudelleenluokitellun sivukiven hyödyntäminen 78
5.3 Tarvekiven louhinta 79
5.4 Rikastushiekka-alueet 80
5.4.1 Matararikkisen rikastushiekka-altaan korotusmenetelmän muutos 80
5.4.2 Uuden rikastushiekka-altaan A2 sijoituspaikkavaihtoehdot 81
5.4.3 Uusi rikastushiekka-allas B2 82
5.5 Vesivarastokapasiteetin lisääminen 84

6 LOPULLISET HANKEVAIHTOEHDOT 87
6.1 Vaihtoehdot 0 ja 0+ 89
6.2 Hankevaihtoehto 1 ja sen alavaihtoehdot 92
6.3 Toimintojen kuvaukset 96
6.3.1 Avolouhos 96
6.3.2 Sivukiven louhinta ja läjitys 96
6.3.3 Tarvekiven louhinta 97
6.3.4 Sivukiven hyötykäyttö 98
6.3.5 Rikastushiekan läjitys 98
6.3.6 Vesien varastointi ja -hallinta 100
6.3.7 Meluvalli 105
6.3.8 Moreeninotto 106

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET 107
7.1 Ympäristövaikutusten arviointi 107
7.2 Voimassa olevat luvat ja päätökset 107
7.2.1 Nykyiset kaivoslain mukaiset luvat 107
7.2.2 Nykyiset ympäristö- ja vesitalousluvat 107
7.3 Hankkeeseen liittyvät lupamenettelyt ja päätökset 109
7.3.1 Ympäristölupa 109
7.3.2 Kaivoslain mukainen lupa 109
7.3.3 Patoturvallisuus 109
7.3.4 Maankäyttö ja kaavoitus 110
7.3.5 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset 110

8 YVA-MENETTELY 111
8.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet 111
8.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö 112
8.2.1 Ennakkoneuvottelu 113
8.2.2 YVA-ohjelma 114
8.2.3 YVA-selostus 114
8.2.4 Perusteltu päätelmä 114
8.3 YVA-menettelyn aikataulu 115
8.4 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa 115

Copyright © AFRY Finland Oy

8.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus 115
8.5.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo 115
8.5.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle 116
8.5.3 Seurantaryhmätyöskentely 116
8.5.4 Asukaskysely 117

9 ARVIOINTITYÖN KUVAUS 117
9.1 Arvioitavat vaikutukset 117
9.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset 118
9.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi 119
9.4 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset 121
9.4.1 Erillisselvitysten menetelmien kuvaukset 121

10 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ 127
10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 129
10.2 Nykytila 130
10.2.1 Yhdyskuntarakenne 130
10.2.2 Maankäyttö ja maanomistus 131
10.2.3 Asutus 131
10.2.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet 132
10.2.5 Maakuntakaava 133
10.2.6 Yleiskaava 139
10.2.7 Asemakaava 142
10.2.8 Muut maankäytön suunnitelmat 144
10.3 Vaikutusten arviointi 145
10.3.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön 145
10.3.2 Vaikutukset asuin- ja lomarakennuksiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin 147
10.3.3 Hankkeen suhde voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin 149
10.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 153
10.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 154
10.4 Yhteisvaikutukset 154
10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 154
10.5.1 VE0 ja VE0+ 154
10.5.2 VE1.1 155
10.5.3 VE1.3 155
10.6 Arvioinnin epävarmuudet 156
10.7 Vaikutusten lieventäminen 157

11 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ 158
11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 159
11.2 Nykytila 160
11.2.1 Maiseman yleiskuvaus 160

Copyright © AFRY Finland Oy

11.2.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet 161
11.2.3 Arkeologinen kulttuuriperintö 161
11.3 Vaikutusten arviointi 162
11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 162
11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 163
11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 170
11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 171
11.4 Yhteisvaikutukset 171
11.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 171
11.6 Arvioinnin epävarmuudet 172
11.7 Vaikutusten lieventäminen 172

12 MELU JA TÄRINÄ 173
12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 175
12.1.1 Melu 175
12.1.2 Tärinä 175
12.2 Ympäristömelun ohjearvot 177
12.3 Nykytila 178
12.4 Vaikutusten arviointi 180
12.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 180
12.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 180
12.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 186
12.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 187
12.5 Yhteisvaikutukset 187
12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 187
12.7 Arvioinnin epävarmuudet 187
12.8 Vaikutusten lieventäminen 188

13 LIIKENNE 189
13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 190
13.2 Nykytila 191
13.2.1 Tiestö ja liikennemäärät 191
13.2.2 Tiestön kunto ja tarkemmat tiedot 194
13.2.3 Tieliikenneonnettomuudet 197
13.3 Vaikutusten arviointi 199
13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 199
13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 199
13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 204
13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 204
13.4 Yhteisvaikutukset 204
13.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 205

Copyright © AFRY Finland Oy

13.6 Arvioinnin epävarmuudet 207
13.7 Vaikutusten lieventäminen 208

14 ILMANLAATU JA PÖLY 209
14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 210
14.1.1 Hiukkasten käyttäytyminen ilmakehässä 211
14.1.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja tavoitearvot 212
14.1.3 Päästöjen leviämismallilaskelmien menetelmäkuvaus 214
14.2 Nykytila 216
14.2.1 Hankealueen ilmanlaatu 216
14.2.2 Ilmanlaadun mittaukset 216
14.2.3 Laskeumatarkkailut 218
14.2.4 Bioindikaattoriselvitykset 219
14.3 Vaikutusten arviointi 220
14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 220
14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 220
14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 229
14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 229
14.4 Yhteisvaikutukset 237
14.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 237
14.6 Arvioinnin epävarmuudet 237
14.7 Vaikutusten lieventäminen 238

15 TALOUS JA ELINKEINOT 240
15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 241
15.2 Nykytila 242
15.3 Vaikutusten arviointi 243
15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 243
15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 243
15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 245
15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 245
15.4 Yhteisvaikutukset 245
15.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 246
15.6 Arvioinnin epävarmuudet 247
15.7 Vaikutusten lieventäminen 247

16 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS 248
16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 250
16.2 Nykytila 251
16.2.1 Virkistyskäyttö 253
16.2.2 Osallistaminen ja sidosryhmätoiminta 255
16.3 Vaikutusten arviointi 257

Copyright © AFRY Finland Oy

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 257
16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 258
16.3.3 Terveysvaikutukset 263
16.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 265
16.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 266
16.4 Yhteisvaikutukset 266
16.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 266
16.6 Arvioinnin epävarmuudet 268
16.7 Vaikutusten lieventäminen 268

17 PORONHOITO 269
17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 271
17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja arviointimenetelmät 271
17.1.2 Tutkimuskirjallisuus 275
17.1.3 Vaikutuksissa käytetty arviointialue 276
17.1.4 Vuorovaikutus paliskuntien kanssa 276
17.2 Nykytila 277
17.2.1 Poronhoito hankealueen paliskunnissa 280
17.2.2 Kevitsan kaivostoiminnan vaikutukset poronhoidolle nykytilassa 291
17.3 Vaikutusten arviointi 297
17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 297
17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 298
17.3.3 Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset 308
17.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 309
17.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 309
17.4 Yhteisvaikutukset 310
17.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 313
17.6 Arvioinnin epävarmuudet 316
17.7 Vaikutusten lieventäminen 317

18 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET 318
18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 320
18.1.1 Pohjavesimallinnukset 321
18.1.2 Haitta-aineiden kulkeutumisen mallinnus pohjavedessä 322
18.2 Nykytila 323
18.2.1 Maaperä 323
18.2.2 Kallioperä 326
18.2.3 Pohjavedet 331
18.2.4 Pohjaveden pinnankorkeudet 335
18.2.5 Pohjaveden laatu 339
18.2.6 Taustatietoa maaperään, kallioperään ja pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista 343

Copyright © AFRY Finland Oy

18.3 Vaikutusten arviointi 344
18.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 344
18.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 345
18.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 348
18.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 352
18.4 Yhteisvaikutukset 352
18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 353
18.6 Arvioinnin epävarmuudet 357
18.6.1 Epävarmuudet pohjaveden mallintamisessa 357
18.6.2 Epävarmuudet liittyen haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjavedessä 358

19 PINTAVEDET 360
19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 362
19.2 Valuma-alueet ja vastaanottavat vesistöt 365
19.3 Virtaamat ja vedenkorkeudet 367
19.4 Vesistöihin kohdistuva kuormitus 371
19.5 Vedenlaadun nykytila 373
19.5.1 Mataraoja 373
19.5.2 Iso Vaiskonlampi 378
19.5.3 Satojärvi 379
19.5.4 Saiveljärvi 384
19.5.5 Viivajoki 389
19.5.6 Kitinen 392
19.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset 392
19.7 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 410
19.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 415
19.9 Yhteisvaikutukset 418
19.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 419
19.11 Arvioinnin epävarmuudet 422
19.12 Vaikutusten lieventäminen 423

20 KALASTO JA KALASTUS 424
20.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 426
20.2 Nykytila 426
20.2.1 Mataraoja 426
20.2.2 Iso Vaiskonlampi 429
20.2.3 Satojärvi 430
20.2.4 Saiveljärvi 430
20.2.5 Viivajoki 432
20.2.6 Kitinen 433
20.2.7 Kalojen metallipitoisuudet 439

Copyright © AFRY Finland Oy

20.3 Vaikutusten arviointi 443
20.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 443
20.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 444
20.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 445
20.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 445
20.4 Yhteisvaikutukset 445
20.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 446
20.6 Arvioinnin epävarmuudet 447
20.7 Vaikutusten lieventäminen 448

21 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT 449
21.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 450
21.2 Nykytila 459
21.2.1 Uhanalaiset luontotyypit 459
21.2.2 Uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit 462
21.2.3 Luontodirektiivilajit ja rauhoitetut lajit 463
21.2.4 Vesiluontotyypit 464
21.2.5 Metsälakikohteet 465
21.3 Vaikutusten arviointi 465
21.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 465
21.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 468
21.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 479
21.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 479
21.4 Yhteisvaikutukset 479
21.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 480
21.6 Arvioinnin epävarmuudet 480
21.7 Vaikutusten lieventäminen 481

22 LINNUSTO 482
22.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 483
22.1.1 Vaikutusmekanismien kuvaus 483
22.1.2 Arviointimenetelmät 489
22.2 Nykytila 492
22.2.1 Pesimälinnusto 492
22.2.2 Muuttolinnusto 494
22.2.3 Tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI) 496
22.3 Vaikutusten arviointi 498
22.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 498
22.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 500
22.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 501
22.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 502
22.4 Yhteisvaikutukset 502

Copyright © AFRY Finland Oy

22.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 502
22.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon 502
22.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon 504
22.6 Arvioinnin epävarmuudet 508
22.7 Vaikutusten lieventäminen 508

23 MUU ELÄIMISTÖ 510
23.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 511
23.2 Nykytila 512
23.2.1 Saukko 512
23.2.2 Lepakot 513
23.2.3 Viitasammakko 513
23.2.4 Kirjojokikorento ja jättisukeltaja 514
23.3 Vaikutusten arviointi 515
23.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 515
23.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 516
23.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 519
23.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 519
23.4 Yhteisvaikutukset 519
23.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 519
23.6 Arvioinnin epävarmuudet 520
23.7 Vaikutusten lieventäminen 520

24 SUOJELUALUEET 521
24.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 522
24.2 Nykytila 523
24.2.1 Suojelualueet 523
24.3 Vaikutusten arviointi 525
24.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 525
24.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 525
24.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 527
24.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0 527
24.4 Yhteisvaikutukset 527
24.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 527
24.6 Arvioinnin epävarmuudet 528
24.7 Vaikutusten lieventäminen 528

25 ILMASTO 529
25.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 530
25.1.1 Hankkeen hiilijalanjäljen laskenta 530
25.1.2 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen 532
25.1.3 Hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi 532

Copyright © AFRY Finland Oy

25.2 Nykytila 534
25.2.1 Ilmasto 534
25.2.2 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet 536
25.2.3 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen vaikutuksista 537
25.2.4 Aluetta ja toimintaa koskevat ilmastoriskit 540
25.3 Vaikutusten arviointi 542
25.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 542
25.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 543
25.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 544
25.3.4 Koko elinkaaren aikaiset vaikutukset 545
25.3.5 Hankkeen positiiviset vaikutukset 546
25.3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja siihen sopeutuminen 546
25.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 547
25.5 Arvioinnin epävarmuudet ja herkkyystarkastelu 549
25.6 Vaikutusten lieventäminen 550

26 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN 551
26.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät 552
26.2 Nykytila 553
26.3 Vaikutusten arviointi 553
26.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset 553
26.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset 554
26.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset 554
26.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen 555
26.4 Yhteisvaikutukset 555
26.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys 555
26.6 Arvioinnin epävarmuudet 556
26.7 Vaikutusten lieventäminen 556

27 RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET 557
27.1 Ympäristöriskien arviointi 557
27.2 Patoturvallisuus 557

28 TOIMINNAN LOPETTAMINEN JA SULKEMISEN JÄLKEINEN AIKA 558

29 HANKEVAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI 561

30 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI 566

31 LÄHDELUETTELO 569

Copyright © AFRY Finland Oy

Liitteet

1. YVA-ohjelmasta annettu lausunto
2. Melu
    a. Melun leviämisen mallinnus
3. Ilmanlaatu ja pöly
    a. Pölyn leviämisen mallinnus
    b. Bioindikaattoriselvitys
    c. Luppokartoitus
4. Sosiaaliset vaikutukset
    a. Asukaskysely ja kyläillan työpajan karttaliite
    b. Poronhoidon erillisselvitys
5. Pohjavedet
    a. Pohjavesimallinnus, sis. herkkyystarkastelu
    b. Pohjaveden laatu, laaja parametrivalikoima
6. Haitta-aineiden kulkeutuminen
    a. Haitta-aineiden kulkeutumismallinnus
7. Pintavedet
    a. Kevitsan lähialueen valuma-alueiden tarkastelu
    b. Kitisen vesistömallinnus
8. Vesien hallinta ja vesitase
    a. Vesi- ja kuormatase
9. Luontoselvitysliitteet
    a. Boliden Kevitsa Mining Oy Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5 Luontoselvitysraportti (AFRY Finland Oy)
    b. Boliden Kevitsa Mining Oy Lähdetarkastukset v. 2025 (AFRY Finland Oy)
    c. Boliden Kevitsa Mining Oy Tarkistuskäynti lähdepisteellä KevG-49* (AFRY Finland Oy)
    d. Kevitsan lähteiden todentaminen, jatkotutkimukset (GTK)
    e. Boliden Kevitsa Mining Oy Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta (AFRY Finland Oy)
    f. Iso Vaiskonlammen kasvillisuusselvitys (Luontoselvitys Kangas)
    g. TSFA2-alueen, Kevitsanvaaran ja Saiveljärven ranta-alueiden kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    h. Saiveljärven vesikasvikartoitus 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    i. Vajukoski-Kokkosnivan voimajohdon ympäristöselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    j. Vajukoski-Kokkosniva voimajohtolinjauksen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    k. Kevitsan kaivoksen laajennus viitasammakkoselvitys 2023 (WSP Finland Oy)
    l. Sodankylän Kevitsan Saiveljärven ja Iso Vaiskonlammen luontoselvitykset v. 2024 - jättisukeltaja ja kirjojokikorento (Albus Luontopalvelut)
    m. Kevitsan kaivoksen lähialueen saukkoselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    n. Kevitsan alueen viitasammakkokartoitus 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    o. Lepakkoselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    p. Saiveljärven jättisukeltajaselvitys 2023 (Eurofins Ahma Oy)
    q. Kevitsan kaivoksen viitasammakkotarkkailu V. 2024 (Eurofins Ahma Oy)

Copyright © AFRY Finland Oy

r. Boliden Kevitsa Mining Oy Moreenialueiden luontoselvitysraportti 2021 (Envineer Oy)
s. Boliden Kevitsa Mining Oy Saiveljärven lepäilijälaskennat syksyllä 2022 (Eurofins Ahma Oy)
t. Boliden Kevitsa Mining Oy TSFA2-alueen ja Saiveljärven Linnusto 2023 (Eurofins Ahma Oy)
u. Boliden Kevitsa Mining Oy Satojärven linnustoseuranta 2024 (Eurofins Ahma Oy)
v. Boliden Kevitsa Mining Oy Uivelon- ja telkänpönttöjen seuranta 2024 (julkinen versio) (Eurofins Ahma Oy)
w. Boliden Kevitsa Mining Oy Kevitsa louhintavaihe 5 YVA-selostuksen linnustoselvitykset 2024 (Envineer Oy)
x. Boliden Kevitsa Mining Oy Huutamoaavan linnusto 2025 (Eurofins Ahma Oy)
y. FQM KEVITSA MINING OY Maakotkan ja uivelon tekopesien sijoittaminen Koitelaisenkairan alueelle, loppuraportti 2012 (Pöyry) (EI JULKINEN)
z. Boliden Kevitsa Mining Oy Louhintavaiheen 5 käyttöönotto, YVA-selostus Vaikutusarviot salassa pidettäville lintulajeille (AFRY Finland Oy) (EI JULKINEN)
å. BOLIDEN KEVITSA MINING OY Uivelon- ja telkänpönttöjen seuranta 2024 (Eurofins Ahma Oy) (EI JULKINEN)
ä. Boliden Kevitsa Kevitsa louhintavaihe 5 YVA-selostuksen linnustoselvitykset 2024 (Envineer Oy) (EI JULKINEN)
ö. Boliden Kevitsa Mining Oy Koitelaisen Natura-alueen linnustoselvitykset 2024 (Envineer Oy) (EI JULKINEN)

10. Natura-arvioinnit
    a. Koitelaisen Natura-arviointi
    b. Pomokairan Natura-arvioinnin tarpeen arviointi
11. Sulkeminen
    a. Konseptuaalinen sulkemissuunnitelma
    b. Louhosjärvimallinnus
12. Geokemiallisen mallinnukset
    a. Rikastushiekka-alueen geokemiallisen mallinnuksen raportti
    b. Sivukivialueen geokemiallisen mallinnuksen raportti
13. BAT-tarkastelu

Copyright © AFRY Finland Oy

TIIVISTELMÄ

Hankekuvaus ja -vaihtoehdot

Sodankylän kunnassa sijaitseva Boliden Kevitsa Mining Oy suunnittelee Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 käyttöönottoa. Louhintavaihe 5 tarkoittaisi avolouhoksen laajentamista ja syventämistä sekä kaivoksen toiminta-ajan pidentämistä arviolta vuoteen 2045 asti. Malmin kokonaislouhinta kasvaisi tasolta 166 tasolle 315 miljoonaa tonnia ja sivukiven louhinta tasolta 465 miljoonaa tonnia tasolle 860 miljoonaa tonnia. Toiminnan jatkuminen edellyttää myös uusien rikastushiekka- ja sivukivialueiden rakentamista sekä vesienhallinnan kehittämistä.

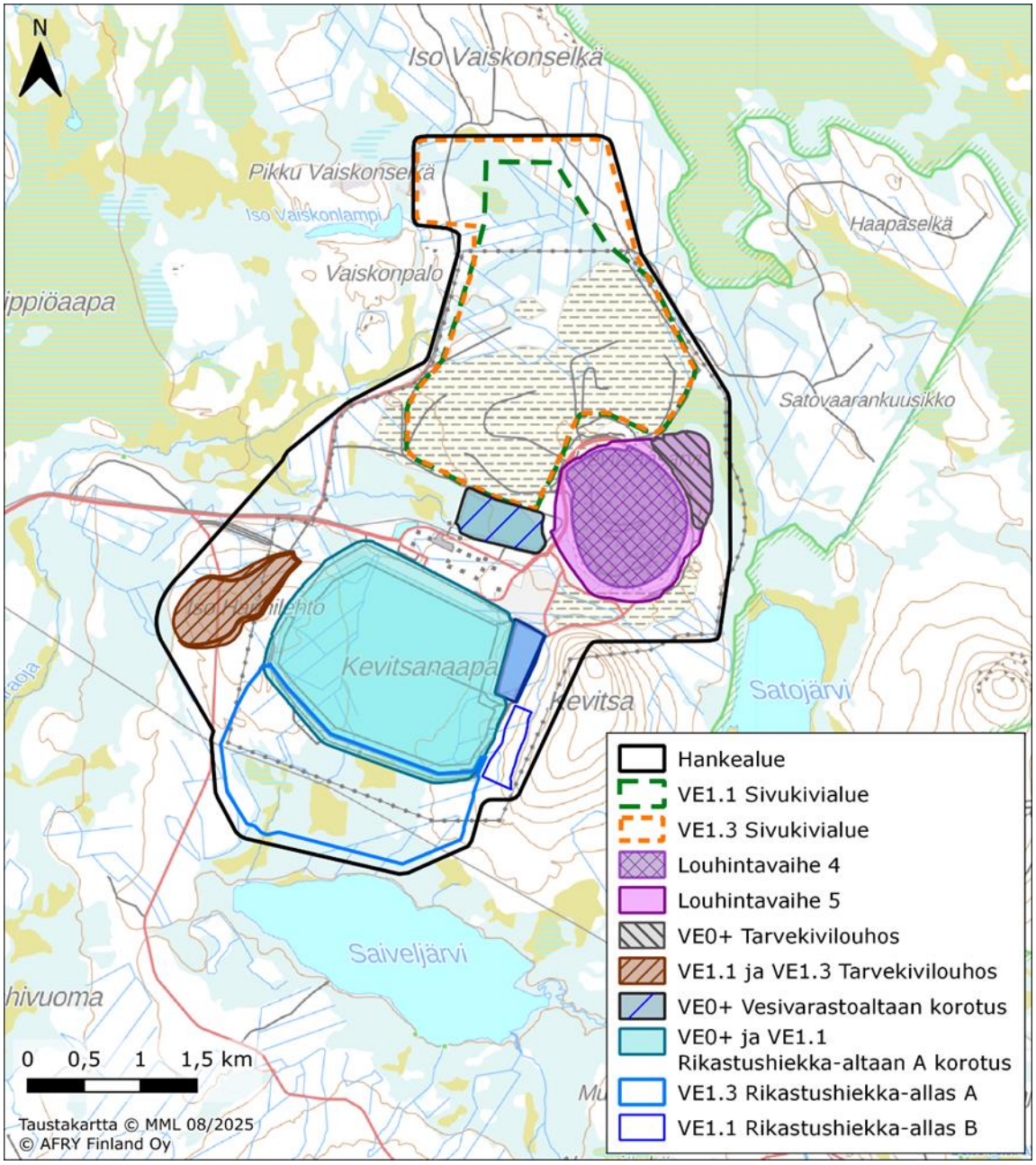
YVA-menettelyssä on tarkasteltu seuraavia vaihtoehtoja (Kuva Tiivistelmä-1):

- **VE0:** Louhintavaihetta 5 ei toteuteta, toiminta päättyy louhintavaiheessa 4, arviolta vuonna 2030.
- **VE0+:** Louhintavaihetta 5 ei toteuteta, mutta louhintavaihe 4 loppuun, pidemmälle kuin vaihtoehdossa VE0. Tämän mahdollistamiseksi tehdään lisätoimia (mm. vesivarastoaltaan korotus, uusi tarvekivilouhos kaivosalueen sisälle, rikastushiekka-altaan korotus). Toiminta jatkuu noin vuoteen 2034.
- **VE1.1:** Louhintavaihe 5 toteutetaan, avolouhos laajenee ja syvenee, sivukivialuetta laajennetaan ja korotetaan, rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B sekä avataan tarvekivilouhos kaivosalueen ulkopuolelle. Toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045.
- **VE1.3:** Louhintavaihe 5 toteutetaan, avolouhos laajenee ja syvenee, sivukivialuetta ei koroteta, mutta laajennetaan enemmän kuin VE1.1:ssä. Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A2 sekä tarvekivilouhos kaivosalueen ulkopuolelle. Toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045.

Vaihtoehdossa 1.1 ja 1.3 oletetaan, että 0+ mukaiset toiminnot toteutuvat, sillä kyseiset toimenpiteet tarvitaan jo louhintavaiheen 4 lopussa.

Kaikissa vaihtoehdoissa vuosittaiset louhintamäärät pysyvät nykyisellä tasolla, mutta toiminta-aika ja jätealueiden kapasiteetti kasvavat vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva Tiivistelmä-1. Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn hankealueen rajaus ja hankevaihtoehtoihin sisältyvät toiminnot.

YVA-menettely ja sen aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA) on toteutettu YVA-lain (252/2017) mukaisesti, koska hankkeen laajuus ylittää YVA-menettelyn soveltamiskynnykset. Menettelyn tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja vertailla hankkeen vaihtoehtojen aiheuttamia merkittäviä ympäristövaikutuksia sekä edistää tiedonsaantia ja osallisten vaikutusmahdollisuuksia päätöksenteossa. YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle joulukuussa 2023. Hankkeen YVA-selostus jätetään viranomaiselle joulukuussa 2025.

Hankkeen aikataulu

Tällä hetkellä louhintavaiheen 5 toteuttamisesta ei ole investointipäätöstä. Hankkeen suunnitteluaikataulu on riippuvainen hankkeen toteuttamispäätöksen ajankohdasta sekä

Copyright © AFRY Finland Oy

toteuttamispäätöksen hetkisestä louhintatilanteesta louhintavaiheessa 4. Mikäli louhintavaihe 4 hyödynnettäisiin loppuun, kaivoksen toiminta jatkuisi vuoteen 2034 asti. Louhintavaiheessa 5 toiminta jatkuisi vuoden 2034 jälkeen samanlaisena ja vastaavanlaisella vuosituotantomäärällä kuin louhintavaiheessa 4, mutta toiminta jatkuisi vuoteen 2045 asti.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Tässä YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutuksia mm. vesistöihin, pohjavesiin, ilmanlaatuun, meluun, maisemaan, maankäyttöön, liikenteeseen, luonnon monimuotoisuuteen, poronhoitoon, ihmisten elinoloihin ja terveyteen sekä ilmastoon. Vaikutusten arviointi perustuu laajoihin mallinnuksiin, selvityksiin ja sidosryhmäyhteistyöhön.

Yksi tämän ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteista on ollut selvittää, onko rikastushiekka-alueen tai sivukivialueen korottaminen (VE1.1) ympäristön kannalta parempi vaihtoehto kuin pinta-alan laajentaminen (VE1.3). Arvioinnin perusteella hankevaihtoehdossa VE.1.1 vaikutukset muun muassa maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin ja sitä kautta vesistöihin kohdistuvat pienemmälle alueelle, sillä toiminnot laajenevat pinta-alaltaan vähemmän kuin hankevaihtoehdossa 1.3. Maisemavaikutukset voivat olla paikallisesti suurempia korkeuden vuoksi, mutta kokonaisvaikutus on rajatumpi. Pöly- ja meluvaikutukset ovat mallinnustulosten mukaan pienemmät kuin hankevaihtoehdossa 1.3 Vaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle hankevaihtoehdossa VE1.3, jolloin muun muassa rakentamisen ja alueiden laajentamisen vuoksi vaikutukset ympäristöön ovat suuremmat. Pöly- ja melumallinnusten perusteella vaikutukset lähimpiin häiriintyviin kohteisiin ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.1.

Useimpien ympäristövaikutusten kannalta VE1.1 eli kaivannaisjätealueiden korottaminen on parempi vaihtoehto kuin pinta-alan lisääminen (VE1.3). Korottaminen aiheuttaa vähemmän suoria ja välillisiä vaikutuksia maa- ja kallioperään ja luontovaikutuksiin. Laajennusvaihtoehdossa VE1.3 vaikutukset aiheutuvat laajemmalla alueella. Hankevaihtoehdon VE0+ vaikutukset poikkeavat pääsääntöisesti vain vähän tai eivät lainkaan vaihtoehdosta VE0-

<u>Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö</u>

Vaihtoehtojen VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäisiksi. Hankevaihtoehdot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisia. Hankealueen maankäyttöä ohjaavat voimassa oleva Kevitsan kaivoksen asemakaava sekä asemakaavan ulkopuolisilta hankealueen osilta Sodankylän kunnan Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 (ei vielä lainvoimainen) ei ole ristiriidassa hankevaihtoehtojen kanssa lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1.3 vähäistä ristiriitaa arvokasta harjualuetta tai muuta geologista muodostumaa osoittavan merkinnän kanssa.

Vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan merkittävää maankäytöllistä vaikutusta. Maankäytöllisen vaikutuksen arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaihtoehdossa VE0+ ja VE1.1 sekä kohtalaisen kielteinen vaihtoehdossa VE1.3. Kohteen maankäytöllinen herkkyys arvioidaan kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäiseksi. Vaihtoehto VE1.3 aiheuttaa paikallisia maankäytöllisiä vaikutuksia poroaitaukselle, lomarakennuksille meluvaikutusten kautta, voimajohdolle sekä arvokkaalle kallioalueelle.

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 sivukivialueen laajennuksen sijoittuminen osayleiskaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousalueelle heikentää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta paikallisesti, mutta merkittävää ristiriitaa yleiskaavan tavoitteiden kanssa ei arvioida

Copyright © AFRY Finland Oy

muodostuvan. Hankevaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vireillä oleville yleiskaavoille. Niiden ei myöskään arvioida olevan ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan ja sen tavoitteiden kanssa.

Hankealueen läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joiden myötä muodostuisi merkittäviä maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia. Hankevaihtoehtojen negatiivisia maankäytöllisiä vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella rakentamisen jatkosuunnittelulla, tiedottamisella ja toteutuksella.

Maisema ja kulttuuriympäristö

Kaivoksen lähialueella ei ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä, eikä lähialueella ole asutusta. Hankkeessa maisemavaikutuksia kaukomaisemaan aiheuttavat sivukivialueen korotus ja laajennus sekä rikastushiekka-altaan A1 korotus sekä mahdollinen uusi rikastushiekka-allas A2. Olemassa oleva kaivos toimintoineen on jo muuttanut maiseman luonnetta, joten hankkeen aiheuttama muutos maisemaan on suuruudeltaan vähäinen.

Muuttuvilla alueilla ei ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita, joten arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Melu ja tärinä

Melumallinnusten perusteella hankevaihtoehdossa VE0+ keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvoja päivällä tai yöllä. Satojärvellä (vain järven päällä) voi esiintyä yli 45 dB:n keskiäänitasoja päivällä ja yöllä kapealla alueella. Hankevaihtoehdossa VE1.1 ja VE1.3 keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvojen päiväarvoa 45 dB, mutta tulokset ovat yöllä raja-arvolla 40 dB, mallinnusepävarmuus huomioiden.

Tärinävaikutukset liittyvät pääasiassa louhinnan räjäytyksiin ja raskaan kaluston käyttöön. Tärinä ei ylitä ohjearvoja lähimmissä rakennuksissa.

Liikenne

Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu työmatkaliikenteestä sekä kaivoksen kuljetuksista, joita ovat muun muassa rikasterekkaliikenne ja tavarakuljetukset. Liikennevaikutukset kohdistuvat pääasiassa valtatielle 4, kaivoksen ja Sodankylän taajaman välille.

Rakentamisen aikana hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 liikennemäärät kaivosalueen sisällä saattavat hetkellisesti kasvaa, mutta pääosa kaivosalueen ulkopuolisesta liikennöinnistä pysyy samalla tasolla kuin nykyisin. Hankkeen toteutuessa kaivoksen liikennemäärät eivät kasva nykyisestä, vaan liikennevaikutusten ajallinen kesto pitenee.

Ilmanlatu ja pöly

Kaivoksen toiminnasta aiheutuu ilmaan hiukkaspäästöjä malmin ja sivukiven louhinnasta avolouhoksessa, malmin ja sivukiven lastauksista, kuljetuksista ja murskauksesta sekä malmin jatkokäsittelystä. Lisäksi koko kaivosalueen avoimilta pinnoilta aiheutuu hienoaineksen pölyämistä, etenkin kuivina aikoina, tuulen ilmaan nostamana. Pölyämisen suhteen riskialttiimpia vuodenaikoja ovat loppukevät ja alkukesä.

Kaivosalueella syntyvien hengitettävien hiukkasten (PM10) päästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa on tarkasteltu leviämismallinnuksella. Korkeimmat pitoisuudet

Copyright © AFRY Finland Oy

esiintyvät kaivosalueella (erityisesti sivukivialueen keskiosassa ja louheen murskausalueella) ja pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa kaivoksen päästölähteistä.

Vaihtoehdossa VE0 ja VE0+ syntyvät pitoisuustasot ovat hiukan matalammat kuin vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Ihmisten terveyden suojelemiseksi hengitettäville hiukkasille annetut ilmanlaadun raja-arvot alittuvat kaivosalueen ulkopuolella lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kaivosalueella raja-arvot eivät ole voimassa.

Talous ja elinkeinot

Louhintavaiheen 5 käyttöönotosta muodostuu myönteisiä alueellisia, maakunnallisia ja valtakunnallisia talousvaikutuksia, kun hanke edesauttaa elinkeino- ja liike-elämän kilpailukykyä sekä parantaa huoltovarmuutta. Kaivoksen louhintavaiheen 5 ei arvioida kasvattavan suoranaisesti toiminnan aikana työllistettävien määrää nykyisestään, mutta sen myötä alihankkijoiden ja - urakoitsijoiden tarve kasvaa sekä kaivoksen elinkaaren pidentyminen (noin 10 vuotta) ylläpitää työvoiman tarvetta ja mahdollistaa aluetaloudellisten myönteisten vaikutuksien jatkumisen arviolta vuoteen 2045 asti.

Työllisyyden kautta veroa kertyy sekä välittömästi että välillisesti sekä myös lisääntyvän kulutuskysynnän välillisten vaikutusten kautta. Verotuloja muodostuu myös suoraan yritys- ja kaivosverotuksen kautta ja kiinteistöverojen kasvua yritystoiminnan ja investointien myötä.

Louhintavaiheen 5 käyttöönotolla ei arvioida olevan matkailua heikentävää vaikutusta tai kielteistä vaikutusta kunnan imagoon.

Poronhoito

Kevitsan kaivos sekä Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat sijaitsevat erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella, jossa Poronhoitolain 2 §:n 2 momentin mukaan alueella olevaa maata ei saa käyttää siten, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle.

Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä kaivoksen toiminta-aika pitenee jatkuen arviolta vuoteen 2045 asti. Kaivosalueen laajentuessa toiminnasta johtuvat melu- ja pölyvaikutusten alueet laajenevat nykytilasta.

Nykytilassa Oraniemen paliskunnassa poronhoito ja porojen laidunkierto on joutunut sopeutumaan Kevitsan kaivostoimintaan. Kaivosalueen ympärille on muodostunut paliskunnan mukaan häiriövyöhyke, jota porot välttävät. Sekä GPS-pantaseurannassa, että hankkeessa tehdyssä luppokartoituksessa on tehty havaintoja, jotka tukevat paliskunnan näkemystä vähäisemmästä laidunnuksesta kaivosalueen lähiympäristössä.

Louhintavaiheessa 5 kaivostoiminnan alue kasvaa ja muodostaa vähäisiä suoria laidunalueiden menetyksiä, jotka voivat laajentaa häiriövyöhykkeen kokoa. Toisaalta laidunalueiden menetys ei ole suoraan verrannollinen alueen kokoon nähden. Yleisesti muutokset laidunalueissa voivat heijastua laidunkierron muutoksina myös muualla paliskunnassa. Koska muutos kohdistuu nykyiselle välttämisalueelle ei muutoksen arvioida tuovan merkittävää muutosta nykytilan mukaiseen laidunkiertoon Oraniemen paliskunnassa.

Kaivoksen ympärillä kulkeva laidunaita jakaa paliskuntaa, mikä heijastuu myös paliskunnan sosiaaliseen ja kulttuuriseen toimintaympäristöön. Pitkän toiminta-ajan vuoksi etenkin sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset sekä poronhoidon toimintaympäristön muutos voidaan rinnastaa vaikutuksiltaan pysyvään muutokseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu nykytilassa vaikutuksia kaivostoimintaan liittyvästä liikenteestä. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 meluvaikutus voi vähäisissä määrin kasvaa paliskunnan itärajalla (40 dB meluvyöhyke) nykytilaan verrattuna. Pääosin Sattasniemen paliskunnan laidunalueet, vasomisalueet, talvitarhat sekä talvipaimennustokat sijaitsevat vt 4 länsipuolella, jonne mallinnusten perusteella kaivostoiminnan vaikutusten ei arvioida yltävän. Pölyvaikutuksia Sattasniemen paliskuntaan ei arvioida muodostuvan.

Kevitsan louhintavaihe 5 kasvattaa Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien alueella yhteisvaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia nykytilassa molempiin paliskuntiin muodostuu vilkkaasta liikenteestä (etenkin vt 4), puolustusvoimien toiminnasta, matkailusta ja turismista, sekä malminetsinnästä. Suunnitteilla on myös useita kaivoshankkeita sekä tuulivoimaa, joista voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, jotka lisäävät maankäytön painetta ja kumuloituvia vaikutuksia paliskunnissa. Tästä syystä vaikutusten lieventämiseen on suositeltavaa kiinnittää erityistä huomiota

Maaperä ja kallioperä

Pidentyvä louhinta-aika tarvekiven lisälouhinta aiheuttavat selkeitä suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään. Vaikutuksia maaperään kohdistuu jätealueilla ja niiden laajennusalueilla sekä louhinnan ympäristössä, missä poistetaan pintamaata. Vaikutukset kohdistuvat vähäisemmissä määrin myös uusille sivukivi- ja rikastushiekka-alueille sekä louhosalueille. Vaikutuksiin sisältyy pinnanmuotojen muutoksia, lisääntyvää mineraalipinta-alaa murskatun kiviaineksen varastoinnissa ja käytössä. Suotovesistä pidättyy aineita maaperään erilaisilla mekanismeilla.

Kaivannaisjätealueiden sulkemiseen tarvittava maa-aineksen ottaminen aiheuttaa vaikutuksia myös hankealueen ulkopuolella, mutta maa-ainesten ottoalueilla on kuitenkin jo ollut oma ympäristövaikutusten arviointinsa. Selkeitä kaivosalueen ja moreeninottoalueiden yhteisvaikutuksia ei katsota muodostuvan maa- ja kallioperän osalta.

Pohjavedet

Louhinnan ja jätealueiden laajentaminen aiheuttavat pohjaveden pinnan alenemaa erityisesti louhosten läheisyydessä. Myös rikastushiekka-altaan A1 suojapumppauslinjat aiheuttavat vähäistä ja pienialaista alenemaa. Louhoskuivatuksen alenemavaikutukset kohdistuvat hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 laajemmalle alueelle kuin nykyisessä toiminnassa (VE0) tai hankevaihtoehdossa VE0+. Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ louhoskuivatuksen aiheuttamat pohjaveden alenemavaikutukset eivät pohjavesimallinnuksen mukaan yllä Koitelaisen Natura -alueelle. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 alenema yltää Natura-alueen puolelle, mutta vähäisenä ja kohdistuen rajatulle alueelle.

Hankevaihtoehtojen vaikutus pohjaveden laatuun on rikastushiekka-alueiden lähistöllä kaksisuuntaista. Toisaalta (VE0+, VE1.1 ja VE1.3) suotovirtausten määrä lähtökohtaisesti kasvaa, mutta kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyy aiempaa tehokkaampia hallintatoimia. Lisäksi rikastushiekka-altaan A ympäristössä on jo suotovesivaikutuksia, joiden pienentämiseksi on ryhdytty suotoveden hallinnan uudistamistoimiin. Yksi toimenpiteistä on suojapumppaus, mutta senkin vaikutus ilmenee tyypillisesti viiveellä.

Pohjaveden laatuun vaikuttavat erityisesti sulfaatin, nikkelin ja kloridin pitoisuudet. Haittaaineiden kulkeutumisen mallinnukset on tehty riskilähtöisesti, huomioimatta esimerkiksi suojapumppausten vaikutusta. Pohjavesiympäristöä vahvasti yleistävä mallinnustapa ei kuitenkaan mahdollista pitoisuuksien arviointia kulkeutumisreittien alkupäässä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Ilman suojapumppauksia aineiden kulkeutuminen olisi merkittävintä rikastushiekka-altaalta Mataraojan suuntaan kaikissa hankevaihtoehdoissa. Merkittävimmät hankevaihtoehtojen väliset erot ovat niin sanotulla kulkeutumisreitillä sivukivialueelta iso Vaiskonlammen suuntaan, missä VE1.3 näyttäytyy vaihtoehtoa VE1.1 enemmän vaikuttavana. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ Iso Vaiskonlammen suuntaan ei ole pohjavesivirtausta. Kulkeutumisreittien loppupäässä aineiden pitoisuudet asettuvat Kevitsan alueen taustapitoisuuksien keskiarvon molemmin puolin. Suurimman mitatun taustapitoisuuden ylityksiä tulee kloridin osalta lähes kaikilla kulkeutumisreiteillä ja kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi suurin mitattu taustapitoisuus ylittyy nikkelin osalta VE1.3:ssa Iso Vaiskonlammen suuntaan. Jos verrataan vaihtoehtoja VE1.1 ja VE1.3 toisiinsa, ero on lähinnä siinä, kuinka suuri osuus aineista kulkeutuu Mataraojan ja kuinka suuri Saiveljärven suuntaan.

Sulkemisen jälkeiset vaikutukset ja hankevaihtoehtojen väliset erot ovat samasuuntaisia kuin toiminnan aikana, mutta pienempiä.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä alue sovellu talousvesikäyttöön, mistä syystä alueella ei myöskään sovelleta pohjaveden ympäristönlaatunormeja. Mineralisaation läheisyydessä ja Kevitsan mustaliuskealueilla myös pohjaveden taustapitoisuudet ovat monin paikoin merkittävästi ympäristönlaatunormeja suurempia.

Pintavedet, Kitinen/Vajukosken allas

Nykyisellään Kevitsan kaivosalueen käsitellyt purkuvedet johdetaan Kitiseen, Vajukosken voimalaitoksen yläpuolelle ja purkupaikka on sama kaikissa hankevaihtoehdoissa. Myös vaikutukset pysyisivät vähäisinä kaikissa hankevaihtoehdoissa, ilmeten lähinnä Vajusen altaan pohjaosissa, purkupaikan tuntumassa. Vaihtoehdossa VE0 purkuvesien kuormitus ja vaikutukset pysyvät nykyisellä tasolla, jossa vaikutukset ovat olleet havaittavissa nikkeli-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien osalta, mutta lieviä. Hankevaihtoehto VE0+ ei toisi merkittäviä muutoksia veden laatuun Vajukosken altaassa. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 purkuvesimäärä on suurempi, mutta kuorman vaihteluvälit yksittäisten hankevaihtoehtojen sisällä ovat suurempia kuin niiden väliset erot.

Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä vesiekologisia eroja, ja siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ne ovat yhteneväisiä vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia.

Kaivoksen sulkemisen jälkeen kuormitus Vajukoskeen (Kitiseen) lakkaa.

Pintavedet, lähivedet

Kaivoksen vaikutukset kohdistuvat erityisesti Mataraojaan, Iso Vaiskonlampeen, Saiveljärveen ja Viivajokeen. Lähivesiin vaikutuksia voi aiheutua sekä haitta-aineiden kulkeutumisesta että valuma-alueiden pienentymisestä. Lisäksi vaikutuksia voi aiheutua pölystä. Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen perusteella sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta tapahtuva pohjaveden purkautuminen pintavesiin ei toiminnan aikana pääosin aiheuta merkittäviä vaikutuksia pintavesien laatuun vaihtoehdoissa VE0+ ja VE1.1. VE1.3:ssä sen sijaan kohdistuu kohtalaista vaikutusta Iso Vaiskonlammen vedenlaatuun. Iso Vaiskonlammen keskimääräinen biosaatavan nikkelin pitoisuus nousisi VE1.3:ssa tasolle 13 µg/l ylittäen vuositason laatunormin (5 µg/l) ja myös sulfaattipitoisuus nousisi VE1.3:ssa tasolle 42 mg/l ylittäen lievästi sulfaatin vuositason laatunormiesityksen (39 mg/l).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehdoista toiminnan sekä sulkemisen aikana vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Pohjavesien vaikutuksista sekä valuma-alueiden pienentymisestä aiheutuvat vaikutukset vesimääriin ja vedenlaatuun ovat vähäisiä eivätkä elinympäristöt muutu Satojärvessä, Saiveljärvessä tai Viivajoessa merkittävästi. Iso Vaiskonlammen osalta tapahtuisi selkeämpi muutos ainepitoisuuksien kasvun ja pidentyneen viipymän kautta hankevaihtoehdossa VE1.3. Erityisesti typpipitoisuuden kasvulla sekä vedenkorkeusmuutosten seurauksena voisi ilmetä vaikutusta lammen vesikasvillisuuteen. Hankevaihtoehtojen VE0+/VE1.1:n vähäistä vaikutusta Mataraojassa ei arvioida merkittäväksi pohjaeläimistön tai piilevästön kannalta, huomioiden ojan hieman poikkeavat luontaiset, alueen kallioperästä johtuvat olosuhteet.

Sulkemisvaiheen osalta pohjaveden laadun mallinnus osoittaa, että pintavesien pitoisuudet ovat lähialueen vesistöissä yleensä matalammat tai korkeintaan samat kuin toiminnan aikana, mikä johtuu pääosin pintavesien suuremmista virtaamista suhteessa purkautuviin pohjavesiin. Sivukivialueilta suotautuvat pitoisuudet laskevat sulkemisvaiheessa. Rikastushiekka-alueilta suotautuvat pitoisuudet vaihtelevat, mutta suotautuvan veden määrä vähenee nopeasti molemmissa. Vaihtoehdossa VE1.3 aiheutuu mallinnuksen mukaan edelleen sulkemisvaiheessa nykytilaan nähden suurempia kloridi- ja sulfaattipitoisuuksia

Kalasto ja kalastus

Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 voi heikentää lohikalojen mädin kehitystä ja siten niiden lisääntymistä Mataraojalla. Mataraojalla esiintyy lohikaloista harjusta ja taimenta. Näin ollen vaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voisivat heikentää Mataraojan kalaston tilaa lievästi nykytilaan verrattuna.

Hankevaihtoehto VE1.3 vaikuttaa arvion mukaan Iso Vaiskonlammen kalaston tilaan kohtalaisesti heikentäen kalaston elinolosuhteita lammessa. Vuoden 2024 koeverkkokalastuksen saaliissa Iso Vaiskonlammella esiintyi ainoastaan haukea ja ahventa, mutta sinne on myös istutettu siikaa. VE1.3 voi vaikuttaa myös ahven- ja haukikantoihin Iso Vaiskonlammella. Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu saattaa vaikuttaa mädin kehitykseen ja siten heikentää niiden lisääntymistä. Iso Vaiskonlammen valuma-alue myös pienenisi hankevaihtoehdossa merkittävästi, mikä vaikuttaisi lammen viipymään ja voisi aiheuttaa happitilanteen heikkenemistä.

Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat vähäisen kokonaistyppi- ja sulfaattipitoisuuden nousun myötä vaikuttaa hyvin lievästi Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon. Vaikutukset Saiveljärven ja Viivajoen kalaston nykytilaan verrattuna arvioidaan kuitenkin hyvin pieniksi.

Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ovat yhteneväisiä, vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia, joita ei tarkkailun perusteella voida pitää merkittävinä

Luontovaikutukset (kasvillisuus, luontotyypit, suojelualueet)

Hankkeen vaikutukset vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ jäävät vähäisiksi, sillä uusia alueita ei oteta käyttöön. Vaihtoehdossa VE1.1 vaikutuksia aiheutuu pohjaveden alenemasta sekä kaivospiirin pohjoispuolella pölylaskeumasta. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä, eri vaikutustyypit eivät kohdistu samalle alueelle. Vaihtoehdon VE1.3 vaikutukset ovat merkittävyydeltään suuria, sillä ne kohdistuvat useisiin lähteisiin sekä uhanalaisiin luontotyyppeihin. Merkittävin vaikutus aiheutuu uuden rikastushiekka-altaan A

Copyright © AFRY Finland Oy

rakentamisesta. Pölyn ja pohjaveden yhteisvaikutus kohdistuu Kevitsanaavan alueelle, eikä pelkällä pölyllä arvioida olevan vaikutusta hankealueen ympärillä sijaitseville luontokohteille.

Sulkemisen jälkeen pölyvaikutus lakkaa heti, mutta pohjaveden palautuminen kestää kymmeniä vuosia. Maaperän pohjavesi palautuu nopeammin kuin kallioperän. Pohjaveden aleneman vaikutuksia ei voida lieventää, mutta pölyämistä voidaan estää monilla eri tavoilla.

Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla ei suoraan ole oikeusvaikutusta, mutta ne tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja lupaharkinnassa. Vaihtoehdoilla VE0 ja VE0+ ei arvioida olevan vaikutuksia suojelualueisiin. Vaihtoehdossa VE1.1 suunnitellulla sivukivialueen pölylaskeumalla on ainoastaan vähäisiä vaikutuksia kallioalueeseen.

Hankkeella ei ole sellaisia Koitelaisen luonnonsuojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa suojelualueen perustamisasetuksen tai luonnonsuojelulain rauhoitusmääräysten kanssa.

Linnusto

Hankkeen vaikutukset muodostuvat elinympäristöjen muutoksista ja häviämisestä rakentamisen aikana, sekä häiriövaikutuksista ja elinympäristömuutoksista toiminnan aikana. Vaikutuksia kohdistuu erityisesti suolinnustoon, suurikokoisiin petolintuihin sekä viitasammakkoon. Linnustovaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdossa VE1.3, jossa laajennus kohdistuu arvokkaisiin suoalueisiin.

Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ kaivosalueen vaikutukset ovat pääosin vähäiset. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle kaivosalueen laajenemisen ja voimakkaamman häiriön, lähinnä melun, myötä. Kaivoksen sulkemiseen liittyvä moreeninotto aiheuttaa vaikutuksia linnustoon yhdessä kaivoksen toimintojen kanssa. Vaikutuksia muodostuu ottoalueilta Mr10, Mr16 ja Mr17, mutta kauempana sijaitsevilta ottoalueilta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia yhdessä kaivoksen kanssa.

Hankkeen merkittävimmät linnustovaikutukset kohdistuvat suurikokoiseen uhanlaiseen päiväpetolintuun kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1.3 uuden rikastushiekka-altaan rakentaminen aiheuttaa linnustollisesti arvokkaalle Kevitsanaavalle suuria elinympäristömuutoksia.

Muu eläimistö

Viitasammakkoon kohdistuu suuria vaikutuksia erityisesti avolouhoksen laajennuksen yhteydessä. Viitasammakkoihin kohdistuvat vaikutukset koskevat ainoastaan yhtä lajin kolmesta tunnetusta lisääntymisalueesta. Viitasammakon elinolosuhteita on pyritty parantamaan Satojärven pohjoispuolella, minne on perustettu alue lajin elinympäristön laajentamiseksi. Saukkoon ja jättisukeltajaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan lajien väljempien elinympäristövaatimusten vuoksi olevan kohtalaisia, sillä kummankaan lajin elinympäristöjä ei menetetä pysyvästi.

Ilmasto

Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 vaihtoehdot ovat ilmastovaikutusten kannalta samankaltaisia kuin nykytoiminta (VE0) ja louhintavaiheen 4 loppuun saattaminen VE0+.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suurin osa kaivostoiminnan elinkaaren aikaisista päästöistä (86–92 %) aiheutuu toiminnan aikana. Mikäli toiminnan aikaiset päästöt vähenevät suunnitellun mukaisesti, päästöt hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 ovat samankaltaisia tai pienempiä kuin tällä hetkellä.

Olennaiset hankkeeseen vaikuttavat ilmastoriskit liittyvät lähinnä kasvaviin sademääriin ja rankkasateiden yleistymiseen, ja sitä kautta rakenteisiin, suojauksiin ja veden varastoimiseen sekä johtamiseen liittyviin mahdollisiin haasteisiin. Muita hankkeen ilmastoriskejä ovat nousevat lämpötilat, jotka saattavat edellyttää maasto- ja metsäpaloihin varautumista sekä lisätä jäähdytystarvetta.

Hiilivarastoja ja -nieluja menetetään suunnitelluilla rakentamisen alueilla.

Luonnonvarojen hyödyntäminen

Kevitsan kaivostoiminnassa hyödynnetään luonnonvaroja malmin louhinnan ja tarvekiven käytön muodossa sekä käyttämällä moreenia kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa. Sivukivien uudelleenluokittelu ja sen myötä suuremman osuuden käyttö tarvekivenä parantaa kaivoksen materiaalitehokkuutta vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3, sillä suurempi osa sivukivestä hyötykäytetään. Toiminnan päättymisen jälkeen alueella muodostuneita ja saatavissa olevia maa-aineksia hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa (peittorakenteissa). Selvityksen alla olevan ohuemman peittorakenteen käyttö kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteena puolestaan vähentäisi tarvittavan moreenin määrää, jolloin luonnonvarojen hyödyntämisen tarve pienenisi.

Copyright © AFRY Finland Oy

YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 1-1).

Taulukko 1-1. Hankkeesta vastaavan yhteyshenkilö sekä YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
Hankkeesta vastaava	**Johanna Holm, EHSQ johtaja, DI Ympäristötekniikka:** Johanna Holm on työskennellyt vuodesta 2019 lähtien Kevitsassa. Hän vastaa EHSQ-osaston toiminnasta (ympäristö, terveys, turvallisuus ja laatu), johtaa ja kehittää kestävää kehitystä, vaatimustenmukaista toimintaa sekä sidosryhmäyhteistyötä. Työkokemusta yli 20 vuotta teollisuudesta, kaivosalalta ja ympäristöalalta. Johanna toimii hankkeesta vastaavan yhteyshenkilönä sekä edustajana. Johanna on ollut mukana myös Kevitsan maa-ainesten oton YVA-menettelyssä vuonna 2021-2022.
Projektin johto	**Tuulikki Pienimaa, DI Ympäristötekniikka:** Tuulikki Pienimaa toimii louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä YVA-konsultin projektipäällikkönä. Hänellä on kuuden vuoden kokemus kaivos- ja ympäristöalalta. Tuulikki on toiminut projektipäällikkönä useissa kaivosteollisuuteen liittyvissä ympäristöluvitushankkeissa. Hänellä on myös käytännön työkokemusta kaivosympäristö- ja rikastusprosesseista kaivoksilla.
Projektin koordinointi	**Auri Koivuhuhta, FM geotieteet:** Auri Koivuhuhdalla on 25 vuoden ajalta työkokemusta kaivosympäristöistä. Auri on toiminut sekä projektipäällikkönä että asiantuntijana kaivosteollisuuden ympäristölupa-, YVA- ja erillisselvityshankkeissa. Hänen erityisosaamisalueitaan ovat kaivannaisjätteiden hallinta, kaivoksen sulkeminen ja kaivostoiminnan ympäristöriskien hallinta. Aurilla on laaja näkemys kaivostoiminta-alasta. Hän on työskennellyt kaivosyhtiössä, viranomaisena, tutkijana, sekä ympäristöministeriössä kaivannaisjätteisiin liittyen johtavana asiantuntijana. Konsunttitoiminnassa YVA-menettelyssä maaperä ja pohjavesiasiantuntijana sekä kaivannaisjätteiden ja sulkemisen asiantuntijana.
Paikkatiedot ja kartat	**Eemeli Hurmerinta, Ins. AMK elektroniikka:** Eemeli Hurmerinta on kokenut konsultti, jolla on yli 17 vuoden kokemus ympäristötutkimuksista ja -raportoinnista. Hän on erikoistunut YVA-menettelyihin, ympäristölupahakemuksiin sekä paikkatietoanalyysiin (mm. porojen pantadataseuranta), karttojen laadintaan ja datan visualisointiin. Lisäksi Eemeli osallistuu YVA-projektien koordinointiin ja liikenneosioiden laatimiseen kaivos- ja teollisuushankkeissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
	Laura Pyykkö, DI Ympäristötekniikka: Laura Pyyköllä on yhden vuoden kokemus YVA- ja ympäristölupahankkeista. Hän on toiminut projekteissa muun muassa koordinaattorina sekä paikkatietoasiantuntijana. Tätä YVA-menettelyä ennen hän on ollut mukana vastaavissa hankkeissa harjoittelijana ja avustavissa rooleissa 1,5 vuoden ajan.
Kaivannaisjätteet, geokemia ja sulkeminen, BAT, laadunvarmistus	**Päivi Picken, FT Geologia:** Päivi Pickenillä on 29 vuoden kokemus ympäristögeokemiasta. Hänellä on kansainvälistä kokemusta teollisten toimintojen käynnistämisestä, kehittämisestä ja sulkemisesta. Hänen pääasialliset työalueensa ovat kaivannaisjätteiden hallinta, kaivosten sulkeminen ja ympäristöriskien hallinta kaivostoiminnassa. Päivillä on kokemusta geokemian ja hydrogeokemian tutkimuksista, kaivosten kannattavuusselvityksistä, vaikutusarviointi- ja lupaprosesseista sekä alan kansainvälisitä raportointinormeista.
Maa-, kallioperä ja pohjavedet	**Eero Heikkinen, FM geofysiikka:** Eero Heikkinen on työskennellut maa- ja kallioperän sekä pohjavesien olosuhteiden selvitysten parissa ympäristötutkimusten, YVA- ja luvitusprosessien, energia-alan (käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitus), rakennushankkeiden, kaivannaisalan kannattavuusselvitysten ja malminetsinnän tehtävissä yli 18 vuotta. Ympäristövaikutusten arvioinnin kokemukset kattavat kaivannais-, energia-, ja teollisuusalan hankkeita, pääosin maaperän, kallioperän ja pohjavesien osalta. Erikoisosaaminen liittyy kattavaan geofysiikan ja hydrogeologian tutkimusten käyttöön maankamaran ominaisuuksien selvityksissä, yhdistettynä geologisen, hydrogeologisen ja kalliolaadun tietojen hyödyntämiseen. Kallioperän laadun ja pohjavesiolosuhteiden selvitysten kokemus on yli 34 vuotta, pohjavesivirtausten mallinnuksen lähtöaineiston koostamisen. **Päivi Picken, kuvattu yllä**
Vesistöt, vesiekologia, valuma-alueet ja kalasto	**Lotta-Maria Lehtinen, MMM limnologi:** Lotta-Maria Lehtisellä on yli 20 vuoden kokemus vesistövaikutusarvioista, sekä YVA- ja lupamenettelyistä. Tehtävät ovat sisältäneet pintavesitutkimuksia ja vaikutusarviointeja metsäteollisuudelle, turvetuotannolle, voimalaitoksille, kaivoksille, kaupungeille ja kunnille, vesilaitoksille sekä satamille. Hänen vastuualueisiinsa on kuulunut myös useita ympäristön seurantaprojekteja. **Eeva-Leena Anttila, FM luonnonmaantiede:** Eeva-Leenalla Anttila (FM luonnonmaantiede) on yli 15 vuoden kokemus pintavesiin liittyvistä selvityksistä. Hän on vastannut

Copyright © AFRY Finland Oy

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
	pintavesiin, levästöön ja vesienhoitoon liittyvistä arvioista lukuisissa YVA- ja lupahankkeissa. **Kaisa Kettunen, DI ympäristötekniikka:** Kaisa Kettunen on työskennellyt pintavesien parissa 13 vuotta. Ympäristövaikutusten arviointiprojekteissa hän on toiminut sekä projektipäällikkönä että vesitaseiden laskijana ja valuma-alueiden määrittäjänä viimeisen 10 vuoden aikana. **Miska Haapsalo, FM kala-ja hydrobiologia:** Miska Haapsalolla on yhteensä 7 vuoden työkokemus ympäristöalalta. Hän on työskennellyt vuoden verran AFRY Finland Oy:n Vesistöselvitykset-osastolla ja toiminut tuona aikana asiantuntijana YVA-ohjelmien ja selostuksissa kalaston ja kalastuksen osalta. Miska on työskennellyt myös ympäristönsuojelulain mukaisten lupa-asioiden sekä virtavesiin ja vaelluskaloihin liittyvien selvitysten parissa vuosina 2019-2020. Hänellä on ympäristölupien käsittelyssä kokemusta myös useista YVA-hankkeista. Miskan vahvinta osaamisalaa ovat vesilain ja ympäristönsuojelulain tuntemus, vesi- ja ympäristölupa-hakemusten laatiminen sekä kalatalous- ja vesistöosaaminen etenkin vaelluskalojen ja virtavesiekosysteemien osalta. **Anna Väisänen, FM kala-ja hydrobiologia:** Anna Väisänen on toiminut vesiekologisena ja kalastoasiantuntijana lukuisissa YVA-menettelyissä sekä lupaprosesseissa, myös kaivoshankkeissa. Hänellä on yli 15 vuoden ammatillinen kokemus eri toimialojen vesibiologisista ja kalataloudellisista selvityksistä sekä vaikutusarvioinneista.
Maankäyttö ja kaavoitus	**Marja Pelo, maisema-arkkitehti:** Marja Pelolla on yli 10 vuoden kokemus kaavoituksesta ja maankäytön suunnittelusta. Varsinaisissa YVA-projekteissa hän on toiminut nyt AFRYllä noin 1,5 vuotta maankäytön ja yhdyskuntarakenteen, sekä maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön asiantuntijana. **Tommi Toikkanen, FM kaupunkitutkimus ja suunnittelu:** Tommi Toikkasella on 3 vuoden kokemus maankäytön vaikutusten arviointiin, paikkatietoon ja kaavakarttoihin liittyvistä tehtävistä muun muassa YVA- ja kaavoitusprojekteissa ympäristöasiantuntijana.
Maisema ja kulttuuriympäristö	**Aija Degerman, FM biologia ja hortonomi AMK (rakennettu ympäristö):** Aija Degermanilla on yli 20 vuoden kokemus luonto-, ja ympäristövaikutusselvitysten tekijänä YVA- ja kaavahankkeissa. Hän on tehnyt YVA-hankkeissa maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyviä vaikutusarviointeja sekä laatinut maisemaselvityksiä YVA- ja kaavahankkeisiin. Degermanin osaamisaluetta ovat luonto- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
	maisemaselvitykset, niihin liittyvät vaikutusten arvioinnit sekä paikkatietotarkastelut.
Ilmasto	**Laura Sariola, DI kiinteistötekniikka:** Laura Sariola on vuodesta 2021 lähtien toteuttanut kyselyitä, koulutuksia ja varmennuksia EU-taksonomian, elinkaariarviointien, hiilijalanjälkilaskennan ja päästövähennysten osalta materiaali-, energia- ja rakennusteollisuudelle sekä kiinteistöalalle, mukaan lukien kaavoitus. Hänellä on yhteensä yli 20 vuoden kokemus ja laaja osaaminen kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmistä ja raportoinnista. **Tuukka Nissilä, TkT ympäristötekniikka:** Tuukka Nissilällä on kahden vuoden kokemus YVA-menettelyihin liittyvistä ilmastovaikutusten arvioinneista. Lisäksi hänellä on kokemusta hiilijalanjälki- ja hiilitaselaskennasta, sekä ilmastoriski- ja elinkaariarvioinneista.
Ilmanlaatu ja pöly	**Jatta Salmi, FM ympäristötieteet:** Jatta Salmella on yli 20 vuoden kokemus ilmanlaatuun liittyvistä tutkimuksista, päästöjen leviämismallilaskelmista, ilmanlaadun mittauksista ja vaikutusarvioinneista. Hän on osallistunut useisiin YVA-menettelyihin ilmanlaadun asiantuntijana. **Elias Pentti, TkT teknillinen fysiikka:** Elias Pentillä on kokemusta kaivosten ja teollisuuden ympäristövaikutusten numeerisesta mallintamisesta vuodesta 2018 alkaen. Mallit ovat koskeneet pohja- ja pintavesivaikutuksia ja ilmapäästöjen leviämistä. Osa mallinnuksista on tehty YVA-prosessia varten, mutta myös esim. toteutettavuusselvityksiin, kaivosten sulkemissuunnitelmiin ja ympäristölupahakemuksiin.
Melu	**Carlo Di Napoli, DI Energia- ja virtaustekniikka:** Carlo Di Napolilla on 22 vuoden kokemus teollisuuden meluvaikutusten arvioinnista. Tehtävät ovat sisältäneet 3D-mallinnusta, mittauksia, konsultointia, koulutusta ja tutkimusta kaikilla teollisuuden aloilla, erityisesti tuuli-, energia- ja kaivosteollisuudessa.
Luonto, kasvillisuus, suojelualueet, linnusto ja eläimistö	**Tarja Ojala, FM biologia ja AMK Ins. metsätalous:** Tarja Ojalalla on 27 vuoden kokemus kokemuksen ympäristöalalta ja on ollut mukana erilaisissa YVA-menettelyissä ja ympäristöselvityksissä vuodesta 2005 lähtien. Hänellä on kokemusta myös maa-aines-, jätehuolto-, geoenergia-, väylä-, teollisuus- ja rakennushankkeista sekä maakunta-, kunta- ja hankekaavoitukseen liittyvien taustaselvitysten ja vaikutusten arviointien laatimisesta. Hän hallitsee erityisen hyvin luonnonsuojelulainsäädännön sekä kaikkiin eliölajiryhmiin liittyvät erityiskysymykset.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
	Otso Valkeeniemi, FM biologia: Otso Valkeeniemellä on neljän vuoden kokemus ympäristö-asiantuntijana työskentelystä. Hän on ollut mukana useissa energia-, kaivos- ja teollisuushankkeiden YVA-menettelyissä sekä muissa projekteissa, kuten kaavoitushankkeissa. Erikoisosaaminen liittyy linnustoon, jonka parissa hän on tehnyt kattavasti maastoselvityksiä, käsitellyt paikkatietoja ja vastannut vaikutusarvioinneista YVA-selostuksissa ja Natura-arvioissa. Kokemusta hänellä löytyy myös eläimistöselvityksistä ja vaikutusten arvioinneista, erityisesti saukon ja lepakoiden osalta. **Emma Koskinen, FM biologia:** Emma Koskisella on noin kolmen vuoden työkokemus kasvillisuus-, liito-orava-, viitasammakko-, lepakko- ja saukkoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista mm. osana YVA-menettelyitä, Natura-arviointien laatimisesta sekä kasvillisuusseuranta-tutkimusten toteuttamisesta. **Juha Kiiski, FM biologia:** Juha Kiiskillä on 12 vuoden kokemus YVA-hankkeiden luontovaikutusten arvioinneista. Vaikutusten arviointityöt ovat YVA-hankkeissa koskeneet mm. energiantuotantoa, väylähankkeita että kaivoshankkeita. Pääosa arviointitöistä on koskenut linnustovaikutusten arviointeja ja Natura-arviointeja.
Poronhoito	**Hanna Halonen, HTM Ympäristöpolitiikka ja aluetiede sekä ympäristösuunnittelija AMK:** Hanna Halosella on yli kahden vuoden monipuolinen kokemus ympäristökonsulttina ja projektikoordinaattorina useissa erikokoisissa ja erityyppisissä YVA-hankkeissa, sekä sosiaalisten vaikutusten ja arkeologisen kulttuuriperinnön asiantuntijana. Hänellä on kokemusta useammasta poronhoidon erillisselvityksestä syksystä 2024 lähtien. 8 vuoden kokemus merentutkimuksesta (tutkimusteknikko), yli 10 vuoden kokemus tutkimussukeltajana erilaisista hankkeista vedenalaisen kulttuuriperinnön parissa. **Kalle Reinikainen, FT Ympäristösosiologia:** Kalle Reinikaisella on yli 25 vuoden kokemus sosiaalisten vaikutusten arvioinnista, ympäristötutkimuksista ja maankäytön suunnittelusta. Hänellä on kattava kokemus poronhoitoon liittyvien vaikutusten arvioinnista.
Liikenne	**Eemeli Hurmerinta, kuvattu yllä**
Luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen	**Tuulikki Pienimaa, DI Ympäristötekniikka, kuvattu yllä** **Laura Pyykkö, DI Ympäristötekniikka, kuvattu yllä**
Sosiaaliset vaikutukset	**Tanja Lambe, FK ympäristötieteet:**

Copyright © AFRY Finland Oy

Rooli	Nimi, koulutus ja kokemus
	Tanja Lambella on yli 20 vuoden monipuolinen kansainvälinen kokemus ympäristöasiantuntijana. AFRYllä Tanja on työskennellyt sosiaaliasiantuntijana infra- ja kaivoshankkeiden ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten arvioinneissa, sekä sidosryhmien osallistamis- ja sosiaalisen hyväksyttävyyden menetelmien parissa (ESG, IFC, ICMM). Tanja on toiminut asiantuntijana useissa YVA-menettelyissä ja SOVA-prosesseissa, sisältäen laajaa viranomais- ja sidosryhmäyhteistyötä, useiden tiedotustilaisuuksien pitämistä sekä asukaskyselyjen laatimista.

Copyright © AFRY Finland Oy

TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä.

Termi	Selite
Biosaatava pitoisuus	Biosaatava pitoisuus tarkoittaa sitä osaa aineen (esim. metallin) kokonaispitoisuudesta, joka on eliöille biologisesti käyttökelpoinen eli on liukoinen ja saatavissa ravintoketjuun ja voi siten aiheuttaa toksisia vaikutuksia. Biosaatava pitoisuus on aina korkeintaan yhtä suuri kuin liukoinen tai kokonaispitoisuus.
BMWP	Biologinen vedenlaatupisteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen erilaiseen kykyyn sietää vesistön kuormitusta. Kun BWMP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatupisteindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon).
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteysviranomaisena toimii Lapin ELY-keskus
EPT	Pintavesityypille ominaisten EPT-heimojen (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset; Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera; EPTh) lukumäärä
Hankealue	Hankealueella tarkoitetaan tässä YVA-ohjelmassa tarkasteltavan hankealueen toimintojen laajuutta
Pintamaa	Rakennettavalta alueelta poistettava irtomaa-aines; koostuu usein esimerkiksi moreenista ja humuksesta/turpeesta.
Pintavalutuskenttä	Vedenkäsittelymenetelmä, jossa käsiteltävät vedet johdetaan kosteikolle, ja jossa vesi virtaa turpeen muodostamassa pintakerroksessa
Pohjavesi	Sateesta ja lumen sulamisvesistä maa- ja kallioperään suotautuva ja varastoituva vesi. Pohjavettä esiintyy maaperässä monin paikoin muuallakin kuin vain ns. pohjavesialueilla
Rikaste	Rikastusprosessista saatava kaivoksen tuote, joka sisältää kalliokiviaineksessa olevat arvokkaat mineraalit
Rikastus	Kaivoksen prosessi, jossa kiviaineksesta erotetaan arvokkaat mineraalit tuotteiksi eli rikasteiksi
Rikastushiekka	Rikastusprosessissa jäljelle jäävä, arvoton hienojakoinen mineraalijae. Kaivannaisjäte
Rikastushiekka-allas, nykyinen, TSFA1	Nykyinen, olemassa oleva matalarikkisen rikastushiekan läjitysalue. Esiintyy vanhemmassa dokumentaatiossa ”Rikastushiekka-allas A”. TSF on lyhenne sanoista Tailings Storage Facility.
Rikastushiekka-allas, uusi, TSFA2	Uusi, rakennettava matalarikkisen rikastushiekan läjitysalue. TSF on lyhenne sanoista Tailings Storage Facility.
Rikastushiekka-allas, korkearikkinen, TSFB	Nykyinen, olemassa oleva korkearikkisen rikastushiekan läjitysalue. Esiintyy vanhemmassa dokumentaatiossa ”Rikastushiekka-allas B”. TSF on lyhenne sanoista Tailings Storage Facility.
SAC-alue	Luontodirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Areas of Conservation).
SPA-alue	Lintudirektiivin perusteella Natura 2000-verkostoon valittu alue (Special Protection Area)
Sivukivi	Louhittu kiviaines, jossa ei ole riittävästi metalleja taloudellisesti kannattavaan rikastamiseen. Kaivannaisjäte
TT	Tyyppiominaisten taksonien lukumäärä, TT on vesimuodostumatyypille ominaisten taksonien havaittu lukumäärä.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Suhteellinen tai prosenttinen mallinkaltaisuus, Percent Model Affinity, PMA kuvaa lajiston koostumusta ja runsaussuhteita suhteessa vertailupaikoilta muodostettuun vertailuyhteisöön.
Vaahdotus	Rikastusprosessin osa, jossa arvomineraalit nostetaan nesteen pintaan muodostettavaan vaahtoon, jolloin ne saadaan erotettua arvottomista mineraaleista
Yhteysviranomainen	ELY-keskuksen edustaja, jonka tehtävänä on varmistaa, että ympäristövaikutusten arviointimenettely viedään läpi lain ja asetuksen edellyttämällä tavalla
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi; keskeisimmät tuotokset ovat ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) ja ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus)
YVA-ohjelma	YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila sekä suunnitelma siitä mitä vaikutuksia YVA-selostuksessa selvitetään ja miten selvitykset tehdään.
YVA-selostus	YVA-selostuksessa esitetään vaikutusarvioiden tulokset ja vertaillaan niitä hankevaihtoehdoittain. Selostuksessa esitetään myös ympäristövaikutusten lieventämiskeinot sekä kuvaus vaikutusten seurannasta.
dB	desibeli eli äänenpainotason yksikkö, jonka asteikko on logaritminen. Käytetään melutarkastelun mittayksikkönä.
m3	kuutiometri, 1000 litraa
m3/s	kuutiometriä sekunnissa
mg/l	milligrammaa litrassa, eli 0,001 grammaa litrassa
µg/l	mikrogrammaa litrassa, eli 0,000001 grammaa litrassa
mpy	merenpinnan yläpuolella
t M	tonni, 1000 kilogrammaa mega, miljoona, esim. Mt miljoona tonnia

Copyright © AFRY Finland Oy

1 JOHDANTO

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus) käsittelee Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 käyttöönottoa Sodankylässä. Kevitsan kaivos on yksi Suomen merkittävimmistä monimetallikaivoksista, jonka päätuotteita ovat nikkeli- ja kupariirikasteet. Louhintavaiheen 5 toteuttaminen tarkoittaa avolouhoksen laajentamista ja syventämistä sekä kaivoksen toiminta-ajan pidentämistä arviolta vuoteen 2045 asti. Hankkeen myötä malmin kokonaislouhinta kasvaisi ja kaivannaisjätteiden sijoittamiselle tarvitaan lisäkapasiteettia, mikä edellyttää myös uusien rikastushiekka- ja sivukivialueiden rakentamista sekä vesienhallinnan kehittämistä.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA-menettely) on toteutettu YVA-lain (252/2017) mukaisesti, koska hankkeen laajuus ja muutokset ylittävät YVA-menettelyn soveltamiskynnykset. Menettelyn tavoitteena on tunnistaa, arvioida ja vertailla hankkeen vaihtoehtojen aiheuttamia merkittäviä ympäristövaikutuksia sekä edistää tiedonsaantia ja osallisten vaikutusmahdollisuuksia päätöksenteossa. YVA-selostuksessa esitetään hankkeen ja sen vaihtoehtojen kuvaus, ympäristön nykytila, arvio merkittävimmistä ympäristövaikutuksista, vaikutusten lieventämiskeinot sekä ehdotus seurantaohjelmaksi.

Arvioinnissa on tarkasteltu vaikutuksia muun muassa vesistöihin, pohjavesiin, ilmanlaatuun ja pölyyn, meluun ja tärinään, maisemaan, maankäyttöön, liikenteeseen, luonnon monimuotoisuuteen, poronhoitoon, ihmisten elinoloihin ja terveyteen sekä ilmastoon. Vaikutusten arviointi perustuu laajoihin mallinnuksiin, selvityksiin ja sidosryhmäyhteistyöhön. Erityistä huomiota on kiinnitetty vaikutusten laajuuteen ja merkittävyyteen eri vaikutuskategorioissa sekä yhteisvaikutuksiin muiden alueen hankkeiden kanssa.

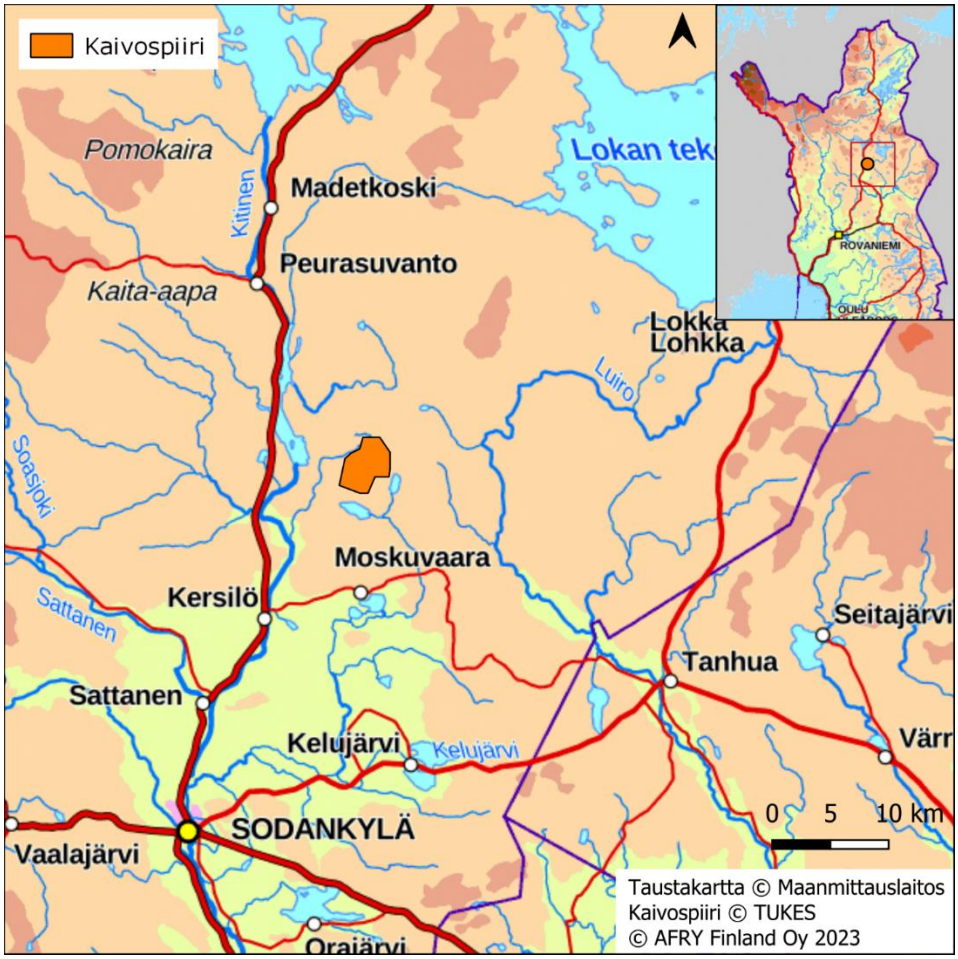
Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi toimii perustana hankkeen jatkosuunnittelulle ja lupaprosesseille sekä viranomaisten ja sidosryhmien päätöksenteolle. YVA-selostus on laadittu AFRY Finland Oy:n asiantuntijatyönä yhteistyössä hankkeesta vastaavan kanssa, huomioiden viranomaisen ja sidosryhmien lausunnot ja muistutukset.

2 KEVITSAN KAIVOKSEN NYKYINEN TOIMINTA

2.1 Sijainti

Boliden Kevitsa Mining Oy on vuonna 2012 tuotantonsa aloittanut monimetalliyhtiö, jonka päätuotteita ovat nikkeli- ja kupariirikaste. Nikkelin ja kuparin lisäksi Kevitsan esiintymässä on kobolttia, platinaa, palladiumia ja kultaa. Kevitsan kaivos sijaitsee Sodankylän kunnassa 35 kilometriä Sodankylän keskustaajamasta pohjoiseen (Kuva 2-1).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-1. Kevitsan kaivoksen sijoittuminen kartalla.

2.2 Nykyisen toiminnan yleiskuvaus

Kevitsan kaivoksen ydintoimintoihin kuuluvat avolouhos, josta louhitaan malmia ja sivutuotteena syntyvää sivukiveä. Kaivosalueella olevalla rikastamolla malmista otetaan talteen arvokkaat mineraalit. Louhittu sivukivi läjitetään sivukivialueelle ja rikastamon vaahdotusprosessin jätteenä muodostuva rikastushiekka läjitetään rikastushiekka-altaalle. Kaivannaisjätteiden jätealueet on kunkin jakeen osalta suunniteltu ympäristökelpoisuuden perusteella. Luokitteluperiaatteet ja ympäristökelpoisuusarvio perustuvat kaivannaisjätteiden jätehuoltosuunnitelmaan.

Kevitsan kaivoksen toimintojen keskiössä on myös vesienhallintaan liittyviä rakenteita ja altaita, kuten vesivarastoallas ja vesienkäsittelyjärjestelmät kaivoksella muodostuvien vesien käsittelyä varten.

Kevitsan päätuotteina ovat nikkeli- ja kuparirikaste. Tuotetut rikasteet kuljetetaan Kemin satamaan laivattaviksi asiakkaille, mutta myös satamasta rautateitse Harjavaltaan. Vuonna 2024 Kevitsassa tuotettiin nikkelirikastetta noin 135 100 tonnia (v. 2023 120 800 tonnia) ja kuparirikastetta noin 104 000 tonnia (v. 2023 83 300 tonnia). (Boliden Kevitsa Mining Oy 2025b)

Vuoden 2024 kokonaislouhintamäärä oli yhteensä 32,2 Mt (v. 2023 36,4 Mt). Kokonaislouhintamäärästä malmia oli noin 10,7 Mt ja sivukiveä noin 21,5 Mt. Louhinnassa syntyy kolmea eri sivukivijaetta, jotka on luokiteltu niiden rikkipitoisuuden mukaan. Kapseloitavaa

Copyright © AFRY Finland Oy

sivukiveä (korkearikkinen ja mahdollisesti happoa tuottava sivukivi) louhittiin 1,8 Mt, normaalia sivukiveä 9,8 Mt ja tarvekiveä 9,7 Mt. Normaalia sivukiveä ja tarvekiveä käytetään louheena ja murskeena kaivosalueella rakentamisessa ja teiden kunnossapitotöissä. Tarvekiveä käytetään myös ympäristörakenteiden kuten rikastushiekka-altaiden patojen rakennusmateriaalina sekä sivukivialueen peitto- ja pohjarakenteissa. (Boliden Kevitsa 2025)

2.3 Louhinta

Voimassa olevan ympäristöluvan (nro 79/2014/1) mukainen vuosittainen louhintamäärä on malmille 10 miljoonaa tonnia ja sivukivelle 63 miljoonaa tonnia. Heinäkuussa 2025 saapuneessa ympäristölupapäätöksessä (nro 95/2025) yhtiö sai luvan louhia malmia 10,5 miljoonaa tonnia vuosittain (päätös ei vielä lainvoimainen).

Avolouhoksen louhintatasot jaetaan räjäytyskenttiin malmin ja eri materiaalityyppien välisistä rajoista käytettävissä olevan tiedon perusteella. Malmin muodosta johtuen räjäytetään yleensä sekakenttiä eli kenttiä, joissa on sekä malmia että sivukiveä. Vuoden 2024 aikana avolouhoksella suoritettiin tuotantoräjäytyksiä 47 päivänä ja räjäytettiin yhteensä 77 kenttää. Edellisen vuoden (2023) luvut olivat 55 räjäytyspäivää ja 94 kenttää. Keskimääräinen kenttäkoko tuotantolouhinnassa oli vuonna 2024 noin 418 000 t, kun edellisen vuoden keskiarvo oli 387 000 t. Tuotantoräjäytysten lisäksi louhosalueella suoritetaan paljon pienempiä rikko- ja kynsiräjäytyksiä. Tuotantokenttien porauksessa Kevitsassa on käytössä sekä poltto- että sähkömoottorikäyttöisiä poravaunuja.

Louhinnan poraus- ja panostusvaiheessa kallioon porataan porausvaunuilla reiät räjäytyskenttää varten, jossa muodostunut kiviaines (porasoija) imetään porauksen aikana suodattimin varustetuilla pölynkeräimillä. Porareiät panostetaan emulsioräjähteillä, jotka herkistyvät vasta porarei'issä. Räjäytykset suoritetaan normaalitilanteissa 07-22 välisenä aikana pääsääntöisesti 1–3 kertaa viikossa. Emulsioräjähteen valmistusaineet tuodaan louhokseen panostusautolla kaivosalueen laidalla sijaitsevasta urakoitsijan räjähdysainevarastosta. Räjäytyksessä käytettävät tuotteet sekoitetaan toisiinsa vasta panostustyön aikana panostusajoneuvosta porareikiin pumpattaessa. Räjäytettyjä malmi- ja sivukivilohkareita lastataan kahdella sähkökäyttöisellä lastauskoneella päivittäin viidessä vuorossa kiviautoihin.

Avolouhos pidetään kuivana pumppaamalla sinne kertynyttä pohja- ja sadevettä vesivarastoaltaalle. Avolouhoksesta pumpatut vedet johdetaan maanpinnalla öljynerotusaltaaseen ennen vesien johtamista kaivoksen vesikierrossa eteenpäin. Pumppauksen seurauksena pohjavesipinnat alenevat louhoksen ympärillä. Kuivatusveden laatu riippuu räjähdyskemikaalien laadusta, kallioperän ominaisuuksista sekä muodostuvan veden määrästä. Veden laatu voi heiketä, jos kuivatuspumppaus on pitkään keskeytynyt tai pohjavesi on kauan kontaktissa rikotun malmipinnan kanssa. Mikäli avolouhoksen kuivatusveden nikkelipitoisuus ylittää 5 mg/l, kuivatusvesi ohjataan vesivarastoaltaan ohi sivukivialueen pumppaamon imualtaaseen, josta vesi voidaan johtaa suoraan kaivoksen vesienkäsittelyyn.

2.4 Sivukiven hallinta ja laatu

2.4.1 Sivukiven hallinta

Sivukivijakeiden hallinta suunnitellaan louhittaessa siten, että kulloinkin louhittavan kiven laatu tunnetaan ja sijoitus voidaan tehdä hallitusti sulfidien hapettumisen minimoimiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sivukivet jaetaan ympäristöluvan (nro 79/2014/1) kolmeen eri luokkaan, joita ovat tarvekivi (Usable Waste USW, rikkipitoisuus < 500 mg/kg), normaali sivukivi (Unusable Waste UNW, rikkipitoisuus 0,3–0,8 %) sekä kapseloitava sivukivi (Captured Waste CW, rikkipitoisuus >0,8 %). Sivukiviluokista tarvekivi sekä normaali sivukivi luokitellaan happoa muodostamattomiksi sivukiviksi ja kapseloitava sivukivi mahdollisesti happoa muodostavaksi sivukiveksi.

Louhittu sivukivi lastataan kiviautoihin ja ajetaan sivukivialueelle. Vuoden 2020 aikana on otettu käyttöön avolouhoksella Modular Mining -tuotannon johtamis- ja -seurantajärjestelmä, jonka avulla sivukiven läjitystä ohjataan ja seurataan GPS-paikannuksen avulla. Sen avulla sivukivikuormat on mahdollista kipata tarkasti suunniteltuun paikkaan, ja kippauspaikan koordinaatit tallentuvat kuormakohtaisesti tuotantotietokantaan. Korkearikkinen sivukivi kapseloidaan muilla sivukivillä siten, että rikkipitoisuudeltaan alle 0,3 % sivukiveä on korkearikkisen sivukiven päällä vähintään 5 metriä. Tarvekiveä käytetään murskattuna kaivosalueen sisällä tapahtuvassa rakentamisessa. Ympäristöluvan mukaisesti kaivosalueella tapahtuvaan rakentamiseen liittyvissä täytöissä, joissa kiviaines sijoitetaan pysyvästi maavesi- tai pohjavesipinnan alapuolelle, saa hyödyntää sivukiveä, jonka rikkipitoisuus on enintään 0,8 %. Tarvittaessa sivukiveä voidaan murskata hyötykäyttöön alueille, joissa sen käyttö on ympäristöluvan mukaisesti sallittua.

Sivukivialue luokitellaan muuksi kaivannaisjätteen jätealueeksi, johon saa sijoittaa vain sivukiveä, pintamalmia, rapautunutta kalliota ja pintamaita. Sivukiven jätealueen ylin täyttötaso saa olla enintään N60 + 310 m. Sivukivijakeiden hallinta suunnitellaan louhittaessa siten, että kulloinkin louhittavan kiven laatu tunnetaan ja sijoitus tehdään hallitusti sulfidin hapettumisen estämiseksi. Sivukivi, jonka rikkipitoisuus on yli 0,8 %, pintamalmi ja rapautunut kallio sijoitetaan sivukiven läjitysalueen sisäosiin. Tätä sivukivityyppiä kutsutaan kapseloitavaksi sivukiveksi. Kapseloitavan sivukiven läjitysalueet tehdään pinta-alaltaan mahdollisimman pieniksi ja muotoillaan yläosaltaan reunoja kohti kallistuviksi siten, että läjityksen lävitse kulkeutuvan valumaveden määrä on mahdollisimman pieni. Täytön päälle on tehtävä valumavesien kulkeutumista rajoittava pintarakenne alueelta poistettavasta, nikkelipitoisuudeltaan korkeammasta moreenista (Ni > 150 mg/kg). Runsasrikkisen sivukiven läjitys on tehtävä alueelle, josta toiminnan loppumisen jälkeen valumavedet kulkeutuvat luontaisesti, jätealueen aiheuttamista mahdollisista pohjavesien virtaussuuntien muutoksista huolimatta Mataraojan valuma-alueelle ja/tai avolouhokseen. Mahdollisimman suuri osa kivestä on sijoitettava lisäksi alueille, joissa niiden arvioidaan jäävän pysyvästi veden kyllästämään tilaan. Sivukivialueen täyttötoiminta suoritetaan vaiheittain. Läjitysalueen pinta- ja reuna-alueet tehdään vähintään 5 m:n paksuudelta laskennallisesti happoa muodostamattomasta sivukivestä (tarvekivi), jonka rikkipitoisuus on alle 0,3 %. Sivukivialueen jätealueen reunaluiskat on muotoiltava keskimääräiseen kaltevuuteen 1:3 tai loivemmiksi ja lakiosat reunoja kohti viettäviksi täyttötoiminnan osana viimeistään vuoden kuluessa lopullisen korkeuden saavuttamisesta. Samalla alueen pintaan on tehtävä tarvittava kiilaus.

Kaivoksen nykyinen vesienhallinta on esitetty myöhempänä luvussa 6.3.6. Samassa luvussa on kuvattu kaivoksen vesienhallinnassa ja varastoinnissa hankkeessa tapahtuvia muutoksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

2.4.2 Sivukiven laatu

Tässä luvussa esitetään tietoja sivukivien laadusta tiivistetysti. Kaivannaisjätteistä ei ole laadittu YVA:an erillistä dokumenttia, koska ne on kuvattu sulkemissuunnitelman (LIITE 10a) luvussa 4. Kaivannaisjätealueiden rakenteet on puolestaan kuvattu sulkemissuunnitelman (LIITE 10a) luvussa 7. Sivukivien laatu on kuvattu pääosin vuoden 2024 kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman (AFRY Finland Oy 2024c) pohjalta.

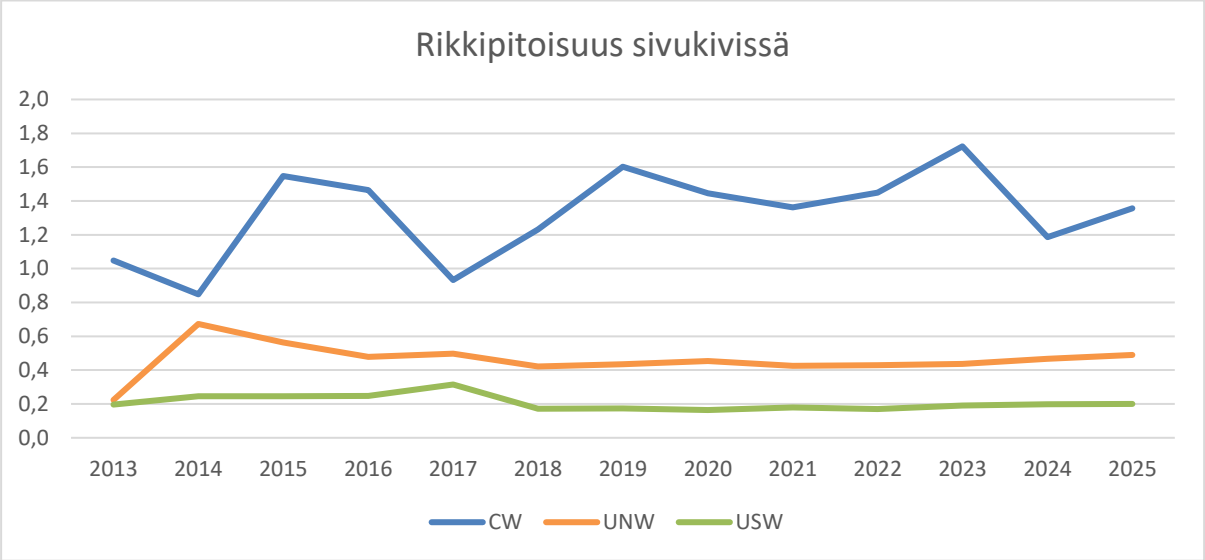
Kevitsan kaivoksen sivukiviä koko toiminnan aikana ovat oliviinipyrokseniitti, muuttunut oliviinipyrokseniitti, oliviiniwebsteriitti, gabbro sekä duniitti. Näistä oliviinipyrokseniitti, oliviiniwebsteriitti, sekä duniitti ovat ultramafisia kiviä, joiden mineralogia poikkeaa toisistaan vähän. Pääamineraaleina ovat klino- ja ortopyrokseenit, oliviini, sekä amfibolit. Muuttumisen tuloksena muodostuu lisäksi serpentiiniä, talkkia, kloriittia ja karbonaattia. Gabbroa on kokonaisuudessaan <5 % kaikista kivistä ja siinä voi esiintyä edellä mainittujen mineraalien lisäksi suuremmassa määrin plagioklaasia. Kiisupitoisempi sivukivi on oliviinipyrokseniittia ja/tai -websteriittia. Sivukivien kivilaji- tai mineralogiset erot eivät liity niiden luokitteluperusteeseen eri jätejakeiksi

Rikkipitoisuus (sulfidinen rikki) ja neutralointipotentiaali ovat osa pysyvän kaivannaisjätteen määritelmää (VNA 190/2013), yhdessä kuningasvesiliukoisten alkuainepitoisuuksien kanssa. Näin ollen nämä ominaisuudet tutkitaan kaikista kaivannaisjätteistä ja niitä myös seurataan. Taulukossa 2-1 on esitetty sivukivijakeista vuonna 2024 otettujen ja tutkittujen näytteiden rikkipitoisuudet, hiilen kokonaispitoisuudet, karbonaattisen ja ei-karbonaattisen hiilen pitoisuudet, neutralointi- ja hapontuottopotentiaalit sekä niiden suhteet (NPR), ja näiden vuotuiset keskiarvot. Kuvassa 2-2 näytetään rikkipitoisuuden kehitys koko tarkkailujakson ajalta.

Taulukko 2-1 Sivukivien ABA-testin tulokset sivukivien velvoitetarkkailusta (12 näytettä/vuosi) vuonna 2024. Rikkipitoisuus, hiilen kokonaispitoisuus, karbonaattisen hiilen määrä, ei-karbonaattisen hiilen määrät, hapontuottopotentiaali, neutralointipotentiaali sekä neutralointipotentiaalisuhde.

Vuosi	Sivukivilaatu	S (%)	C (%)	C karb.	C ei karb.	AP	NP	NPR
2024	Kapseloitava sivukivi (CW) keskiarvo	1,19	0,5	0,34	0,17	37	82	2,4
2024	Tavanomainen sivukivi (UNW) keskiarvo	0,47	0,39	0,24	0,15	15	72	5,5
2024	Tarvekivi (USW) keskiarvo	0,2	0,35	0,2	0,15	6	68	11,1

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-2. Velvoitetarkkailuun sisältyvien sivukivijakeiden rikkipitoisuus ABA-testin tulosten perusteella. 2013–2014 tulos perustuu kolmeen näytteeseen ja vuodesta 2015 eteenpäin 12 näytteeseen. Vuoden 2025 osalta käytössä tammi-maaliskuun tiedot.

Kiven kuningasvesiliukoiset pitoisuudet ovat osa kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2103) pysyvän jätteen määritelmää, jossa pitoisuuksia verrataan PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnysarvoihin syystä kyseisiä kynnysarvoja käytetään jätekarakterisoinnin vertailukohtana. PIMA-asetuksen alemmat ja ylemmät ohjearvot ovat tarkastelussa mukana suuruusluokan kuvaajana, eikä niillä ole merkitystä jäteluokittelussa. Mikäli alueelliset taustapitoisuudet ovat suuria, niitä voidaan käyttää vertailukohtana PIMA-asetuksen kynnysarvojen sijasta. Taulukossa 2-2 on esitetty sivukivijakeiden alkuaineiden kromin (Cr), kuparin (Cu) ja nikkelin (Ni) kokonaispitoisuuksien keskiarvot, eri sivukivijakeissa vuonna 2024. Näitä muuttujia tarkkaillaan säännöllisesti sivukivistä. Muiden PIMA-asetuksessa mainittujen metallien pitoisuuksia on selvitetty laajemmin vuosina 2013–2014, ja niiden tulokset on esitetty pitoisuuskeskiarvona samassa taulukossa.

Sivukivet sisältävät malmiesiintymälle tyypillisiä metalleja, kuten kromia, kuparia ja nikkeliä. Näiden pitoisuudet ovat pääsääntöisesti alhaisimmat tarvekivessä, mutta kaikissa kivijakeissa (USW, UNW ja CW) em. metallien pitoisuudet ylittävät PIMA-asetuksen kynnysarvot.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 2-2. Sivukivien (CW = kapseloitava sivukivi, UNW = normaali sivukivi, USW = tarvekivi) kuningasvesiuuttoliuoksen metalli- ja metalloidipitoisuudet (velvoitetarkkailun tuloksia), sekä vertailu PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnys- ja ohjearvoihin. PIMA-asetuksen arvoista vain kynnysarvoja sovelletaan kaivannaisjäteasetuksen (VNA 190/2013) mukaisessa kaivannaisjätteen luokittelussa pysyväksi jätteeksi. Ylempi ja alempi ohjearvo esitetään vain suuruusluokan havainnollistamisen tueksi. Vuodesta 2015 velvoitetarkkailuun ovat kuuluneet vain Cr, Cu ja Ni. CW= kapseloitava sivukivi, UNW= tavanomainen sivukivi, USW= tarvekivi

		Metallit mg/kg										
		As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Sb	V	Zn
	Kynnys-arvo	**5**	**1**	**20**	**100**	**100**	**0,5**	**50**	**60**	**2**	**100**	**200**
	Alempi ohjearvo	**50**	**10**	**100**	**200**	**150**	**2**	**100**	**200**	**10**	**150**	**250**
	Ylempi ohjearvo	**100**	**20**	**250**	**300**	**200**	**5**	**150**	**750**	**50**	**250**	**400**
CW	2024 KA				605	583		538				
UNW	2024 KA				592	543		503				
USW	2024 KA				544	329		403				
Keskiarvotulokset 2013–2014												
CW	2013–2014 KA	2	0,1	89	444	585	-	614	2	<0,1	41	25
UNW	2013–2014 KA	2	0,05	73	435	599	-	724	1	<0,1	36	29
USW	2013–2014 KA	1	0,04	50	468	297	-	387	1	<0,1	42	20
Keskiarvotulokset 2013–2024												
CW	2013–2024 KA				525	858		772				
UNW	2013–2024 KA				556	590		694				
USW	2013–2024 KA				536	316		489				

Poimintoja sivukivien pitkäaikaiskäyttäytymistä koskevista johtopäätöksistä kineettisten testien pohjalta (MEM 2025):

- Reaktiivisten karbonaattien läsnäolon vuoksi pH pysyy testeissä pääosin yli tai vähän alle 8, vaikka aktiivista sulfidien hapettumista tapahtuu koko testikolonnin syvyydeltä. Karbonaattien liukenemisnopeus pystyy siis vastaamaan sulfidien hapettumisesta syntyvän happamuuden muodostumisnopeuteen. Tuloksissa on viitteitä myös silikaattipuskurista ja mahdollisesti karbonaatiosta, mikä tarkoittaa, että hiilidioksidi reagoi reaktiivisten silikaattien kanssa muodostaen sekundaarisia karbonaattimineraaleja.
- Testeissä muodostuu sekundäärisiä rautahydroksidimineraaleja sulfidimineraalien hapettumistuotteista. hapettumisen seurauksena. Nämä sekundääriset rautasaostumat ovat tärkeitä metallien (kuten nikkelin, koboltin ja kuparin) vapautumisen säätelytekijöitä, koska niihin pidättyy kyseisiä metalleja neutraalin pH:n vallitessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Sivukivien hienoaines (<22 mm fraktio) ohjaa huokosveden laatua. Hienojakoisella fraktiolla on kymmenkertainen sulfidien hapettumisnopeus verrattuna suurempaan fraktioon. Hienoaineksella on suurempi pinta-ala massamäärään nähden. Lisäksi hienoaineksen määrä vaikuttaa merkittävästi alkaliteettiin.
- Tarvekivellä (USW) on merkittävästi alhaisemmat sulfaatti- ja metallien vapautumisnopeudet verrattuna muihin sivukivijakeisiin.
- Merkittävimpiä muodostuvia sekundäärisiä sulfaattimineraaleja ovat kalsium- ja-magnesiumsulfaatit. Niiden huuhtoutuminen liittyy huuhtelusuhteeseen (neste/kiintoaine-suhteeseen) johtuen kineettisistä ja/tai liukoisuusrajoitteista.
- Tarvekiven ja tavanomaisen sivukiven (UNW:n ja USW:n) sekä tavanomaisen sivukiven ja kapseloitavan sivukiven (UNW:n ja CW:n) välillä on geokemiallinen jatkumo, joka perustuu pääasiassa kolmen tekijän pitoisuuksiin. Nämä tekijät ovat nikkelisulfidi, rautasulfidi ja karbonaatit. Toisin sanoen, sulfaattien ja metallien vapautumispotentiaali liittyy näiden kolmen parametrin yhdistelmään.

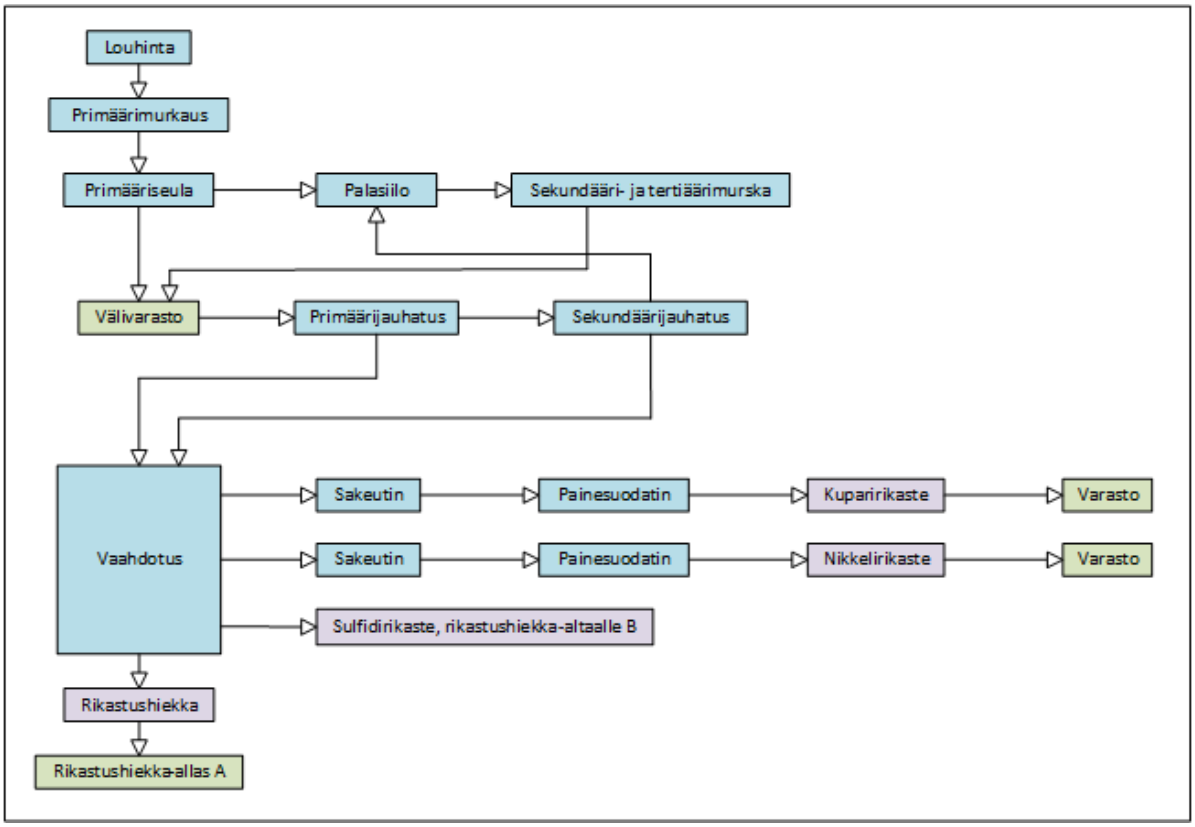
2.5 Pintamaat

Toiminnassa muodostuu sivukivien lisäksi ylijäämämaina pintamaata ja moreenia, jotka sijoitetaan omille alueilleen. Moreenia, jossa nikkeliä on alle 150 mg/kg, varastoidaan sivukivialueen länsipuolelle kaivosalueen rakentamisessa käytettäväksi. Niin kutsuttua nikkelimoreenin eli moreenin, jossa nikkeliä on yli 150 mg/kg, läjitys on lopetettu. Ympäristöluvan mukaisesti nikkelipitoista moreenia voidaan hyödyntää patorakentamisessa märän puolen tiivisrakenteissa, kapselikiven kapseloinnissa sivukivialueella tai muissa vastaavissa rakenteissa, joissa materiaali jää pysyvästi maavesi- tai pohjavesipinnan alapuolelle. Nikkelimoreenia käytetään myös kapselikiven kapseloinnissa sivukivialueella. Nikkelipitoisen moreenin läjitysalueelta sade- ja sulamisvedet kootaan ympärysojiin ja johdetaan vesivarastoaltaalle. Pintamaat on hyödynnetty ja tullaan edelleen hyödyntämään louhoksen itäpuolella olevan meluvallin rakentamisessa.

2.6 Rikastamo

Malmi lastataan kiviautoihin ja kuljetetaan malmin välivarastoalueelle (ROMpad), josta se kuljetetaan primäärimurskaan. Rikastamolla malmi murskataan, jauhetaan sekä rikastetaan nikkeli- ja kuparirikasteiksi. Kevitsan kaivoksen rikastusprosessi louhinnasta aina valmiiksi tuotteeksi ja jätteiksi on esitetty kuvassa 2-3. Poikkeustilanteissa, esimerkiksi primäärimurskaamon ollessa rikki malmia murskataan mobiilimurskaimella malmin välivarastoalueella.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-3. Kevitsan kaivoksen rikastusprosessin yksinkertaistettu kaavio.

Rikastusprosessi tapahtuu sisätiloissa, mikä ennaltaehkäisee ympäristövaikutuksia aiheuttavia vaaratilanteita. Ympäristöluvan mukaisesti malmin välivarastoalueella voidaan varastoida kerralla enintään 2,0 Mt malmia. Sade- ja valumavedet päätyvät painovoimaisesti malmin varastoalueen ympärillä oleviin ojiin, joista vedet päätyvät HDPE-kalvolla varustettuihin keruualtaisiin. Malmin välivarastoalueen keruualtaiden vedet johdetaan joko painovoimaisesti vesivarastoaltaaseen, tai pumpataan rikastushiekka-altaaseen B.

Primäärimurskaamossa malmi murskataan karamurskaimella. Murskaamo on sijoitettu 30 m syvään kalliokuiluun pöly- ja melupäästöjen hallitsemiseksi. Murskattu malmi syötetään välivarastosta lamellisyöttimillä hihnakuljettimella palasiiloon ja hienomurskaukseen. Primäärimyllyjen tuote seulotaan ja seulonnan ylite johdetaan hihnakuljettimella palasiiloon ja hienomurskaukseen. Myllyn seulan alite pumpataan luokitukseen, jonka karkea fraktio palautetaan myllyyn ja ylite johdetaan vaahdotukseen. Osa primäärimyllyjen alitteesta pumpataan sekundäärimyllyyn ja sen jauhatus/luokituspiiriin. Pölypäästöjen hallitsemiseksi primääri- ja sekundäärimurskaimet sekä seulomo on varustettu pölynkeräimillä. Primääriseula on koteloitu vuonna 2019.

Maanpäälliset kuljettimet on koteloitu yläpuolelta ja sivuilta. Jauhatuksen ja luokituksen jälkeen liete pumpataan vaahdotukseen.

Rikastusprosessi perustuu kupari- ja nikkelipitoisten sulfidimineraalien selektiiviseen vaahdotukseen. Malmiliete pumpataan vaahdotuskennoihin, joissa kemikaalien ja lietteeseen muodostettavien ilmakuplien avulla saadaan halutut mineraalit nousemaan vaahdoksi lietteen pinnalle, josta ne johdetaan seuraavaan prosessivaiheeseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Selektiivisen vaahdotuksen ensimmäisessä vaiheessa vaahdotetaan lietteestä kuparikiisu (Cu-FeS_2) kuparirikasteeksi. Saatu rikaste puhdistetaan kertausvaiheissa. Kuparivaahdotuksen jälkeen malmiliete johdetaan nikkelivaahdotukseen, jossa vaahdotetaan nikkelimineraali (pentlandiitti). Platinaryhmän metallit ja koboltti jäävät pääasiassa nikkelirikasteeseen. Nikkelivaahdotuksen jälkeen lietteestä vaahdotetaan loput sulfidimineraalit rikkivaahdotuksessa (lähinnä magneettikiisu, FeS). Viimeisessä vaahdotusvaiheessa on esivaahdotusvaihe ja kertausvaahdotusvaihe. Rikkivaahdotuksen alite johdetaan rikastushiekka-altaalle A (Rikastushiekka A) kun taas rikkivaahdotuksen ylite (rikaste) johdetaan rikastushiekka-altaalle B (rikastushiekka B). Rikkivaahdotuksessa syntyvä rikaste (rikastushiekka B) on mahdollisesti happoa muodostavaa ja se pumpataan eri rikastushiekka-altaalle (rikastushiekka-allas B). Rikastushiekka B:n erilleen sijoitus mahdollistaa sen mahdollisen jatkokäytön. Mikäli käsiteltävä malmi on magneettikiisupitoisuudessa köyhää erotetaan vaahdottuva magneettikiisu kupari- ja nikkelirikasteisiin. Tällöin rikkivaahdotus voidaan ohittaa.kkelirikasteisiin. Tällöin rikkivaahdotus voidaan ohittaa.

Vaahdotusprosessin jälkeen syntyneet nikkeli- ja kuparirikasteet johdetaan sakeutus- ja suodatusprosessiin. Kupari- ja nikkelirikasteesta poistetaan aluksi vettä sakeuttimilla. Sakeuttimessa rikasteliete selkeytyy niin, että ylitevesi voidaan johtaa takaisin prosessiin. Flokkulanttia lisäämällä tehostetaan selkeytysprosessia. Sakeutuksen jälkeen nikkeli- ja kuparirikaste johdetaan painesuodatukseen, jonka jälkeen tuotteiden kosteuspitoisuus on alle 10 %. Suodatetut rikasteet puretaan rikastevarastoon ja kasataan tuotekohtaisiksi aumoiksi pyöräkuormaajalla. Tuotteet kuljetetaan eteenpäin alueelta katetuilla perävaunullisilla kuorma-autoilla. Kuormat peitetään aina pölyämisen estämiseksi.

Rikastekuljetuksia ajetaan arkipäivisin noin 20-24 kertaa päivässä. Loppuosan raskaasta liikenteestä kattaa kaivokselle saapuvat kemikaalikuljetukset ja muut lähetykset. Rikastekuljetukset on suoritettu kokonaisuudessaan irtotavarakuljetuksina lokakuun 2016 jälkeen, kun rikasteen säkityksestä luovuttiin. Rikasteet kuljetetaan kaivokselta rekoilla Kemiin, jossa rikaste lastataan joko junaan tai laivaan. Rautateitse kuljetettava rikaste viedään Harjavaltaan Bolidenin sulatolle. Laivalla kuljetettavasta rikasteesta osa menee Ruotsiin Rönnskäriin ja osa Harjavaltaan.

2.6.1 Kemikaalien käyttö ja seuranta

Toiminnassa käytetään kemikaaleja mm. rikastuksessa pH:n säätöön ja vaahdotuksessa sekä vedenkäsittelyssä. Kemikaalien kulutus riippuu osittain tuotantotasosta ja lisäksi kemikaalien käyttöä optimoidaan rikastamon malmisyötteen tarpeiden mukaan. Rikastuskemikaalien jäämistä ja niiden hajoamistuotteista on tehty erillisselvitys vuonna 2022, jonka mukaan vastaanottavassa vesistössä ei ole havaittavissa rikastuskemikaaleja tai niiden hajoamistuotteita (Boliden Kevitsa 2022). Käytettävät kemikaalit ja niiden vuosikulutus on esitetty taulukossa 2-3.

Taulukko 2-3. Kevitsan kaivoksella käytetyt kemikaalit vuosien 2014–2024 aikana. (Boliden Kevitsa 2024)

Rikastusprosessi	2020	2021	2022	2023	2024
pH-säätö					
Sammutettu kalkki Ca(OH)2 (t)	476	540	510	431	451
Rikkihappo (t)	1158	1441	1718	914	1335

Copyright © AFRY Finland Oy

Rikastusprosessi	2020	2021	2022	2023	2024
Kokoojat					
Aerohpine 3418A (Natrium-di-isobutyylidi-tiofosfinaatti) (t)	46	53	44	38	40
SEX (Natriumetyyliksantaatti) (t)	-	-	-	-	-
PIAX (Kaliumisoamyyliksantaatti) (t)	23	33	49	38	41
SIPX (Natriumisopropyyliksantaatti) (t)	386	277	310	252	285
Vaahdotteet					
Nasfroth 240/350 (t)	177	190	226	210	206
Flokkulantit					
Fennopol N200 (t)	-	-	-	-	-
Superfloc A120 (t)	-	-	-	-	-
Drewfloc 270 (t)	2,9	2,5	2,3		1,3
Muut					
CMC (Karboksimetyyliselluloosa) (t)	370	767	1944	1556	1040
Nasmin 469 (Trietyleenitetra-amiini)	-	9,2	21	15	27
Vesienkäsittely	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Sammutettu kalkki Ca(OH)2 (t)	117	68	148	4,6	-
Rikkihappo (t)	47	11	3	7	3,9
Fennofloc 105 (PIX) (t)	225	240	161	318	6,5
Flopam AN934 (t)	8	10	7	3	6,7
Kemira PAX-XL60 (t)	-	-	-	-	-
PIX-105 (t)			161	-	325

Räjähdysaineita tarvitaan noin 370 g kiviainestonnia kohden. Vuonna 2024 emulsioräjähdysaineen kokonaiskäyttömäärä oli 10 830 t (Boliden Kevitsa 2024). Emulsiomatriisin valmistuksessa käytetään ammoniumnitraattiliuosta, joka sisältää pääasiassa ammoniumnitraattia ja natriumnitraattia. Räjähdysaineet varastoidaan Tukesin kemikaaliluvan mukaisesti. Ympäristöluvan mukaan kaivosalueelle on tarvittaessa mahdollista tehdä emulsiomatriisin tuotantolaitos.

Rikastuskemikaalijäämien osalta on tehty selvityksiä vuosina 2017 (Pöyry Finland Oy 2017) ja 2022 (Boliden Kevitsa Mining Oy 2022). Vuoden 2022 selvityksessä kaivoksen sisäisen vesikierron prosessivettä sisältävissä jakeissa havaittiin Nasfrothia sekä natriumisopropyyliksantaattia (SIPX). Kalium-isoamyyliksantaattia ei havaittu yhdessäkään vesinäytteessä. Vastaanottavan vesistön vesinäytteissä ei havaittu rikastuskemikaalijäämiä minkään ksantaatin osalta eikä SIPX:n hajoamsituotteena esiintyvää isopropyyli-alkoholia. Rikastuskemikaalitutkimukset ovat kehittymässä olevaa toimintaa ja esimerkiksi 2017 ja

Copyright © AFRY Finland Oy

2+022 selvitysten välillä erottelutarkkuus on parantunut. Seurantatutkimuksia on ehdotettu tehtäväksi kolmen vuoden välein.

2.7 Rikastushiekan hallinta ja laatu

2.7.1 Rikastushiekan hallinta

Rikastusprosessissa muodostuva rikastushiekka pumpataan putkilinjoja pitkin rikastushiekka-altaisiin A ja B vesilietteenä. Rikastuksessa muodostuu kahta ominaisuuksiltaan erilaista rikastushiekkajaetta: vähärikkinen ja runsasrikkinen rikastushiekka. Kupari- ja nikkelivaahdotusprosessissa syntyvä vähärikkinen rikastushiekka (rikastushiekka A) luokitellaan tavanomaiseksi jätteeksi ja se sijoitetaan laajempaan rikastushiekka-altaaseen A. Rikkivaahdotusprosessissa syntyvä runsasrikkinen rikastushiekka (rikastushiekka B) luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi ja se sijoitetaan rikastushiekka-altaaseen B. Rikastushiekka-altaiden patojen harjoilla kiertävät runkoputket, joista rikastushiekkaa voidaan purkaa keskemmälle allasta pienempiä spigottiputkia käyttäen.

Rikastushiekka-allas A sijoittuu Kevitsan länsirinteelle ja Iso-Hanhilehdon itärinteelle sekä niiden väliselle Kevitsanaapa -nimiselle suoalueelle. Allas B sijoittuu altaan A koillisosalle Kevitsan rinteeseen. Alueilla, joissa turvekerroksen paksuus on riittävä, luontainen turvekerros on jätetty rikastushiekka-altaiden pohjan tiivisrakenteeksi. Muilla alueilla rikastushiekka-altaan A pohjalla on käytetty joko keinotekoisesti rakennettua turvekerrosta ja bentoniittimattorakennetta. Patorakenteiden alapuolelta turve ja muut orgaaniset maa-ainekset on poistettu ennen patorakentamista.

Rikastushiekka-alue B:n pohjakerros poikkeaa alueesta A, sillä B-alueella alimmaisena on moreenikerros ja sen päällä on bentoniittimatto sekä bitumigeomembraani.

Rikastushiekka-allas A luokitellaan suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi kaivannaisjätteen jätealueeksi, joille saa sijoittaa vain vähärikkistä rikastushiekkaa. Myös runsasrikkisen rikastushiekan allas B on luokiteltu suuronnettomuuden vaaraa aiheuttavaksi jätealueeksi. Rikastushiekka-allas B pyritään pitämään jatkuvasti veden peitossa sulfidien hapettumisen estämiseksi. Vesimäärän hallitsemiseksi altaalla B on palautuspumppaamo, josta vesiä pumpataan vesien käsittelyyn tai rikastushiekka-altaalle A ja sitä kautta takaisin prosessiin tai vesivarastoaltaalle. Rikastushiekka-altaille on laadittu vahingonvaaraselvitys.

2.7.2 Rikastushiekan laatu

Rikastushiekkojen laatu on kuvattu pääosin vuoden 2024 kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelman (AFRY Finland Oy 2024c) pohjalta.

Tässä luvussa esitetään tietoja rikastushiekkojen laadusta tiivistetysti. Kaivannaisjätteistä ei ole laadittu YVA:an erillistä dokumenttia, koska ne on kuvattu sulkemissuunnitelman (Liite 11.a) luvussa 4. Kaivannaisjätealueiden rakenteet on puolestaan kuvattu sulkemissuunnitelman (Liite 11.a) luvussa 7.

Rikastushiekan A eli matalarikkisen rikastushiekan keskeisimpiä mineraaleja ovat diopsidi ja tremoliitti. Keskeisiä mineraaleja ovat myös oliviini, ortopyrokseeni ja kloriitti. Sulfidimiraalien kokonaismäärä on vähäinen, mutta tärkeimmät sulfidimineraalit ovat magneettikiisu (pyrrotiitti), rikkikiisu (pyriitti) ja pentlanditti.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rikkipitoisuus (sulfidinen rikki) ja neutralointipotentiaali toimivat osana pysyvän kaivannaisjätteen määritelmää (VNA 190/2013), yhdessä kuningasvesiliukoisten alkuainepitoisuuksien kanssa.

Rikastushiekassa A (matalarikkinen rikastushiekka) Vuosien 2020–2024 tarkkailussa rikin kokonaispitoisuuden vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 0,72–0,84 % Sulfidisen rikin pitoisuus on saatavilla vain vuosilta 2023 ja 2024, jolloin vuosikeskiarvot ovat olleet 0,34 ja 0,4 %. Pitkällä aikavälillä (2013–2025) rikkipitoisuuden vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 0,59 (2020) ja 0,89 (2022) vaihtelun pysytellessä samalla tasolla ilman merkittävämpää trendiä. Neutralointikapasiteetin vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 41–67 kg $CaCO_3$/t ja neutralointipotentiaalisuhde on vuosikeskiarvoina ollut 1,97–3,1. Neutralointipotentiaalisuhde on ollut aikajaksolla 2013–2025 matalimmillaan 1,85 ja korkeimmillaan 4,59.

Rikastushiekassa B (korkearikkinen rikastushiekka / rikkirikaste) Vuosien 2020–2024 tarkkailussa rikin kokonaispitoisuuden vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 12,6–16,9 %. Sulfidisen rikin pitoisuus on saatavilla vain vuosilta 2023 ja 2024, jolloin vuosikeskiarvot ovat olleet 12,7 ja 15,6 %. Myös korkearikkisessä rikastushiekassa rikin kokonaismäärä on pysynyt jokseenkin samana vuosien 2013–2025 aikana. Neutralointikapasiteetin vuosikeskiarvo on vaihdellut välillä 28–51 kg $CaCO_3$/t ja neutralointipotentiaalisuhde on vuosikeskiarvoina ollut korkeimmillaan 0,14 ja alimmillaan alle 0,1.

Rikastushiekassa A (matalarikkinen rikastushiekka) keskeisimpiä metallipitoisuuksia ovat kromi, kupari ja nikkeli. Kromin vuosien 2013–2024 keskiarvo on 598 mg/kg, kuparin 3 566 mg/kg ja nikkeli 11 544 mg/kg. Korkearikkisessä rikastushiekassa on myös huomattava määrä kobolttia, 498 mg/kg pitkän aikavälin keskiarvona. Kyseessä ovat kuningasvesiuutosta mitatut pitoisuudet.

Rikastushiekassa B (korkearikkinen rikastushiekka kromin vuosien 2013–2024 keskiarvo on 451 mg/kg, kuparin 404 mg/kg ja nikkeli 995 mg/kg. Erittely esitetään alla (Taulukko 2-4).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 2-4. Rikastushiekkojen A (matalarikkinen) ja B (korkearikkinen) kuningasvesiuuttoliuoksen metalli- ja metalloidipitoisuudet (velvoitetarkkailun tuloksia 2022–2024), sekä vertailu PIMA-asetuksen (VNA 214/2007) kynnys- ja ohjearvoihin. PIMA-asetuksen arvoista vain kynnysarvoja sovelletaan kaivannais-jäteasetuksen (VNA 190/2013) mukaisessa kaivannaisjätteen luokittelussa pysyväksi jätteeksi. Ylempi ja alempi ohjearvo esitetään vain suuruusluokan havainnollistajana. Vuodesta 2015 velvoitetarkkailuun ovat kuuluneet vain Cr, Cu ja Ni. Näiden osalta tulokset ovat taulukossa koko tarkkailujaksolta.

		Metallit mg/kg										
		As	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Ni**	**Pb**	**Sb**	**V**	**Zn**
	Kynnysarvo	5	1	20	100	100	0,5	50	60	2	100	200
	Alempi ohjearvo	50	10	100	200	150	2	100	200	10	150	250
	Ylempi ohjearvo	100	20	250	300	200	5	150	750	50	250	400
Keskiarvotulokset 2013–2014												
RH A	KA (2013–2014)	6	0,04	58	598	404	-	995	2	<0,3	43	25
RH B	KA (2013–2014)	36	0,32	498	451	3 566	-	11 544	6	<0,3	33	82
Keskiarvotulokset 2013–2024												
RH A	KA (2013–2024)				567	435		880				
RH B	KA (2013–2024)				420	3651		12763				

Poimintoja johtopäätöksistä koskien rikastushiekan A pitkäaikaiskäyttäytymisestä, kineettisten testien perusteella (MEM 2025):

- Reaktiivisten karbonaattien puskurikyky on riittävä ja pH pysyy pääosin 7,75 yläpuolella kaikissa pitkäaikaistesteissä, vaikka aktiivista sulfidien hapettumista tapahtuu suurimmassa osassa rikastushiekkaprofiilia. Tuloksissa on viitteitä myös silikaattipuskurista ja mahdollisesti karbonaatiosta, mikä tarkoittaa että hiilidioksidi reagoi reaktiivisten silikaattien kanssa muodostaen sekundaarisia karbonaattimineraaleja.
- Karbonaattien liukeneminen sulfidien hapettumisesta syntyvän happamuuden puskuroimiseksi johtaa joidenkin metallien (Mn, Sr, Mg, Ca) vapautumiseen ja sekundääristen sulfaattimineraalien muodostumiseen, mikä vaikuttaa rikastushiekan suotoveden laatuun pitkällä aikavälillä.
- Sulfaatin vapautumishuiput ovat jokseenkin samat eri kokoisissa testikolonneissa, suhteutettuna materiaalin massaan. Tämä tulkitaan siten, että sulfidien hapettumista tapahtuu suurimmassa osassa molempia kolonneja syvyyssuunnassa. Tämä puolestaan viittaa siihen, että happi voi todennäköisesti diffuusion kautta tunkeutua noin 0,3–0,4 metrin syvyyteen rikastehiekkaprofiilissa, testausolosuhteissa tarkasteltuna.
- Sulfaattipitoisuus ja keskeisten metallien (esim. Ni) pitoisuudet hapettumiselle altistuneen rikastushiekan huokosvedessä eivät todennäköisesti ole korkeampia kuin alkuperäiset pitoisuudet prosessilaitokselta rikastushiekkalietteen mukana purettavassa huokosvedessä. Rikastushiekan hapettuminen ei siis yksiselitteisesti lisää pitoisuuksia huokosvedessä vaan rikastushiekkakerroksessa tapahtuu sekä aineiden vapautumista että pidättymistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Rikastushiekka-altaan ranta-alueen (beach") karkealla rikastushiekalla on samankaltainen sulfaattien vapautumisnopeus kuin kaikki raekoot sisältävällä rikastushiekkanäytteellä, mutta metallien liukenemisprofiili on erilainen. Toisin sanoen rakenne voi vaikuttaa huokosveden kemiaan.
- Nikkelin kuormitusnopeus on erilainen erikokoisissa testikolonneissa pitkällä aikavälillä. Tämä viittaa siihen, että viipymällä ja REDOX-olosuhteilla on vaikutusta suotoveden nikkelipitoisuuteen ja viipymä edesauttaa nikkelin pidättymistä.

2.8 Kaivannaisjätteiden ja jätealueiden luokitukset

Molemmat Kevitsan kaivoksen rikastushiekat luokittuvat ei-pysyväksi kaivannaisjätteeksi. Korkearikkisen rikastushiekan B osalta luokitteluun vaikuttavat sekä korkea rikkipitoisuus että metallipitoisuudet. Koska sulfidisen rikin pitoisuus on >1, jätteestä tulee ei-pysyvää neutralointipotentiaalisuhteesta riippumatta. Matalarikkisen rikastushiekan A osalta luokitteluun vaikuttavat ensisijaisesti metallipitoisuudet. Neutralointipotentiaalisuhde on aika-ajoin pysyvän jätteen rajan yläpuolella, aika-ajoin alapuolella, mutta luokittelun kannalta vaihtelu ei ole kriittinen tekijä, koska rikastushiekka luokittuu metallipitoisuuksien takia joka tapauksessa ei-pysyväksi.

Rikastushiekkojen ympäristövaarallisuutta on arvioitu neuvoston asetuksen (EU) 2017/997 mukaisesti. Pitoisuuksissa on huomioitu osittain tiivistyneen hiekan kosteutta, mikä on keskimäärin 30 % (Golder Associates 2017). Ominaisuuksia on tarkasteltu ympäristövaarallisen jätteen (vaaraominaisuus HP 14), kriteerien mukaan siten, kuin ympäristöministeriön oppaassa "Jätteen luokittelu vaaralliseksi jätteeksi – päivitetty opas 02/2019" on esitetty. Rikastushiekka A luokittuu vaarattomaksi jätteeksi ja rikastushiekka B vaaralliseksi jätteeksi. Tarkempi kuvaus vaaraominaisuuksien arvioinnista on esitettynä sulkemissuunnitelman (Liite 11.a) luvussa 4.5.5.

Rikastushiekka A:n jäteluettelon mukainen jätenimike on 01 03 06 "muut kuin nimikkeissä 01 03 04 ja 01 03 05 mainitut rikastushiekat". Rikastushiekka B:n jäteluettelon mukainen jätenimike on 01 03 04* "sulfidimalmin käsittelyssä syntyvät happoa muodostavat rikastushiekat"

Kevitsan kaivoksen sivukivet luokitellaan ei-pysyviksi vaarattomiksi jätteiksi. Jätenumero on 01 01 01, "metallimineraalien louhinnassa syntyvät jätteet". jätenumero on 01 01 01, "metallimineraalien louhinnassa syntyvät jätteet". Sivukiville ei ole olemassa vaarallisen jätteen jätenumeroa ja vaaralliseksi jätteeksi edellyttää erityistä poikkeusmenettelyä. kapseloitavan sivukiven (CW) mahdollista vaaraominaisuutta ja tulkinnan haasteitä käsitellään lyhyesti Sulkemissuunnitelman (Liite 11.a) jäteosiossa kappale 4.3.8.

Pintamaiden jäteluettelon (978/2021) mukainen koodi on 01 01 01 (metallimineraalien louhinnassa syntyvät jätteet) ja sen mukaisesti pintamaat luokitellaan vaarat-tomaksi jätteeksi. Vaaraominaisuuksia ei ole arvioitu, koska pintamaalle ei ole vaarallisen jätteen jätenumeroa.

Kevitsan kaivosalueen moreeni luokitellaan pysyväksi jätteeksi siltä osin kuin sen nikkelipitoisuus alittaa VNA:n 214/2007 mukaisen ylemmän ohjearvon (150 mg/kg), lupamääräys 66 (PSAVI/144/04.08/2011). Huomioitavaa on, että lupamääräyksen 37. mukaisesti kaivosalueella poistettavat maa-ainekset eivät ole jätettä, jos ne toimitetaan välittömästi tai lyhyen varastointiajan jälkeen yksinomaan kaivospiirin sisällä tapahtuvassa rakennus- tai muussa toiminnassa käytettäväksi ja niiden metallipitoisuudet eivät ylitä asetuksen

Copyright © AFRY Finland Oy

(214/2007) alempaa ohjearvoa. Kevitsan kaivannaisjätealueiden luokitukset on esitetty taulukossa 2-5.

Taulukko 2-5. Kevitsan kaivannaisjätealueiden luokitukset nykyisen ympäristöluvan mukaisesti.

Alue	Jätealueen luokitus
Sivukiven läjitysalue	Muu kaivannaisjätteen jätealue
Rikastushiekka-allas A	Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava jätealue
Rikastushiekka-allas B	Suuronnettomuuden vaaraa aiheuttava jätealue
Maanpoistomaiden läjitysalue, Mr-massat joiden Ni-pitoisuus > 150 mg/kg	Muu kaivannaisjätteen jätealue
Maanpoistomaiden läjitysalue, Mr-massat joiden Ni-pitoisuus < 150 mg/kg	Pysyvän kaivannaisjätteen jätealue

2.9 Vesien hallinta ja käsittely

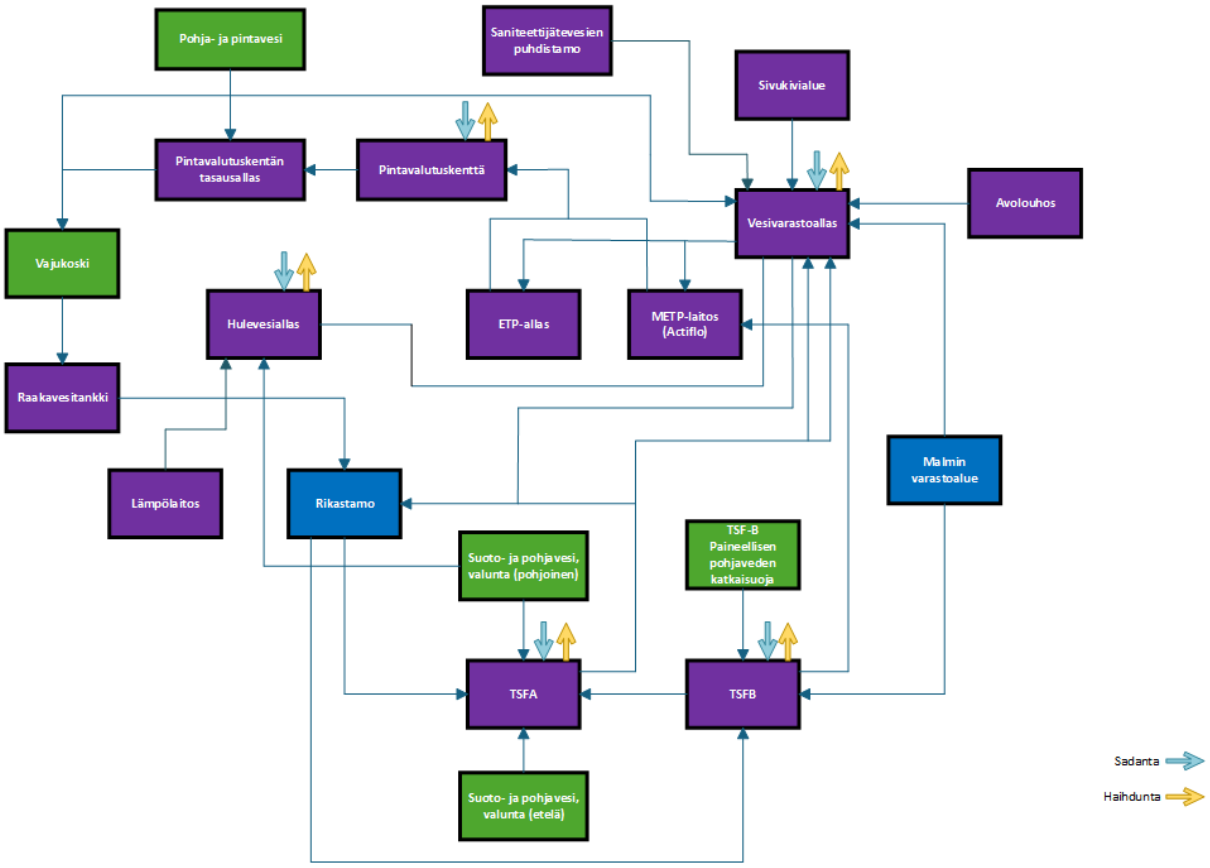
Kaikki kaivosalueella muodostuvat laadultaan mahdollisesti heikentyneet vedet johdetaan vesivarastoaltaaseen. Kaivosalueella laadultaan heikentyneitä vesiä muodostuu rikastusprosessista, kaivoksen kuivatusvesistä, saniteettivesistä sekä läjitys- ja toiminta-alueiden suoto- ja valumavesistä.

Louhoksen pohjalle kertyvät avolouhoksen kuivatusvedet pumpataan avolouhoksen öljynerotusaltaan kautta vesivarastoaltaalle. Sivukivialueen vedet kerätään läjitysaluetta kiertävillä avo-ojilla ja pumpataan vesivarastoaltaaseen. Rikastushiekka-altaan A pohjoispuoliset suotovedet johdetaan hulevesialtaan kautta vesivarastoaltaaseen ja eteläpuoliset suotovedet pumpataan takaisin A-altaaseen. Malmin välivarastoalueella muodostuvia valumavesiä kerätään vesivarastoaltaaseen tai rikastushiekka-altaaseen B. Rikastushiekka-altaalta pumpataan rikastushiekkalietteestä erottunutta vettä vesienkäsittelyyn. Rikastushiekka-altaaseen B pumpataan Kevitsavaaran suunnasta tulevia vesiä altaan ja vaaran väliin rakennetun katkaisuojan kautta.

Kaivoksen toiminnassa tarvittava raakavesi otetaan Kitisestä, Vajukosken vesivoimalaitoksen patoaltaasta. Raakaveden ottoa pyritään minimoimaan käyttämällä prosessivettä niissä kohteissa, joissa se on mahdollista ja tehostetaan kaivosalueella muodostuvien vesijakeiden kierrätystä ja uudelleenkäyttöä kaivoksen ja rikastamon toiminnoissa. Suurimmat kulutuskohteet raakavedelle ovat pumppujen tiivistevesi ja prosessilaitteiden jäähdytysvesi (myllyjen jäähdytys). Toiminnassa tarvittava talousvesi puhdistetaan raakavedestä tehdasalueella.

Kaivoksen vesikiertokaavio on esitetty alla (Kuva 2-4). Vesien hallintaa ja muutoksia suhteessa louhintavaiheen 5 hankkeen toimintoihin on kuvattu luvussa 6.3.6.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 2-4. Kevitsan kaivoksen nykyinen vesikiertokaavio.

Kaivoksen vesikierron kannalta keskeisin yksikkö on vesivarastoallas. Vesivarastoaltaan vedet pumpataan prosessivedeksi rikastamolle tai vesienkäsittelyyn ja edelleen purkuvesistöön. Vesivarastoaltaalta pyritään palauttamaan sinne tulevasta vedestä prosessiin jopa 90 %, jolloin raakaveden tarve pienenee ja vesien kierrätysaste kasvaa.

Vesienkäsittely käsittää tällä hetkellä kaksi linjaa, joista vanhempi yksikkö on ETP (effluent treatment plant) ja uudempi METP (modular effluent treatment plant). Käsitelty ylitevesi (ns. puhdistettu vesi) johdetaan putkella purkuvesistöön Kitiseen, Vajusen altaaseen. ETP käsittää neutralointipohjaisen saostusyksikön. METP-laitos käsittää kemiallisen Actiflo®-puhdistusyksikön, joka on otettu käyttöön keväällä 2017 ja sitä on laajennettu vuonna 2018. Actiflo® on kemiallinen puhdistusprosessi, joka hyödyntää mikrohiekkaa ytimenä sakanmuodostuksessa. Actiflo® -puhdistamo on tällä hetkellä kaivokselta lähtevien vesien pääasiallinen puhdistusyksikkö. Aiemmin ylitevesien käsittelyssä jälkikäsittely-yksikkönä on toiminut pintavalutuskenttä. Päätöksen nro 95/2025 (ei lainvoimainen) mukaisesti pintavalutuskenttä jää pois käytöstä.

Nykyisen saniteettijätevedenpuhdistamon toiminta perustuu biologiseen käsittelyyn ja kemialliseen fosforinpoistoon. Puhdistetut jätevedet johdetaan Kevitsan kaivoksen vesivarastoaltaaseen. Liete on poistettavissa imuautolla ja sen käsittely on sakokaivolietettä vastaanottavan tahon vastuulla (asianmukaiset luvat omaava laitos). Saniteettijätevesien käsittelylaitosta on saneerattu vuosina 2018–2019.

Copyright © AFRY Finland Oy

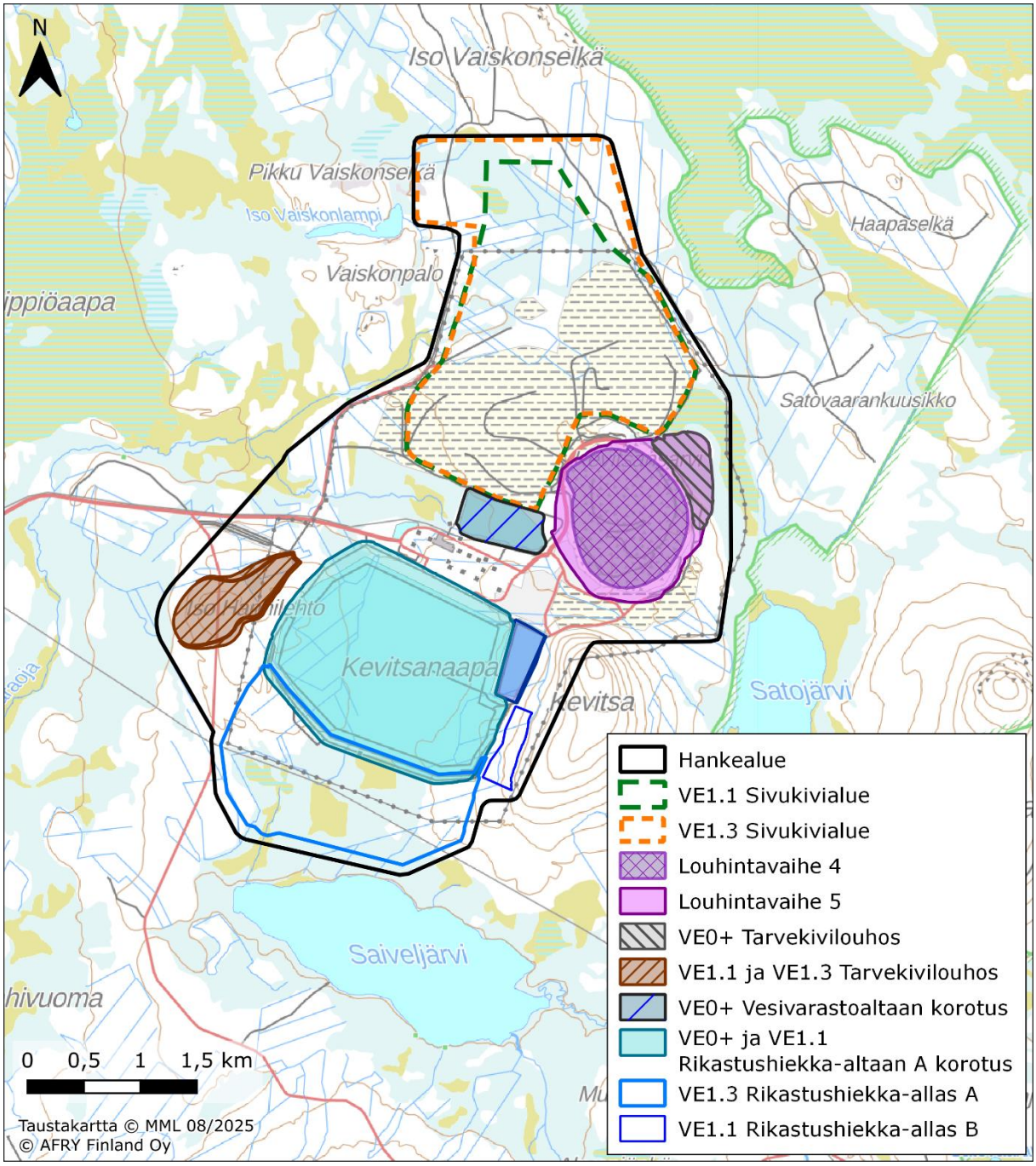
3 HANKKEEN KUVAUS

3.1 Hankkeen kuvaus

Louhintavaiheen 5 käyttöönotto tarkoittaa avolouhoksen laajentamista ja syventämistä ja siten kaivoksen toiminta-ajan pidentämistä. Malmin kokonaislouhinta kasvaisi tasolle 315 miljoonaa tonnia ja sivukiven louhinta kasvaisi tasolle 860 miljoonaa tonnia nykyisen ympäristöluvan mukaisesta tasosta (166 miljoonaa tonnia malmia ja 465 miljoonaa tonnia sivukiveä). Rikastushiekkaa muodostuisi toiminnan aikana eli kaivostoiminnan alusta loppuun asti yhteensä noin 310 miljoonaa tonnia nykyisen ympäristöluvan mukaisesta tasosta 160 miljoonaa tonnia. Toiminta-ajan pidentymisen vuoksi kaivannaisjätteiden sijoittamiselle tarvitaan lisäkapasiteettia. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä kaivoksen toiminta jatkuisi arviolta vuoteen 2045 asti. Vuotuiset louhintamäärät pysyvät kuitenkin ennallaan, jolloin malmin louhintamäärä olisi noin 10,5 miljoonaa tonnia ja sivukivien louhinta enintään 63 miljoonaa tonnia vuodessa.

Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn hankealue ja hankkeeseen sisältyvät toiminnot on esitetty kuvassa (Kuva 3-1).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-1. Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn hankealueen rajaus ja hankevaihtoehtoihin sisältyvät toiminnot.

3.2 Hankkeesta vastaava

Hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta vastaa Boliden Kevitsa Mining Oy.

3.3 Hankkeen liittyminen aiempiin YVA-menettelyihin

3.3.1 Moreeninoton YVA

Boliden Kevitsan sulkemiseen tarvittava moreeninotto on kiinteästi kaivostoimintoihin liittyvää, minkä vuoksi niiden aiheuttamat vaikutukset arvioidaan kiinteänä osana vaihtoehtoja VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Sulkemiseen tarvittavien maa-ainesten otosta

Copyright © AFRY Finland Oy

(moreeninotto) on laadittu erillinen YVA-menettely aiemmin (päättynyt, perusteltu päätelmä annettu 29.7.2022), jossa ei ole huomioitu Kevitsan kaivosalueen toimintojen vaikutuksia. Tässä YVA-menettelyssä hyödynnetään moreeninotosta jo aiemmin tehtyä ympäristövaikutusten arviointia louhintavaiheen 5 hankkeen melu- ja pölyvaikutusten, sosiaalisten vaikutusten (ml. poronhoito), Pomokairan sekä Koitelaisen Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Syynä moreeninoton huomioimiselle em. vaikutuskategorioisssa on se, että vaikutusten arviointi olisi konservatiivinen eli varovaisuusperiaatteen mukainen. **Tässä louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä käytetään moreeninoton YVA-menettelyssä jo arvioituja vaikutuksia hyödyksi.**

Hankkeesta vastaava on arvioinut, että louhintavaiheen 5 toteutuessa kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteisiin tarvittava moreenimäärä voi olla pahimmassa tapauksessa noin kaksi miljoonaa kiintokuutiometriä enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE0 tai VE0+. Hankkeesta vastaavalla on kuitenkin käynnissä useita eri selvityksiä ja luvitusprosesseja esimerkiksi sivukivialueen peittorakenteen (moreenipeitto) paksuuden ohentamiseksi, jotta yhtään lisämoreenia ei tarvitsisi ottaa edes louhintavaiheen 5 kaivannaisjätealueiden laajennusten ja/tai korotusten toteutuessa.

3.3.2 Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen YVA

Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen YVA-menettelyssä (2011) oli mukana vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja kaivannaisjätealueiden (sivukivialue ja rikastushiekka-altaat) sijoittamiselle. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkastellaan kaikki kaivoksen toiminnot ja niiden ympäristövaikutukset uudelleen, minkä vuoksi tässä YVA-selostuksessa ei käytetä aikaisemman menettelyn vaikutusarviointeja eikä näytetä vanhoja aluevaihtoehtoja kartoilla. Lisäksi tässä YVA-selostuksessa hankevaihtoehtoihin on tullut mukaan sellaisia uusia toimintoja, jotka poikkeavat aiemman (2011) YVA-menettelyn mukaisista.

3.4 Malmivarat ja mineraalivarannot

Louhintavaiheen 4 malmivaroiksi oletetaan 208 Mt ja louhintavaiheessa 5 malmivarannot kasvaisivat arviolta tasolle 315 Mt. Kevitsan kaivoksen mineraalivarannoiksi on arvioitu louhintavaiheen 4 osalta noin 182 Mt (Boliden 2024) ja louhintavaiheen 5 osalta mineraalivarannot pienenisivät yhtä paljon kuin malmivarat kasvavaisivat eli noin tasolle 75 Mt. (Boliden Kevitsa 2024)

3.5 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Kaivoksen toiminnan aikana suoritetun täydentävän malminetsinnän ansiosta on löydetty mineraalivarantoja, jotka eivät olleet tunnettuja aikaisemman (vuonna 2011 päättyneen) YVA-menettelyn aikana. Mineraalivarantojen hyödyntäminen edellyttää louhintavaiheen 5 käyttöönottoa. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä kaivoksen toiminta-aika pitenee. Tämänhetkisen arvion mukaan louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä kaivoksen toiminta jatkuisi jopa vuoteen 2045 asti.

Louhintavaihe 5 ollaan toteuttamasssa avolouhintana, samoilla menetelmillä, joita on käytetty nykyisen toimintasuunnitelman (louhintavaiheet 1-4) aikana. Louhintavaiheen 5 toteuttaminen maanalaisena louhintana ei ole teknis-taloudellisesti kannattavaa. Kevitsan kaivoksen mineralisaatio pienenee ja metallien keskipitoisuudet laskevat syvemmälle mentäessä. Louhintavaiheesta 5 saatava malmimäärä ja sen pitoisuudet eivät nykytietämyksen perusteella riittäisi kattamaan louhintakustannuksia sekä massiivista

Copyright © AFRY Finland Oy

investointikustannusta, mikä vaadittaisiin tunneliverkoston, nostokuilun ja muun maanalaisen infrastruktuurin rakentamiseen korkean louhintakapasiteetin maanalaista kaivosta varten.

3.6 Hankkeen aikataulu

Louhintavaiheen 5 käyttöönotolle on tehty kannattavuusselvitys (Feasibility Study), missä on tarkasteltu eri kokoisten louhosvaihtoehtojen kannattavuutta. Tässä YVA-menettelyssä on arvioitu vaikutuksia suurimman mahdollisen sivukiven muodostumismäärän mukaisesti. YVA-menettelyssä esitetyt tuotannon tunnusluvut hankevaihtoehdoissa perustuvat suurimman louhosvaihtoehdon malmi- ja sivukivimääriin. Määrissä on huomiotu marginaali, mikä ottaa ottaa huomioon esimerkiksi metallien hinnoista johtuvan mahdollisen sivukivi-malmisuhteen muutoksen.

Tällä hetkellä louhintavaiheen 5 toteuttamisesta ei ole investointipäätöstä. Hankkeen suunnitteluaikataulu on riippuvainen hankkeen toteuttamispäätöksen ajankohdasta sekä toteuttamispäätöksen hetkisestä louhintatilanteesta louhintavaiheeessa 4. Mikäli louhintavaihe 4 hyödynnettäisiin loppuun, kaivoksen toiminta jatkuisi vuoteen 2034 asti. Louhintavaiheessa 5 toiminta jatkuisi vuoden 2034 jälkeen samanlaisena ja vastaavanlaisella vuosituotantomäärällä kuin louhintavaiheessa 4, mutta toiminta jatkuisi vuoteen 2045 asti.

3.7 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin ja ohjelmiin

3.7.1 Maakuntatason tavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa. Tavoitteet viedään käytäntöön ensisijaisesti maakuntakaavoituksessa. Muita toteuttamisväyliä ovat mm. maakuntasuunnitelma, maakuntaohjelma sekä yleis- ja asemakaavoitus. Uudistettu Valtioneuvoston päätös Valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista (YM/2017/81) on tullut voimaan vuonna 2018. Sen keskeisimpiä tavoitteita ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö.

Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyvät ainakin seuraavat päätöksessä mainitut tavoitteet:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

3.7.2 Kansallinen mineraalistrategia 2040

Kansallinen mineraalistrategia 2040 laadittiin elinkeinoministerin toimeksiannosta vuonna 2023. Strategian tarkoituksena on tuottaa yhteinen näkemys suomalaisen mineraaliklusterin nykytilanteesta, politiikan tavoitteista, päälinjoista sekä tarvittavista toimenpiteistä tulevien vuosien aikana. Keskeinen tavoite on mineraalisektorin kansallisen arvonlisän kasvattaminen ja Suomesta louhittujen mineraalien jalostusasteen nostaminen. Mineraalistrategian visiossa vuodelle 2040 esitetään, että: ”Suomi on mineraalien kestävän ja vastuullisen hyödyntämisen globaali edelläkävijä, kumppani ja kehittäjä. Mineraaliklusteri kasvattaa arvonlisää resurssitehokkaasti turvaten strategisten mineraalien saatavuuden.”

Vision toteuttamiseksi esitettiin kuusi strategista tavoitetta ja 28 toimenpide-ehdotusta.

Strategiset tavoitteet:

- Mineraalisektorista kasvua ja arvonlisää
- Vastuullisesti kaikilla kestävyyden alueilla
- Osaaminen ja TKI-toiminta menestyksen lähteenä
- Suomi – kokoaan suurempi toimija ja kumppani
- Raaka-aineasetuksen tehokas toimeenpano
- Teollisuudelle vahva raaka-ainehuolto

Toimenpide-ehdotuksia mm.:

- Edistetään lupamenettelyjen sujuvoittamista
- Kehitetään kaivostoimintaan liittyvää vakuusjärjestelmää
- Varmistetaan kallioperän mineraalipotentiaalin riittävä kartoitus
- Suunnitellaan kannusteet parhaiden teknologioiden ja kiertotalousratkaisujen käyttöönottoon
- Varmistetaan mineraalialan vastuullinen toiminta ja yhteensovitetaan kaivostoimintaa muiden elinkeinojen ja maankäyttömuotojen kanssa
- Vahvistetaan T&K-toimintaa ja osaamista
- Vahvistetaan kotimaisen pääoman suuntautumista mineraalialalle sekä edistetään vientiä ja suomalaisten toimijoiden integroitumista kansainvälisiin hankkeisiin
- Lisätään ajantasaista tilannekuvaa yritysten mineraalisten raaka-aineiden tarpeista ja vahvistetaan varautumista toimitusketjujen häiriöihin

3.7.3 Suojelualueet ja vesienhoito

Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Natura 2000-ohjelmaan kuuluvat suojelualueet on esitelty luvussa 24 ”Suojelualueet”.

Vesienhoitosuunnitelmien tavoitteena on estää jokien, järvien ja rannikkovesien sekä pohjavesien tilan heikkeneminen, sekä pyrkiä kaikkien vesien vähintään hyvään tilaan. Tavoitteen saavuttamiseksi suunnitellaan ja toteutetaan vesien tilaa parantavia toimenpiteitä ja seurataan niiden vaikutuksia kahdeksalla vesienhoitoalueella. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitosuunnitelmat vuosille 2022–2027 ja ne ovat tulleet voimaan vuoden 2022 alussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

3.7.4 Muut hankkeet

Ikkarin kaivoshanke

Rupert Exploration Finland Oy on Rupert Resources Ltd:n omistama yhtiö, joka suunnittelee Ikkarin kultakaivoshanketta Sodankylään, noin 45 kilometrin etäisyydelle Sodankylän keskustasta luoteeseen (Kuva 1). Ikkarin kultakaivoshankkeen tarkoituksena on käynnistää Ikkarin alueella kultakaivostoiminta. Kaivoksella louhitaan malmia aluksi avolouhoksesta, minkä jälkeen siirrytään maanalaiseen louhintaan. Kaivosalueelle sijoittuvat avolouhoksen ja maanalaisen kaivoksen lisäksi muun muassa malmin välivarastoalue, rikastamo, kaivannaisjätteiden läjitys- ja varastoalueet, vesivarastoaltaat, vesienkäsittely ja muut tarvittavat rakenteet. Kaivosalueen ulkopuolelle sijoittuvia, kaivostoiminnan edellyttämiä rakenteita ovat lisäksi voimajohto, kaivokselle rakennettava tulotie sekä prosessivesien ottamiseen ja purkamiseen liittyvät rakenteet, kuten putkilinjat ja mahdolliset pumppaamot. Ikkarin kultakaivoshankkeesta toteutetaan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain (YVA-laki, 252/2017) ja asetuksen (YVA-asetus, 277/2017) mukainen YVA-menettely. (Envineer Oy 2023)

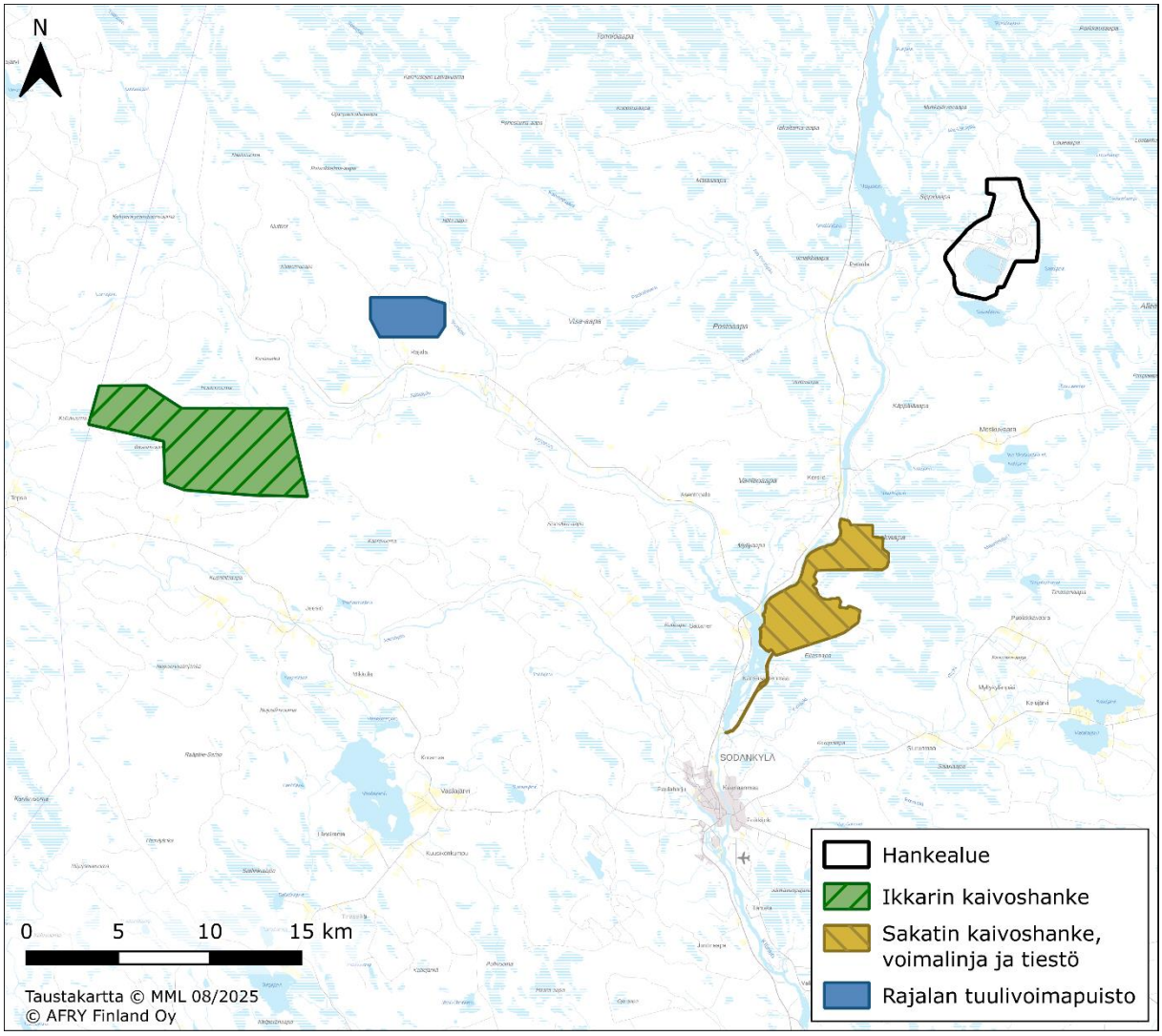
Sakatin kaivoshanke

Anglo American-konserniin kuuluva suomalainen tytäryhtiö AA Sakatti Mining Oy suunnittelee monimetalliesiintymän hyödyntämistä ja kaivoksen perustamista Sodankylään. Hankealue sijaitsee noin 15 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen. Suunniteltu kaivos ja sen infrastruktuuri tehdasalueineen sijaitsevat Kuusivaaran alueella. Hanketta varten suunniteltu voimajohtolinjaus kulkee Vajukosken sähköasemalta vt 4 länsipuolella liittyen Kuusivaaraan rakennettavalle sähköasemalle. Suunniteltu kaivoshanke on käynyt läpi ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettelyn). Hanketta koskeva monimetalliesiintymä sijaitsee syvällä kallioperässä Viiankiaavan Natura 2000 -alueen ja soidensuojelualueen alapuolella, suon länsilaidalla. Luonnon-suojelulain (LSL 9/20232) 35 §:n mukaisesti Sakatin kaivoshankkeelle on laadittu YVA:n lisäksi Natura-arviointi, jossa on arvioitu hankkeen vaikutuksia Viiankiaavan Natura-alueen suojelutavoitteisiin. Natura arviointi on päivitetty 02/2025. Sakatin kaivoshankkeen suunnittelu on edennyt ympäristölupahakemuksen laadintaan. (WSP Finland Oy 2025)

Rajalan tuulivoimahanke

Tuulialfa Oy suunnittelee tuulivoimapuistoa Lapin maakunnassa ja Sodankylän kunnassa sijaitsevan Rajalan alueelle, noin 28 kilometriä Sodankylän keskustaajamasta luoteeseen. Etäisyyttä Kittilän kuntarajalle lännessä on noin 13 kilometriä. Tuulivoima-puistoalue sijaitsee itä-länsisuuntaisen Rajalantien pohjoispuolella, lähellä Rajalan kylää (Kuva 2-2). Hankkeessa on tarkoitus rakentaa 6 tuulivoimalaa ja niiden vaatimat sähkönsiirtorakenteet ja muu infrastruktuuri. Tuulivoimalat sijoittuvat tuulivoiman tuotantoalueelle, jonka pinta-ala on noin 824 hehtaaria. Hankekokonaisuus sijoittuu sekä yksityisten maanomistajien omistamalle että valtion omistamalle ja Metsähallituksen hallinnoimalle alueelle, mutta tuulivoimalat sijoittuvat yksityisten maanomistajien kiinteistöille. Välittömästi tuulivoiman tuotantoalueen pohjoispuolella kulkee alueverkon 110 kV:n voimajohto välillä Vajukoski-Sirkka. (Tuulialfa Oy 2025a)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 3-2. Kevitsan YVA-menettelyn hankealueen sijoittuminen suhteessa muihin alueella käynnissä oleviin hankkeisiin.

4 YVA-OHJELMALAUSUNNON HUOMIOIMINEN YVA-SELOSTUKSESSA

Hankkeen yhteysviranomainen, Lapin ELY-keskus antoi lausuntonsa (Dnro LAPELY/1078/2023) YVA-ohjelmasta 28.2.2024. Yhteysviranomaiselle toimitettiin YVA-ohjelmasta yhteensä 14 lausuntoa ja 6 mielipidettä. Lisäksi Lapin hyvinvointialueen pelastuslaitos totesi, ettei sillä ole lausuttavaa arviointiohjelmasta ja Museovirasto totesi, että museolain uudistumisen myötä kulttuuriympäristön suojelua koskevat viranomaisasiat siirtyvät 1.1.2020 aloittaneille alueellisille vastuumuseoille, eikä museovirasto siten anna asiassa lausuntoa.

Lausuntonsa YVA-ohjelmasta toimittivat seuraavat tahot:

- Sodankylän kunta: kunnanhallitus sekä kunnan ympäristönsuojeluviranomainen
- Tunturi-Lapin ympäristöterveydenhuolto
- Metsähallitus
- Lapin liitto
- Lapin maakuntamuseo

Copyright © AFRY Finland Oy

- Luonnonvarakeskus
- Väylävirasto
- Oraniemen paliskunta
- Paliskuntain yhdistys
- Kersilön kyläyhdistys
- Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri
- Säteilyturvakeskus
- Geologian tutkimuskeskus
- Kainuun ELY-keskus, patoturvallisuusviranomainen

Ohjelmaraportista saatu yhteysviranomaisen (Lapin ELY-keskus) lausunto on esitetty liitteessä 1. Yhteysviranomaisen lausunnossa on esitetty yhteenveto muista annetuista lausunnoista sekä mielipisteistä ja muistutuksista. Taulukossa 4-1 on esitetty yhteysviranomaisen lausunnon pääkohdat sekä niiden huomioiminen arviointityössä.

Taulukko 4-1. Yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta annetun lausunnon pääkohdat ja niiden huomioiminen YVA-selostuksessa.

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
Hankekuvaus, nykyinen toiminta, päästöt	
Arviointiselostukseen tulee tarkentaa, miten nämä malmi- ja mineraalivarat jakautuvat nyky isen louhintasuunnitelman (louhintavaiheet 1-4) ja hankkeen (louhintavaihe 5) kesken.	Kuvattu luvussa 3.4.
Hankkeeseen sisältyvän vesivarastokapasiteetin lisätarpeen perusteet on esitetty arviointiohjelmassa, mutta epäselväksi jää tarvittava lisäyksen määrä.	Vesivarastokapasiteettiä lisätään vesivarastoaltaan korotuksen avulla nykyiseltä tasolta 0,8 Mm^3 tasolle 1,6 Mm^3.
Hankekuvauksesta puuttuu hankeen vaikutus kaivoksen vesitaseeseen ja -kiertoon.	Kuvattu luvussa 6.3.6.
Arviointiselostuksesta tulee käydä ilmi perustelut tarvekivilouhoksen sijoittamiselle sekä vaihtoehtojen puuttumiselle sen osalta.	Kaivosalueen ulkopuolelle sijoittuvan tarvekivilouhoksen sijoituspaikan valintaprosessi on kuvattu luvussa 5.3**.**
Tarvekivilouhoksesta vuosittain louhittavan tarvekiven määrää ei ole esitetty YVA-ohjelmassa. Epäselväksi jää myös, miten se vaikuttaa kaivoksen toiminta-aikana vuosittaiseen louhinnan kokonaismäärään. Yhteysviranomainen pyytääkin tarkentamaan YVA-selostukseen vuosittaiset tarvekivilouhoksesta louhittava louhintamäärät sekä sen, muuttuuko vuosittainen kokonaislouhintamäärä tarvekivilouhoksen avaamisen myötä aiemmin YVA-menettelyssä tarkastellusta louhintamäärästä.	Tarvekivilouhoksesta vuosittain louhittavan tarvekiven määrä ja sen suhteutuminen kaivoksen vuosittaiseen kokonaislouhintamäärään on kuvattu luvussa 6.3.3**.**
Mahdollinen tarvekivilouhoksen avaaminen kaivosalueen ulkopuolelle ja sen vaatimat selvitykset ja muut menettelyt tulee esittää	Hankkeesta vastaava on selvittänyt mahdollisia sijoituspaikkoja tarvekivilouhokselle kaivosalueen ulkopuolella. Sijoituspaikan valintaprosessi

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
YVA-selostuksessa. Selvyyden vuoksi yhteysviranomainen toteaa, että mikäli tarvekivilouhosta suunnitellaan kaivosalueen ulkopuolelle ja sen koko tai louhintamäärä ylittää YVA-lain 252/2017 liitteen 1 kohdan 2b) mukaiset raja-arvot, on tarvekivilouhokseen sovellettava ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Arviointimenettely voi tulla kyseeseen myös YVA-lain 3 §:n mukaisesti, vaikka em. rajat eivät ylittyisikään.	on kuvattu luvussa 5.3**.** YVA-selostuksessa on mukana hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos kaivosalueen länsipuolella.
Arviointiohjelmassa on esitetty selkeästi hankkeen aiheuttamat muutokset kaivannaisjätteiden määrään. Sen sijaan laadullista arviota ei ole esitetty. Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiselostuksessa tulee esittää perusteltu arvio siitä, onko kaivannaisjätteiden laadussa odotettavissa muutoksia hankkeen myötä. Sivukivien osalta tulee esittää myös arvio erilaatuisten (tarvekivi, normaali sivukivi, korkearikkinen sivukivi) sivukivien määristä.	Kaivannaisjätteen laatua ja määrää on kuvattu YVA-selostuksessa luvuissa 2.4, 2.7, 6.3.2 sekä sulkemissuunnitelmassa (Liite 11.a). Arvio hankkeessa muodostuvien sivukivilaatujen määristä on esitetty luvussa 6.3.2.
Arviointiohjelmasta ei käy ilmi, missä vaiheessa esimerkiksi rikastushiekan läjityskapasiteetin lisäämistä koskevat suunnitelmat ovat; tosin tämä on tullut yhteysviranomaisen tietoon Saiveljärven pohjoispuolelle suunnitellun uuden altaan osalta YVA-ohjelman jättämisen jälkeen. Arviointiselostukseen tulee kuvata tarkemmin suunnitteluvaihe kaikkien osakokonaisuuksien osalta.	Louhintavaiheen 5 hankeaikataulu on kuvattu luvussa 2 louhinnan ja sivukivien läjityksen osalta. Rikastushiekka-alueiden ja vesivarastoaltaan sekä tarvekivilouhosten suunnittelutilanne on kuvattu osana kunkin toiminnon kuvausta luvuissa 5 sekä 6.3.
Yhteysviranomainen katsoo, että toiminnan ja erityisesti päästöjen kuvausta on tarkennettava arviointiohjelmaan. Päästöjä tulee kuvata riittävän laajasti ja ottaa huomioon kaikki aineet ja yhdisteet eri päästölähteissä, joilla voi olla merkittäviä ympäristövaikutuksia. Arviointiselostuksessa tulee esittää perusteet, joilla tarkasteltavat päästökomponentit on valittu.	Päästöjen muodostumista ja erityisesti vesipäästöjen muodostumista on tarkennettu. Vesipäästöjen muodostuminen on esitetty luvussa 19.4 sekä vesi- ja kuormataseraportissa (Liite 8.a). Melupäästöjen muodostumista on kuvattu luvussa 12.3 sekä melumallinnusraportissa (Liite 2.a). Pölypäästöjen muodostumista on kuvattu luvussa 14 sekä liitteessä 3.a.
Vesienhallinta	
Kaivoksen vesienhallintaa on syytä kuvata arviointiselostuksessa arviointiohjelmaa tarkemmin. Kaaviokuva vesien hallinnasta kaivosalueella tulee esittää arviointiselostuksessa.	Kaivoksen nykyisen toiminnan vesienhallintaa kuvaava kaaviokuva on esitetty luvussa 2.9 ja vesienhallinta eri hankevaihtoehdoissa on kuvattu luvussa 6.3.6.
Arviointiohjelmassa on kerrottu, että kaivoksella on käytössä GoldSim-malliin perustuva dynaaminen vesitasemalli, jolla ohjataan	Päivitetty louhintavaiheen 5 hankkeen sekä kaivoksen nykyisen toiminnan käsittävä vesitasemalli on esitetty selostuksen liitteenä 8.a.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
kaivoksen vesienhallintaa pitkällä aikavälillä. Vesitasemallia ja sen tuloksia ei kuitenkaan ole kuvattu arviointiohjelmassa ja ne tulee täydentää arviointiselostukseen.	
Samoin vesienkäsittelyn toimintaa ja tehokkuutta tulee kuvata arviointiselostuksessa arviointiohjelmaa tarkemmin. Vesienkäsittelyn mitoituksen riittävyys suhteessa laajeneviin kaivannaisjätealueisiin tulee esittää arviointiselostuksessa.	Vesienkäsittelyn mitoituksen riittävyyttä ja hankkeesta aiheutuvia purkuveden kuormituksia on käsitelty vesi- ja kuormataseraportissa (Liite 8.a) sekä osana vesistövaikutusten arvioinnin osuutta luvussa 19.4.
Sulkemisen jälkeen kaivosalueelta pois puretavan veden reitti ja vastaanottava vesistö puuttuu sulkemiskonseptin kuvauksesta. Myöskään arvioita sulkemisen jälkeisen ajan päästöistä ei ole esitetty.	Louhosjärven ylivuotovedet ohjataan Matara-ojaan. Kuvaus sulkemisen jälkeisen ajan päästöistä on esitetty sulkemissuunnitelmassa Liite 11a, luku 8.8.
Hankevaihtoehdot	
Yhteysviranomainen kuitenkin toteaa, että arviointiselostuksessa tulisi tarkastella myös maanalaisen louhinnan mahdollisuus. Mikäli hankkeesta vastaava katsoo, että maanalainen louhinta ei teknis-taloudellisesti ole mahdollista, tulee se perustella arviointiselostuksessa.	Louhintavaihe 5 ollaan toteuttamasssa avolouhintana, samoilla menetelmillä, joita on käytetty nykyisen toimintasuunnitelman (louhintavaiheet 1-4) aikana. Louhintavaiheen 5 toteuttaminen maanalaisena louhintana ei ole teknis-taloudellisesti kannattavaa. Kevitsan kaivoksen mineralisaatio pienenee ja metallien keskipitoisuudet laskevat syvemmälle mentäessä. Louhintavaiheesta 5 saatava malmimäärä ja sen pitoisuudet eivät nykytietämyksen perusteella riittäisi kattamaan louhintakustannuksia sekä massiivista investointikustannusta, mikä vaadittaisiin tunneliverkoston, nostokuilun ja muun maanalaisen infrastruktuurin rakentamiseen korkean louhintakapasiteetin maanalaista kaivosta varten.
Yhteysviranomainen korostaa, että vaikutusten arvioinnissa ja arviointiselostuksessa tulee käsitellä ja esittää selkeästi myös 0+ vaihtoehdon vaikutukset erikseen, ei pelkästään osana vaihtoehtoa 1.	Louhintavaiheen 4 loppuun saattamiseksi tehtävien toimintojen vaikutukset eli VE0+ on kuvattu erikseen jokaisen vaikutuskategorian osalta kappaleissa.
YVA-selostukseen tulee kirjata perusteet, miksi hankevaihtoehtoja on muutettu	Hankevaihtoehtojen muutokset ja niiden perustelut on esitetty luvussa 5
Arviointiohjelman mukaan uusien kaivannaisjätealueiden sijainnit ovat olleet mukana jo aiemmassa YVA-menettelyssä. Arviointiselostukseen tulee sisällyttää kartta aiemmassa YVA-menettelyssä olleista sijoituspaikoista, ja siitä miten ne vertautuvat meneillään olevassa YVA-menettelyssä tarkasteltuihin	Kaivannaisjätealueiden (sivukivialue ja rikastushiekka-alueet) ovat olleet mukana aikaisemmassa YVA-menettelyssä, mutta tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa tarkastellaan kaikkien toimintojen ja vaihtoehtojen ympäristövaikutukset uudelleen eikä hanketoimija näe vanhojen toimintojen karttaesityksellä olevan lisäarvoa. Lisäksi YVA-selostuksessa hankevaihtoehtoihin on tullut mukaan uusia

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
sijoituspaikkoihin. Tämä tulee tehdä myös 0+ vaihtoehdon osalta.	toimintoja, jotka poikkeavat aiemman YVA-menettelyn mukaisista.
Aikataulu	
YVA-ohjelmassa ei ole esitetty hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulua muutoin kuin YVA-menettelyn ja hankkeen kokonaiskeston osalta. YVA-ohjelmassa olisi ollut hyvä esittää hankeen toteutusaikataulu ja miten se limittyy 0 ja 0+ vaihtoehtojen kanssa. Aikataulua on tarpeen tarkentaa YVA-selostukseen. YVA-menettelyn ja muiden menettelyjen aikataulujen yhteensovittaminen jää arviointiohjelmasta epäselväksi.	Hankkeen suunnittelu- ja toteutusaikataulu on esitetty luvussa 3.6 kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.
Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin	
Arviointiohjelmassa on tunnistettu mahdolliset yhteisvaikutukset muiden Sodankylään suunniteltujen kaivoshankkeiden (Sakatti ja Ikkari) kanssa. Lisäksi mainitaan Boliden Kevitsan muut toiminnot (malminetsintä ja sulkemiseen tarvittavien maa-ainesten otto). Karttakuva mahdollisia yhteisvaikutuksia aiheuttavista hankkeista olisi havainnollistanut mahdollisten yhteisvaikutusten muodostumista.	Karttakuva yhteisvaikutuksia mahdollisesti aiheuttavista hankkeista on esitetty luvussa 3.7.4.
YVA-ohjelmassa ei ole tunnistettu muita yhteisvaikutuksia aiheuttavia hankkeita kuin kaivostoimintaa tai siihen liittyviä hankkeita.	Alueen hankkeet on tarkasteltu uudelleen ja yhteisvaikutuksia mahdollisesti aiheuttaviin hankkeisiin on lisätty Rajalan tuulivoimahanke. Muut hankkeet on kuvattu luvussa 3.7.4**.**
Arviointiohjelmassa ei ole tunnistettu yhteisvaikutuksia liikenteen ja sosiaalisten vaikutusten osalta, mitkä nousivat selvästi esille sekä YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa että annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä. Yhteysviranomainen toteaa, että YVA-selostuksessa tulee arvioida yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kassa myös liikenteen ja sosiaalisten vaikutusten osalta.	Liikenteeseen ja sosiaalisiin vaikutuksiin liittyvät alueen eri hankkeiden aiheuttamat yhteisvaikutukset on käsitelty YVA-selostuksessa kiinteänä osana vaikutusten arviointia. Liikenteen yhteisvaikutukset on käsitelty luvussa 13.4 ja sosiaaliset vaikutukset luvussa 16.3.
Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan myös suuronnettomuusvaaraa koskevat tavoitteet koskevat tätä hanketta.	Kaavoituksessa määriteltyä Seveso-aluetta käsitellään luvussa 10.3.2 Rikastushiekka-alueiden luokittuminen suuronnettomuusvaaraa aiheuttaviksi kaivannaisjätteen jätealueeksi käsitellään myös Sulkemissuunnitelmaan sisällytetyissä jätealuekuvauksissa (Liite 11a, luku 4) Hankkeesta vastaavalla on pelastussuunnitelma

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
	rikastushiekka-alueelle, jossa huomioidaan vahingonvaara-arvio.
Yhteysviranomainen katsoo, että tässä hankkeessa voidaan edistää toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen -tavoitekokonaisuuden osalta myös tavoitetta luoda edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Huomioitu luvussa 10.2.4.
Etenkin hankkeen laatu huomioon ottaen tulvariskien hallintaan hankkeella ei liene paljoa yhtymäkohtia, joten kyseisen tavoitteen osalta on hyvä pohtia sen sopivuutta.	Huomioitu luvussa 25.2.4.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat - tavoitekokonaisuuden edistäminen on tärkeää. Tavoite sisältää mm. valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisen, luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymisen, luonnonvarojen kestävän hyödyntämisen ja kiertotalouden edistämisen. Yhteysviranomainen katsoo, että myös kaksi viimeksi mainittua tavoitetta tulee ottaa tässä hankkeessa huomioon ja edistää tavoitteiden toteuttamista.	Huomioitu luvussa 10.3.2.
YVA-ohjelmassa ei ole esitetty, miten valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita edistetään tässä hankkeessa. YVA-selostuksessa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulee tunnistaa kohdennetusti kyseessä olevaan hankkeeseen ja esittää, miten tavoitteita tällä hankkeella edistetään.	Huomioitu luvussa 10.3.2.
Muut suunnitelmat ja ohjelmat	
Arviointiohjelmassa on kuvattu lyhyesti Suomen mineraalistrategia ja Lappi-sopimus eli Lapin maakuntaohjelma, mutta ei ole kuvattu miten hanke suhteutuu näihin. Arviointiselostukseen tulee täydentää, miten hanke tukee näitä ohjelmia.	Kuvattu luvussa 3.7.
Arviointiohjelmassa ei ole tuotu esille kaivannaisjätteiden hallinnan Bref-dokumenttia (BAT-päätelmät), vaikka se on keskeinen kaivannaisjätteiden hallintaa ohjaava asiakirja, muutoin kuin tiettyjen vaikutuskategorioiden yhteydessä. Arviointiselostuksessa tulee	BAT-päätelmien soveltaminen hankkeessa on esitetty liitteessä 13.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
kuvata BAT-päätelmien soveltaminen hankkeessa kokonaisuutena.	
Kaavoitus	
Yhteysviranomainen toteaa, että YVA-ohjelmassa on yleispiirteisesti esitetty alueella voimassa olevat kaavat, mutta YVA-ohjelman lukijan on vaikea päätellä, mihin kohtaan kutakin kaava-aluetta hankealue sijoittuu, koska hankealuetta ei ole osoitettu kaavakartoilla. Hankkeen suhde alueella voimassa oleviin kaavoihin, niiden merkintöihin ja -määräyksiin, sekä hankealueen sijainti kaavakartoilla tulee esittää tarkemmin YVA-selostuksessa.	Hankealueen sijoittuminen kaava-alueille on esitetty luvussa 10.
Hankealueella on voimassa Lokka–Koitelainen–Kevitsa-osayleiskaava, joka on kuulutettu voimaan 9.10.2001. YVA-ohjelmassa todetaan, että osayleiskaavassa hankealue on osoitettu kaivostoimintaan ja maa-ainesten ottoon tarkoitetuksi alueeksi (EO). Yhteysviranomainen huomauttaa, että yleiskaavassa hankealueeseen kohdistuu myös muinaisjäännöstä ja voimajohtoa koskeva kaavamerkintä.	Kaavoituksen nykytilan kuvauksessa (luku 10.2) on huomioitu myös hankealueelle sijoittuvat muinaisjäännöstä ja voimajohtoa koskevat kaavamerkinnät.
Osalla Kevitsan kaivosaluetta on 28.6.2017 voimaan kuulutettu Kevitsan kaivosalueen asemakaava. Asemakaavassa pääkäyttötarkoitus on teollisuus- ja varastorakennusten korttelialue, jolle saa sijoittaa kaivostoimintaan liittyviä rakennuksia, kuten toimisto-, rikastamo-, prosessi-, konepaja-, huolto- ja varastorakennuksia sekä muita kaivostoiminnan vuoksi tarpeellisia rakennuksia (T-kaiv). YVA-ohjelmassa edellä mainittu kaavamääräys on nostettu esiin, mutta hankkeen suhdetta asemakaavaan ei ole esitetty. Asemakaava on voimassa vain pienellä osalla hankealuetta.	Hankkeen suhde asemakaavaan on tarkennettu luvussa 10.3.3**.**
Yleiskaavan muuttamisen tarve muutetun kaivoslain mukaan ei käy selvästi ilmi arviointiohjelmasta.	Yleiskaavan muutokselle ei ole hankkeesta johtuen tarvetta. Yleiskaavan muuttamisen tarvetta on käsitelty luvussa 10.3.3**.**
Natura-arviointi	
Pomokairan Natura 2000 -alueen (FI1301712) osalta arviointiohjelmassa todetaan, että tähän YVA-menettelyyn sisältyvien toimintojen vaikutusten ei arvioida ulottuvan Pomokairan Natura-alueelle, eikä siksi vaativan Natura-arviointia, mutta arvioinnin	Pomokairan Natura-arvioinnin tarpeen arviointi on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 10.b.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
tarpeen selvittäminen tehdään tarvittaessa osana YVA-menettelyä.	
Arviointiohjelmasta ei käy ilmi, onko Koitelaisen Natura-arviointi tarkoitus yhteensovittaa YVA-menettelyn kanssa. Mahdollinen yhteensovittaminen saattaa vaikuttaa YVA-menettelyn aikatauluun, koska yhteysviranomaisen käsityksen mukaan hankkeesta vastaavan tarkoituksena on laatia useampi kuin yksi Natura-arviointi samanaikaisesti vireillä olevien lupamenettelyidensä tarpeisiin.	Koitelaisen Natura-arviointi yhteensovitetaan YVA-menettelyn kanssa niin, että Koitelaisen Natura-arviointi nykyisten vaikutusten ja hankevaihtoehtojen VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutusten osalta arvioidaan YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa (Liite 10a).
Natura-vaikutusten arviointi tulee tehdä päivitetyn LUOPAS-oppaan (Mäkelä ja Salo 2024) ja asiaa koskevien Euroopan komission ohjeiden (2018, 2021) mukaan. Siinä ei tule huomioida vanhentuneita Södermanin (2003) ja Mäkelän ja Salon (2021) ohjeita. ELY-keskus voi antaa tarvittaessa erikseen ohjausta Natura-vaikutusten arvioinnista.	Huomioitu luvuissa 18, 19, 20 ja 21.
Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	
Arviointiohjelmassa on kuvattu yleisellä tasolla eri lakien edellyttämiä lupa- ja muita menettelyjä. Kuvaus on hyvin yleisellä tasolla, eikä lupatarkastelua ole yhdistetty hankkeen vaatimiin lupiin. Myös itse lupien kuvaukset ovat yleisellä tasolla, eikä esimerkiksi luvan myöntävää viranomaista ole kaikilta osin mainittu. YVA-selostuksessa tulee esittää täydennetyt tiedot luvista, suunnitelmista ja niihin rinnastettavista päätöksistä. Tarvittavat luvat tulisi esittää myös aikakehykseen sovitetussa taulukkomuodossa, jolloin tarvittavat luvat olisivat helposti todettavissa.	Kuvattu luvussa 7.3.
Arviointiselostuksessa on hyvä tuoda esille myös EU:n kriittisten raaka-aineiden säädösvalmistelu ja hankkeen suhteutuminen siihen, vaikka se ei vielä olekaan sovellettavaa lainsäädäntöä. Kyseessä on keskeisesti kaivostoiminnan suunnitteluun ja luvitukseen tulevaisuudessa vaikuttava säädösvalmistelu, joten on tärkeää tuoda esiin myös sen vaikutukset ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.	Kuvattu luvussa 3.7.2.
Tekstissä olevat virheet, kuten muinaisjäännöksiin kajoamisluvan osalta, tulee korjata YVA-selostukseen. Yhteysviranomainen tarkentaa vesilain osalta, että laki on jaettu	Huomioitu luvussa 7.3.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
lukuihin, joista jokaisella on ykkösestä alkava numerointinsa, joten vesilain osalta pelkkä pykälänumero ei ole riittävä, vaan sen yhteydessä on kerrottava myös, mihin lukuun kyseinen pykälä sisältyy.	
Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL) mukaisten lupien tarvetta ei ole tunnistettu arviointiohjelmassa. Myöskään maa-aineslain mukaista lupatarvetta ei ole tunnistettu. Lupa on tarpeen, mikäli maa-ainesten ottamista on tarpeen toteuttaa kaivospiirin ulkopuolisilla alueilla. Mikäli on ilmeistä, että MRL:n tai maa-aineslain mukaisten lupien tarvetta ei ole, olisi sekin hyvä tuoda esille. YVA-ohjelmassa ei ole tunnistettu mahdollista erikoiskuljetuksiin tarvittavia lupia. Mahdollinen erikoiskuljetusten lupatarve tulee täydentää YVA-selostukseen.	MRL:n tai maa-aineslain mukaisten lupien tarvetta ei ole tunnistettu tälle hankkeelle. Hankkeella ei ole myöskään nykyisestä toiminnasta poikkeavien erikoiskuljetuksiin tarvittavien lupien tarvetta.
Arviointiohjelmassa ei ole tunnistettu mahdollista sähkömarkkinalain (588/2013) 14 §:n mukaista hankelupaa suurjännitejohdon rakentamiseen. Mahdollinen Saiveljärven pohjoispuolelle sijoittuva uusi rikastushiekka- allas vaatii Kevitsanaavan poikki menevän voimajohdon siirtämistä. YVA-selostuksessa on syytä tarkastella mahdollisen sähkömarkkinalain 14 §:n mukaisen luvan tarve voimajohdon siirron osalta.	Fingrid Oyj suunnittelee omistamansa Vajukoski-Kokkosniva-voimajohdon siirtämistä noin 10 kilo-metrin matkalta. Boliden Kevitsalla ei ole tarvetta sähkömarkkinalain 14 §:n mukaisen luvan tarpeelle voimajohdon siirron osalta, sillä voimajohdon omistaa Fingrid Oyj.
Lähtökohtaisesti hanke tulee suunnitella siten, ettei synny tarvetta poiketa luonnonsuojelulaista. Lajien osalta tämä mitigaatiohierarkian mukainen periaate on tunnistettu lupamenettelyjä koskevassa kappaleessa, mutta vastaavaa menettelyä ei ole tunnistettu luontotyyppien osalta. Poikkeuslupien edellytykset ovat tiukat, ja jo YVA-menettelyssä on luonteva tarkastella vaihtoehtoisia ratkaisuja lajeihin ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten osalta.	Hankkeen toteutuksen mahdolisesti vaatimat poikeusluvat on kuvattu luontovaikutusten arvioinnin yhteydessä sekä kootusti luvussa 7.3.
Yhteysviranomainen korostaa, että LSL:n 65 §:n mukaisia tiukasti suojeltuja luontotyyppejä ei saa hävittää eikä heikentää. Uusi luonnonsuojelulaki (9/2023) on tullut voimaan 1.6.2023, ja lupamenettelyjä koskevassa luvussa tulee viitata uuden lain mukaisiin pykäliin. Uusi luonnonsuojelulaki tulee ottaa huomioon myös muualla YVA-selostuksessa lakipykäliin viitattaessa.	Uusi luonnonsuojelulaki (9/2023) on huomioitu osana vaikutusten arviointeja sekä poikkeuslupien tarpeen arvioinnissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
Ympäristön nykytila, arvioitavat ympäristövaikutukset ja menetelmät	
Vaikutusten arviointi tulee rakentaa yhtenäiseksi kokonaisuudeksi ja myös 0+ vaihtoehdon vaikutukset tulee selkeästi käydä esille arviointiselostuksesta.	YVA-selostuksessa on arvioitu vaikutukset varsinaisten hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 lisäksi myös louhintavaiheen 4 loppuun saattamisen vaihtoehdolle 0+ erikseen 0+.
Vaikutusalueiden laajuutta on syytä tarkastella vaikutusten arvioinnin yhteydessä uudelleen. Erityisesti tarve vaikutusalueiden laajuuden tarkasteluun on noussut esille pölyn, luontovaikutusten ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Mikäli ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana todetaan, että jokin tekijä vaikuttaa ennakoitua laajemmalla alueella, määritellään vaikutusalue uudelleen. Vaikutusalueiden rajaus tulee määritellä tarkastelussa niin laajaksi, ettei merkittäviä vaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella.	Vaikutusalueiden tarkastelualue on rajattu niin laajaksi, etteivät hankkeesta aiheutuvat vaikutukset ulotu tarkastelualueiden ulkopuolelle.
Arviointiohjelman mukaan uuden rikastushiekka-altaan osalta keskeisiä tarkasteltavia vaikutuksia ovat erityisesti pöly ja suotovesivaikutukset sekä rakentamisen ja korotustöiden aiheuttama melu. Yhteysviranomainen katsoo, että korottamiseen liittyviä vaikutuksia arvioitaessa tulee erityisesti tarkastella korottamisesta johtuvan paineen kasvamisen vaikutuksia altaan rakenteiden (mukaan lukien patorakenteet) kestävyyteen, sillä korottaminen ei ole sisältynyt aiempaan YVA-menettelyyn. Yhteysviranomainen katsoo, että edellä todetun osalta voi olla syytä tehdä alueella muun muassa pohjatutkimuksia.	Uuden rikastushiekka-altaan A2 päästöt on huomioitu kattavasti osana vaikutusten arviointia hankevaihtoehdossa 1.3. Täydentävät pohjatutkimukset suoritetaan rikastushiekka-altaan A2-alueella rakennesuunnitelmien laadinnan yhteydessä. Tutkimusten tavoitteena on varmistaa geotekniset parametrit suunnittelun tueksi. Toiminnan aikana yhtiö jatkaa rikastushiekan geoteknisiä tutkimuksia, jotta voidaan seurata ja hallita rakenteiden turvallisuutta ja toimivuutta koko käyttöjakson ajan. Myös rikastushiekka-altaan A1 tukipenkereen ja suotovesiojan aluetta on tutkittu näytteenotolla ja puristin-heijarikairauksilla mm. stabiliteetin varmistamiseksi.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	
Arviointiohjelmassa ei ole tunnistettu luonnonvarojen käyttöä ja hyödyntämistä, vaikka hankkeessa on kyse luonnonvarojen hyödyntämisestä. Lisäksi mm. jätealueiden rakentamisessa hyödynnetään luonnonvaroja, mikä heijastuu hankkeessa mm. tarvekivilouhoksen tarpeena 0+ ja VE1 vaihtoehdoissa. Luonnonvarojen käyttö ja hyödyntäminen tulee täydentää arviointiselostukseen.	Huomioitu luvussa 26.
Maa- ja kallioperä	

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
YVA-selostuksessa tulee kiinnittää huomiota tekstin ja kartta-aineistojen yhteneväisyyteen ja selkeyteen. Yhteysviranomainen katsoo, että YVA-selostuksessa tulee esittää tarkemmin sivukivialueen laajennusvaihtoehtojen osalta maa- ja kallioperänominaisuudet, jotta vaihtoehtoja ja niiden vaikutuksia voidaan vertailla keskenään paremmin.	Huomioitu luvussa 18.2
YVA-selostuksessa kaikkia hankevaihtoehtoja ja niiden alavaihtoehtoja tulee vertailla keskenään niistä aiheutuvien maa- ja kallioperävaikutusten osalta. Lisäksi tulee esittää maa- ja kallioperävaikutusten arvioinnin osalta keskeiset epävarmuustekijät.	Huomioitu luvussa 18.5.
YVA-ohjelmassa on todettu vaihtoehdon VE0:n osalta, että ”sovellettavan patostandardin muutoksesta johtuen avolouhoksen louhintavaiheesta 4 ei ole saatavilla riittävästi tarvekiveä, jotta se riittäisi sekä sivukivialueen uloimpiin kerroksiin että rikastushiekka-altaan patorakenteisiin. Tarvekiveä tulee tämän vuoksi louhia muualta ja kuljettaa alueelle huomattavia määriä, ellei alueelle luviteta erillistä tarvekivilouhosta.” Yhteysviranomaiselle jää epäselväksi edellä olevan toteamuksen suhde meneillään olevaan YVA-menettelyyn. Mikäli vaihtoehto VE0 toteutuu, onko suunnitelmissa avata tarvekivilouhos kaivospiirin ulkopuolelle ja miten se on aiottu tarkastella meneillään olevassa YVA-menettelyssä? Yhteysviranomainen huomauttaa, että kaivospiirin alueelle sijoittuva tarvekivilouhos ei sisälly vaihtoehtoon VE0.	Erillistä kaivosalueen sisäpuolelle tai ulkopuolelle sijoittuvaa tarvekivilouhosta ei ole mukana hankevaihtoehdossa VE0. Louhintavaiheen 4 loppuun saattamiseksi eli hankevaihtoehdossa VE0+ joudutaan avaamaan kaivosalueen sisälle nykyisen avolouhoksen viereen tarvekivilouhos, josta on tarkoitus louhia enintään 25 miljoonaa tonnia hyvälaatuista tarvekiveä patorakentamisen tarpeisiin. Vaihtoehtoon VE0+ sisältyy myös uudelleenluokitellun, aiempaa korkeamman rikkipitoisuuden omaavan sivukiven hyödyntäminen kaivosalueen ympäristörakentamisessa, jonka tarkoitusena on parantaa materiaalitehokkuutta ja myös pienentää tarvekivilouhoksesta louhittavan tarvekiven määrää. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on mukana lisäksi kaivosalueen ulkopuolinen Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos, josta saadaan lisää hyvälaatuista tarvekiveä patorakentamisen tarpeisiin noin 60 miljoonaa tonnia.
YVA-ohjelmassa ei ole tunnistettu maa-ainesten ja tarvekiven otolle mahdollisesti tarvittavaa maa-aineslain (555/1981) mukaista lupaa.	Tarvekiven otolle ei ole tarpeen hakea maa-aineslain mukaista ottolupaa, vaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston sekä ja Pohjois-Suomen aluehallintoviraston kanssa käytyjen keskusteluiden myötä lupaa tarvekiven otolle haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Lupaviranomainen on tässä tapauksessa AVI sen vuoksi, että toiminto sijoittuu kiinteästi kaivostoimintojen läheisyyteen ja alueelta tarvekiven oton yhteydessä syntyvä huonompilaatuinen sivukivi tullaan läjittämään nykyiselle kaivoksen

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
	sivukivialueelle. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kanssa käytyjen keskusteluiden mukaan tarvekiven otto ei vaadi myöskään kaivosalueen laajentamista.
Koska nyt käsiteltävässä YVA-hankkeessa sovelletaan YVA-lain liitteen 1 kohtia 2 a) (kaivosmineraalien louhinta) ja 12) (hankkeen muutos), ja tarvekivilouhos on osa kaivostoiminnan muutoshanketta, yhteysviranomainen katsoo, että YVA-selostukseen tulee tarkentaa, mitä tarkoitetaan vaihtoehdossa VE0 alueen ulkopuolisella maa-ainesten ja tarvekiven ottamisella, ja sisältyykö se nyt meneillään olevaan YVA-menettelyyn. Ja jos ei sisälly, niin miksi ei? Yhteysviranomainen toteaa vielä, että maa-ainesten oton osalta YVA-laissa tarkastellaan kiintokuutiometrimäärää, joten tarvittaessa tarvekivilouhoksen louhintamäärä on tarpeen tarkastella myös kiintokuutiometreinä YVA-selostuksessa.	Hankevaihtoehdossa VE0 otetaan moreenia kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteisiin erillisen YVA-menettelyn ja maa-ainesten oton luvituksen mukaisesti. Tässä louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä käytetään moreeninoton YVA-menettelyssä jo arvioituja vaikutuksia hyödyksi. Vaihtoehtoon VE0 ei sisälly erillistä tarvekivilouhosta kaivosalueen sisä- tai ulkopuolelle. Hankkeesta vastaava on arvioinut, että louhintavaiheen 5 toteutuessa kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteisiin tarvittava moreenimäärä voi olla pahimmassa tapauksessa noin kaksi miljoonaa kiintokuutiometriä enemmän kuin hankevaihtoehdossa VE0 tai VE0+. Hankkeesta vastaavalla on kuitenkin käynnissä useita eri selvityksiä ja luvitusprosesseja esimerkiksi moreenipeittorakenteen paksuuden ohentamiseksi, jotta yhtään lisämoreenia ei tarvitsisi ottaa edes louhintavaiheen 5 kaivannaisjätealueiden pinta-alan laajennusten ja/tai korotusten toteutuessa.
Pohjavedet	
Arviointiselostukseen tulee tarkentaa sekä vedenottoa (mm. vedenottamo Moskuvaaran pohjavesialueella) että yksityisiä talousvesikaivoja koskeva tilanne hankealueella ja sen lähiympäristössä yleisesti.	Kuvattu luvussa 18.2.3
Pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia pyritään arviointiohjelman mukaan vähentämään muun muassa pintavesienhallintatoimenpiteillä, joiden avulla pyritään estämään kaivosalueen lähiympäristön pintavesien pääsyä kaivosalueelle ja sitä kautta pohjavesiin ja edelleen kaivokseen. Suunnitelmassa esitettyjä toimenpiteitä ovat muun muassa ojitukset, pumppaukset ja padon rakentaminen. Yhteysviranomainen katsoo, että arviointiohjelmassa vaikutusten vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä tulee avata tarkemmin ja konkreettisemmin.	Rikastushiekka-altaille ja sivukivialueille rakennetaan pohjarakenteet, jotta suotovesien päätyminen maaperään ja pohjaveteen minimoidaan. Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksessa (WSP 2025) on huomioitu kaivannaisjätealueiden pohjarakenteet ja laadittu riskinarvio pohjaveden kautta pintavesiin päätyvästä kuormituksesta.
Pohjavesimallinnuksen suurimmat epävarmuudet liittyvät lähtöaineiston tarkkuuteen. Arviointiselostuksessa tulee siten kiinnittää erityistä huomiota mallinnuksen pohjana käytettävän tutkimusaineiston laatuun ja	Käytetty pohjavesimalli ja mallin valintaperusteet on esitelty luvussa 18.1.1. Tarkemmin pohjavesimallinnuksesta on kerrottu liitteenä olevassa mallinnusraportissa Liite 5a.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
kattavuuteen sekä sen kuvaamiseen arviointiselostuksessa. Käytetty pohjavesimalli tulee esitellä arviointiselostuksessa ja mallin valinta tulee perustella.	
Arviointiselostuksessa tulee kuvata periaatteet, miten nykyisen rikastushiekka-altaan suotovesiä hallitaan altaan eteläpuolella, mikäli alueelle rakennetaan uusi rikastushiekka-allas (TSFA2). Yhteysviranomainen katsoo, että suotovesien talteenoton tarve voi mahdollisesti lisääntyä nykyisestä, erityisesti jos allasta korotetaan, ja laajentua myös altaan kaakkoisreunalle. Myös mahdollisen uuden rakennettavan altaan suotovesien talteenoton periaatteet tulee kuvata arviointiselostuksessa.	Hankevaihtoehdossa 1.3 rakennettavan uuden rikastushiekka-altaan A2 pohjan ympäristösuojelurakenteet ovat synteettisiä tiivisrakenteita. Rakenteet sijoitetaan altaan pohjalle ja patopenkereen alapuolelle suotovesiojiin asti. Uuden rikastushiekka-altaan A patorakenteet ovat kuitenkin rakenteeltaan suotavia kuten nykyisen rikastushiekka-altaan A rakenteet patoturvallisuuden varmistamiseksi. Uuden rikastushiekka-altaan A suotovedet kerätään kaivoksen vesikiertoon pohjan tiivisrakennetta pitkin, joka parantaa suotovesien talteenottotehokkuutta, kun vesiä ei pääse suotautumaan pohjan kautta suotovesien keruujärjestelmän ohitse. kaksinkertaisen raportoinnin välttämiseksi jätealuerakenteet on kuvattu vain sulkemissuunnitelman (Liite 11a) jäteosiossa. Vasta periaatetasolla suunnitellun uuden rikastushiekka-altaan A2 rakenteet on kuvattu sulkemissuunnitelman luvussa 7.3.3.
Arviointiselostuksessa tulee pystyä aidosti vertailemaan eri vaihtoehtoja. Yhteysviranomainen korostaa, että mallinnukset ja selvitykset tulee siten tehdä kaikille vaihtoehdoille ja niiden alavaihtoehdoille.	Mallinnukset ja selvitykset on tehty kaikille hankevaihtoehdoille, minkä lisäksi arvioinnissa on vertailtu myös kaivannaisjätealueiden eri toteutusvaihtojen välisiä vaikutuksia. Toisin sanoen vaihtoehtojen välisen vertaiilun lisäksi on arvioitu, onko kaivannaisjätealueiden laajentaminen vai korottaminen parempi vaihtoehto. Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset eri hankevaihtoehdoista on kuvattu luvuissa 18.3 ja 18.5.
Vesitalous	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että kaivannaisjätekapasiteetin lisääminen, erityisesti rikastushiekka-allastilavuuden lisääminen, voi vaikuttaa vesienhallintaan kaivosalueella. Hankkeen 0+ vaihtoehdossakin on tunnistettu tarve vesivarastokapasiteetin lisäämiselle tulevaisuudessa. Tätä ei kuitenkaan ole otettu huomioon vaikutusten muodostumisessa tai kuvattu, miten se otetaan huomioon vaikutusten arvioinnissa. Mahdolliset muutokset vesienhallinnassa tulee täydentää arviointiselostukseen. Myös olemassa olevan rikastushiekka-altaan korottamisen tai uuden altaan rakentamisen vaikutukset kaivoksen	Vesienhallintaa on kuvattu luvussa 6.3.6.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
vesienhallintaan tulee selvittää arviointiselostukseen.	
Yhteysviranomaisella ei ole tarkkaa tietoa suunnitellusta uuden altaan sijainnista, mutta on mahdollista, että se vaikuttaa merkittävästi Mataraojan yläosan linjaukseen ja ainakin pienentää Mataraojan valuma-aluetta. Yhteysviranomainen korostaa Mataraojan valuma-alueeseen kohdistuvien vaikutusten arvioinnin merkitystä arviointiselostuksessa.	Mataraojan valuma-alueeseen kohdistuvat muutokset on kuvattu luvuissa 19.2 ja 19.3.
Arviointiohjelman mukaan sivukivialueen laajennuksesta aiheutuvaa Mataraojan valuma-alueen pienentymistä ja siitä aiheutuvia vaikutuksia arvioidaan laadittavalla erillisselvityksellä. Yhteysviranomainen näkee erillisselvityksen toteutuksen tarkoituksenmukaisena, mutta muistuttaa, että selvityksessä tulee tarkastella erikseen sekä sivukivialueen laajentumisen että mahdollisen uuden rikastushiekka-altaan vaikutukset sekä esittää myös näiden yhteisvaikutus.	Valuma-alueisiin kohdistuvat muutoksen on esitetty erillisselvityksessä liitteessä 7.a. Valuma-aluemuutosten vaikutusta pintavesiin kohdistuviin vaikutuksiin on käsitelty luvussa .
Pintavedet, kalasto ja kalastus	
YVA-ohjelman lausuntojen perusteella nykytilakuvauksia on päivitettävä seuraavasti: • Pintavesien nykytilan kuvaukseen on lisättävä Saiveljärven, Satojärven, Iso-Vaiskonlammen ja Viivajoen hydrologisten olosuhteiden kuvaus. • Kalaston, kalastuksen, veden laadun ja ekologisen tilan kuvaus on lisättävä Iso-Vaiskonlammesta (Boliden on tehnyt v. 2024 lisäselvityksiä näiden kuvaamiseksi YVA-selostuksessa). • Kalastuksen ja kalasaaliiden nykytila purkuvesien vaikutusalueella (Kitinen) on lisättävä selostukseen. • Kalojen metallipitoisuuksien seurannasta on laadittava taulukko, jotta vuosien välinen vertailu olisi helpompaa.	Nykytilakuvauksia on päivitetty lausunnoissa esitettyjen mukaisesti lukuihin 19.5 ja 20.2.
Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan Satojärvi ja Viivajoki sekä Iso-Vaiskonlampi on perusteltua sisällyttää hankkeen vaikutusalueeseen ja ulottaa vaikutusarvioinnit myös näihin.	Vaikutusten arviointi on ulotettu koskemaan Viivajokea, Iso Vaiskonlampea ja Satojärveä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
ELY-keskus on lausunnossaan pyytänyt ottamaan huomioon myös pölyn kautta kulkeutuvan päästön merkityksen vesistövaikutusten muodostumisessa.	Pölyn leviämismallinnuksen perusteella arvioitu vesistöön päätyvän pölykuormituksen määrä on esitetty luvussa 19.4.
GTK:n mukaan YVA-ohjelmassa olisi ollut hyvä kuvata fosforikuormituksen määrää ja merkitystä. YVA-ohjelman mukaan mm. rikastushiekka sisältää vähäisiä määriä fosfaattimineraaleja, minkä lisäksi rikastuksessa käytetään fosforia sisältäviä kokoojia, joten olisi tärkeää arvioida ja kuvata, voivatko ne aiheuttaa fosforikuormitusta. Vesistöpäästöissä on esitetty Kitiseen kohdistuva kokonaistyppikuorma, minkä lisäksi olisi ollut hyvä esittää vastaavaa tieto myös kokonaisfosforikuormasta. Edellä mainitut GTK:n huomiot tulee tarkastella YVA-selostuksessa.	Kaivoksen aiheuttaman fosforikuormituksen määrää ja merkitystä on arvioitu luvussa 19.4.
Kuten pintavesivaikutusten osalta on todettu, myös kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset tulee arvioida Kitisen, Saiveljärven ja Mataraojan lisäksi myös Viivajoessa ja Iso-Vaiskonlammessa.	Kalastovaikutusten nykytilakuvaukset ja vaikutusarviointi on ulotettu koskemaan myös Viivajokea, Iso Vaiskonlampea ja Satojärveä.
Arviointiohjelmassa alueen kalatalouden nykytilaa on kuvattu kaivoksen velvoitetarkkailujen pohjalta, eikä kalaston ja kalastuksen nykytilaa Kitisessä ole selvitetty. Kitisestä tulee selvittää vähintäänkin kalastuksen ja kalasaaliiden nykytila purkuvesien vaikutusalueella.	Vajusen allasta koskevaa Kemijoki Oy:n kalataloudellisen tarkkailun aineistoja on hyödynnetty kalaston ja kalastuksen nykytilan kuvauksessa luvussa 20.2**.**
Kitistä koskevassa vaikutusarvioinnissa tulee huomioida muista suunnitteilla olevista kaivoshankkeista (mm. Ikkari ja Sakatti) aiheutuvat kumulatiiviset vaikutukset saatavilla olevan tiedon perusteella mukaan lukien kaivostoiminnasta potentiaalisesti aiheutuvien mainehaittojen vaikutukset.	Kitiseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vedenlaatumallinnuksen perusteella ja hankkeen kumulatiivisia vaikutuksia suhteessa muihin suunnitteilla oleviin hankkeisiin on kuvattu luvussa 19.9**.**
Kaivoksen läheisen Iso-Vaiskonlammen kalaston tilaa ei ole toistaiseksi selvitetty. Kaivoksen tarkkailujen perusteella myös Iso-Vaiskonlammessa on harjoitettu pienimuotoista kalastusta. Iso-Vaiskonlammen kalaston perustila tulee selvittää kaivostoiminnan laajentamisesta Iso-Vaiskonlammen kalastolle aiheutuvien ympäristövaikutusten arvioimiseksi.	Iso-Vaiskonlammen kalaston tilaa on selvitetty vuonna 2024 koeverkkokalastuksin ja kalojen metallimäärityksin. Lammen kalaston nykytila on kuvattu luvussa 20.2.2**.**

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
Tarkkailuhistorian perusteella Mataraojalla esiintyy harvahko taimenkanta ja Mataraojan alaosalla on tavattu satunnaisesti myös harjusta. Ympäristövaikutusten arvioinnissa tuleekin kiinnittää erityistä huomiota Mataraojan virtaamien ja vedenlaadun kehitykseen ja niistä kalastolle potentiaalisesti aiheutuviin haittavaikutuksiin.	Mataraojan vesistövaikutusten arvioinnissa on kiinnitetty huomiota myös hankkeen mahdollisiin vaikutuksiin kalastolle. Vesieliöstöön ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset on käsitelty tarkemmin luvussa 20.3**.**
Kaivoksen eteläpuolisista lähivesistä Saimeljärvi ja Viivajoki ovat paikallisesti kalastukselle tärkeitä vesiä, mikä tulee ottaa huomioon vaikutusten arvioinnissa. Kevitsan kaivostoiminnan vaikutuksia on havaittavissa näissä vesissä veden laadun muutoksina. Rikastushiekka-allasta koskevien vaihtoehtojen ja teknisten toteutusratkaisujen arvioinnissa on kiinnitettävä erityistä huomiota Saimeljärveen ja Viivajokeen kohdistuviin vesistö- ja kalastovaikutuksiin sekä arvioihin sisältyviin riskeihin ja epävarmuuksiin. Uuden suunnitellun sijoituspaikkavaihtoehdon myötä edellä oleva koskee myös Iso-Vaiskonlampea ja Mataraojaa.	Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden alapuolisten vesistöjen vaikutusarviointiin on kiinnitetty erityistä huomiota. Haitta-aineiden kulkeutumista rikastushiekka- ja sivukivialueilta on mallinnettu haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen avulla. (Liite 6.a).
Ilmastovaikutukset	
Kevitsan kaivoksen toteutuneita aikaisempia ilmapäästöjä on kuvattu taulukossa 2–11, johon olisi hyvä lisätä myös kasvihuonekaasupäästöt yhteensä muunnettuna hiilidioksidiekvivalenteiksi, jolloin päästöjä voidaan vertailla kokonaisuudessaan.	Huomioitu luvussa 25.3. nykytilan sekä kaikkien hankevaihtoehtojen osalta.
Huomiota tulee kiinnittää ilmastoennusteiden luotettavuuteen ja ajantasaisuuteen. RCP-skenaariot (Representative Concentration Pathway), jotka on mallinnettu alueittain, ovat jo osittain vanhentuneita, vaikka ovatkin oikeansuuntaisia.	Huomioitu luvussa 25.2.3 sekä vesi- ja kuormataseraportissa liitteessä 8.a.
Ilmastonmuutokseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Kaivoshankkeiden pitkän elinkaaren takia potentiaalisen tulevan ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen on kuitenkin tärkeää toiminnan sujuvan harjoittamisen vuoksi. Siksi mallinnuksissa havaittu ilmastonmuutos ja sen potentiaaliset vaikutukset hankkeeseen tulisi huomioida mahdollisuuksien mukaan hyödyntämällä erilaisia ilmastoskenaarioita. VE1 toteutuessa kaivostoimintakin Kevitsan osalta jatkuisi mahdollisesti vuoteen 2045 saakka, jolloin alueen ilmasto-	Huomioitu luvussa 25.2.3 sekä vesi- ja kuormataseraportissa liitteessä 8.a.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
olosuhteet voivat olla jo hyvin toisenlaiset kuin tänä päivänä.	
Ilman laatu	
Pölyn osalta tulee arvioinnissa ottaa huomioon myös hienojakoinen mahdollisesti kauas leviävä pöly ja sen vaikutukset ympäristössä. Lisäksi kuitumaisten mineraalien mahdollinen esiintyminen ja sen merkitys pölypäästöissä tulee arvioida. Myös pölyn hallintatoimenpiteiden suunnitteluun ja lieventämiskeinoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Pölyn ohella ilman laatuun vaikuttavina tekijöinä on otettava huomioon myös muut päästöt ilmaan ml. räjäytysten aiheuttamat päästöt. Jää epäselväksi, onko pölypäästöjen vaikutuksia tarkoitus mallintaa ympäristövaikutusten arvioimiseksi.	Pöly- ja ilmanlaatuvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 14.3. Hankevaihtoehdoille laaditussa pölymallinnuksessa (Liite 3.a) on huomioitu kaivoksen kokonaispölypäästöt, jotka sisältävät myös hienojakoiset (PM_{10}) hiukkaset. Pölymallinnuksessa on otettu huomioon kaikki pölyävät toiminnot, mukaan lukien räjäytykset. Kuitumaisten mineraalien esiintyminen kaivosalueen ulkopuolella on olematon (Luku 14.2.2)
Melu ja tärinä	
Melulähteiksi on tunnistettu primäärimurska ja mobiilimurska sekä tuotantoräjäytykset, jotka ovatkin keskeisiä melulähteitä. Arviointiselostuksessa tulee tarkastella muutkin mahdolliset melulähteet ja niiden muutokset kuin vain tässä mainitut. Meluvaikutukset tullaan YVA-ohjelman mukaisesti arvioimaan mallintamalla. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon edellä esitetyt puutteet melulähteiden tunnistamisessa.	YVA-menettelyä varten laaditussa melumallinnuksessa on huomioitu kaikki toiminnan melulähteet. Mallinnusraportti on esitetty liitteenä 2.a ja meluvaikutuksia on käsitelty tämän YVA-selostuksen luvussa 12.4.
Luonnon monimuotoisuus, luontotyypit ja lajisto sekä suojelualueet	
Arvioinnissa on tunnistettava, arvioitava ja kuvattava selkeästi kaikki hankeen merkittävät vaikutukset ja niitä tulee havainnollistaa kuvin ja kartoin. Arviointiselostukseen tulee sisältyä kuvaus tehtyjen luontoselvitysten sisällöstä, menetelmistä ja niihin käytetystä ajasta ja arvioinnin liitteeksi tulee liittää alkuperäiset selvitysraportit**.**	Tehdyt luontoselvitykset on kuvattu sekä YVA-selostuksessa (luvut 21-24), minkä lisäksi luontoselvitykset on esitetty kokonaisuudessaan myös YVA-selostuksen liitteessä 9. Natura-arvioinnissa käytetyt selvitykset on kuvattu liitteessä 10.a
Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi (LUOPAS) –oppaan päivitetty versio on julkaistu alkuvuodesta 2024. Opasta tulee käyttää hyväksi YVA-selostusta laadittaessa.	Huomioitu luvuissa 21-24.
Luontoon kohdistuvat vaikutusalueet tulee esittää kartalla yhdessä luontotiedon kanssa.	Huomioitu luvuissa 21-24.
Välillisiä vaikutuksia tulee tarkastella myös eläimistöön. Vaikutusalueiden eroja hankkeen	Huomioitu luvuissa 21-24.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
eri vaiheissa (rakentaminen, toiminnan aikainen ja toiminnan päättymisen jälkeinen) tulee tarkastella. Vaikutusarviointi tulee tehdä luontoarvojen osalta huomioiden mahdolliset häiriö- ja poikkeustilanteet pahimman skenaarion mukaan.	
Luontovaikutusten tarkastelualueen rajaus tulee määrittää tarkastelussa niin laajaksi, ettei merkittäviä luontovaikutuksia voida olettaa ilmenevän tarkasteltavan alueen ulkopuolella.	Huomioitu luvussa 21-24.
YVA-selostuksessa tulee olla tieto hankkeen vaikutusalueella sijaitsevista tiukasti suojelluista serpentiinikallioista sekä niihin kohdistuvista vaikutuksista.	Kuvattu luvussa 21.
YVA-selostuksessa tulee myös vesiluonto olla tyypiteltynä.	Huomioitu luvussa 21.
Linnustoon kohdistuvassa vaikutusarvioinnissa tulee huomioida YVA-ohjelmassa esitetyn lisäksi vesistövaikutusarviointi ja pohjaveden pinnan tason aleneman aiheuttamat vaikutukset elinympäristön laatuun.	Huomioitu luvussa 22.
Vaikutusarvioinnissa tulee viitasammakon ja muiden luontodirektiivin liitteen IV a lajien osalta kiinnittää huomiota myös välillisiin vaikutuksiin; mm. pohja- ja pintavesivaikutuksiin sekä arvioituihin melu- ja pölyvaikutuksiin lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoilla. Huomio kiinnittyy viitasammakon tunnetun lisääntymis- ja levähdyspaikan lähistölle suunniteltuun tarvekivilouhokseen, jolle ei osoiteta vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja vaihtoehdossa 0+. Mikäli vaihtoehtoista paikkaa ei ole, tulee tämä perustella selostusvaiheessa.	Huomioitu luvussa 23.
YVA-selostuksessa tulee arvioida vaikutukset Koitelaisen luonnonsuojelualueeseen. Yhteysviranomainen huomauttaa, että suojeluperuste-termiä käytetään ainoastaan Natura-alueiden yhteydessä. Vaikutuksia luonnonsuojelualueeseen tulee tarkastella suhteessa sen perustamistarkoitusta.	Kuvattu luvussa 24 ja erillisessä Natura-arvioinnissa (Liite 10.a).
Vaikutukset liikenteeseen	
YVA-selostukseen tulee tarkemmin esittää karttakuvauksena eri hankkeiden mahdolliset kuljetusreitit, mikä selkeyttää mahdollisia yhteisvaikutuksia lukijalle. YVA-selostuksessa	Kuvattu kattavasti luvussa 13.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
tuleen liikenteen osalta kiinnittää erityistä huomiota yhteisvaikutusten arviointiin niiltä osin, mitä se eri hankkeiden osalta on tarpeen.	
Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	
YVA-ohjelmassa esitetään Kevitsan kaivostoiminnan nykyiset aluetaloudelliset vaikutukset ja todetaan, että hankkeen työllistävien vaikutuksien arvioidaan kohdentuvan laajalle hankealueen ympäristöön. YVA-selostukseen vaikutusten arviointia tulee tarkentaa. Myös yhdyskuntarakenteen mahdollinen muutos tulee arvioida.	Huomioitu luvussa 10.
Hankkeesta aiheutuvat maankäytön muutokset, niistä johtuvat mahdolliset rajoitukset sekä ristiriidat nykyisen ja suunnitellun maankäytön kanssa tulee kuvata YVA-selostuksessa. Muutosten havainnollistaminen kartoilla on suositeltavaa.	Huomioitu luvussa 10.
Vaikutukset maisemaan	
Kuvasovitteella on havainnollistettu näkymää sivukivialueille korkeudessa +310 m Vajusen altaalta päin kuvattuna. Vaikutusarvioinnissa olisi hyvä verrata nykytilannetta hankevaihtoehtojen mukaiseen tilanteeseen sekä lisätä kuvasovitteet myös etelästä Saivelselän - Saiveljärven suunnasta.	Huomioitu luvussa 11. Maisemavaikutusten arviointia varten on laadittu kuvasovitteet myös etelästä Saiveljärven suunnasta katsottuna.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	
Yhteysviranomainen huomauttaa, että ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin vaikutusalueen rajaus on alimitoitettu ja sitä on syytä kriittisesti tarkastella arvioinnin yhteydessä ja ottaa huomioon sekä tässä lausunnossa että annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä esille tulleet asiat. Arvioinnissa on myös hyödynnettävä monipuolisesti kaivoksen toiminnan ajalta olemassa olevaa tietoa ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista.	Huomioitu luvussa 16. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmät ja vaikutusalueen rajaus on kuvattu tarkemmin luvussa 16.1
Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin osalta arviointiohjelman perusteella jää epäselväksi, toteutetaanko pienryhmätyöskentelyä, haastatteluja tai asukaskyselyä, ja miten ne on tarkoitus toteuttaa. YVA-selostuksessa tulee kuvata täydentävien menetelmien toteutus ja eri tietolähteiden hyödyntäminen.	Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelmät on kuvattu luvussa 16.1.
Poronhoito	

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
Selvityksessä tulee ottaa huomioon maakuntakaavan määräysten toteutus sekä poronhoitolain 2 §:n 2 momentti. Yhteysviranomainen näkee haastattelujen ja neuvottelujen käytön vaikutusten tunnistamisessa ja merkittävyyden arvioinnissa yhteistyössä paliskunnan kanssa tärkeänä. Yhteysviranomaien korostaa yhteistyön merkitystä paliskunnan kanssa laadukkaan vaikutusten arvioinnin, yhteisvaikutukset huomioon ottaen, varmistamisessa. Häiriövaikutusalueen laajuutta ja merkittävyyttä tulee analysoida YVA-selostuksessa. YVA-selostuksessa tulee esittää vaikutusten arvioinnin lisäksi toimenpiteitä haitallisten vaikutusten lieventämiseksi.	Huomioitu poronhoidon erillisselvityksessä (Liite 4.b) ja YVA-selostuksessa luvussa 17.
Arvioinnissa tulee huomioida sekä hankkeen suorat että välilliset vaikutukset mm. paliskuntien laidunten määriin ja käytettävyyteen, porojen vuotuiseen ja vuodenaikaisiin laidunkiertoihin, porojen kokoamiseen ja kuljetukseen sekä muihin poronhoitotöihin. Erityisesti välilliset vaikutukset voivat olla merkittäviä, mikäli porot välttävät hankealuetta tai hanke aiheuttaa porojen laidunkierron, porojen kokoamisen ja muiden poronhoitotöiden vaikeutumista.	Huomioitu luvussa 17.1.
Kaivoksen sulkeminen	
YVA-selostuksessa tulee kuvata sulkemisen jälkeisen ajan vaikutusten lisäksi sulkemistoimenpiteiden tekninen toteutettavuus sekä sulkemiseen tarvittava materiaalimäärä ja sen saatavuus erityisesti suunniteltavaksi käytettävien luonnonmateriaalien osalta. YVA-menettelyn yhteydessä tulee arvioida laajenevien kaivannaisjätealueiden sulkemiseen tarvittavan moreenin tarve sekä se, onko aiemmassa YVA-menettelyssä tarkastelluilta alueilta mahdollista löytää tarvittava määrä moreenia. Vastaavasti myös muiden suunniteltavaksi käytettävien luonnonmateriaalien, tarvekivi mukaan luettuna, saatavuus tulee arvioida.	Kuvattu YVA-selostuksen liitteessä 11.a.
Vaikutukset turvallisuuteen sekä onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset	
Riskitarkastelun toteutus tulee kuvata arviointiselostuksessa. Arviointiselostuksessa	Kuvattu luvussa 27.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
tulee esittää selkeästi ja kattavasti turvallisuuteen ja ympäristöön kohdistuvat riskit sekä varautuminen niihin. Tulee myös esittää keinoja riskien vähentämiseksi.	
Arviointiselostuksessa tulee tunnistaa merkittävimmät muutokset, jotka muuttavat toiminnan riskitasoa ja arvioida kyseisten muutosten vaikutukset. Mm. uusi rikastushiekka-allas tai olemassa olevan altaan korotus tule nähdä tämän kaltaisena riskitasoa muuttavana toimenpiteenä.	Kuvattu luvussa 27.
Poikkeus- ja häiriötilanteiden tarkastelussa on syytä kiinnittää huomiota sään ääri-ilmiöihin ja esimerkiksi kaivoksen kykyyn varastoida jätevesiä kaivosalueella tilanteessa, jossa jätevesien purkua Kitiseen on rajoitettu. Myös seismologiset olosuhteet alueella ja niihin varautuminen tulee esittää arviointiselostuksessa tarpeellisella laajuudella. Riskien ja onnettomuustilanteiden osalta tulee arvioinnissa ottaa huomioon patoturvallisuusviranomaisen lausunto.	Kuvattu luvussa 27. Ilmastoriskeihin varautumista on käsitelty lisäksi luvussa 25.2.4 sekä liitteenä olevassa vesi- ja kuormataseraportissa (Liite 8.a).
Yhteisvaikutukset	
Yhteysviranomainen kehottaa hankkeesta vastaavaa kiinnittämään huomiota yhteisvaikutusten arviointiin kaikkien tarpeellisten vaikutuskategorioiden osalta ja riittävän suurella tarkastelualueella. Yhteisvaikutukset muiden lähialueelle kohdentuvien hankkeiden kanssa ovat yksittäistä hanketta laajempia ja merkittävämpiä mm. ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, liikenteeseen, vesistöihin, luontovaikutuksiin sekä perinteisiin elinkeinoihin kohdistuen.	Louhintavaiheen 5 yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa on käsitelty kussakin vaikutuskategorioissa omassa kappaleessaan ’’Yhteisvaikutukset’’-kappaleessa.
Vaihtoehtojen vertailu	
Yhteysviranomainen katsoo, että vaihtoehtojen vertailu yhteisvaikutukset huomioiden edellyttää myös aikaisempien jo arvioitujen vaikutusten huomioimista osana nyt tehtävää vaikutusarviointia. YVA-selostuksen vaikutusten arviointi tulee tältä osin rakentaa yhtenäiseksi kokonaisuudeksi sen sijaan, että vain viitattaisiin aikaisempaan YVA-selostukseen.	Aikaisempien YVA-menettelyiden huomioiminen on kuvattu 3.3 luvussa
Kokonaisuudessaan vaihtoehtojen ja alavaihtoehtojen vertailu sisältäen vertailun nykytilanteeseen tulee esittää siten, että ympäristövaikutusten arviointiin syvällisemmin	VE0+ eli louhintavaiheen 4 loppuunsaattamisen vaikutukset on huomioitu vaihtoehtojen välisessä vertailussa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lausunnon sisältö	Huomioiminen YVA-selostuksessa
perehtymättömän on mahdollista ymmärtää vaihtoehtojen merkittävimpien vaikutusten erot. Vaihtoehtojen vertailun tulee sisältää myös 0+ vaihtoehto.	
Merkittävät ympäristövaikutukset	
Yhteysviranomainen korostaa, että lähiyhteisössä merkittäväksi koetut vaikutukset on tärkeää tarkastella arviointimenettelyssä merkittävinä vaikutuksina.	Lähiyhteisössä merkittäväksi koetut vaikutukset kuten liikenteeseen, pohjavesiin, pintavesiin ja niiden virkistyskäyttöön sekä pöly- että meluvaikutuksiin liittyvät huolet on tarkasteltu kattavasti.
Vaikutusten seuranta	
Arviointiselostuksessa tulee esittää, miten hankeen toteutuminen muuttaa tarkkailua ja ottaa huomioon edellä esitetyt näkökohdat YVA-menettelyn tarkoittamasta seurannasta.	Hankkeen aiheuttamat muutokset tarkkailuun on kuvattu luvussa 30.
Arviointiselostuksessa tulee esittää alustava suunnitelma siitä, miten pohjaveden määrään ja laatuun kohdistuvien vaikutusten seurantaa laajennetaan.	Alustava suunnitelma tarkkailun muutoksista on esitetty luvussa 30.
Raportointi	
Arviointiselostuksessa tulee panostaa lähtöaineistojen, arviointimenetelmien ja epävarmuuksien kuvaamiseen ja havainnollistamiseen.	Huomioitu erityisesti luontoselvitysten kuvauksissa sekä luontoon kohdistuvien vaikutusalueiden havainnollistamisessa.

5 YVA-OHJELMAN JÄLKEEN HANKKEESEEN TULLEET MUUTOKSET

5.1 Muutokset hankevaihtoehdoissa

YVA-ohjelman jälkeen hankevaihtoehdoista on poistettu vaihtoehto 1.2. Kyseessä oli hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 välivaihtoehto, joten mallinnusketjujen yksinkertaistamiseksi ja aikataulun nopeuttamiseksi kyseinen vaihtoehto jätettiin pois vaikutusten arvioinnista.

5.2 Uudelleenluokitellun sivukiven hyödyntäminen

Voimassa olevan ympäristöluvan (Nro 79/2014/1) mukaisesti kaivospiirin alueella tehtävässä rakentamisessa saa hyödyntää rakentamisteknisesti sopivaa sivukiveä, jonka sulfidisen rikin kokonaispitoisuus on alle 0,3 %. Kaivosalueella tapahtuvaan rakentamiseen liittyvissä täytöissä, joissa kiviaines sijoitetaan pysyvästi maavesi- tai pohjavesipinnan alapuolelle, saa hyödyntää sivukiveä, jonka rikkipitoisuus on enintään 0,8 %.

Hankevastaavan tavoitteena on pystyä hyödyntämään mahdollisimman suuri osa malmin louhinnan sivutuotteena syntyvästä sivukivestä, minkä vuoksi se on tarkastellut YVA-ohjelmasta saadun lausunnon jälkeen mahdollisuutta hyödyntää myös suuremman rikkipitoisuuden omaavaa sivukiveä ympäristörakentamisessa. Sivukiven hyötykäytön lisäämisen

Copyright © AFRY Finland Oy

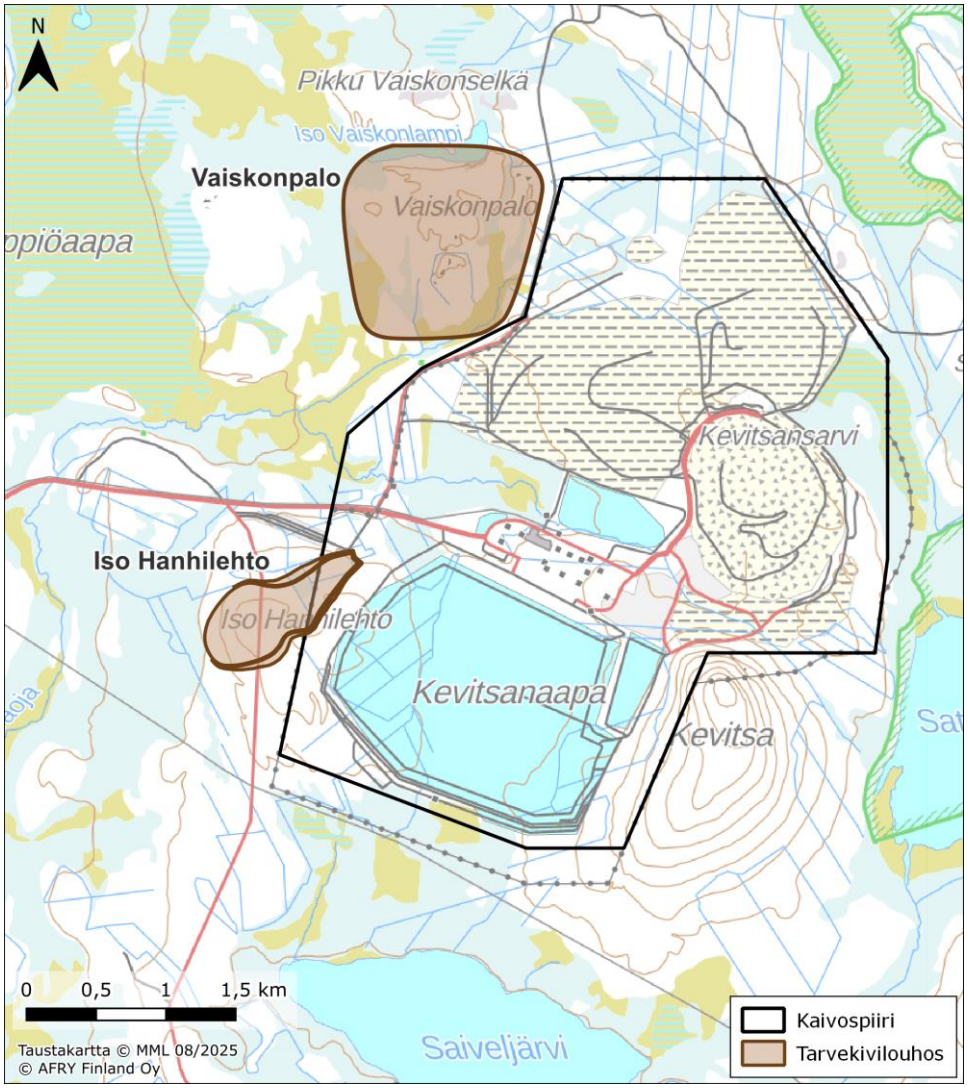
myötä kaivannaisjätteiden kierrätysaste nousee, jolloin sivukiven läjitysmäärä laskee. Uudelleenluokitellun, korkeamman rikkipitoisuuden omaavan tarvekiven käyttö on huomioitu hankesuunnittelun mukaisten toimintojen vedenlaatumallinnuksissa (pohjavesimallinnus ja haitta-aineiden kulkeutuminen). Ympäristövaikutusten arviointi sekä sen tueksi laaditut erillisselvitykset ja mallinnukset on tehty huomioiden korkeamman rikkipitoisuuden omaavan sivukiven hyötykäyttö sivukivialueen ja rikastushiekka-alueen pato- ja pohjarakenteissa. Uudelleenluokitellun sivukiven hyödyntämisestä YVA-menettelyn mukaisessa hankkeessa on kerrottu tarkemmin luvussa 6.3.4.

5.3 Tarvekiven louhinta

YVA-ohjelman jälkeen on tarkasteltu tarvekiven louhinnalle vaihtoehtoisia paikkoja myös kaivosalueen ulkopuolelta. Vaihtoehtotarkasteluun valittiin kaksi aluetta Vaiskonpalo sekä Iso Hanhilehto (Kuva 5-1). Suunnitellun tarvekivilouhoksen sijainti on määräytynyt usean eri tekijän mukaan. Vaiskonpalon alue hylättiin soveltumattomana vaihtoehtona muun muassa alueella esiintyvien serpentiinikallioiden ja -kasvillisuuden vuoksi. Serpentiinikalliot on määritelty luonnonsuojelulaissa 9/2023 harvinaiseksi ja uhanalaiseksi luontotyypiksi, jota ei saa hävittää eikä heikentää. Vaihtoehtotarkastelun jälkeen tarvekivilouhoksen suunnitteluun edettiin Iso Hanhilehdon alueen osalta. Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen osalta Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen suunnitelma on tässä vaiheessa esisuunnitelmatasoinen.

Iso-Hanhilehdon tarvekivilouhos on lisätty YVA-ohjelman jälkeen hankevaihtoehtoihin 1.1 ja 1.3. Tarvekiven louhintaa on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3.3.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-1. Kaivosalueen ulkopuolisen tarvekivilouhoksen tarkastelualueet.

5.4 Rikastushiekka-alueet

5.4.1 Matararikkisen rikastushiekka-altaan korotusmenetelmän muutos

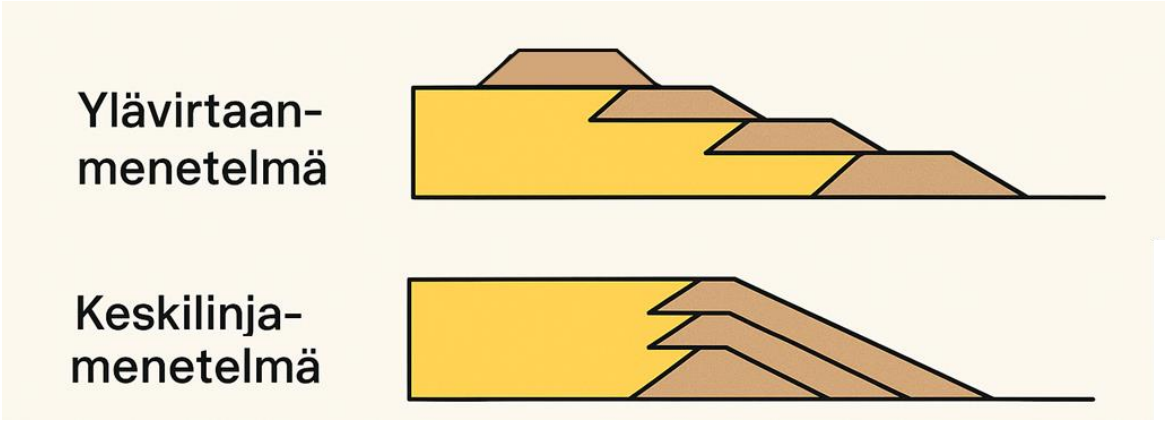
YVA-ohjelman laadinnan jälkeen kaivosyhtiö on laittanut vireille Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon ympäristöluvan muutoshakemuksen matalarikkisen rikastushiekka-altaan A1 rakennustavan muutoksesta heinäkuussa 2024. Hakemukseen saatiin hyväksyvä päätös 21.11.2025, mutta päätös ei ole vielä lainvoimainen.

VA-ohjelmassa rikastushiekka-allasta A1 esitettiin korotettavan nykyisen ympäristöluvan mukaisesti ylävirtaan-menetelmällä. Heinäkuussa 2024 laaditussa muutoslupahakemuksessa esitettiin rikastushiekka-altaan A rakennustavan muutosta keskilinja-menetelmään. Vähärikkisen rikastushiekan altaita rakennetaan hankevaihtoehdoissa 0+, 1.1 ja 1.3 keskilinjakorotusmenetelmällä aikaisemman ylävirtaankorotusmenetelmän sijasta. Vaihtoehdossa VE1.3 rakennetaan uusi matalarikkisen rikastushiekan allas (A2). Vaihtoehdoissa VE0+ ja VE1.1 korotetaan olemassa olevaa matalarikkisen rikastushiekan allasta (A1).

Hankevaihtoehdossa 1.3 uusi matalarikkisen rikastushiekan allas (A2) on suunniteltu rakennettavan ylävirtaan-korotusmenetelmällä nykyisen rikastushiekka-altaan A1 eteläpuolelle. Tässä YVA-menettelyssä käytetyt rikastushiekka-altaan A2 yleissuunnitelmatason

Copyright © AFRY Finland Oy

suunnitelmat perustuvat ylävirtaan korotukseen, mutta korotusmenetelmää on mahdollista muuttaa keskilinjakorotukseen. Ylävirtaan korotuksessa korotusosan tukipenger rakennetaan lähes kokonaan läjitetyn rikastushiekan päälle, kun taas keskilinjakorotuksessa rikastushiekan päälle sijoittuu ainoastaan korotusosan ylävirran puoleinen luiska. Periaate ylävirtaan korotuksen ja keskilinjakorotuksen eroista on esitetty kuvassa 5-2.



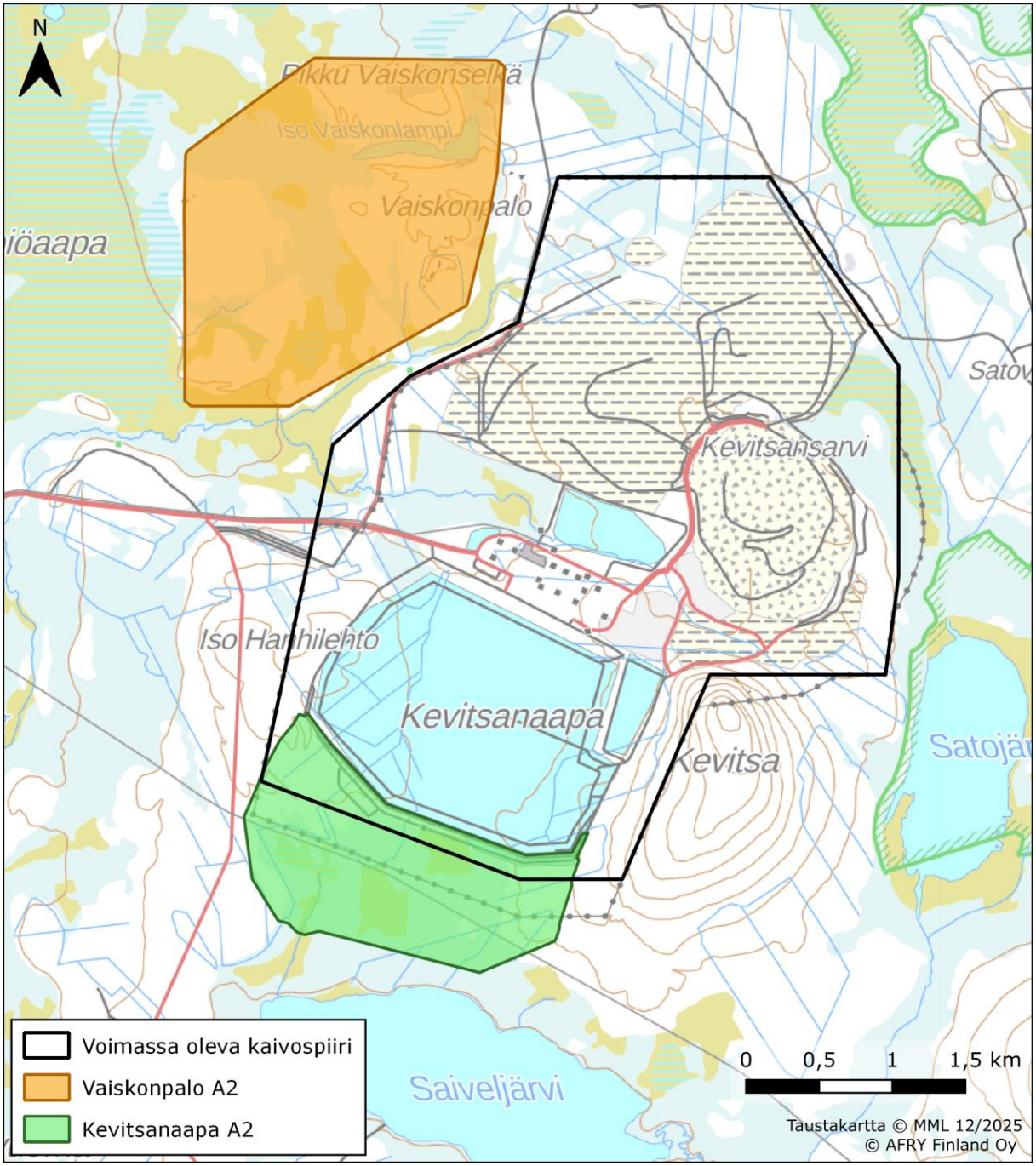
Kuva 5-2. Rikastushiekka-altaan ylävirtaan korotuksen ja keskilinjakorotuksen periaate. Rikastushiekkaläjitys on esitetty kuvassa keltaisella ja patorakenne ruskealla.

Muutoksen ensisijainen lähtökohta on ollut patoturvallisuuden parantaminen. Lisäksi rikastushiekka-altaan A1 rakentaminen keskilinja-menetelmällä mahdollistaa sen, että rikastushiekka-altaaseen A saadaan varastoitua enemmän rikastushiekkaa kuin jatkamalla patojen rakentamista ylävirtaan-menetelmällä. Ylävirtaan tehtävät korotukset rakennetaan läjitetyn rikastushiekan päälle, mikä pienentää rikastushiekan läjitysaluetta ja siten läjityskapasiteettia joka kerta patoa korotettaessa. Ylävirtaan-korotusmenetelmällä altaaseen mahtuisi korotustasolla +270 rikastushiekkaa yhteensä 150 miljoonaa tonnia, kun taas keskilinjamenetelmällä altaan kapasiteetti korotustasossa +270 on 160 miljoonaa tonnia.

5.4.2 Uuden rikastushiekka-altaan A2 sijoituspaikkavaihtoehdot

YVA-ohjelman jälkeen on tarkasteltu vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja uudelle vähärikkiselle rikastushiekka-altaalle A2 (Kuva 5-3). Hankkeesta vastaavalla on ollut kaksi vaihtoehtoista sijoituspaikkaa vähärikkisen rikastushiekan läjityskapasiteetin nostamiseksi. Esikannattavuusselvitykseen (SRK 2023) uuden altaan A2 sijoituspaikaksi valittiin kaksi aluetta, Vaiskonpalo sekä Kevitsanaapa (Kuva 5-3). Vaiskonpalon alue hylättiin soveltumattomana vaihtoehtona muun muassa alueella esiintyvien serpentiinikallioiden ja kasvillisuuden vuoksi. Serpentiinikalliot on määritelty luonnonsuojelulaissa 9/2023 harvinaiseksi ja uhanalaiseksi luontotyypiksi, jota ei saa hävittää eikä heikentää. Esikannattavuusselvityksen jälkeen kaannattavuusselvitykseen valittiin mukaan Kevitsanaavan sijoituspaikkavaihtoehto. Kevitsanaavalle sijoittuvasta altaasta A2 on yleissuunnitelmatason suunnitelmat.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 5-3. Rikastushiekka-altaan A2 esisuunnitteluvaiheessa tarkastellut sijainnit. (SRK 2023)

5.4.3 Uusi rikastushiekka-allas B2

YVA-ohjelmassa rikastushiekka-altaan B1 (korkearikkinen rikastushiekka) toteutukseen ei esitetty muutoksia. Rikastushiekka-alueen suunnittelun tarkentuessa on kuitenkin ilmennyt, että nykyinen rikastushiekka-allas B1 jää vaihtoehdossa 1.1 osittain korotettavan A1 altaan alle. Rikastushiekka-altaan A1 korottaminen keskilinjamenetelmällä tasolle +310 on aiheuttanut tarpeen siirtää hankevaihtoehdossa 1.1 nykyistä B-allasta, koska A1 altaan rakennettava pinta-ala suurenee korottamisen myötä (ks. Kuva 5-2). Kaivosyhtiö on selvittänyt YVA-ohjelman jälkeen uusia mahdollisia sijoituspaikkoja korkearikkisen rikastushiekan läjittämiseen toteutusvaihtoehdossa 1.1. Rikastushiekka-altaan B2 sijainnille on

Copyright © AFRY Finland Oy

tarkasteltu viisi eri vaihtoehtoa, joista vaihtoehto 1 jakautuu kahteen alavaihtoehtoon. Vaihtoehtoisia sijainteja tarkasteltiin tilavuusmielessä siten, että altaille on saatu realistiset aluerajaukset ja alustavat materiaalimäärät patorakenteita varten. Tarkastelussa mukana olleet eri aluevaihtoehdot on esitetty kuvassa (Kuva 5-3). Vaihtoehtotarkastelun perusteella YVA-menettelyyn valittiin uuden rikastushiekka-altaan B sijoituspaikaksi soveltuvan parhaiten vaihtoehto numero 4.

Uuden korkearikkisen rikastushiekka-altaan B2 sijoituspaikkavaihtoehdoista on tehty seuraavat havainnot:

Vaihtoehto 1 ja 1A:

- Vaihtoehto sijoittuu osin nykyiselle malmin välivaraston alueelle (ROMpad). Sijoituspaikalla 1A on väistetty malmin välivaraston aluetta, mutta vaihtoehto sijoittuu kuitenkin muiden toimintojen, kuten kiviainesten varastoalueelle ja maanpoistomassojen varastoalueelle.
- Kummallakin vaihtoehdolla tarvittaisiin merkittävä määrä uusia patomassoja suhteessa läjitystilavuuteen, erityisesti vaihtoehdossa 1A.

Vaihtoehto 2

- Sijoittuu Kevitsanvaaran rinteeseen rikastushiekkaa-altaan A1 itäpuolelle
- Patomassoja tarvittaisiin erittäin suuri määrä (n. 1.5 kertaa verrattuna läjitystilavuuteen) eli sijoitusvaihtoehdon hyötysuhde on huono (patoon tarvittavien massojen määrä suuri suhteessa läjitystilavuuteen).

Vaihtoehto 3

- Sijoittuu rikastushiekkaa-altaan A1 kaakkoispuolelle ja osin kaivosalueen ulkopuolelle
- Patomassoja tarvitaan merkittävä määrä mutta hyötysuhde (patomassojen suhde läjitystilavuuteen) parempi verrattuna vaihtoehtoihin 1 ja 2.

Vaihtoehto 4

- Sijoittuu vesivarastoaltaan sijoitusvaihtoehdon 4 tavoin Kevitsanvaaran rinteeseen rikastushiekkaa-altaan A1 itäpuolelle mutta etelämmäksi vaihtoehtoon 2 verrattuna
- Hyötysuhteeltaan paras

Vaihtoehto 5

- Hyödynnetään nykyistä rikastushiekkaa-allasta B1 korottamalla sitä hieman. Lisäksi rikastushiekkaa-altaan B1 eteläpuolelle rakennettaisiin pieni allas (kuten VE4 mutta pienempänä) lisätilavuuden varmistamiseksi
- Pienen lisätilavuuden järjestäminen uudella altaalla ei johda parhaaseen mahdolliseen hyötysuhteeseen

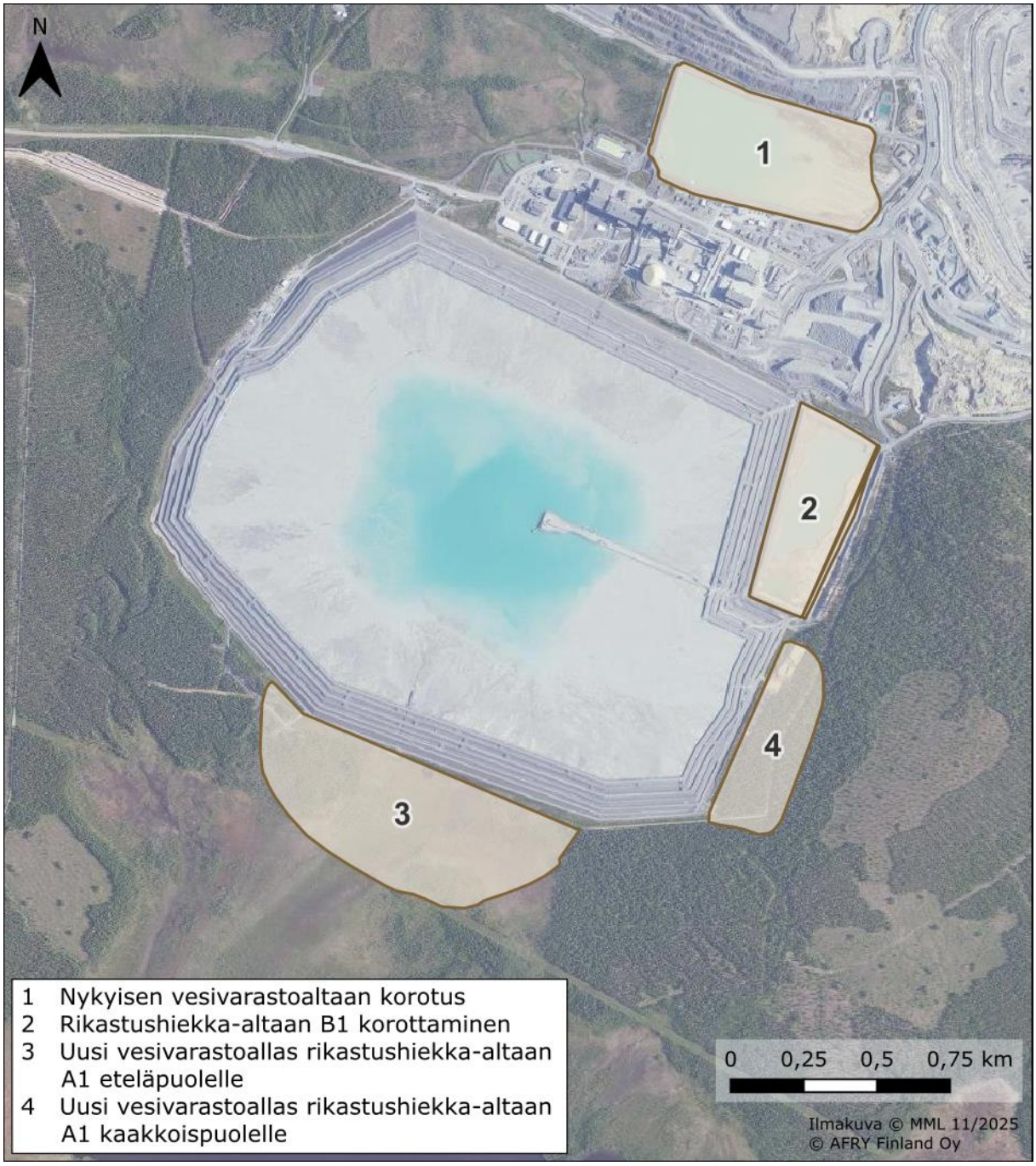
Uuden rikastushiekka-altaan B2 pohjarakenne on suunniteltu toteutettavaksi vähintään vastaavan tiiveyden omaavalla rakenteella kuin nykyinen rikastushiekka-allas B1. Uutta rikastushiekka-allasta B2 ei tarvita vaihtoehdoissa 0, 0+ tai 1.3.

Copyright © AFRY Finland Oy

5.5 Vesivarastokapasiteetin lisääminen

Vesivarastokapasiteetin varmistamiseksi YVA-ohjelmassa esitettiin kahta eri vaihtoehtoa (Vaihtoehto 1 ja 4, Kuva 5-4). Toinen vaihtoehdoista (1) oli nykyisen vesivarastoaltaan kapasiteetin lisääminen patorakenteita korottamalla, kun toinen oli kokonaan uuden altaan rakentaminen rikastushiekka-alueen itäpuolelle Kevitsavaaran juureen (4). Vesivarastokapasiteettia tarvitaan tulevaisuudessa lisää, koska matalarikkisen rikastushiekka-altaan A1 korottaminen pienentää kaivosalueen vesien varastointitilavuutta. Vesivarastokapasiteetin lisäämisen tarve tulevaisuudessa on huomioitu myös sen vuoksi, että ilmaston lämpenemisen johdosta poikkeuksellisen märät ja sateiset jaksot voivat lisääntyä. Vesivarastokapasiteetin lisäämisellä varaudutaan siihen, että tulevaisuudessa vesien varastointikapasiteetti on turvattu.

Copyright © AFRY Finland Oy

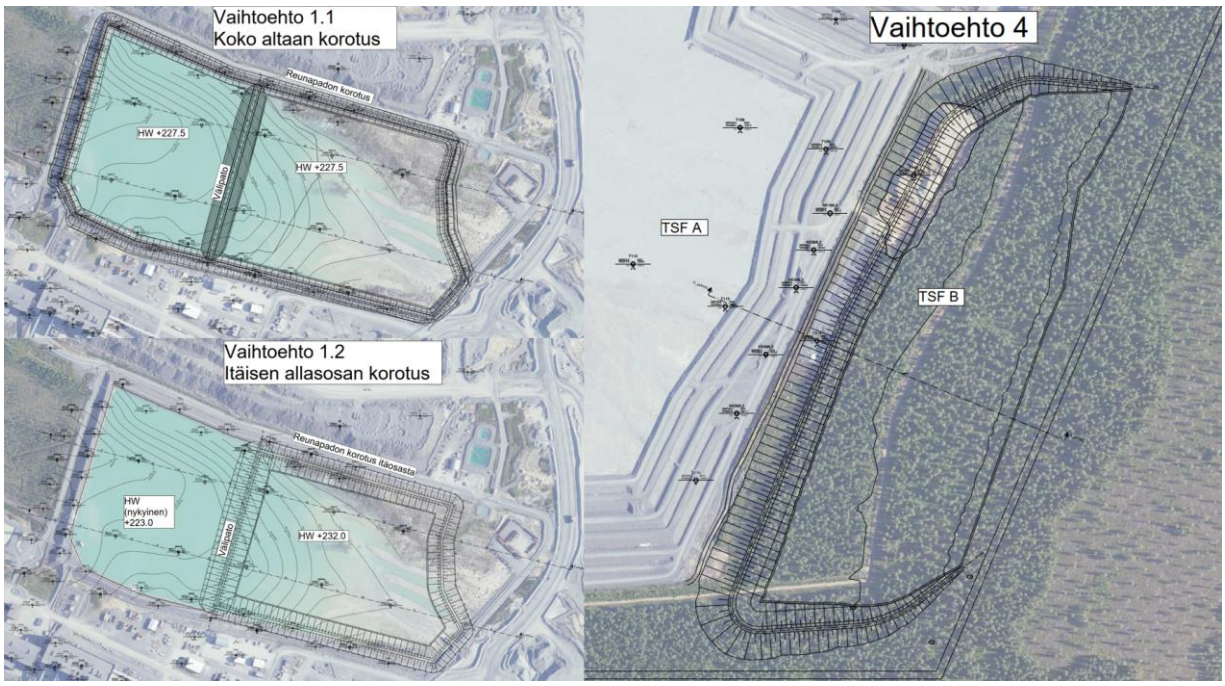


Kuva 5-4. Kevitsan kaivosalueen vesivarastokapasiteetin lisäämiseksi tarkastellut toteutusvaihtoehdot 1-4.

YVA-ohjelman jälkeen vaihtoehdoille 1-4 tehdyn monianalyysitarkastelun perusteella uuden vesivarastoaltaan rakentaminen (vaihtoehto 4) on poistettu YVA-hankevaihtoehdoista, sillä vanhan altaan kapasiteetin lisääminen arvioitiin teknis-taloudellisesti sekä ympäristönäkökohtien puolesta paremmaksi vaihtoehdoksi. Vesivarastokapasiteetin lisäämisen vaihtoehtotarkastelussa on ollut ennen YVA-ohjelmaa myös kaksi muuta vaihtoehtoa (3 ja 2), jotka ovat kuitenkin suunnittelun edetessä karsiutuneet pois vertailtavista vaihtoehdoista. Vaihtoehto 2 ei ole edennyt esisuunnitteluun, sillä riskinä nähtiin varastoitavan veden laadun mahdollinen huononeminen varastoitaessa aiempaa suurempi määrä vettä rikkipitoisen rikastushiekan yhteydessä rikastushiekka-altaassa B1. Vaihtoehtoa 3 puolestaan ei tutkittu tarkemmin, koska se olisi sijoittunut mahdollisen uuden rikastushiekka-altaan

Copyright © AFRY Finland Oy

A2 alueelle ja melko kauas nykyisestä vesivarastoaltaasta. Vaihtoehdon taloudellinen ja teknillinen toteutettavuus olisi ollut heikompi kuin muiden vaihtoehtojen (1, 2 ja 4).



Kuva 5-5. Vesivarastokapasiteetin lisäämisen tarkempaan vaihtoehtotarkasteluun edenneet vaihtoehdot 1 ja 4. (AFRY Finland Oy 2024d)

Toteutusvaihtoehtojen 1 ja 4 kriteeristövertailussa nykyisen vesivarastoaltaan korotus osoittautui jokaisen pääkriteerin osalta järkevämmäksi kuin uusi allas. Syyt tähän ovat pääpiirteissään seuraavat:

1. Tekniset tekijät
   - Uusi allas sijoittuisi rinnepaikkaan, jolloin allaskapasiteetti suhteessa tarvittaviin patomassoihin on pieni.
   - Uusi allas lisäisi vesienhallinnan monimutkaisuutta.
   - Uuden altaan rakentaminen olisi toteutettavuudeltaan hieman helpompaa, kuin nykyisen korottaminen. Nykyisen vesivarastoaltaan korottaminen on kuitenkin mahdollista ilman altaan tyhjentämistä ja tilapäistä käytöstä poistamista.

2. Taloudelliset tekijät
   - Uuden altaan suuremmista patomassoista huolimatta investointikustannukset olisivat lähes samat, kuin nykyisen altaan korottamisen (jossa korotuksen rakenne ja osittainen infran siirto aiheuttaa lisäkustannuksia).
   - Uuden altaan operointi- ja sulkemiskustannukset olisivat suurempia lisääntyvän pinta-alan ja uuden operointiyksikön (altaan) myötä.

3. Ympäristölliset tekijät
   - Uusi allas lisää kaivosalueen rakennettua pinta-alaa ja siten lisää kaivoksen vesikieroon otettavien vesien määrää (ts. vähentää puhtaiden pintavesien valuma-aluetta, koska alue on nykyisellään rakentamaton).
   - Uuden altaan osalta rakentamisesta aiheutuvat suuremmat ympäristövaikutukset myös isompien massamäärien myötä.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Ympäristöön vesivarastoaltaasta suotautuva vesimäärä lisääntyisi uuden altaan myötä arviolta enemmän, kuin nykyisen altaan korottamisessa.

4. Sosioekonomiset tekijät
   - Vaihtoehtojen välillä ei tunnistettu merkittäviä eroja, mutta vahingonvaaran osalta uusi allas nähdään hieman vaarallisempana alarinteen puoleisen (länsi-puoli) korkean pato-osan takia.

Olemassa olevan vesivarastoaltaan korottaminen (vaihtoehto 1) on huomioitu ympäristövaikutusten arvioinnissa vaihtoehdoissa 0+, 1.1 ja 1.3. Olemassa olevan vesivarastoaltaan korotuksen myötä vesien varastointikapasiteetti altaassa nousisi vaihtoehdoissa 0+, 1.1 sekä 1.3 nykyisestä 0,8 miljoonasta kuutiosta 1,6 miljoonaan kuutioon. Hankkeen aiheuttamat muutokset vesien hallinnassa ja vesien varastoinnissa käsitellään luvussa 6.3.6

6 LOPULLISET HANKEVAIHTOEHDOT

Tässä YVA-menettelyssä on tarkasteltu hankkeen toteuttamatta jättämisen (ns. nollavaihtoehto eli VE0) lisäksi kahta eri hankevaihtoehtoa Kevitsan kaivoksen toiminnan jatkamiseksi jopa vuoteen 2045. Lisäksi YVA-menettelyssä on tarkasteltu vaihtoehto 0+, joka sisältää nykyisen louhintasuunnitelman loppuunsaattamiseksi tarvittavia uusia toimintoja. Vaihtoehtoon 0+ sisältyvät toiminnot ovat mukana vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 sillä kyseiset toimenpiteet tarvitaan jo louhintavaiheen 4 lopussa.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen:

> **VE0:** Louhintavaihetta 5 ei toteuteta, vaan toiminta jatkuu nykyisen tuotantosuunnitelman (louhintavaiheet 1-4) mukaisesti arviolta vuoteen 2030. Toiminta jatkuu nykyisellään ympäristöluvan ja vireillä olevien lupamuutosten mukaisesti.

Nykyisen toimintasuunnitelman eli louhintavaiheen 4 loppuun saattamiseksi tarvittavat lisätoiminnot (ei ole varsinainen YVA-hankevaihtoehto):

> **VE0+:** Louhintavaihetta 5 ei toteuteta, vaan toiminta jatkuu nykyisen tuotantosuunnitelman (louhintavaiheet 1-4) mukaan arviolta vuoteen 2034. Vaihtoehto 0+ mahdollistaa louhintavaiheen 4 loppuun saattamisen. Kaivoksen vesivarastokapasiteettiä lisätään korottamalla vesivarastoallasta. Kaivospiirin sisälle avolouhoksen viereen rakennetaan tarvekivilouhos, josta louhitaan noin 30 miljoonaa tonnia tarvekiveä. Rikastushiekan läjityskapasiteettia lisätään korottamalla rikastushiekka-allasta A tasolta +270 tasolle +280. Rikastushiekan kokonaisläjityskapasiteetti kasvaa tasolle 208 miljoonaa tonnia. Lisäksi kaivosalueen infrarakentamisessa, eli muun muassa rikastushiekka-altaan ja sivukivialueen ympäristörakenteissa hyödynnetään nykyistä korkeamman rikkipitoisuuden omaavaa tarvekiveä.

Louhintavaiheen 5 toteuttamisen hankevaihtoehdot ovat seuraavat:

> **VE1.1:** Louhintavaihe 5 toteutetaan, jolloin toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045. Avolouhos laajenee louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä noin 55 hehtaaria, jolloin avolouhoksen pinta-ala olisi suurimmillaan 175 hehtaaria. Rikastushiekka-allasta A korotetaan keskilinjakorotustavalla tasolta +280 tasolle +310, jolloin rikastushiekan läjityskapasiteetti kasvaa tasolle 310 miljoonaa tonnia. Sivukivialuetta laajennetaan noin 130 hehtaaria ja

Copyright © AFRY Finland Oy

korotetaan 40 metriä, jolloin alueen läjityskapasiteetti kasvaa tasolle 860 miljoonaa tonnia. Lisäksi rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B. Rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle tarvekivilouhos, josta louhitaan enintään 60 miljoonaa tonnia tarvekiveä. Rikastushiekka-altaan ja sivukivialueen ympäristörakenteissa hyödynnetään nykyistä korkeamman rikkipitoisuuden omaavaa tarvekiveä.

On huomioitava, että vaihtoehtoon 1.1 sisältyy vaihtoehdon 0+ mukaiset toiminnot. Vaihtoehdossa 1.1 oletetaan, että 0+ mukaiset toiminnot toteutuvat, sillä kyseiset toimenpiteet tarvitaan jo louhintavaiheen 4 lopussa.

VE1.2: Poistettu vaihtoehdoista kts. luku 5.1.

VE1.3: Louhintavaihe 5 toteutetaan, jolloin toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045. Avolouhos laajenee louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä noin 55 hehtaaria, jolloin avolouhoksen pinta-ala olisi suurimmillaan 175 hehtaaria. Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A, jolloin rikastushiekan läjityskapasiteetti kasvaa tasolle 310 miljoonaa tonnia. Sivukivialuetta ei koroteta nykyisen luvan mukaisesta tasosta +310, mutta aluetta laajennetaan noin 220 hehtaaria. Sivukivien kokonaisläjityskapasiteetti kasvaa tasolle 860 miljoonaa tonnia. Rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle tarvekivilouhos, josta louhitaan enintään 60 miljoonaa tonnia tarvekiveä. Rikastushiekka-altaan ja sivukivialueen ympäristörakenteissa hyödynnetään nykyistä korkeamman rikkipitoisuuden omaavaa tarvekiveä.

On huomioitava, että vaihtoehtoon 1.1 sisältyy vaihtoehdon 0+ mukaiset toiminnot. Vaihtoehdossa 1.3 oletetaan, että 0+ mukaiset toiminnot toteutuvat, sillä kyseiset toimenpiteet tarvitaan jo louhintavaiheen 4 lopussa.

Tässä YVA-menettelyssä on nimenomaan keskitytty siihen, että saadaan selville, onko kaivannaisjätealueiden (sivukivialue ja rikastushiekka-alue) laajentaminen vai korottaminen parempi vaihtoehto. Toteutusvaihtoehto voi olla jotain VE1.1 ja VE1.3 väliltä. Esimerkiksi 1.1 vaihtoehdosta voisi toteutua matalarikkisen rikastushiekka-altaan A1 korotus, mutta 1.3 vaihtoehdosta sivukivialueen laajennus.

YVA-menettelyn hankealue ja hankevaihtoehtoihin liittyvät toiminnot on esitetty kuvassa 3-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin vaihtoehtoihin liittyvät tunnusluvut on esitetty taulukossa 6-1.

Taulukko 6-1. Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn vaihtoehtojen tunnuslukuja. VE1.2 on poistettu tarkastelusta YVA-ohjelman laadinnan jälkeen.

	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Toiminta päättyy (alustava arvio)	2030	2034	2045	2045
Malmin louhintamäärä avolouhoksesta (Mt)	166	208	315	315
Avolouhoksen pinta-ala (ha)	120	145	175	175

Copyright © AFRY Finland Oy

	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
	(135 ha sis. maanpoistot)	(165 ha sis. maanpoistot)	(195 ha sis. maanpoistot)	(195 ha sis. maanpoistot)
Sivukiven louhintamäärä* (Mt)	465	640	860	860
Sivukivialueen pinta-ala (ha)	330	330	490	550
Rikastushiekan läjitysmäärä (Mt)	160	208	310	310
Rikastushiekka-alueiden pinta-ala (ha)	350	350	420	550
Tarvekivilouhoksen pinta-ala (ha)	Ei relevantti, koska ei rakenneta uusia tarvekivilouhoksia	20 ha (25 ha sis. maanpoistot)**	40 (40 ha louhinta / 50 ha sis. maanpoistot) ***	40 (40 ha louhinta / 50 ha sis. maanpoistot) ***
Tarvekiven louhintamäärä uusista tarvekivilouhoksista (Mt)	Ei relevantti, koska ei rakenneta uusia tarvekivilouhoksia	30	60	60
Vesivarastoaltaan vesien varastointikapasiteetti (Mm^3)	0,8	1,6	1,6	1,6

**Tarvekiven louhintamäärä sisältyy esitettyyn sivukiven kokonaislouhintamäärään.*
** Tarvekivilouhos kaivosalueen sisäpuolella

*** Tarvekivilouhos kaivosalueen ulkopuolella Iso Hanhilehdossa

6.1 Vaihtoehdot 0 ja 0+

Hankevaihtoehdossa 0 hanketta eli louhintavaiheen 5 käyttöönottoa ei toteuteta, vaan toiminta loppuu louhintavaiheeseen 4 (Kuva 6-1). Nollavaihtoehto sisältää kaivosalueen nykyiseen toimintasuunnitelmaan (louhintavaiheet 1–4) kuuluvat toiminnot. Nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu vuoteen 2030. Kaivosalueen toiminnot toteutetaan nykyisten

Copyright © AFRY Finland Oy

ympäristölupien mukaisesti ja nykyisillä suunnitelmilla. On kuitenkin huomioitava, että rikastushiekka-altaan A rakennustapa poikkeaa nykyisten ympäristölupien mukaisista toiminnoista. Rikastushiekka-allas A1 rakennetaan tasolle +270 keskilinjakorotusmenetelmällä aikaisemman ylävirtaankorotusmenetelmän sijasta, jolloin altaassa varastoitavan rikastushiekan kokonaismäärä on 160 miljoonaa tonnia. Rikastushiekka-altaan A keskilinjakorotushakemus on toimitettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon kesällä 2024. Hakemukseen on saatu päätös 21.11.2025 (nro 154/2025, Dnro PSAVI/8622/2024), mutta päätös ei ole vielä lainvoimainen.

Hankevaihtoehdossa 0+ louhintavaiheetta 5 ei oteta käyttöön, vaan toiminta loppuu louhintavaiheeseen 4 (Kuva 6-2). Vaihtoehdossa 0+ on mukana toimintoja, jotka mahdollistavat louhintavaiheen 4 hyödyntämisen kokonaisuudessaan, jolloin kaivoksen toiminta jatkuisi vuoteen 2034. Louhintavaiheen 4 loppuun saattaminen eli vaihtoehdon 0+ toteutuminen edellyttää seuraavia lisäyksiä kaivoksen nykyisiin toimintoihin:

- Vesivarastoallasta korotetaan, jotta saadaan ylläpidettyä vesien varastointikapasiteetti riittävällä tasolla. Altaan vesivarastokapasiteetti kasvaa tasosta 0,8 milj. kuutiota tasolle 1,6 milj. kuutiota.
- Rakennetaan kaivosalueen sisälle louhintavaiheen 5 pintaosiin 25 ha tarvekivilouhos, josta louhitaan enintää 25 miljoonaa tonnia tarvekiveä.
- Korotetaan nykyinen rikastushiekka-allas A1 tasolle +280 m keskilinjamenetelmällä, jolloin rikastushiekan varastointikapasiteetti on kokonaisuudessaan 208 miljoonaa tonnia.
- Kaivosalueen infran rakentamisessa käytetään hyödyksi suurempi osa louhinnassa muodostuvasta sivukivestä. Tarvekivelle tehdään uudelleenluokittelu nikkelisulfidin, hapontuottopotentiaalin ja rikkipitoisuuden mukaan, kun ennen tarvekiven luokittelu on perustunut kiviaineksen rikin pitoisuuteen. Uudelleenluokitellun tarvekiven laatu on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3.3. Uudelleenluokiteltua tarvekiveä käytetään nykyisen tarvekiven tapaan kaivosalueella infran ja patojen rakentamiseen.

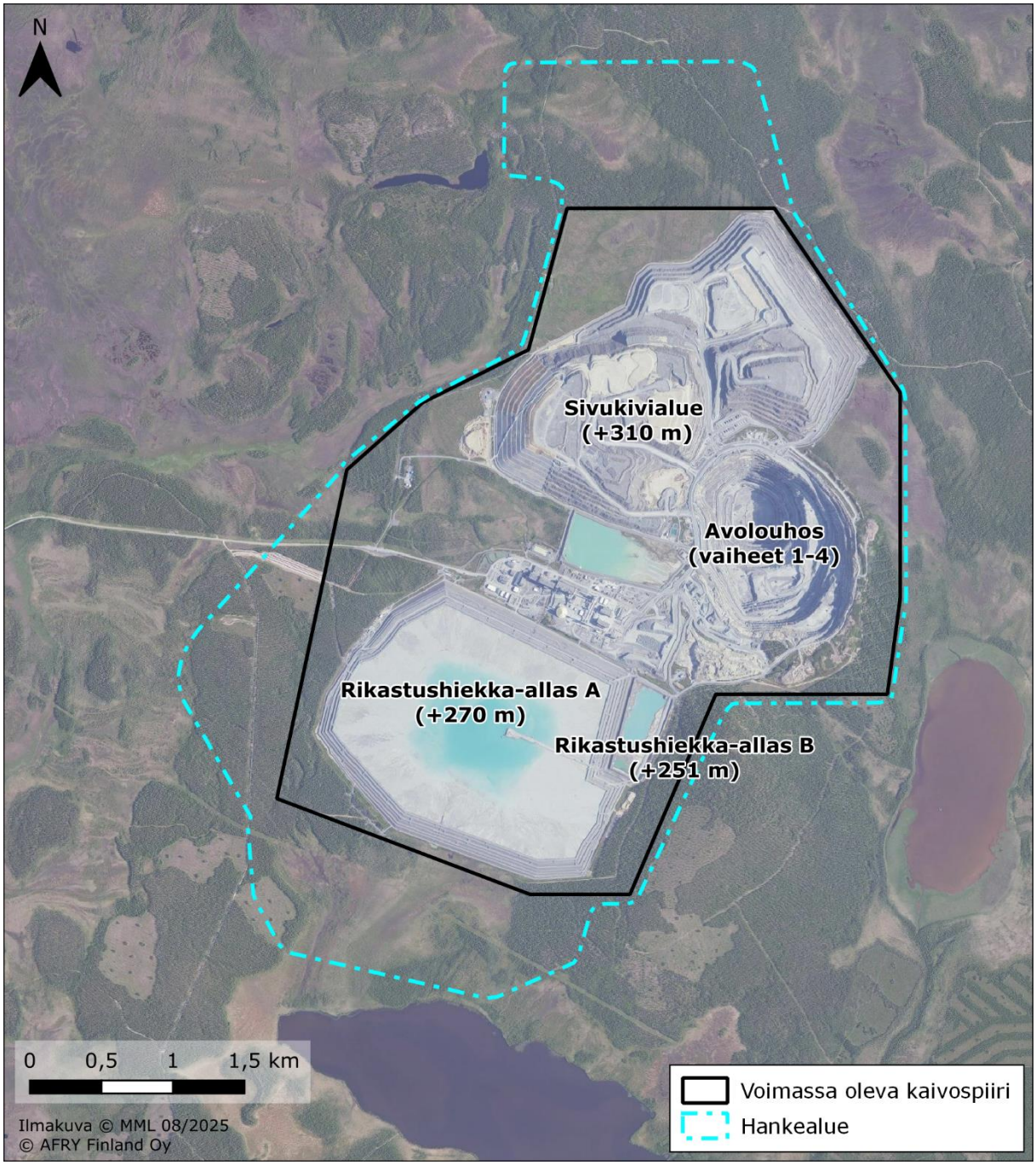
Arvioitavien vaihtoehtojen 0 ja 0+ sisältämät toiminnot ja niiden muutokset on esitetty taulukossa 6-2.

Taulukko 6-2. Vaihtoehtojen 0 ja 0+ sisältämät toimintojen muutokset ja uudet toiminnot.

Toiminto	VE0	VE0+
Louhinta	Vaiheet 1-4	Vaiheet 1-4
Rikastushiekan läjitys	Rikastushiekka-allas A1 korotetaan tasolle +270*	Rikastushiekka-allas A1 korotetaan tasolle +280**
Sivukiven läjitys	Ei muutoksia	Ei muutoksia
Tarvekiven louhinta	Ei rakenneta uutta tarvekivilouhosta	Rakennetaan uusi tarvekivilouhos kaivosalueen sisälle

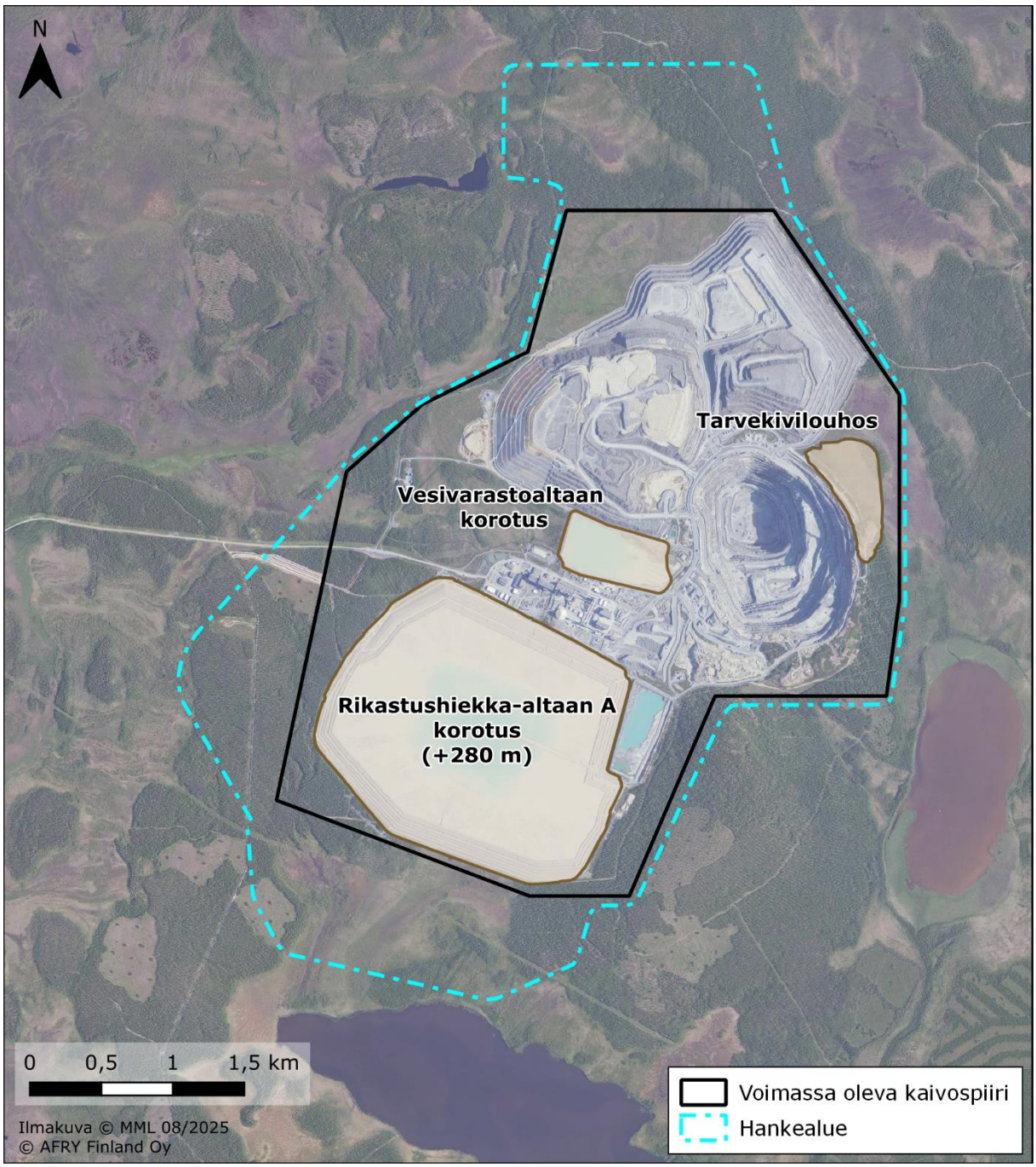
Copyright © AFRY Finland Oy

Sivukivien hyötykäyttö	Ei muutoksia	Hyötykäytetään aiempaa korkeamman rikkipitoisuuden omaavaa tarvekiveä. Suurempi osuus sivukivestä hyödynnetään.
Vesien varastointi vesivarastoaltaassa	Ei muutoksia Kapasiteettia ei lisätä	Allasta korotetaan, jolloin vesivarastokapasiteetti kasvaa
**Rikastushiekka-altaan A korotustavan muutokseen saatiin ympäristölupa marraskuussa 2025 (ks luku 5.4.1).* ***Rikastushiekka-altaan A korotuslupaa haetaan edelleen tasolle +280 vuonna 202*		



Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 6-1. Hankevaihtoehto 0 sisältää kaivosalueen nykyiseen toimintasuunnitelmaan (louhintavaiheet 1–4) kuuluvat toiminnot.



Kuva 6-2. Hankevaihtoehdon VE0+ mukaiset lisätoiminnot louhintavaiheen 4 loppuun saattamiseksi.

6.2 Hankevaihtoehto 1 ja sen alavaihtoehdot

Hankevaihtoehdossa 1 on mukana kaikki louhintavaiheen 5 edellyttämät lisäykset kaivoksen toimintaan. Louhintavaiheen 5 toteutuessa kaivoksen toiminta jatkuisi noin vuoteen 2045.

Copyright © AFRY Finland Oy

Louhintavaiheen 5 toteutuksessa on arvioitavana kaksi alavaihtoehtoa 1.1 ja 1.3. YVA-ohjelmassa oli mukana myös hankevaihtoehto 1.2, mutta se poistettiin vaihtoehtotarkastelusta YVA-ohjelmasta saadun lausunnon jälkeen.

Arvioitavien hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 sisältämät toiminnot ja niiden muutokset on esitetty taulukossa 6-3. Hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 oletetaan, että hankevaihtoehdon 0+ mukaiset toiminnot toteutuvat, sillä kyseiset toimenpiteet tarvitaan jo louhintavaiheen 4 lopussa.

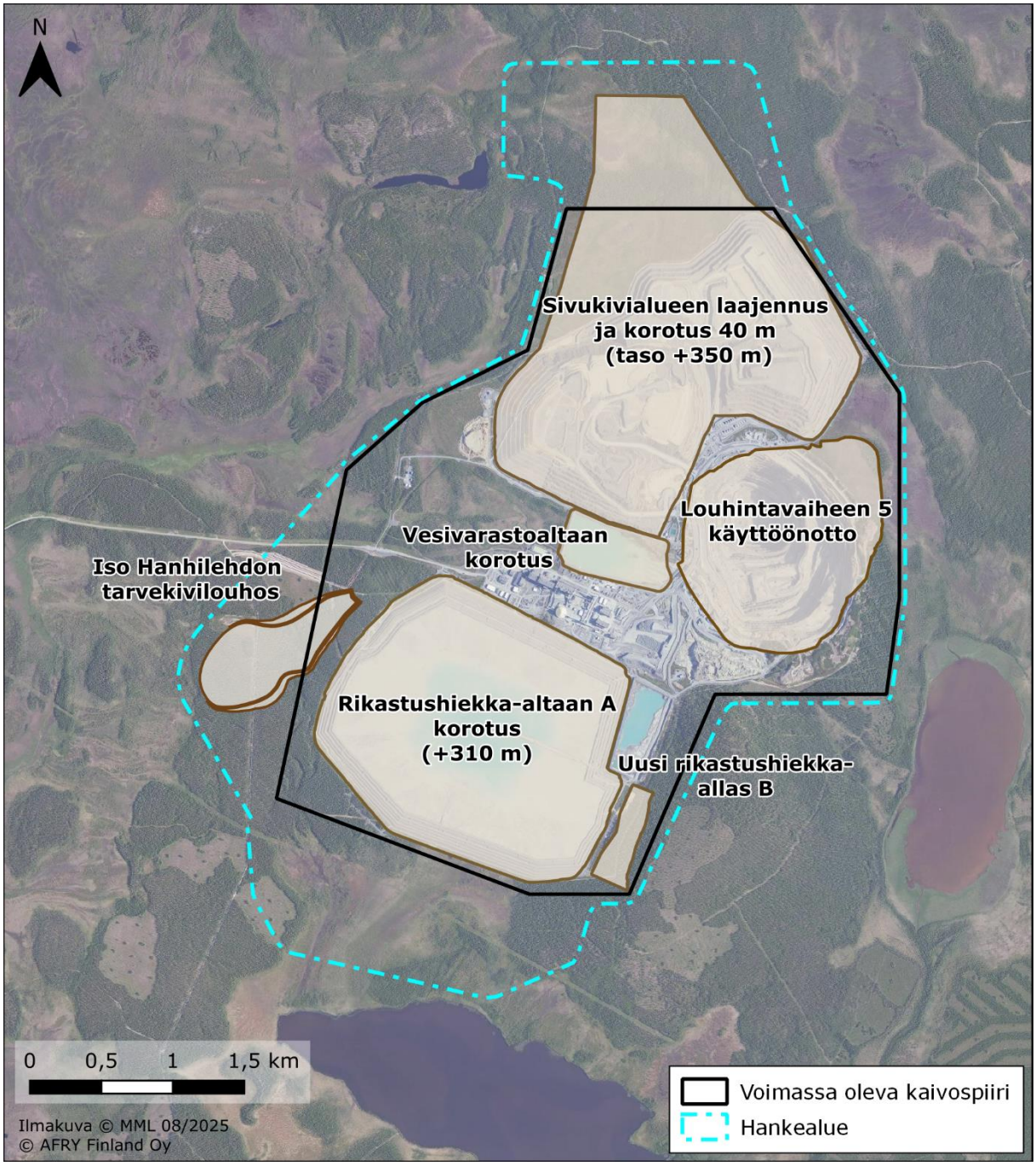
Taulukko 6-3. Hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 sisältämät toimintojen muutokset ja uudet toiminnot.

Toiminto	VE1.1	VE1.3
Louhinta	Vaiheet 1-5	Vaiheet 1-5
Rikastushiekan läjitys	Rikastushiekka-allas A1 korotetaan tasolle +310 Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B2	Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A2
Sivukiven läjitys	Sivukivialuetta laajennetaan ja korotetaan	Sivukivialuetta ei koroteta mutta laajennetaan
Tarvekiven louhinta	VE0+ tarvekivilouhos on käytössä. Rakennetaan uusi tarvekivilouhos kaivosalueen ulkopuolelle Iso Hanhilehtoon	
Sivukivien hyötykäyttö	VE0+ mukainen uudelleenluokiteltu sivukivi käytössä kaivosalueen infrarakentamisessa.	
Vesien varastointi vesivarastoaltaassa	VE0+ mukainen vesivarastokapasiteetti on käytössä	

Hankevaihtoehto **1.1** (Kuva 6-3) sisältää seuraavat louhintavaiheen 5 edellyttämät lisäykset kaivoksen toimintaan, kun hankevaihtoehdon 0+ mukaiset toiminnot ovat jo käytössä:

- Avolouhosta laajennetaan (55 ha), jolloin louhoksen lopullinen pinta ala olisi enintään 175 ha.
- Erillinen tarvekivilouhos rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle Iso Hanhilehtoon, jotta saadaan patorakentamiseen tarvittavaa kiviainesta n. 60 Mt.
- Sivukivialuetta laajennetaan n. 1,3 km² ja korotetaan 40 metriä.
- Rikastushiekka-allasta A1 korotetaan tasolta +280 m tasolle +310 m.
- Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B2, koska vanha B1 allas jää osittain korotettavan A-altaan alle.

Copyright © AFRY Finland Oy



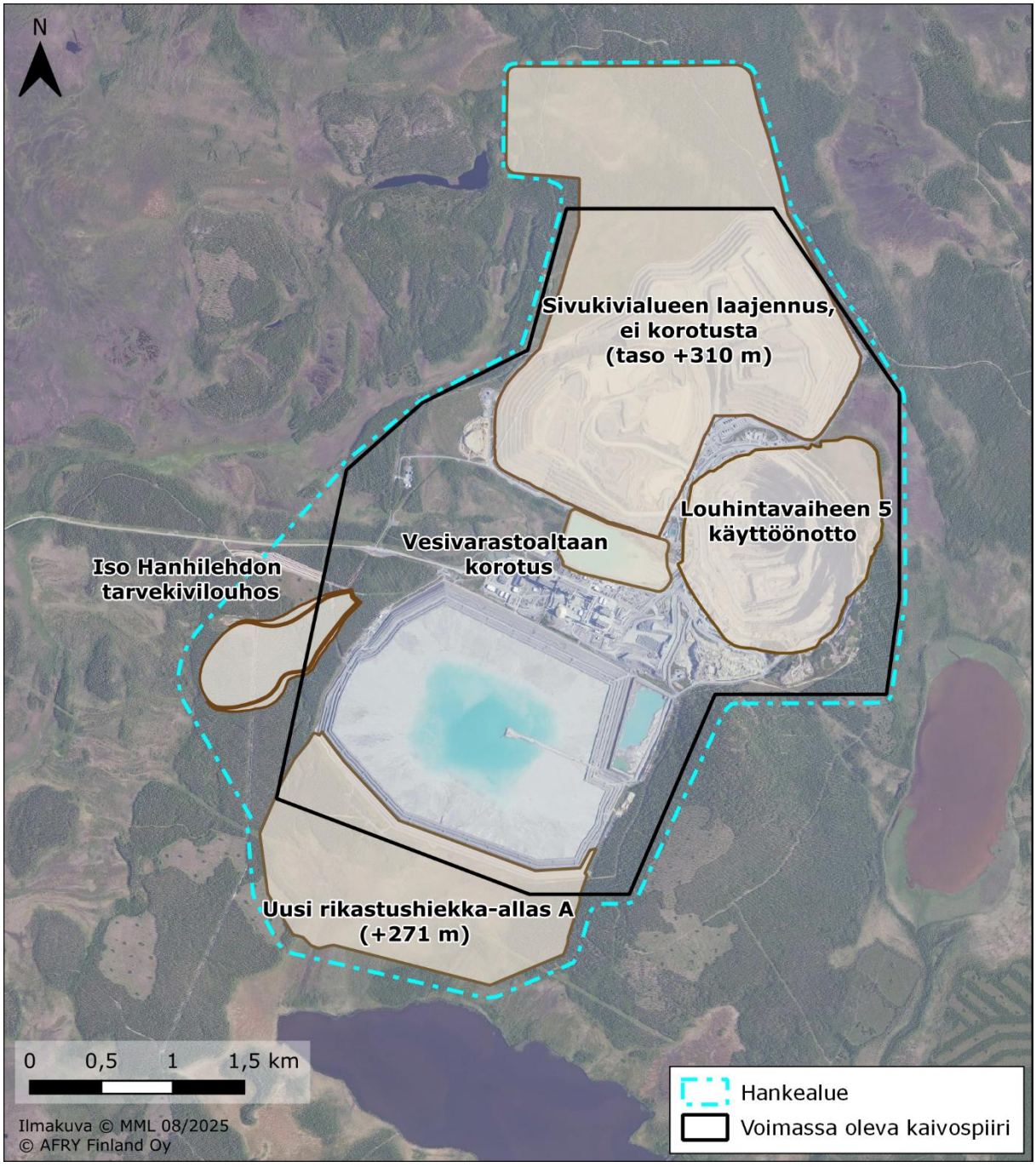
Kuva 6-3. Hankevaihtoehdon 1.1 mukaiset lisätoiminnot louhintavaiheen 5 loppuun saattamiseksi.

Hankevaihtoehto **1.2 on poistettu** arvioitavista hankevaihtoehdoista YVA-ohjelmasta saadun lausunnon jälkeen. Kyseessä oli hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 niin kutsuttu välivaihtoehto, joten mallinnusketjujen yksinkertaistamiseksi ja aikataulun nopeuttamiseksi kyseinen vaihtoehto jätettiin pois tästä YVA-selostuksesta. Hankevaihtoehto 1.2 voisi olla kuitenkin suunnittelun edetessä mahdollinen louhintavaiheen 5 toteutusvaihtoehto, ja vaikutuksiltaan se sijoittuisi vaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 väliin.

Hankevaihtoehto **1.3** (Kuva 6-4) sisältää louhintavaiheen 5 edellyttämät lisäykset kaivoksen toimintaan, kun hankevaihtoehdon 0+ mukaiset toiminnot ovat jo käytössä:

Copyright © AFRY Finland Oy

- Avolouhosta laajennetaan (55 ha), jolloin louhoksen lopullinen pinta ala olisi enintään 175 ha.
- Erillinen tarvekivilouhos rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle Iso Hanhilehtoon, jotta saadaan patorakentamiseen tarvittavaa kiviainesta n. 60 Mt.
- Sivukivialuetta laajennetaan n. 2,2 km², mutta korkeus pysyy nykyisen ympäristöluvan mukaisessa maksimitasossa +310 metriä.
- Rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A2 tasolle +271 m.



Kuva 6-4. Hankevaihtoehdon 1.3 mukaiset lisätoiminnot louhintavaiheen 5 loppuun saattamiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

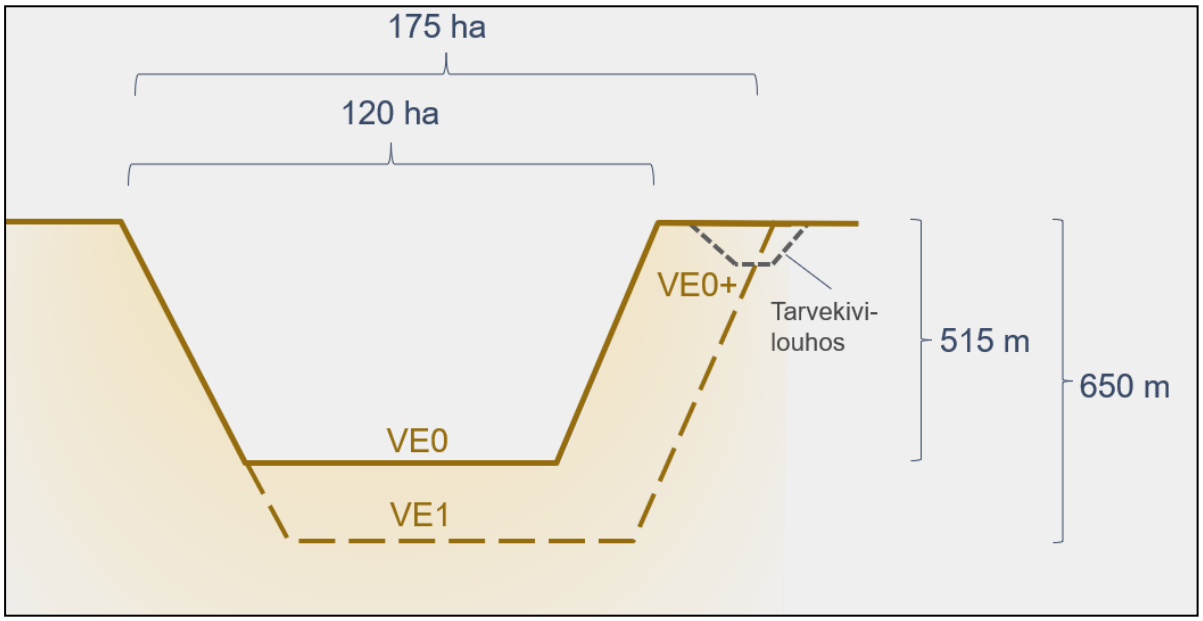
6.3 Toimintojen kuvaukset

6.3.1 Avolouhos

Louhintavaihe 5 otetaan käyttöön, jolloin avolouhoksen lopullinen pinta-ala olisi 175 ha. Avolouhoksen pinta-ala kasvaisi louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä 55 ha nykyisen toimintasuunnitelman lopulliseen pinta-alaan (louhintavaiheet 1-4) nähden.

Louhintavaiheen 5 käyttöönotto pidentää kaivoksen toiminta-aikaa arviolta vuoteen 2045 asti. Avolouhoksen vuosittaiseen kokonaislouhintamäärään ei aiheudu muutoksia louhintavaiheen 5 käyttöönotosta. Kaivoksen louhintamäärät pysyvät nykyisen ympäristöluvan mukaisilla tasoilla 10,5 miljoonaa tonnia malmia ja 63 miljoonaa tonnia sivukiveä kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3).

Hankevaihtoehdossa VE0+ louhittaisiin vain louhintavaiheen 5 pintaosista hyvälaatuista tarvekiveä, mutta louhintaa ei jatketa syvemmälle. Vaihtoehdossa VE0+ louhintavaiheen 5 alueelle sijoittuvan tarvekivilouhoksen syvyys olisi enimmillään noin 90 metriä maanpinnasta. Tarvekiven louhintaa ja sen suhteutumista kaivoksen kokonaislouhintamääriin on kuvattu tarkemmin luvussa 6.3.3. Hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 louhintavaiheen 5 alueelta jatkettaisiin louhintaa vielä tarvekiven louhinnan jälkeen. Vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 louhintavaiheen 5 syvyys olisi enimmillään 650 metriä maanpinnasta.



Kuva 6-5. Periaatekuva louhoksen laajentamisesta ja tarvekivilouhoksen sijainnista.

6.3.2 Sivukiven louhinta ja läjitys

Hankevaihtoehdoissa 0 ja 0+ hyödynnetään kaivoksen nykyiseen toimintasuunnitelmaan kuuluvat louhintavaiheet 1-4, jolloin sivukiveä muodostuu kokonaisuudessaan noin 640 miljoonaa tonnia. Tiheydellä 2,2 t/ktrm^3 laskettuna sivukiven tilavuudeksi saadaan noin 1 400 miljoonaa kuutiota.

Hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 hyödynnetään lisäksi louhintavaihe 5, jolloin sivukiveä muodostuu kokonaisuudessaan noin 860 miljoonaa tonnia. Tiheydellä 2,2 t/ktrm^3 laskettuna sivukiven tilavuudeksi saadaan 1 900 miljoonaa kuutiota. Vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3

Copyright © AFRY Finland Oy

muodostuu sivukiveä myös Iso Hanhilehdon tarvekiven louhinnassa alustavan louhintasuunnitelman mukaan noin 7 miljoonaa tonnia tiheydellä 2,7 t/ktrm^3 laskettuna. Iso Hanhilehdon louhinnasta muodostuva sivukivimäärä 7 miljoonaa tonnia sisältyy edellä esitettyyn sivukivien kokonaismäärään 860 miljoonaa tonnia. Osa tarvekivilouhoksesta louhittavasta kiviaineksesta ei sovellu hyödynnettäväksi tarvekivimateriaalina, koska se ei ole rakennusteknisiltä ominaisuuksiltaan tai ympäristöominaisuuksiltaan soveltuvaa rakentamiseen. Sivukivialueelle läjitettävää hyödyntämiskelvotonta kiviainesta (tuffia) muodostuu louhinnassa arviolta noin 7 miljoonaa tonnia. Tuffi on hienojakoinen kivilaji, josta voi irrota sulfidien hapettumisen seurauksena haitta-aineita.

Hankevaihtoehdossa 1.1 sivukivialuetta laajennetaan enintään 130 hehtaarilla ja korotetaan 40 metrillä (tasolta +310 tasolle +350). Vaihtoehdossa 1.3. sivukivialuetta ei koroteta, mutta pinta-alaa laajennetaan enintään 220 hehtaarilla.

6.3.3 Tarvekiven louhinta

Tarvekiveä louhitaan hankevaihtoehdossa 0+ kaivoksen infrarakentamisen tarpeisiin louhintavaiheen 5 alueen pintaosista yhteensä noin 30 miljoonaa tonnia. Tarvekiven kokonaislouhintamäärä tarvekivilouhoksista on 60 miljoonaa tonnia molemmissa hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3. Vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 tarvekivilouhoksista vuosittain louhittavan tarvekiven määrä vaihtelee välillä 5-10 miljoonaa tonnia. Kaivosalueen ulkopuolelle suunnitellun Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen louhintamäärä on alustavan suunnitelman mukaan keskimäärin 7,5 miljoonaa tonnia vuodessa (vaihteluväli 5-10 miljoonan tonnia vuodessa). Kaivosalueen sisäpuolelle sijoitettavan tarvekivilouhoksen louhintamäärä on alustavan suunnitelman mukaan noin 5 miljoonaa tonnia vuodessa. Kaivosalueen sisäpuolelta voidaan louhia tarvekiveä samaan aikaan kun louhinta on käynnissä Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksessa. Käytännössä kuitenkin kaivosalueen sisäpuolella oleva tarvekivilouhos louhitaan ensin, ja siirrytään Iso Hanhilehtoon vasta sen jälkeen tarvittaessa. Tarvekiven ja sivukiven louhinta ei yhteenlaskettuna ylitä nykyisen ympäristöluvan mukaista sivukiven maksimilouhintamäärää 63 miljoonaa tonnia vuodessa.

Iso Hanhilehdon louhosta ei toteuteta hankevaihtoehdoissa 0 tai 0+. Hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 toteutuessa vaihtoehdossa 0+ kaivosalueen sisälle rakennettu tarvekivilouhos on jo käytössä. Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksesta louhitaan hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 tarvekiveä enintään 60 miljoonaa tonnia. Alustavan louhintasuunnitelman mukaan Iso Hanhilehdosta suunnitellaan louhittavan noin 60 miljoonaa tonnia hyvälaatuista tarvekiveä ja noin 7 miljoonaa tonnia ympäristörakentamiseen soveltumatonta sivukiveä, joka sijoitetaan kaivoksen sivukivialueelle. Sivukivialueen hankevaihtoehtojen 1.1 ja 1.3 suunnitelmissa on huomioitu, että Iso Hanhilehdon louhinnasta sivutuotteena syntyvä sivukivi mahtuu sivukivialueelle läjitettäväksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

6.3.4 Sivukiven hyötykäyttö

Hankkeesta vastaavan tavoitteena on pystyä hyödyntämään mahdollisimman suuri osa malmin louhinnassa syntyvästä sivukivestä, minkä vuoksi se on tarkastellut mahdollisuutta hyödyntää suuremman osan louhinnassa muodostuvasta normaalista sivukivestä kaivosalueen ympäristörakentamisessa tarvekivenä.

Nollavaihtoehdossa (VE0) ei esitetä muutoksia sivukiven hyötykäyttöön, vaan louhinnassa syntyvää tarvekiveä käytetään hyödyksi nykyisen ympäristöluvan määräysten mukaisesti. Hankevaihtoehdossa VE0+ tarvekivelle tehdään uudelleenluokittelu sulfidisen nikkelin (NiS), nettoneutralointipotentiaalin (NNP) ja rikin pitoisuuden mukaan, kun nykyisessä ympäristöluvassa tarvekiven luokittelu on perustunut rikin kokonaispitoisuuteen. Uudelleenluokiteltu tarvekivi on käytössä kaivosalueen infrarakentamisessa hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3.

Uudelleenluokitellussa tarvekivessä rikin kokonaispitoisuus on suurempi kuin nykyisen luvan mukaisella tarvekiven luokittelussa, mutta geokemiallisten tutkimusten perusteella uudelleenluokitellun tarvekiven ympäristöominaisuudet mm. riski metallien huuhtoutumiselle kivimateriaalista vastaavat nykyistä tarvekiveä.

NNP on laskennallinen kaava, jonka avulla arvioidaan materiaalin kykyä neutraloida veden happamuutta. Mitä suurempi NNP-arvo on, sitä pienempi riski on happamien valumavesien syntyyn. Kiviaineksen suotoveden pH-arvon on arvioitu pysyvän neutraalilla tai hieman emäksisellä tasolla. Neutraali valuma ei tarkoita sitä, ettei kiviaineksesta voisi huuhtoutua metalleja, mutta useimmat haitta-aineet pidättyvät uudelleen paremmin silloin, kun pH on korkeampi. Kevitsassa nikkeli on erityisen keskeinen haitta-aine ja sen pidättyminen ei ole tehokkaimmillaan neutraalissa pH:ssa, mutta kuitenkin vähäisempää kuin happamissa olosuhteissa.

Laboratoriotutkimuksissa ja niitä lähtöaineistonaan käyttävissä geokemiallisissa malleissa on todettu, että uudella luokitteluperiaatteella nikkeliä ei päädy suotoveteen enempää kuin nykyisestä tarvekivestä (MEM 2024). Kineettisten testien perusteella nikkelin vapautuminen vesiin on uudelleen luokitellussa tarvekivessä jopa vähäisempää (MEM 2025b). Tämä johtuu erityisesti tiukempien kriteerien kohdistamisesta sulfidisen nikkelin määrään. Uudelleenluokitellun sivukiven sulfidisen nikkelin (NiS) pitoisuus on enintään 500 mg/kg (MEM 202b5). Nikkelin kokonaispitoisuus uudelleenluokitellussa tarvekivessä on noin 300 mg/kg (mg/kg = ppm) enemmän kuin sulfidisen nikkelin (NiS) pitoisuus (MEM 2025b). Nikkelin kokonaispitoisuus on siis <800 mg/kg. Nykyisin tarvekivelle ei ole luvassa nikkelin pitoisuusrajaa, mutta tuotannon ohjauksessa on käytetty sulfidisen nikkelin rajaa 1000 mg/kg. Suotovesien pH pystytään pitämään neutraalilla alueella, jolloin nykyisen kaltainen haitta-aineiden pidättyminen ei vaarannu.

6.3.5 Rikastushiekan läjitys

Hankevaihtoehdossa 0 rikastushiekka-altaita ei laajenneta tai koroteta verrattuna nykyiseen ympäristölupaan. Hankevaihtoehdossa 0+ rikastushiekka-allasta A1 korotetaan tasolta +270 tasolle + 280. Hankevaihtoehdossa 1.1 rikastushiekka-allasta A1 korotetaan tasolle +310. Rikastushiekka-altaan korotuksesta johtuvan pinta-alan kasvun vuoksi nykyinen rikastushiekka-allas B1 jäisi laajenevan A-altaan alle, jolloin rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B2. Uuden rikastushiekka-altaan B pinta-ala olisi noin 170 hehtaaria ja läjityskapasiteetti noin 790 000 m^3.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehdossa 1.3 nykyistä rikastushiekka-allasta A1 ei koroteta, mutta nykyisen altaan eteläpuolelle rakennettaisiin uusi matalarikkisen rikastushiekan allas A2. Vaihtoehdossa 1.3 oletetaan, että sekä nykyinen rikastushiekka-allas A1 että uusi rikastushiekka-allas A2 voivat olla läjityskäytössä yhtä aikaa. Vaihtoehdossa 1.3 ei koroteta tai rakenneta uutta rikastushiekka-allasta B2. Rikastushiekka-allasta A1 korotetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa keskilinjaan-menetelmällä.

Hankevaihtoehdossa 1.3 rakennettavan uuden rikastushiekka-altaan A2 pohjarakenne muodostuu seuraavasti (WSP 2024):

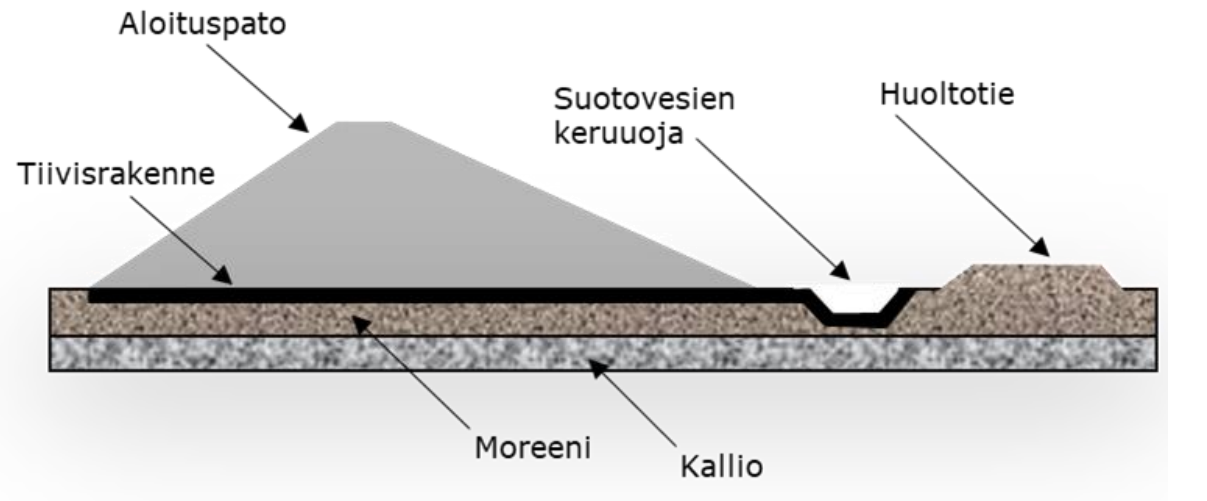
- Alueilla, joissa on moreenia tai <1 m turvetta, pohja tiivistetään savipohjaisella materiaalilla (Geosyntethic clay liner, GCL) ja bitumigeomembraanilla (BGM).
- Alueilla, joissa turvekerroksen paksuus on vähintään 1 m, turve tiivistetään kiviaineksella. Lisätiivisteenä on GCL.
- Patoalueella käytetään BGM-tiivistettä, sillä GCL vaikuttaisi padon stabiliteettiin liikaa. Mikäli padon alapuolelle jäävä moreeni ei ole riittävän tiivistä, se vaihdetaan.

Rakenteet sijoitetaan altaan pohjalle ja patopenkereen alapuolelle suotovesiojiin asti. Tarvittaessa GCL-kerroksille asennetaan myös suojakerros ennen rikastushiekan läjitystä.

Kivimurske tiivisteen alapuolella toimii kuivatusrakenteena ja reittinä myös rikastushiekka-altaan A2 suotovesille altaan A1 kokoamisjärjestelmään.

Patojen korotustavaksi oletetaan tässä vaiheessa ylävirtaan korotus. Itäiselle ja luoteiselle patoalueelle asennetaan ylimääräinen tukipenger louheesta.

Uuden rikastushiekka-altaan A2 patorakenteet ovat rakenteeltaan suotavia, kuten nykyisen rikastushiekka-altaan A1 rakenteet. Uuden rikastushiekka-altaan A2 suotovedet kerätään kaivoksen vesikiertoon patopenkereen alapuolista tiivisrakennetta pitkin (Kuva 6-6), joka parantaa suotovesien talteenottotehokkuutta, kun vesiä ei pääse suotautumaan suotovesien keruujärjestelmän ohitse.



Kuva 6-6. Rikastushiekka-altaan A2 patorakenteen alapuolinen tiivisrakenne.

Copyright © AFRY Finland Oy

Keskilinjakorotuksen myötä jo nollavaihtoehdossa (korotus tasolle +270) rikastushiekka-alue laajenee noin 90 metriä, eli altaan pinta-ala kasvaa nykyisestä noin 37,2 hehtaaria (12 %). Rikastushiekka-altaan A pinta-alan laajenemisen myötä altaan ympärille rakennetaan uusi suotovesioja, jolla kerätään rikastushiekka-altaasta tulevaa suotovettä. Uusi suotovesioja pyritään ulottamaan hyvin vettä johtavien rapautuneisiin kallion pintakerroksiin asti, jotta suotovesien talteenottotehoa saadaan parannettua nykyisestä. Uusi suotovesioja on suunniteltu riittävän kauas rakennettavasta tukipenkereestä siten, että niiden väliin mahtuu vielä sulkemisvaiheessa rakennettava luiska. Tällöin suotovesiojaa ja huoltotietä ei tarvitse rakentaa enää uudelleen altaan sulkemistilanteessa, vaan suotovesioja on valmiiksi riittävän kaukana myös sulkemista ajatellen. Rikastushiekka-altaan vesienhallinnan periaatteet eivät muutu rakennustavan muuttuessa.

Hankevaihtoehdossa 1.1 rikastushiekka-allasta A1 korotetaan tasolle +310, jolloin altaan kokonaispinta-ala kasvaa noin 50 hehtaaria (13 % verrattuna nollavaihtoehtoon). Hankevaihtoehdossa 1.3 vähärikkisen rikastushiekan läjityspinta-ala kasvaa noin 200 hehtaaria (36 % verrattuna nollavaihtoehtoon) uuden A-altaan rakentamisen myötä.

Matalarikkisen rikastushiekan läjitysmäärät eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 6-4. Rikastushiekka-altaan A kapasiteetti korotustasossa +270 (VE0) on 160 miljoonaa tonnia rikastushiekkaa. Tiheydellä 1,7 t/ktrm^3 laskettuna rikastushiekan tilavuudeksi nollavaihtoehdossa saadaan noin 280 miljoonaa kuutiota. Vaihtoehdossa 0+ matalarikkisen rikastushiekan läjitysmäärä on noin 208 miljoonaa tonnia, joka on tiheydellä 1,7 t/ktrm^3 laskettuna noin 350 miljoonaa kuutiota. Vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 matalarikkisen rikastushiekan läjitysmäärä on noin 310 miljoonaa tonnia, joka on tiheydellä 1,7 t/ktrm^3 laskettuna noin 530 miljoonaa kuutiota.

Taulukko 6-4. Matalarikkisen rikastushiekan läjitysmäärät eri hankevaihtoehdoissa.

Rikastushiekka-allas	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Nykyinen rikastushiekka-allas A1 (milj.t.)	160	208	310	208
Uusi rikastushiekka-allas A2 (milj.t.)	Ei uutta allasta	Ei uutta allasta	Ei uutta allasta	100

6.3.6 Vesien varastointi ja -hallinta

Kaivoksen vesienhallinta muuttuu uusien suunniteltujen toimintojen myötä. Kaivoksen nykyinen vesienhallinta on esitetty kuvassa 6-7. Hankevaihtoehtojen 0+, 1.1 ja 1.3 vesikiertokaaviot on esitetty kuvissa 6-8 - 6-9. Vesienhallinnan pääperiaatteet eivät muutu vaihtoehdoissa 0+, 1.1 tai 1.3, vaan kaikki mahdollisesti likaantuneet vedet johdetaan kaivoksen vesikiertoon ja vesienkäsittelyn (ETP-allas tai METP-käsittelylaitos) kautta vesistöön. Hankevaihtoehtojen 0+, 1.1 ja 1.3 toteutuessa kaivosalueen ylitevedet käsitellään samaan tapaan kuin nykyisin, ja nykyinen vesienkäsittelykapasiteetti on riittävä.

Louhoksen pohjalle kertyvät avolouhoksen kuivatusvedet pumpataan avolouhoksen öljynerotusaltaan kautta vesivarastoaltaalle. Sivukivialueen vedet kerätään läjitysaluetta kiertävillä avo-ojilla ja pumpataan vesivarastoaltaaseen. Rikastushiekka-altaan A pohjoispuoliset suotovedet johdetaan hulevesialtaan kautta vesivarastoaltaaseen, ja eteläpuoliset suotovedet pumpataan takaisin A-altaaseen. Malmin välivarastoalueella muodostuvia

Copyright © AFRY Finland Oy

valumavesiä kerätään vesivarastoaltaaseen tai rikastushiekka-altaaseen B. Rikastushiekka-altaalta B pumpataan rikastushiekkalietteestä erottunutta vettä vesienkäsittelyyn. Rikastushiekka-altaaseen B pumpataan myös Kevitsavaaran suunnasta tulevia vesiä altaan ja vaaran väliin rakennetun katkaisuojan kautta.

Kaivoksen toiminnassa tarvittava raakavesi otetaan Kitisestä, Vajukosken vesivoimalaitoksen patoaltaasta. Raakaveden ottoa pyritään minimoimaan käyttämällä prosessivettä niissä kohteissa, joissa se on mahdollista, ja tehostamalla kaivosalueella muodostuvien vesijakeiden kierrätystä ja uudelleenkäyttöä kaivoksen ja rikastamon toiminnoissa. Suurimmat kulutuskohteet raakavedelle ovat pumppujen tiivistevesi ja prosessilaitteiden jäähdytysvesi (myllyjen jäähdytys), koska näissä kohteissa ei voida käyttää kaivoksen kierrätettyä vettä sen kiintoainepitoisuuden vuoksi.

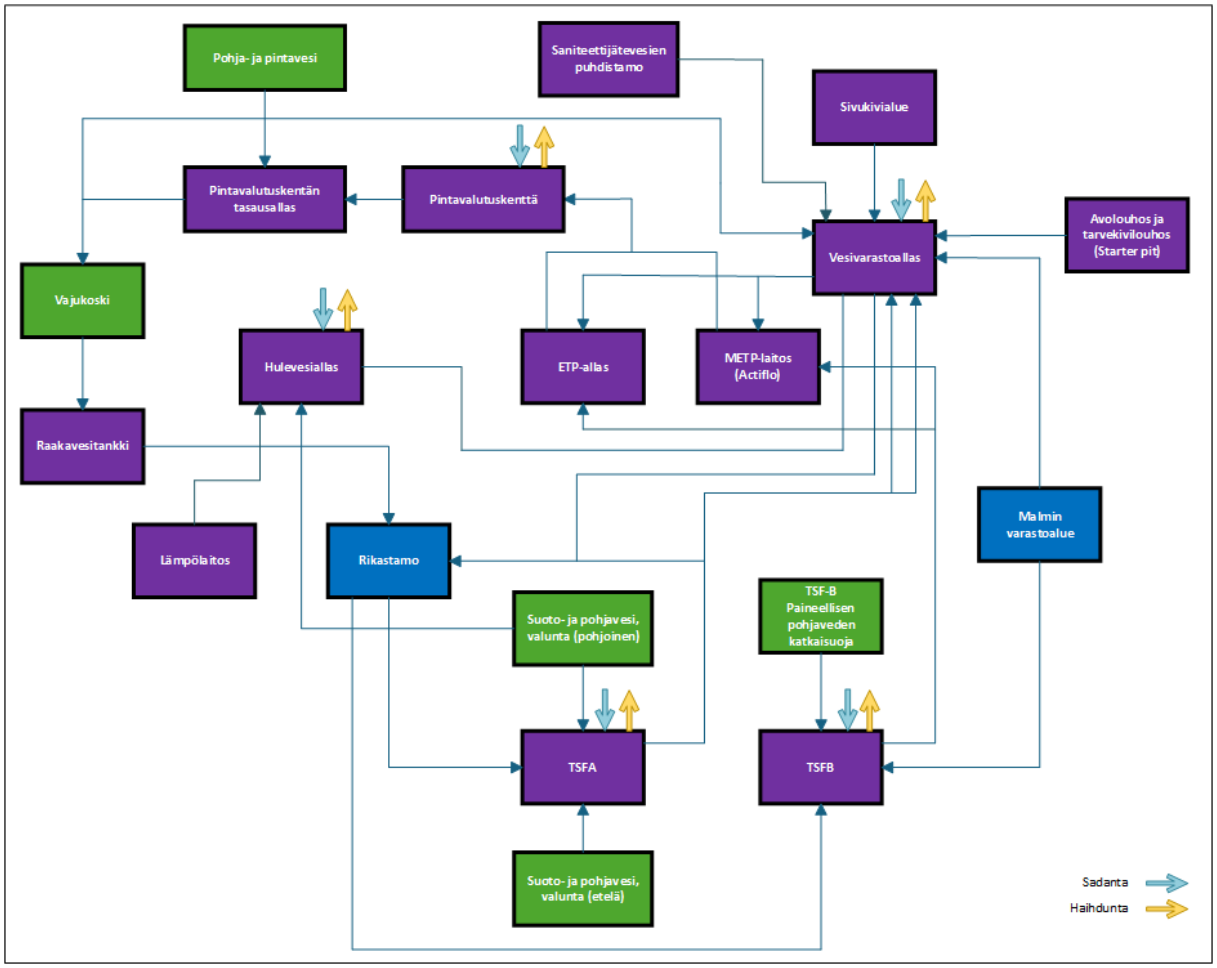
Hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen kuivatusvedet on varauduttu johtamaan vesivarastoaltaaseen, mikäli kuivatusveden laatu ei täytä vesistöön johdettavan veden laatuvaatimuksia. Alustavan vedenlaatuarvion mukaan Iso Hanhilehdon kuivatusvedet on johdettava kaivoksen vesikiertoon, sillä niiden laatu ei todennäköisesti täytä vesistöön johdettavan veden laatuvaatimuksia.

Hankevaihtoehdossa 1.3 oletetaan, että sekä nykyinen rikastushiekka-allas A1 että uusi rikastushiekka-allas A2 voivat olla läjityskäytössä yhtä aikaa. Molempien rikastushiekka-altaiden A vesienhallinnan periaate on sama, eli padon läpi suotautuvat vedet kerätään takaisin kaivoksen vesikiertoon eli takaisin rikastushiekka-altaaseen tai vesivarastoaltaalle. Vaihtoehdossa VE1.3 (Kuva 6-9) vesikierto rikastushiekka-altaiden A1 ja A2 välillä on molempiin suuntiin, jotta vesienhallintaa voidaan tasapainotella vedenlaadun ja määrän mukaan.

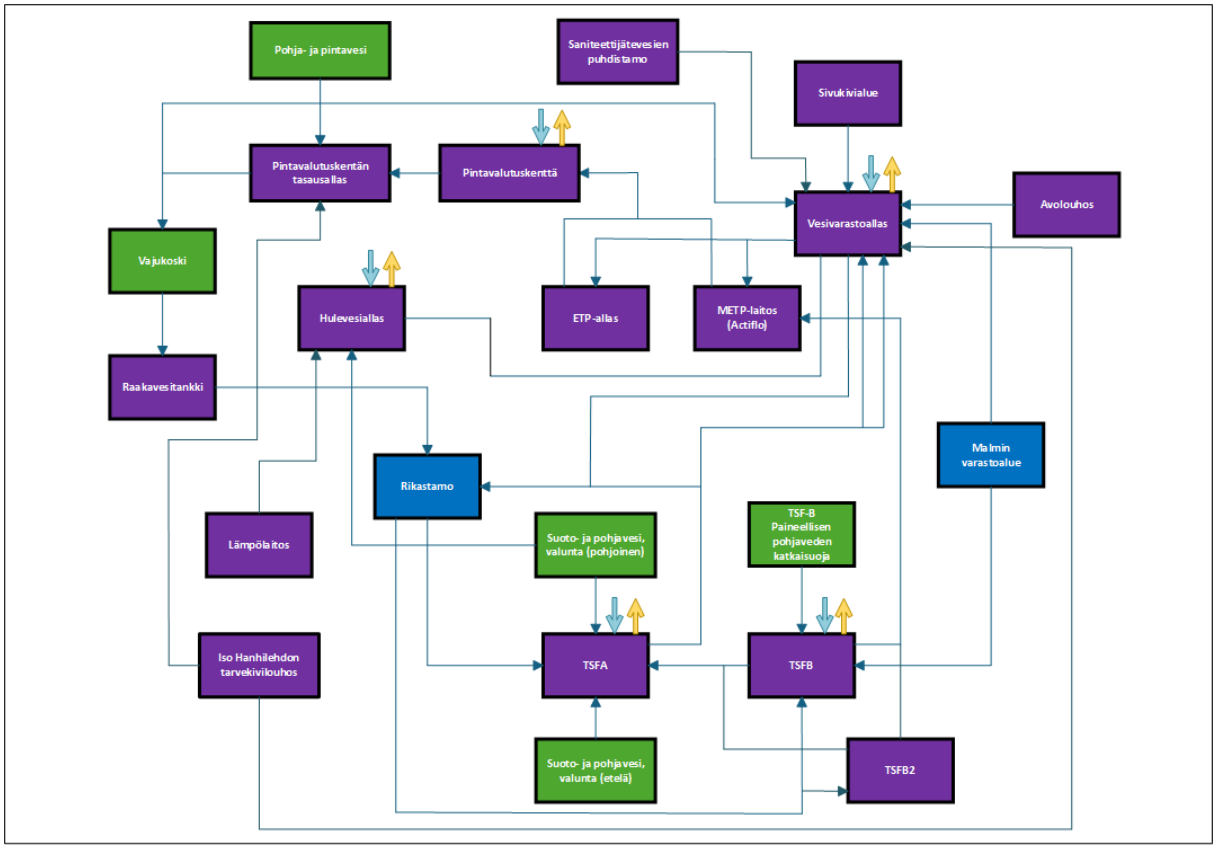
Kevitsan kaivoksen vesikierrossa rikastushiekka-allas A1 ja vesivarastoallas toimivat veden varastoaltaina. Pienempiä vesivarastoina käytettäviä altaita ovat hulevesiallas ja pintavalutuskentän pumppaamon tasausallas. Hankevaihtoehdoissa 0+, 1.1 ja 1.3 kasvatetaan vesivarastoaltaan varastointikapasiteettia nykyisestä 0,8 miljoonasta kuutiosta 1,6 miljoonaan kuutioon.

Kevitsan kaivoksen vesitasetta ja vesitaseen mallinnusta kuvataan tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa vesi- ja kuormataseen mallinnusraportissa (Liite 8.a).

Copyright © AFRY Finland Oy

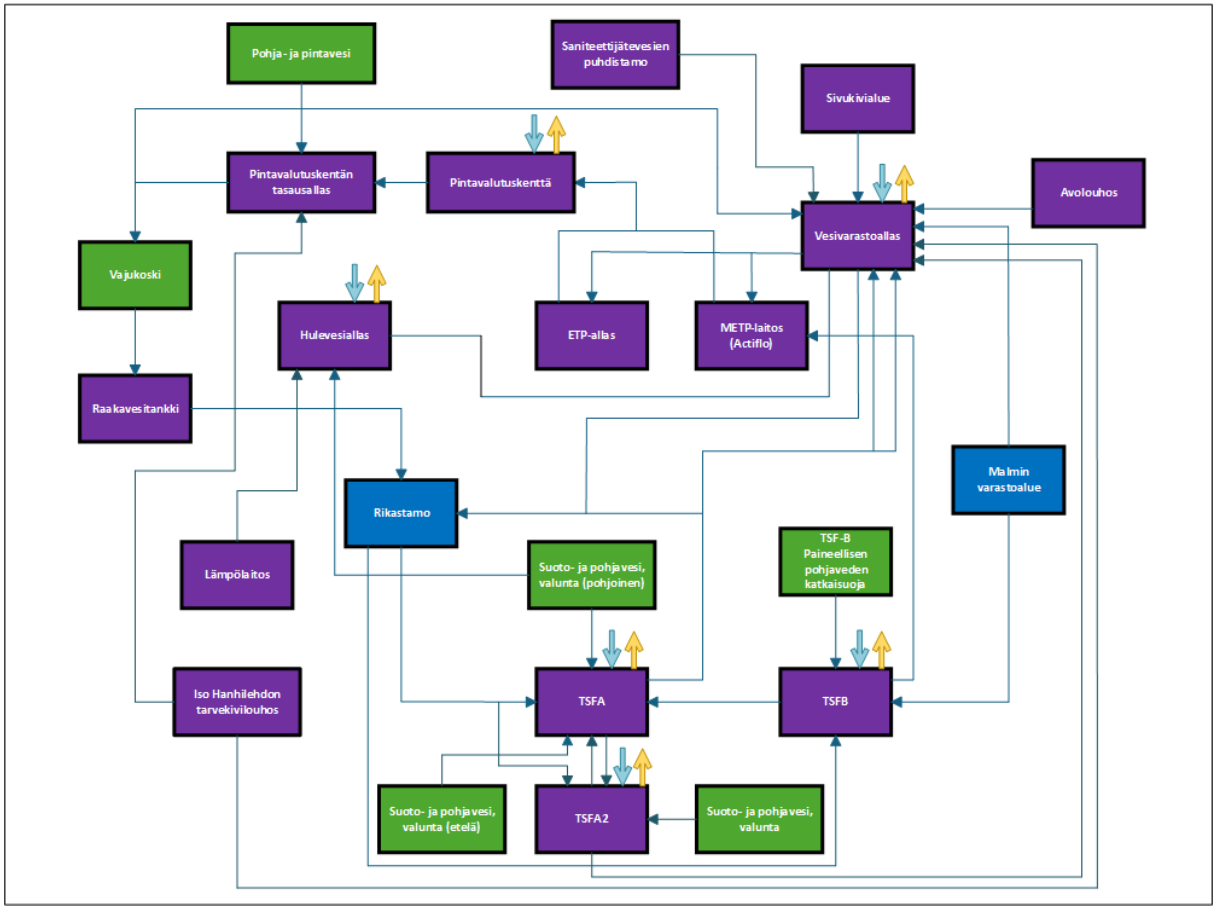


Kuva 6-7. Periaatekuva vesienhallinnasta hankevaihtoehdossa 0+.



Kuva 6-8. Periaatekuva vesienhallinnasta hankevaihtoehdossa 1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 6-9. Periaatekuva vesienhallinnasta hankevaihtoehdossa 1.3.

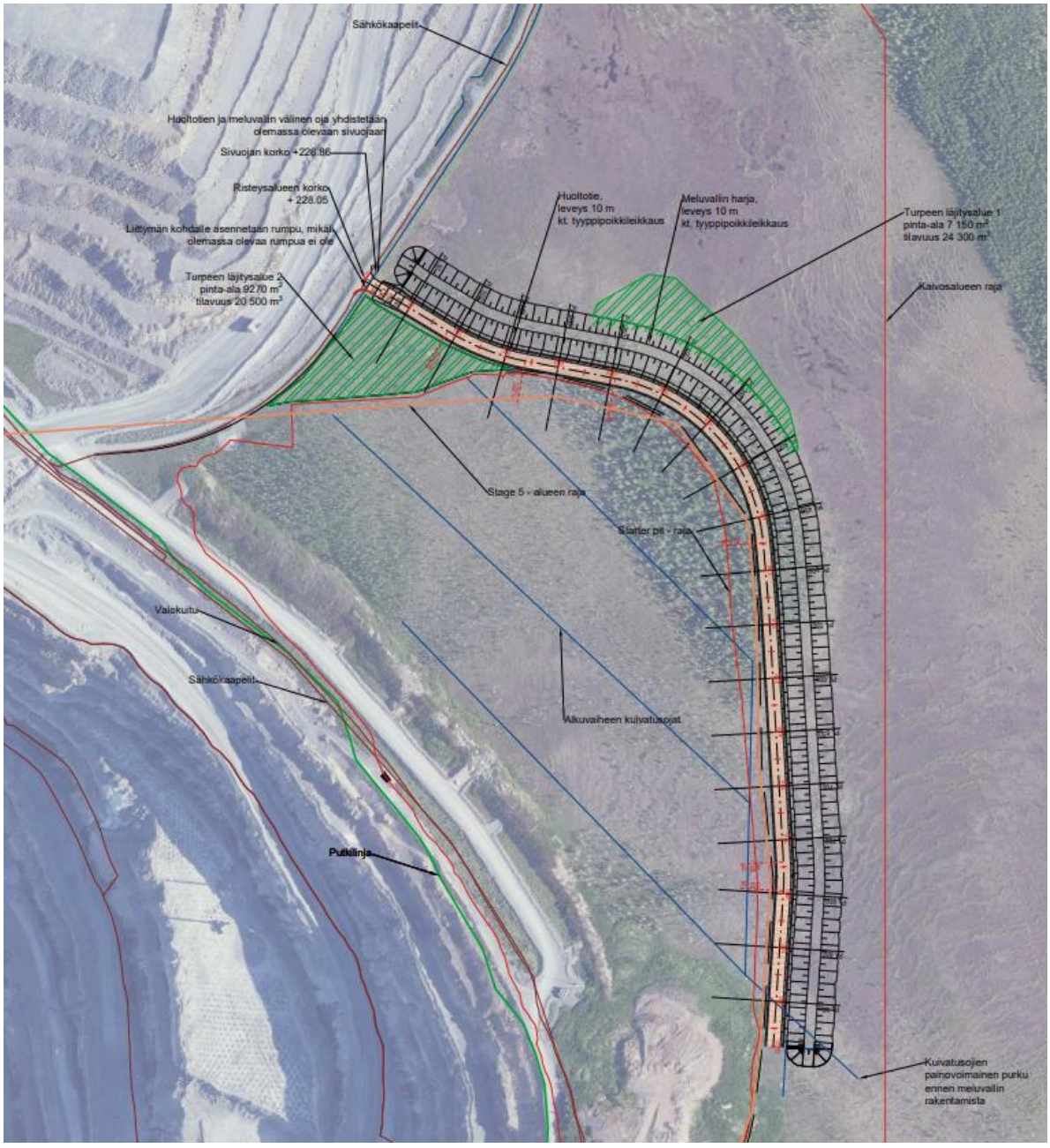
Copyright © AFRY Finland Oy

6.3.7 Meluvalli

Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 laajennetaan nykyistä avolouhoksen itäpuolella sijaitsevaa meluvallia, jotta laajentuvan louhosalueen meluvaikutuksia saadaan lievennettyä. Hankkeesta vastaavalla on tavoitteena hyödyntää nykyisen avolouhoksen ja uuden meluvallin väliseltä alueelta otettavaa maa-ainesta (moreenia) sivukivialueen sulkemisrakenteissa (Kuva 6-10).

Meluvallin laajentamisessa hyödynnetään myös olemassa olevan meluvallin massoja, mutta todennäköisesti maamassoja tarvitaan myös muualta.

Meluvallin laajennussuunnitelma on huomioitu YVA-menettelyn tueksi laaditussa meluselvityksessä, joka on esitetty liitteessä 2.a.



Kuva 6-10. Avolouhoksen itäpuolella sijaitsevan meluvallin laajentamisen suunnitelmakartta. Uudelleensijoitetttu/laajennettu meluvalli on esitetty kuvassa mustalla rajauksella. (AFRY Finland Oy 2024).

6.3.8 Moreeninotto

Tässä YVA-menettelyssä ei ole mukana uusia kaivosalueen ulkopuolisia moreeninottoalueita, vaan kaikki alueet ovat olleet mukana jo aikaisemassa moreeninoton YVA-menettelyssä (päättynyt, perusteltu päätelmä annettu 29.7.2022). Kaivosalueen ulkopuolisista moreeninottoalueista ensimmäisenä on otettu käyttöön moreenialue Mr11. Moreeninottoalue Mr11 on jo maisemoitu. Tämän jälkeen alueita otetaan käyttöön siten, että käytössä on aina kaksi moreenialuetta kerrallaan. Alustava moreeninoton aikataulu on laadittu, mutta se voi vielä muuttua.

Tässä louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä on mukana kuitenkin yksi uusi moreeninottoalue kaivosalueen sisällä. Kyseessä on tarvekivilouhoksen alueelle sijoittuvan moreenin

Copyright © AFRY Finland Oy

hyödyntäminen (Kuva 6-10). Hankkeesta vastaavalla on tavoitteena hyödyntää nykyisen avolouhoksen ja uudelleensijoiteltavan meluvallin väliseltä alueelta otettavaa maa-ainesta (moreenia) sivukivialueen sulkemisrakenteissa. Nykyisen ympäristöluvan puitteissa voidaan hyötykäyttää poistettavia maa-aineksia ja moreenia (puhtaat- ja nikkelipitoiset moreenit) kaivospiirin sisällä tapahtuvassa rakennustoiminnassa.

7 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti mitä menettelyjä, lupia ja päätöksiä mahdollisesti edellytetään.

7.1 Ympäristövaikutusten arviointi

YVA-menettelyn tarve ja eteneminen on kuvattu luvussa 5. Hankkeen YVA-menettely käsittää YVA-ohjelman sekä YVA-selostuksen laatimisen. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen (tässä hankkeessa Lapin ELY-keskus) siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien saamiselle.

7.2 Voimassa olevat luvat ja päätökset

7.2.1 Nykyiset kaivoslain mukaiset luvat

Voimassa olevaan Kevitsan kaivospiiriin (KaivNro 7140) kuuluu myös 4.4.2018 myönnetty laajennusalue, mutta tällä laajennusalueella ei ole vielä aloitettu toimenpiteitä eikä kaivoskirjaa ole annettu. Kaivosoikeus on edelleen voimassa kaivospiirimääräyksen ja kaivoskirjan ehdoilla. Kaivospiirin laajennushakemus (lupatunnus KL2022:0003) koskee uutta aluetta (290,86 ha), joka sijoittuu Kevitsan kaivoksen eteläpuolelle kaivospiirin ja Saiveljärven väliselle alueelle. Alueen käyttötarkoitus on tulevaisuudessa rikastushiekan läjitys ja siihen liittyvät tukitoiminnot. Kyseiselle alueelle mahdollisesti sijoitettavaa matalarikkistä rikastushiekka-allasta A2 käsitellään myös osana tätä YVA-menettelyä.

7.2.2 Nykyiset ympäristö- ja vesitalousluvat

Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto myönsi 2.7.2009 Kevitsan nikkeli- ja kuparikaivokselle ympäristö- ja vesitalousluvan (Nro 46/09/1). Kaivoksen rakennustyöt aloitettiin keväällä 2010 ja kaupallinen tuotanto alkoi elokuussa 2012. Kaivokselle myönnettiin tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouslupa 11.7.2014 (Nro 79/2014/1). Tuotannon laajentamiseen sisältyi muun muassa tuotannon laajentaminen alkuperäisestä 5 miljoonasta tonnista noin 10 miljoonaan tonniin.

Boliden Kevitsa Mining Oy jätti Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon ympäristöluvan muutoshakemuksen 31.5.2022 (PSAVI 6171/2022), jossa yhtiö haki lupaa enintään 10,5 Mt/a malmin louhinnalle sekä 78 Mt/a sivukiven maksimilouhinnalle. Kaivosyhtiö haki kyseisessä muutoslupahakemuksessa muun muassa lupaa sivukiven maksimilouhinnalle, koska se ei halua rajoittaa tuotantoa, jos tarvekiveä joudutaan louhimaan enemmän (ympäristörakentamisen tarpeisiin esim. patorakentaminen). Malmin louhinnan ollessa 10,5 Mt rikastushiekkaa syntyy arviolta enintään 10,1 Mt/a. Muutoslupahakemuksen päätös saatiin Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 1.7.2025 (päätös nro 95/2025, Dnro PSAVI/6171/2022). Päätös nro 95/2025 korvaa osittain aiemman lupapäätöksen nro

Copyright © AFRY Finland Oy

79/2014/1 määräyksiä. Päätöksen mukaan malmia saa louhia ja rikastaa enintään 10,5 Mt/v. Sivukiveä saa louhia enintään 63 Mt/v kuitenkin siten, että kokonaislouhintamäärä yhdessä louhitun malmin kanssa saa olla enintään 73 Mt/v. Päätös nro 95/2025 ei ole vielä lainvoimainen.

YVA-ohjelman laadinnan jälkeen heinäkuussa 2024 Boliden Kevitsa laittoi vireille Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon ympäristöluvan muutoshakemuksen matalarikkisen rikastushiekka-altaan A1 rakennustavan muutoksesta. Hakemukseen saatiin hyväksyvä päätös 21.11.2025, mutta päätös ei ole vielä lainvoimainen.

Kevitsan kaivoksella on voimassa seuraavat Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston myöntämät ympäristö- ja vesitalousluvat ja ne on esitetty alla listauksessa.

- Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalouslupa sekä töiden ja toiminnan aloittamislupa, Nro 79/2014/1. Dnro PSAVI/144/04.08/2011, 11.7.2014
- Hallinto-oikeuden päätös ympäristö- ja vesitalousluvan valitukseen, 16/0009/2, 22.1.2016
- Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 17 määräajan pidentäminen, Nro 118/2016/1, Dnro PSAVI/2584/2015, 19.8.2016
- Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan nro 79/2014/1 lupamääräysten 27 ja 29 mukainen selvitys, Nro 164/2016/1, Dnro PSAVI/2324/2015, 9.12.2016
- Kevitsan kaivoksen tuotannon laajentamisen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 22 mukainen selvitys ja toiminnan aloittamislupa, Nro 27/2017/1, Dnro PSAVI/600/2015, 21.4.2017
- Kevitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 olennainen muutos koskien kaivoksen sivukivialueen korottamista, Nro 87/2019, Dnro PSAVI/3279/2018, 19.6.2019
- Pohjaveden pinnan alentaminen suojapumppauksin Kevitsan kaivoksen rikastushiekka-altaan A ympäristössä, Nro 36/2021, Dnro PSAVI/499/2019, 1.3.2021
- Kevitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 lupamääräyksen 78 määräajan jatkaminen, Nro 124/2021, Dnro PSAVI/9619/2020, 1.7.2021
- Koetoimintailmoitus öljyisen maa-aineksen ex situ -kunnostuksesta Kevitsan kaivoksella, Nro 124/2019, Dnro PSAVI/5460/2019, 31.7.2019 (liite 1i)
- Kevitsan kaivoksen sivukivialueen pintarakenteen rakennettavuuden ja toimivuuden selvittämiseen liittyvä koetoimintailmoitus, Nro 79/2020, Dnro PSAVI/3860/2020
- Kevitsan kaivoksen sivukivialueen sulkemisrakennevaihtoehdon toiminnan selvittämiseen liittyvä ilmoitus koeluonteisesta toiminnasta, Nro 137/2021, Dnro PSAVI/4993/2021
- Kevitsan kaivoksen sulkemissuunnitelman osittainen hyväksyminen sivukivialueiden, pintamaiden läjitysalueiden ja vakuuden osalta, Nro 80/2023, Dnro PSAVI/9287/2019, 24.5.2023
- Kevitsan kaivoksen päätöksessä nro 80/2023 tarkoitetun toiminnan aloittaminen muutoksenhausta huolimatta, Nro 123/2023, Dnro PSAVI/8901/2023, 18.8.2023
- lmoitus Kevitsan kaivoksen sivukivialueen sulkemisrakennevaihtoehdon selvittämiseen liittyvän koeluonteisen toiminnan jatkamisesta, Nro 132/2023, Dnro PSAVI/7568/2023, 8.9.2023

Copyright © AFRY Finland Oy

- Oikaisuvaatimus Kevitsan kaivoksen tarkkailusuunnitelman hyväksymistä koskevasta Lapin ELY-keskuksen päätöksestä LAPELY/4/2019, Nro 48/2024, Dnro PSAVI/5701/2021, 9.4.2024
- Rikastushiekka-altaan A lounaisosan suojapumppaus, Nro 45/2024, Dnro PSAVI/13965/2023, 2.4.2024
- Kevitsan kaivoksen ympäristö- ja vesitalousluvan nro 79/2014/1 muuttaminen, Nro 95/2025, Dnro PSAVI/6171/2022, 1.7.2025
- Rikastushiekka-altaan A rakentamistavan muuttaminen keskilinjakorotukseksi, Nro 154/2025, Dnro PSAVI/8622/2024, 21.11.2025

7.3 Hankkeeseen liittyvät lupamenettelyt ja päätökset

7.3.1 Ympäristölupa

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja muihin jatkotutkimuksiin ja -selvityksiin perustuen, mille vaihtoehdolle lupia haetaan. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä liitetään laadittavaan ympäristölupahakemukseen.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisesti ympäristölupa tarvitaan toiminnalle, josta aiheutuu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Hankevaihtoehtojen (VE0+. VE1.1 ja VE1.3) mukaisen toiminnan toteuttaminen vaatii ympäristönsuojelulain mukaisen ympäristöluvan. Edellytyksenä ympäristöluvan myöntämiselle on mm. se, ettei hankkeesta aiheudu yksinään eikä muiden toimintojen kanssa terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista eikä maaperän tai pohjaveden pilaantumista.

7.3.2 Kaivoslain mukainen lupa

Kaivostoiminta edellyttää kaivoslain mukaista lupaa (kaivoslaki 621/2011 ja laki kaivoslain muuttamisesta 796/23). Ennen vuotta 2011 myönnetyt kaivosalueetovat aiemman lain mukaisesti kaivospiirejä. Kevitsan kaivospiiri (Kevitsa, kaivosrekisterinumero 7140) on määrätty Työ- ja Elinkeinoministeriön päätöksellä 30.7.2009 ja se on pinta-alaltaan noin 14 km^2. Kaivospiirin läheisyyteen sijoittuu useita voimassa olevia malminetsintäalueita. Tällä hetkellä on vireillä Kevitsan kaivospiirin laajentaminen kaivosalueella (KL2022:0003).

Louhintavaiheen 5 käyttöönotto ei vaadi kaivosalueen laajentamista. Louhintavaiheen 5 YVA-hankkeeseen liittyvistä toiminnoista Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos sijaitsee nykyisen kaivosalueen ulkopuolella. Viranomaisten (PSAVI ja Tukes) kanssa käytyjen keskustelujen perusteella Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos ei vaadi kaivoslain mukaista lupaa, vaan se luvitetaan ympäristönsuojeluviranomaisen kautta (PSAVI).

7.3.3 Patoturvallisuus

Patojen ja niihin kuuluvien rakennelmien ja laitteiden osalta tulee huomioida patoturvallisuuslaki (494/2009). Patoturvallisuuslain tavoitteena on varmistaa turvallisuus patojen rakentamisessa, kunnossapidossa ja käytössä sekä vähentää padoista aiheutuvaa vahingonvaaraa. Padon omistajan on hyväksytettävä patoturvallisuusviranomaisella ennen padon käyttöönottoa padon vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma. Lisäksi 1-luokan padoille padon omistajan on laadittava turvallisuussuunnitelma. Turvallisuussuunnitelmassa esitetään toimenpiteet onnettomuus- ja häiriötilanteissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

7.3.4 Maankäyttö ja kaavoitus

Hankkeen toteuttaminen voi edellyttää maa-aineslain (555/1981) mukaista ottamislupaa, mikäli hankkeen yhteydessä joudutaan ottamaan sulkemiseen tarvittavia maa-aineksia muualta kuin kaivosalueelta.

Lisäksi voidaan tarvita MRL:n mukaisia lupamenettelyjä (toimenpidelupa, rakennuslupa, suunnittelutarveratkaisu), sekä 1.1.2025 alkaen rakentamislain mukaisia lupia.

Kaivoslain 1.6.2023 voimaan tulleen muutoksen myötä kunnan asema ja kaavoituksen merkittävyys kaivosluvan myöntämisen edellytyksenä on tarkentunut. Lakimuutoksen myötä kunta päättää kaivoslain 47 § 4 momentin mukaisesti uusien kaivosalueiden tai kaivosalueiden laajennusten kaavoittamisesta joko asemakaavalla tai oikeusvaikutteisella yleiskaavalla kaivoshanketta varten. Louhintavaiheen 5 hankevaihtoehtojen alueella on jo voimassa oleva oikeusvaikutteinen yleiskaava, jonka merkinnät ja määräykset mahdollistavat kaivostoimintojen sijoittamisen (EO), minkä vuoksi kaavoitukseen ei ole tarvetta.

7.3.5 Muut mahdollisesti edellytettävät luvat ja sopimukset

Hankealueella mahdollisesti esiintyvien luonnonsuojelulain (9/2023) 69 § tarkoittamien rauhoitettujen eläin- tai kasvilajien sekä 77 § mukaisten erityisesti suojeltavien eläinlajien osalta ELY-keskus voi hakemuksesta myöntää luvan poiketa em. rauhoitussäännöksistä, jos lajin suojelutaso säilyy suotuisana. ELY-keskus voi yksittäistapauksissa myöntää luvan poiketa myös luonnonsuojelulain 78 §:ssä mainittujen, EU:n luontodirektiivin liitteen IV eläimiä tai kasveja koskevista kielloista. Ensisijaisena toimenpiteenä hankkeessa on kuitenkin hankkeen suunnittelu siten, että poikkeuslupamenettelyt eivät ole tarpeen.

Vedenotto ja vesien johtaminen edellyttävät vesilain (587/2011) 34§ kohdan 2 mukaista lupaa. Louhintavaiheen 5 hankkeessa nämä toiminnot olisivat avolouhoksen kuivatus, prosessin raakaveden otto sekä Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen kuivatus. Vesilupa vaaditaan, mikäli hanke voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua. Vesilupaa haetaan yleensä samassa yhteydessä kuin ympäristölupaa. Hanke voi edellyttää vesilain mukaista lupaa myös siinä tapauksessa, jos se vaarantaa vesilain mukaisten vesiluontotyyppien luonnontilan säilymistä. Hankevaihtoehdossa 1.3 uusi rikastushiekka-allas A2 tuhoaisi kaksi lähdettä, jotka on todennettu tehdyissä maastoselvityksessä (Liite 9.b, 9.c ja 9.d). Lähteet jäisivät vaihtoehdossa 1.3 toteutettavan rikastushiekka-alueen A2 alle, joten niiden hävittämiselle jouduttaisiin hakemaan vesilain mukaista lupaa. Vesilain (587/2011) 2. luvun 11 § mukaan lähteet ovat koko maassa suojeltu luontotyyppi, joiden luonnontilan muuttaminen on kiellettyä.

Avolouhoksen itäpuolella sijaitsevalle viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikan tuhoamiselle joudutaan hakemaan luonnonsuojelulain 78 § mukaista poikkeuslupaa. Louhintavaiheen 5 toteutuessa avolouhoksesta aiheutuu mahdollisesti vaikutuksia ainoastaan niille viitasammakoille, joiden havaitut elinympäristö (2 kpl vuoden 2012 jälkeen) sijoittuu avolouhoksen reunan läheisen meluvallin alueelle. Kokonaisuudessaan viitasammakkopopulaation tilanne Satojärvellä ja Satojärven pohjoispuolisella alueella on vakaa, mutta muutoksen koskiessa luonnonsuojelulain tarkoittamaa lisääntymis- ja levähdyspaikkaa vaikutusta on pidettävä merkittävänä.

Hankkeen toteutusvaihtoehdossa 1.3 uusi rikastushiekka-allas sijoittuu Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohdon (Kokkosniva–Vajukoski) päälle. Hankevaihtoehto VE1.3 edellyttää

Copyright © AFRY Finland Oy

voimajohdon uudelleenlinjaaminen, jonka osalta Fingrid Oyj suunnittelee Vajukoski-Kokkosniva-voimajohdon siirtämistä noin 10 kilometrin matkalta (Fingrid Oyj 2025).

8 YVA-MENETTELY

8.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta.

Hankkeelle tarvitaan ympäristövaikutusten arviointimenettely, koska louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä avolouhoksen pinta-ala kasvaa yli 25 ha. YVA-lain (18.1.2019/126) liitteessä 1 kohdassa 2 kaivosmineraalien osalta todetaan, että YVA-menettelyn kynnys ylittyy, kun kaivoksen pinta-ala on yli 25 hehtaaria. YVA-lain liitteen 1 kohdan 12 mukaan ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan myös kooltaan vastaaviin hankkeiden muutoksiin. Kevitsan kaivoksen YVA-velvoite pohjautuu YVA-lain liitteen 1 kohtaan 2a ja 12 (Taulukko 8-1).

Taulukko 8-1. Hankkeen YVA-menettelyn velvoite YVA-lain (252/2017) liitteessä 1.

YVA-lain kohta
2) luonnonvarojen otto ja käsittely a) kaivosmineraalien louhinta, paikalla tapahtuva rikastaminen ja käsittely, kun kaivoksen pinta-ala on yli 25 hehtaaria.
12) 1–11 kohdassa tarkoitettuja hankkeita kooltaan vastaavat hankkeiden muutokset.

YVA-menettelyn keskeiset osapuolet ovat **hankkeesta vastaava**, joka tässä hankkeessa on Boliden Kevitsa Mining Oy, ja **yhteysviranomainen** eli tässä tapauksessa Lapin ELY-keskus.

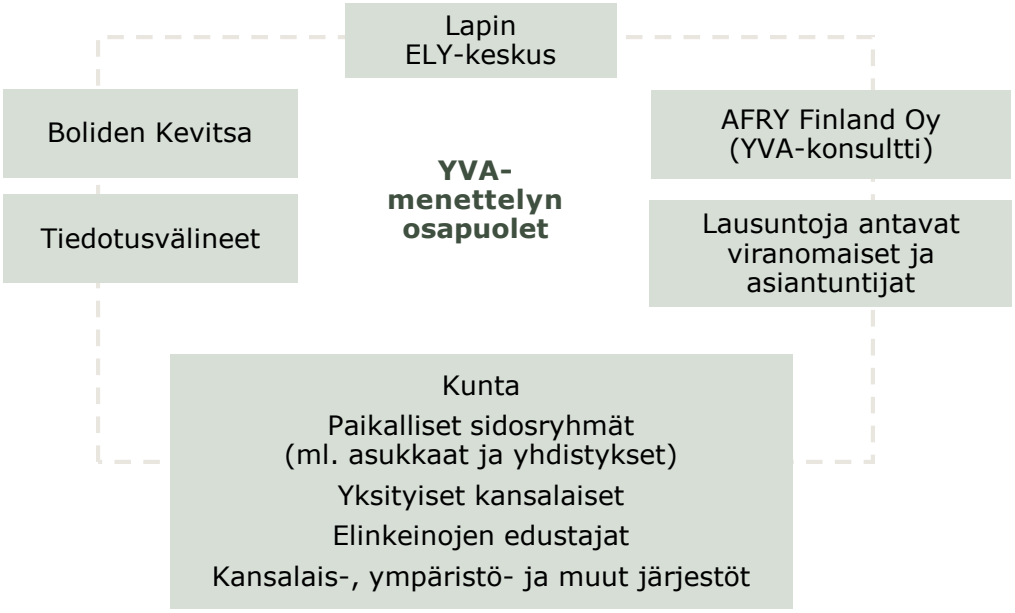
YVA-menettelyn muita osapuolia ovat:

- muut viranomaiset
- ne, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä
- yhteisöt ja säätiöt, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea.

Tämän YVA-menettelyn osapuolia on lueteltu oheisessa kuvassa (Kuva 8-1). Osallistumaan oikeutettujen joukko on laaja ja käytännössä kaikki hankkeesta ja YVA-menettelystä kiinnostuneet voivat osallistua siihen antamalla mielipiteitä ja osallistumalla yleisötilaisuuksiin (Pölönen ja Perho 2018).

Yhtenä osapuolena on YVA-ohjelman ja -selostuksen konsulttityönä laatinut AFRY Finland Oy.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-1. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.

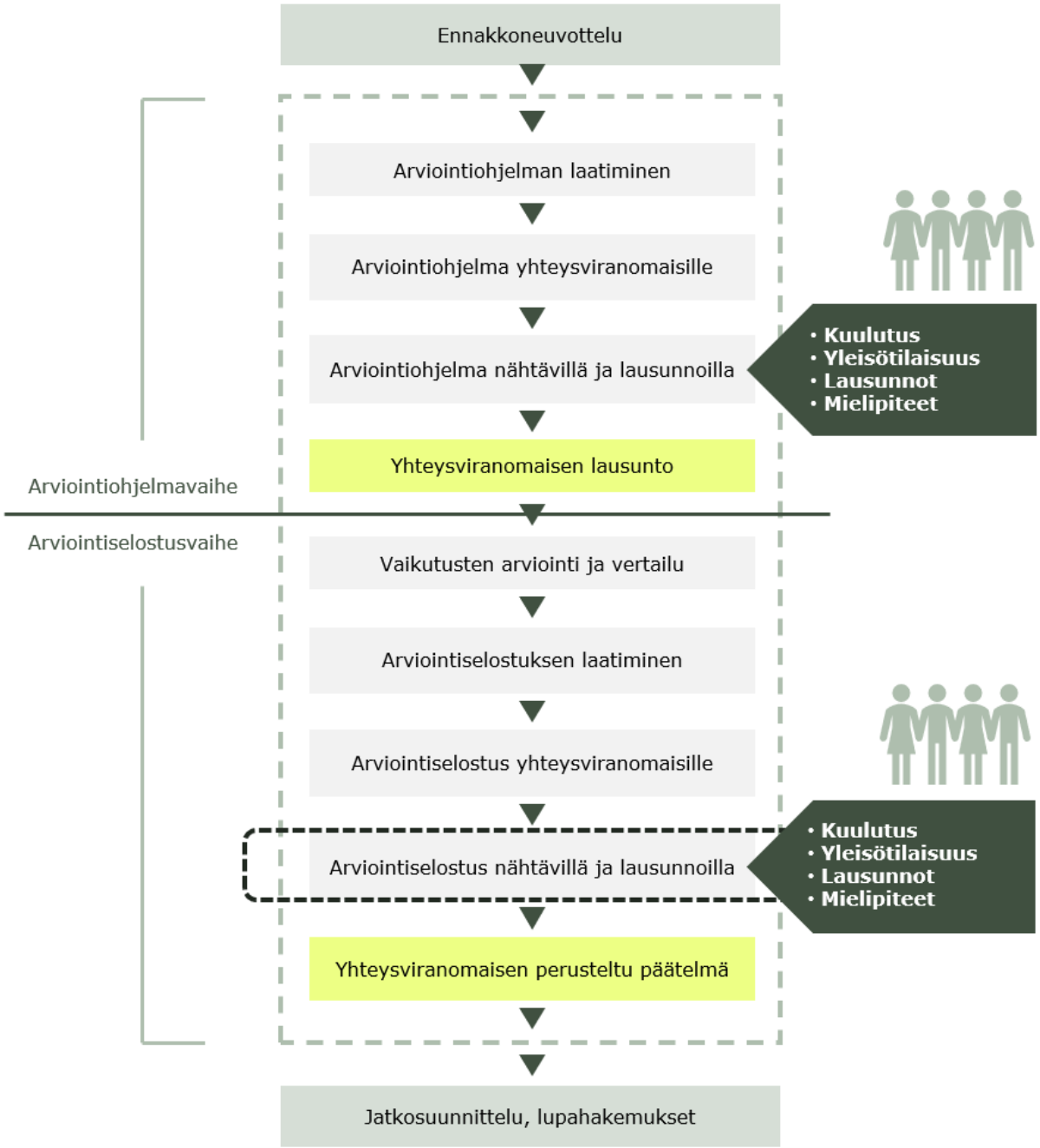
8.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

YVA-lain tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja arvioinnin yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä hankesuunnittelun mahdollisimman varhaisessa vaiheessa hankevaihtoehtojen ollessa vielä avoinna. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä, mutta se on edellytys päätöksenteolle myöhemmin. Onkin säädetty, että viranomainen saa myöntää hankkeen toteuttamista koskevia lupia tai tehdä muita siihen rinnastettavia päätöksiä vasta YVA-menettelyn päättymisen jälkeen.

YVA-menettelyn eteneminen on esitetty kuvassa (Kuva 8-2) ja seuraavissa luvuissa 8.2.1–8.2.4.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 8-2. YVA-menettelyn vaiheet.

8.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

Tässä hankkeessa ennakkoneuvottelu pidettiin 14.3.2023. Ennakkoneuvotteluun kutsuttiin yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia.

Copyright © AFRY Finland Oy

8.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma), joka on suunnitelma (työohjelma) YVA-menettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Hankevastaava toimitti louhintavaiheen 5 YVA-ohjelman yhteysviranomaisena toimivalle Lapin ELY-keskukselle 11.12.2023. YVA-ohjelma oli nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antamista varten 20.12.2023–31.1.2024. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa 28.2.2024 LAPELY/1078/2023.

8.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus (YVA-selostus, tämä asiakirja) laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa tuleekin kuvata, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on huomioitu YVA-selostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen hankevaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja hankevaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta ja yleistajuinen yhteenveto menettelystä.

Yhteysviranomainen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää. Tänä aikana viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Viranomainen ottaa annetut mielipiteet ja lausunnot huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

8.2.4 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä.

Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmän tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille, sekä julkaisee perustellun päätelmän internetsivuillaan.

Hanketta koskevaan lupahakemukseen on liitettävä ympäristövaikutusten arviointiselostus ja perusteltu päätelmä. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa. Tarvittaessa yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiselostuksen ajantasaisuudesta. Jos esimerkiksi hankkeen suunnittelussa on tapahtunut isoja muutoksia, yhteysviranomainen voi todeta, että hankevastaavan tulee täydentää YVA-selostusta. Täydennetty YVA-selostus asetetaan nähtäville, minkä aikana yhteysviranomainen pyytää arviointiselostuksesta lausuntoja ja varaa mahdollisuuden mielipiteiden esittämiseen. Nähtävillä olon jälkeen yhteysviranomainen antaa ajantasaistetun perustellun päätelmän, ja lupakäsittely on mahdollinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

8.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle joulukuussa 2023. Hankkeen YVA-selostus jätetään viranomaiselle joulukuussa 2025, ja yhteisviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa alkuvuodesta 2026.

8.4 YVA-menettelyn sovittaminen kaavoituksen kanssa

Hankkeen suhde ja sovittaminen voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin on kuvattu luvussa 10.3.3.

8.5 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä kaikkien osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyyn osallistumisella tarkoitetaan hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen, muiden viranomaisten ja niiden, joiden oloihin tai etuihin hanke saattaa vaikuttaa, sekä yhteisöjen ja säätiöiden, joiden toimialaa hankkeen vaikutukset saattavat koskea, välistä vuorovaikutusta ympäristövaikutusten arvioinnissa. Osallistumiseen kuuluu esimerkiksi tiedottaminen, kuuleminen, mielipiteiden ja kannanottojen esittäminen sekä lausuntojen antaminen menettelyn kuluessa (Pölönen ja Perho 2018).

Taulukkoon (Taulukko 8-2) on koottu tavat, joilla louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä edistetään osallistumista.

Taulukko 8-2. Osallistumisen edistäminen Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä.

Tapa	Ajankohta
Seurantaryhmä kokoontui kommentoimaan YVA-ohjelmaluonnosta. Seurantaryhmän jäseniltä kerättiin hanketta koskevaa tietoa.	8.12.2024
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-ohjelmasta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtäville.	20.12.2023–31.1.2024
Tiedottaminen YVA-ohjelman yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	18.1.2024
Asukaskysely	29.8.2024-19.9.2024
Kuka tahansa voi antaa mielipiteensä YVA-selostuksesta, jonka ELY-keskus on asettanut nähtäville.	
Tiedottaminen YVA-selostuksen yleisötilaisuudessa, johon kuka tahansa voi osallistua ja ilmaista siellä näkemyksensä.	
ELY-keskus tiedottaa hankkeen YVA-menettelystä sivulla: https://www.ymparisto.fi/fi/osallistu-ja-vaikuta/ymparistovaikutusten-arviointi/kevitsan-kaivoksen-louhintavaihe-5	

8.5.1 Arviointiselostuksesta kuuluttaminen ja nähtävilläolo

Yhteysviranomainen kuuluttaa YVA-selostuksen nähtävilläolosta internet-sivuillaan. Kuulutuksessa kerrotaan, missä YVA-selostus on nähtävillä kunnissa sekä mihin mennessä ohjelmaa koskevat lausunnot ja mielipiteet tulee toimittaa. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi

Copyright © AFRY Finland Oy

hankkeen vaikutusten arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-selostuksessa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

8.5.2 Tiedotus- ja keskustelutilaisuudet yleisölle

YVA-menettelyn aikana järjestetään kaksi tiedotus- ja keskustelutilaisuutta, jotka ovat avoimia kaikille asiasta kiinnostuneille. Yleisötilaisuudet kutsuu koolle yhteysviranomainen Lapin ELY-keskus, ja niistä tiedotetaan YVA:n internetsivuilla.

Ensimmäinen yleisötilaisuus järjestettiin YVA-ohjelman nähtävillä olon aikana 18.1.2024 Sodankylän kunnanvirastolla. Tapaamisessa esiteltiin hanketta ja YVA-ohjelmaa, ja yleisö sai esittää niistä näkemyksiään ja kysymyksiä.

Tiedotus- ja keskustelutilaisuus ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta järjestetään arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävyydestä.

8.5.3 Seurantaryhmätyöskentely

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu viranomaistahoista ja yleishyödyllisistä yhdistyksistä koostuva seurantaryhmä. Seurantaryhmän kokoonpano on esitetty ohessa. Seurantaryhmän kokoonkutsujana toimii Boliden Kevitsa ja se on kokoontunut neljä kertaa vuodessa. YVA-menettelyn aikana on kokoonnuttu yhteensä kahdeksan kertaa:

- 8.12.2023
- 13.3.2024
- 19.6.2024
- 30.10.2024
- 11.12.2024
- 31.3.2025
- 25.6.2025
- 17.9.2025

Seurantaryhmän tarkoituksena on muun muassa saada tietoa ja näkemyksiä eri osapuolilta sekä varmistaa, että työn aikana käytettävät tiedot ovat ajantasaisia ja mahdollisimman kattavia. Seurantaryhmä seuraa ympäristövaikutusten arvioinnin kulkua sekä esittää mielipiteitä ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen sekä niitä tukevien selvitysten laadinnasta. Seurantaryhmään kutsutut tahot on listattu jäljempänä.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Lapin ELY-keskus (yhteysviranomainen)
- Kalatalousviranomainen (Lapin ELY-keskus)
- Tukes
- Sodankylän kunta
- Oraniemen paliskunta
- Sattasniemen paliskunta
- Petkulan kylätoimikunta
- Petkulan osakaskunta
- Kersilön kylätoimikunta
- Moskuvaaran kyläseura
- Metsähallitus
- Kemijoki Oy
- Kevitsan kaivoksen luottamusmies
- Lapin Vapaa-ajan kalastajat ry
- Poston Erä ry
- Sodankylän Yrittäjät ry
- Sodankylän kalatalousalue
- Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri
- Sompion luonnonystävät ry

8.5.4 Asukaskysely

YVA-menettelyn yhteydessä, osana sosiaalisten vaikutusten arviointia, on toteutettu asukaskysely hankkeen lähiseudun asukkaille ja loma-asukkaille. Asukaskyselyn avulla saatiin tietoa eri asukkaiden yleisestä suhtautumisesta ja mahdollisista huolenaiheista hankkeeseen liittyen. Asukaskyselyn yhteydessä asukkaille jaettiin tietoa hankkeesta ja sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

Asukaskysely toteutettiin aikavälillä 29.8.-19.9.2024 ja se kohdennettiin erityisesti hankkeen ja sitä lähimpien kylien (Petkula, Kersilö, Moskuvaara, Sattanen) vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille sekä kiinteistön- ja maanomistajille. Lisäksi kyselyn tarkoituksena oli tavoittaa laajemmin Sodankylän seudun ihmisiä. Kysely toteutettiin verkkokyselynä paikkatietopohjaista Maptionnaire-kyselyalustaa hyödyntäen, joka oli avoin kaikille vastaajille. Kyselystä tiedotettiin paikallislehdessä (Sompio) sekä Boliden Kevitsa Mining Oy:n verkkosivuilla. Kysely sisälsi 20 kysymystä ja tarkentavia valinta- tai avovastauskohtia sekä mahdollisuuden jättää avoin kommentti hankevastaavalle tai kyselyn toteuttajalle. Asukaskyselyyn osallistui yhteensä 31 vastaajaa.

9 ARVIOINTITYÖN KUVAUS

9.1 Arvioitavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että käytön aikaisia vaikutuksia. YVA-lain 2 §:n mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen,
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen,
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön,
- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Painopiste on merkittäviksi arvioiduissa ja sidosryhmien tärkeiksi kokemissa vaikutuksissa. Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 YVA-menettelyssä on arvioitu, että niitä ovat:

- vesistöihin ja vesistöjen virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset
- pohjavesiin kohdistuvat vaikutukset
- luontoon sekä Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutukset
- ihmisiin kohdistuvat vaikutukset
- liikenteen vaikutukset

Ihmisiin ja liikenteeseen kohdistuvat vaikutukset on tarkasteltu osana sosiaalisia vaikutuksia erityisesti muiden hankkeiden yhteisvaikutusten kanssa.

9.2 Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset

Tarkastelualueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyypille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Tarkastelualueen laajuus riippuu tarkasteltavasta vaikutustyypistä. Alueet on pyritty määrittelemään niin suuriksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueiden ulkopuolella.

Ympäristövaikutuksille on määritelty seuraavat vaikutusalueet:

- **Maankäyttövaikutuksia** on tarkasteltu varsinaisella hankealueella sekä noin kaksi kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä.
- Lähialueen **maisemavaikutuksia** on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia **arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin** on tarkasteltu 10 kilometrin etäisyydelle.
- **Liikennevaikutusten** tarkastelu on tehty Kevitsan kaivosalueelta Sodankylän taajamaan asti.
- **Meluvaikutuksia** tarkasteltiin melumallinnuksella. Melumallinnusalueen laajuus oli noin 18 x 18 km
- **Poronhoidon vaikutukset** on tarkasteltu Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien alueella. Arvioinnissa on keskitytty erityisesti Oraniemeen kohdistuviin vaikutuksiin, sillä hanke sijaitsee kyseisen paliskunnan alueella.
- **Pohjavesiin** kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdistettu kaivannaisjätealueiden (sivukivi- ja rikastushiekka-alueet) ja avolouhoksen ympärille. Pohjavesivaikutusten tarkastelualueen laajuutta on arvioitu haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen ja pohjaveden virtausmallinnuksen avulla. Tarkastelussa on huomioitu myös Moskuvaaran talousvedenotto sekä pohjavesialue.
- Haitta-aineiden kulkeutumismallissa on otettu huomioon haitta-aineiden kulkeutuminen pohjavesiteitse pintavesiin, jolloin **pintavesien** vaikutusalue ulottuu lähimpiin vastaanottaviin vesistöihin (Saiveljärvi, Mataraoja, Viivajoki, Iso Vaiskonlampi). Kaivoksen käsiteltyjen purkuvesien tarkastelualue on ulotettu Kitiseen, Vajusen altaaseen, jossa purkuvesien sekoittuminen on mallinnettu.
- **Vesieliöstöön, kalastoon- ja kalastukseen** kohdistuvat vaikutukset on ulotettu Satojärveen, Saiveljärveen, Mataraojaan, Viivajokeen, Iso Vaiskonlampeen ja Kitiseen Vajusen altaasta Mataran altaaseen ulottuvalla alueella.
- **Maa- ja kallioperään** kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue on hankkeen toimintojen alue, sillä maa- ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia.
- **Ilmanlaatu- ja pölyvaikutukset** on tarkasteltu pölymallinnuksen avulla 16×16 kilometrin kokoisella neliön muotoisella alueella kaivoksen ympärillä.
- vähintään 2-3 kilometrin etäisyydellä hankealueen toimintojen ulkoreunoista, hyödyntäen hakkeessa laaditun pölymallinnuksen tuloksia.
- **Suojelualueisiin** kohdistuvien vaikutusten tarkastelu ulotettiin Koitelaisen ja Pomokairan Natura-2000 alueisiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

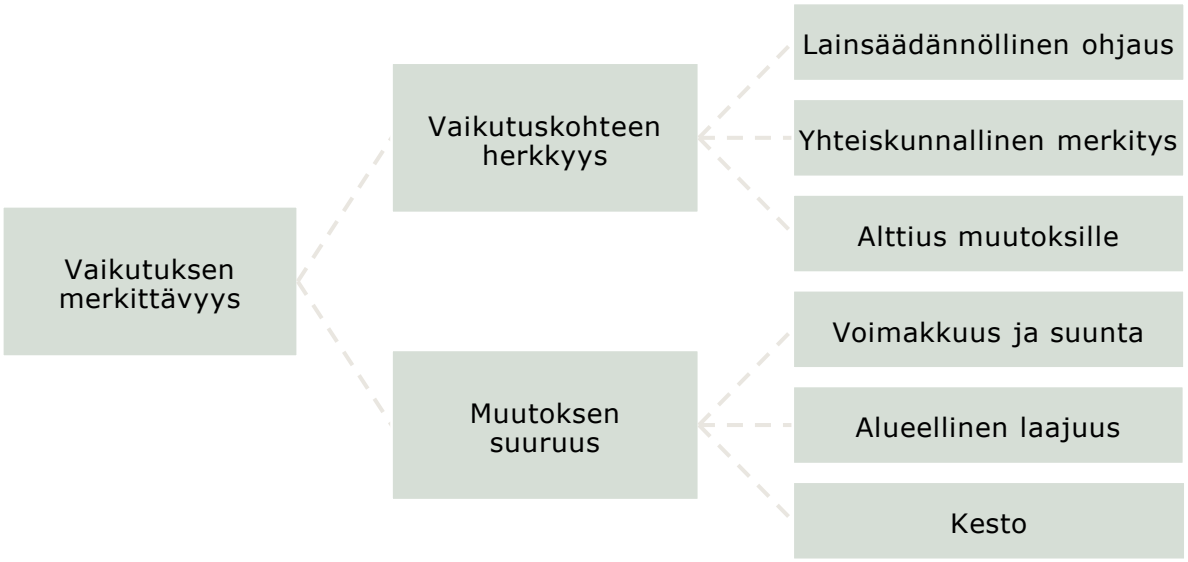
- **Eläimistöön, kasvillisuuteen, linnustoon ja luontotyyppeihin** kohdistuvien vaikutusten tarkastelualue on esitetty kartoilla luvuissa 23, 21 ja 22.

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset eivät ulotu tarkastelualueiden ulkopuolelle.

9.3 Hankevaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen ympäristökuormitus. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään soveltuvin osin EU:n LIFE+IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyjä niin sanottuja monitavoitearvioinnin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.

Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 9-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus (lait, ohjelmat, ohjeistot, kaavoitus), alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Yhteiskunnalliseen merkitykseen vaikuttavat muun muassa alueen virkistyskäyttö- ja luontoarvot, vaikutuksen kokijoiden määrä ja ristiriitojen mahdollisuus. Muutosalttiuteen vaikuttavat puolestaan kyky sietää muutoksia ja herkkien kohteiden määrä. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kestosta.



Kuva 9-1. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arvioimistapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvataan yhteenvetotaulukossa kussakin vaikutusarviointiosiossa. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Taulukko 9-1). Taulukossa kuvataan kielteistä vaikutusta punaisen sävyin ja myönteistä vaikutusta vihreän sävyin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 9-1. Arvioinnissa käytetty, vaikutusten kokonaismerkittävyyttä kuvaava taulukko (IMPERIA-hankkeessa kehitettyä taulukkoa mukaillen).

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Hankevaihtoehtoja on vertailtu sekä erittelevää että yhdistelevää menetelmää hyödyntäen. Vaihtoehtojen vaikutuksia on verrattu kvalitatiivisen vertailutaulukon avulla, johon on kirjattu havainnollisella ja yhdenmukaisella tavalla hankevaihtoehtojen keskeiset, niin myönteiset, kielteiset kuin neutraalitkin ympäristövaikutukset. Samassa yhteydessä on arvioitu hankevaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on käytetty taulukossa (Taulukko 9-2) esitettyjä yhtenäisiä kriteerejä.

Taulukko 9-2. Hankevaihtoehtojen merkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

	Erittäin suuri ++++	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään ja ympäröivään luontoon.
Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta lainkaan haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen --	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri ---	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Copyright © AFRY Finland Oy

	Erittäin suuri ----	Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

Hankkeen ympäristövaikutukset eri vaikutusosa-alueittain on koottu luvussa 29 vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Hankevaihtoehtoja on vertailtu siten, että vaihtoehtojen keskeiset ympäristövaikutukset tulevat huomioiduksi. Samassa yhteydessä on arvioitu hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllinen toteutettavuus ympäristövaikutusten arvioinnin tulosten perusteella.

9.4 Hankkeessa tehdyt erillisselvitykset

Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 ympäristövaikutusten arviointityön osana on tehty seuraavat selvitykset tukemaan olemassa olevaa aineistoa:

- Haitta-aineiden kulkeutumismallinnus
- Vesi- ja kuormatasemallinnus
- Kevitsan lähialueiden vesistöjen valuma-alueiden ja virtaamamuutosten tarkastelu
- Pohjaveden virtausmallinnus ja aleneman arviointi sisältäen herkkyystarkastelun
- Louhosjärvimallinnus (louhosjärven vedenlaadun ja kerrostuneisuuden mallinnus)
- Pölyn leviämismallinnus (leijuman ja pölylaskeuman mallinnus)
- Melun leviämismallinnus
- Kaivannaisjätealueiden suotovesien laadun mallinnus
- Sulkemissuunnitelma
- Vaikutusten arviointia varten laaditut luontoselvitykset vuosilta 2024-2025:
    - Kiiltosirppisammalselvitys ja lähdekartoitukset
    - Letto- ja serpentiinikasvillisuuskartoitus
    - Huutamoaavan pesimälinnustokartoitus
    - Kirjojokikorento- ja suursukeltajaselvitys
    - Iso Vaiskonlammen vesikasvillisuusselvitys
    - Pesimälinnusto- ja pöllökartoitukset Huutamoaavalla sekä Iso Vaiskonpalon alueella

Kaikki laaditut erillisselvitykset on esitetty tämän YVA-selostuksen liitteinä kokonaisuudessaan, minkä lisäksi liitteenä on esitetty kaikki muut relevantit luontoselvitykset, jotka on tehty jo ennen YVA-menettelyn aloittamista. Kevitsan kaivoksen laajaa päästö- ja vaikutusten tarkkailun tuottamaa tietoa on käytetty myös olennaisena osana vaikutusten arviointeja. Kaikki Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailun vuosiraportit ovat julkisesti saatavissa osoitteesta: https://www.boliden.com/fi/operations/mines/boliden-kevitsa/vuosiraportit/

9.4.1 Erillisselvitysten menetelmien kuvaukset

Seuraavissa kappaleissa esitellään tehtyjen selvitysten menetelmät. Selvitykset ja niiden liittyminen vaikutusten arviointiin on kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa kunkin vaikutustyypin yhteydessä ja YVA-selostuksen liitteissä esitetyissä raporteissa.

Vesi- ja kuormatasemallinnus

Copyright © AFRY Finland Oy

Vesi- ja kuormatasemalli perustuu GoldSim-ohjelmistolla (versio 15, GoldSim Technology Group, 2025) tehtyyn mallinnukseen, jonka avulla kuvataan eri hankevaihtoehdoista tulevien vesijakeiden määrää ja haitta-aineiden kulkeutumista. YVA-menettelyn yhteydessä vuonna 2022 luotua mallia päivitettiin. Mallia ei päivityksen yhteydessä ole käyty läpi tai tarkastettu perusteellisesti, joten esitetyt tulokset perustuvat eri osapuolten aiemmin tekemään työhön.

Mallissa käytettiin lähtötietoina muun muassa valuma-alueita, säätietoja, tärkeiden rakenteiden muotoja, kiviaineksen kemiallisia ominaisuuksia, malmin käsittelyyn ja rikastushiekkaan liittyviä tietoja sekä aiempien toimintojen havaintoja, joiden avulla mallia säädettiin ja testattiin. Suurin osa näistä tiedoista on saatu aiemmista vesitaselaskelmista vuodelta 2022. Poikkeuksena ovat tiedot, jotka ovat muuttuneet tai lisätty malliin kuvaamaan YVA:n hankevaihtoehtoja. Näitä ovat veden tarve, kaivoksen vaikutusalueiden muodot ja pinta-alat, kuten sivukivialue, rikastushiekka-alue ja avolouhos, ja lupaehdot johdettavien vesien määrille- ja pitoisuuksille. Vesitarve on laskettu pölyntorjunnan ja malmin käsittelyn perusteella. Tähän liittyen tehdään oletuksia rikasteiden määrästä ja kosteuspitoisuudesta perustuen viimeaikaisiin havaintoihin. Malli on päivitetty vastaamaan nykyisiä luvan mukaisia purkuvesien määriä, sekä vastaavia päästörajoja jätevedenpuhdistamolle (ETP), mekaaniselle puhdistamolle (METP) ja Vajukoskelle sekä siinä on huomioitu kesäajan vesienjohtamisjärjestelyiden vaihtoehdot. Säätiedot vuoden 2022 mallista on 30. syyskuuta 2021 asti haettu Sodankylän sääasemalta ja täydennetty Bolidenin kaivosalueen lämpötilatiedoilla. Lumen syvyyttä on arvioitu mallissa mitattujen lämpötilojen ja sadannan tietojen perusteella.

Mallin tuloksissa oli joitakin eroja verrattuna oikeasti mitattuihin arvoihin. Tämä voi tarkoittaa, että käytännön toiminta poikkeaa hieman mallin oletuksista, tai että mallin syötteissä, oletuksissa tai säädöissä on epävarmuuksia, jotka vaikuttavat tuloksiin. Lisäksi malli yli- tai alipainottaa joitain virtaamia ja pitoisuuksia.

Pohjaveden virtausmallinnus ja aleneman arviointi

Pohjaveden virtaus- ja alenemamallinnuksen tavoitteena oli arvioida kaivostoiminnan vaikutuksia pohjaveden tasoon, virtaussuuntiin ja vedenpoiston määrään eri toimintavaiheissa.

Mallinnus perustui numeeriseen pohjaveden virtausmalliin, joka toteutettiin yleisesti käytetyllä MODFLOW-pohjaisella ohjelmistolla (versio 2.4.1). Malli kattoi kaivosalueen ja sen ympäristön, mukaan lukien osan Natura 2000 -alueesta. Kenttätutkimuksissa mitattiin maaperän ja kallioperän vedenjohtavuus koekuoppien, poranäytteiden ja pohjavesiputkien avulla. Pohjaveden pinnan korkeutta seurattiin Kevitsan havaintopisteistä, mittausvälin vaihdellessa yhdestä kahteentoista kertaan vuodessa. Mallin avulla arvioitiin myös vedenpoiston vaikutus pohjaveden alenemiin eri skenaarioissa.

Mallinnuksen lähtötiedot koostuivat kenttämittauksista, aiemmista tutkimuksista ja kaivosalueen geologisista ja hydrologisista tiedoista. Aineisto sisälsi muun muassa maaperän kerrosrakenteet, vedenjohtavuusarvot, pohjaveden korkeudet, virtaussuunnat sekä kaivoksen geometriaan ja vedenpoistoon liittyvät tiedot. Kerätty aineisto syötettiin virtausmalliin, jossa simuloitiin veden liikkeitä ja alenemia eri toimintavaiheissa ja skenaarioissa.

Mallinnuksessa käytettiin arvioituja hydraulisia johtavuusarvoja eri maakerroksille, kuten turpeelle, moreenille ja kalliolle. Vedenpoiston oletettiin jatkuvan kaivostoiminnan ajan, ja

Copyright © AFRY Finland Oy

sen vaikutus pohjaveden tasoon mallinnettiin eri vaihtoehdoissa (VE0, VE0+, VE1.1, VE1.3). Sulkemisvaiheessa pohjaveden pinnan arvioitiin palautuvan ajan myötä. Mallinnus sisälsi myös pitkän aikavälin ennusteita pohjaveden palautumisesta vuoteen 2094 asti.

Mallinnus toteutettiin YVA:n vaatimusten mukaisesti. Se noudatti kaivosluvan ja ympäristölupien edellyttämiä pohjaveden seurantavelvoitteita. Menetelmät ja mallinnusperiaatteet olivat yhteensopivia Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) suositusten kanssa, ja ne on tehty tukemaan viranomaispäätöksentekoa kaivostoiminnan vaikutusten arvioinnissa.

Mallinnuksen tarkkuuteen vaikuttavat maaperän heterogeenisyys ja vedenjohtavuuden alueellinen vaihtelu. Natura 2000 -alueiden läheisyydessä havaintopisteitä on rajallisesti, mikä rajoittaa aleneman tarkkaa arviointia. Sulkemisvaiheen ennusteet ulottuvat vuosikymmenien päähän, mikä lisää ajallista epävarmuutta. Lisäksi mallissa on yksinkertaistuksia, kuten geokemiallisten prosessien ja pintavesien vuorovaikutusten puuttuminen.

Louhosjärvimallinnus

Louhosjärven vedenlaatumallinnuksen tavoitteena on arvioida vedenlaadun kehitystä kaivostoiminnan päättymisen jälkeen, kun avolouhos täyttyy vedellä. Mallinnus keskittyy erityisesti metallien liukenemiseen, veden kerrostuneisuuteen, ravinteiden dynamiikkaan ja ilmastonmuutoksen vaikutuksiin veden fysikaalis-kemiallisiin ominaisuuksiin.

Vedenlaadun mittauksia tehtiin louhoksen eri syvyyksistä. Näytteistä analysoitiin mm. pH, sähkönjohtavuus, liuenneet metallit, ravinteet ja happipitoisuus. Mallinnuksessa käytettiin numeerista vedenlaatumallia, joka simuloi veden fysikaalis-kemiallista kehitystä louhosjärvessä. Malli sisälsi veden kerrostuneisuuden, hapen kulkeutumisen, metallien liukenemisen ja ravinteiden dynamiikan. Kenttämittaukset tehtiin jatkuvatoimisilla antureilla ja pistemittauksilla. Lisäksi käytettiin isotooppianalyysejä veden alkuperän ja viipymän arviointiin. Louhoksen seinämistä ja pohjasta otettiin näytteitä metallien liukenemiskinetiikan arvioimiseksi.

Merkittäviä raportteja ja/tai aineistoja, joita tutkimuksessa käytettiin, ovat muun muassa sulkemisvaiheen vesitasemallinnukseen, sisään tulevan veden laatuun, louhoksen rakenteisiin ja louhoksen kivilajikoostumukseen liittyvät aineistot. Tämä tutkimus pohjautuu Loraxin vuonna 2019 tekemiin aiempiin selvityksiin, joissa arvioitiin Kevitsan avolouhoksen sulkemisen jälkeistä louhosjärven kiertoliikettä ja vedenlaatua. SRK:n (2025) toimittama aineisto sisälsi vesitasemallin ja siihen liittyvät vedenlaadut, jotka oli mallinnettu GoldSim-ohjelmistolla. Mine Environment Management (MEM, 2024) toimitti aineistot kivilajien geokemiallisista testeistä. WSP käytti näitä koodauksia (esim. kapseloitu jäte, ympäristöjäte, malmi, käyttökelvoton jäte ja käyttökelpoinen jäte) sekä niihin liittyviä tietoja arvioidakseen louhoksen seinämien pintavalunnan vedenlaatua. MEM:ltä saatiin myös hydrogeokemialliset aineistot sivukivialueen (WRSF) talteenotettavasta suotovedestä. Mallinnuksessa käytettiin myös Bolidenin louhoksen suunnitteluaineistoja.

Aineisto kerättiin kenttämittauksin, laboratoriotestein ja aiemmista tutkimuksista. Näytteet otettiin eri vuodenaikoina ja syvyyksistä vedenlaadun vaihteluiden arvioimiseksi. Tulokset käsiteltiin tilastollisesti ja syötettiin mallinnusohjelmaan. Vedenlaatumallissa käytettiin useita skenaarioita, jotka perustuivat eri sulkemisvaihtoehtoihin ja ilmasto-olosuhteisiin. Vety- ja happi-isotooppeja käytettiin veden kierron ja haihdunnan arviointiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Termodynaaminen mallinnus suoritettiin PHREEQC (versio 3.8.6-17100) -ohjelmistolla (ja Excelillä) arvioimaan odotettavissa olevia vedenlaatuja. Hydrodynaaminen mallinnus tehtiin CE-QUAL-W2 (versio 4.5) -ohjelmistolla, jolla mallinnettiin järven kiertoliikettä veden tiheyksien perusteella 200 vuoden mallinnusjaksoilla skenaarioissa VE0+ ja VE1.3.

- Hydrologinen tasapaino: Malli perustui arvioihin veden virtauksista, sademäärästä, haihdunnasta ja pohjaveden vuorovaikutuksesta.
- Geokemialliset oletukset: Metallien liukeneminen oletettiin tapahtuvan tietyn nopeuden mukaan, joka perustui laboratoriotesteihin.
- Kerrostuneisuus: Oletettiin, että louhosjärvi kehittyy meromiktiseksi eli pysyvästi kerrostuneeksi, jolloin syvän veden kerros pysyy eristyksissä ja haitta-aineet eivät nouse pintaan.
- Ilmastoskenaariot: Mallinnuksessa käytettiin RCP 4.5 ja RCP 8.5 -ilmastoskenaarioita arvioimaan lämpötilan ja jääpeitteen vaikutuksia vedenlaatuun.

Mittaukset olivat monipuolisia ja toistettu useissa louhosjärvissä. Tulokset olivat luotettavia, mutta pitkäaikaisennusteisiin liittyy luonnollista epävarmuutta.

Mallinnus tukee YVAa, joka edellyttää sulkemisvaiheen vaikutusten arviointia. Mallinnus perustui Bolidenin sulkemissuunnittelun periaatteisiin ja riskienhallintaprosesseihin (FMEA). Käytetyt mallinnusmenetelmät ovat yhteensopivia kansainvälisten kaivosvesien hallinnan ohjeistusten kanssa (esim. GARD Guide, ICMM).

Malli sisältää muutamia epävarmuuksia. Vedenlaadun kehitys on mallinnettu vuosikymmenien päähän, mikä lisää epävarmuutta pitkäaikaisissa ennusteissa. Levien kasvun ja metallien sitoutumisen dynamiikkaa ei voida täysin ennustaa ja louhoksen eri osien koostumus voi vaikuttaa metallien liukenemiseen eri tavoin. Isotooppimenetelmät antavat keskiarvoja, mutta eivät kuvaa lyhytaikaisia vaihteluita. Muuttuvat sääolosuhteet ja ilmastonmuutos voivat vaikuttaa veden lämpötilaan, jääpeitteeseen ja haihduntaan, mikä vaikuttaa mallin tarkkuuteen.

Pölyn leviämismallinnus

Mallinnukset tehtiin Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston (U.S. Environmental Protection Agency) kehittämällä AERMOD-laskentaohjelmalla (versio 22112) ja sitä soveltavalla AERMOD View -käyttöliittymällä (Lakes Software). AERMOD-mallinnuksessa oletetaan päästöjen leviävän ilmakehässä pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman (Gaussin jakauman) mukaisesti tuulen suunnan ja nopeuden määräämällä tavalla. Tällä periaatteella lasketaan säätilaa ja päästöjä vastaava stationaarinen päästöjen leviämistilanne simuloitavan ajanjakson jokaiselle tunnille käyttäjän määräämässä reseptoriverkossa, ja tuntikohtaisista tuloksista edelleen päästöjen vaikutuksia kuvaavia tilastollisia arvoja.

Leviämismallin maanpinnan topografian pohjana käytettiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallia (10×10 metrin hila), jota muokattiin kaivosalueella vastaamaan sivukivialueiden, rikastushiekka-altaiden ja louhosten nykyisiä tai suunniteltuja pintoja. Mallinnettu alue on 16×16 kilometrin kokoinen neliö kaivosalueen ympärillä. Laskentapisteitä oli ilmanlaadun mallinnuksessa 391 ja laskeuman mallinnuksessa 414, ja ne muodostivat suorakulmaisen ruudukon, jossa ruudun koko oli 1600 m mallin länsi-, pohjois- ja itäreunalla kaukana kaivokselta, ja 400 m mallin keskiosassa kaivosalueella ja sen lähialueilla sekä mallin eteläosassa moreeninottoalueiden ja moreenin kuljetusreitin kohdalla.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sääaineistona käytettiin Lakes Softwaren toimittamaa globaalilla Weather Research and Forecasting -mallilla (WRF) ja Mesoscale Model Interface Programilla (MMIF) tuotettua Kevitsan sijaintiin laskettua kolmen vuoden tuntikohtaista dataa vuosille 2021–2023. Sen mukaan tuuli on enimmäkseen heikkoa tai kohtalaista, ja sitä voimakkaammat tuulet ovat hyvin harvinaisia. Yleisimpiä ovat etelä- ja lounaistuulet, ja pienin osuus on itä- ja koillistuulilla.

Melun leviämismallinnus

Melumallinnus toteutettiin käyttäen tietokoneavusteista melulaskentaohjelmistoa SoundPlan v9.1, missä äänilähteestä lähtevän äänen leviäminen lasketaan digitaaliseen karttapohjaan äänenpaineeksi vastaanottopisteeseen. Mallinnusalgoritmeina käytettiin pohjoismaisia teollisuus, tieliikennemelumalleja, joiden parametrisointi on ohjeistettu Ympäristöministeriön melumallinnusohjeessa (Ympäristöministeriö, 2007).

Mallinnuksessa otetaan huomioon kunkin äänilähteen äänipäästö oktaavikaistan resoluutiolla, äänen geometrinen leviämisvaimentuminen, maaston korkeuserot sekä maanpinnan ja ilmakehän melun vaimennusvaikutukset. Rakennusten aiheuttamaa äänen varjostusvaikutus sekä äänen diffraktio (sironta) rakennuksista on mallinnuksessa huomioitu.

Melun leviämislaskennan lähtötiedot on koottu tilaajan lähettämästä aineistosta, Maanmittauslaitoksen digitaalikartta-aineistosta, melulähdemittauksista sekä kirjallisuudesta. Rakennusten käyttötarkoitusluokittelu (asuinrakennus/loma-asuinrakennus) perustuu Maanmittauslaitoksen tietokantaan (12/2021).

Mallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Laskennan epävarmuus on arviolta ± 2 dB 500 metriin asti ja yli 500 metrin etäisyyksillä se on ± 3 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä.

Epävarmuuteen vaikuttavat myös arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Mallintajan arvion mukaan lähtötietojen arvioista johtuva epävarmuus mallinnustuloksissa +2 dB…-5dB. Tässä työssä melulähteiden äänipäästöt, sijainnit ja käyttöajat ovat oletettu varovaisuusperiaatteen mukaisesti konservatiivisiksi, joten mallinnetut tulokset ovat keskiäänitasoltaan todennäköisesti toteutuvaa tilannetta hieman korkeammat. Lisäksi mallinnuksen tarkkuutta on verrattu mittaustuloksiin, joiden perusteella joissain pisteissä voidaan osoittaa mallinnuksen antavat mitattuja tasoja korkeampia tuloksia.

Kaivannaisjätealueiden suotovesien laadun mallinnus

Kaivannaisjätteiden suotovesien laatumallinnuksissa (nk. source term) kuvataan sivukivija rikastushiekka-aluilta suotautuvan veden laatua, hapontuottoa ja puskurointikykyä eri hankevaihtoehdoissa. Tämä kuvataan pitkällä aikavälillä (yli 200 vuotta). Mallinnuksessa käytetään MEM:n (Mine Environment Management) omaa yksityiskohtaista geokemiallista numeerista mallia, Excel-pohjaista laskentamallia ja USGS:n PHREEQC-ohjelmiston (versio 3.8.6-17100) kulkeutumismallia.

Malli perustuu laajaan aineiston keruuseen, jossa on kartoitettu kaivannaisjätteiden ja niiden peittorakenteiden ominaisuudet. Mallinnuksessa hyödynnetään Minteq.v4-thermodynaamista tietokantaa, jota on täydennetty kirjallisuudesta löytyvillä tiedoilla. Lisäksi malli ottaa huomioon laboratorio- ja kenttätestien tulokset sekä jäteluokituksen. Malli tarkastelee myös aikaisempia malleja.

Mallin lähtötietoina käytetään suotovesimäärien mallinnustuloksia, jotka on rikastushiekka-altaiden osalta toimittanut WSP Finland Oy ja sivukivialueen osalta Okane

Copyright © AFRY Finland Oy

Consultants Limited. Peittorakenteiden toimivuuden lähtötiedot perustuvat Okane Consultantsin tekemiin mallinnuksiin.

Mallin kehityksessä on huomioitu kaivannaisjäte- ja peittoratkaisuissa jo käytössä olevat ja toteutetut riskinhallintatoimenpiteet happaman ja metallipitoisen valunnan (AMD) hallitsemiseksi. Mallissa käytetään laskentakaavoja, joissa huomioidaan kunkin hankevaihtoehdon kannalta olennaiset tekijät. Näitä ovat alueiden pinta-alat ja rakentamisjärjestys, koko elinkaaren aikainen kaivannaisjätemäärä, kaivannaisjätealueiden sulkemisaikataulu ja kaivannaisjätteiden keskeiset ominaisuudet, kuten kyky neutraloida happoa, metallien ja sulfaatin vapautuminen.

Yleisesti mallinnuksessa on tehty useita oletuksia, jotka yksinkertaistavat ja vakioivat laskentaa. Lisäksi mallinnuksessa on rajoituksia, jolloin kaikki kemialliset yhdisteet ja prosessit eivät ole mukana laskennassa. Mallin aikaväli on vuosi, joten lyhytaikaisia vaihteluita ei arvioida. Suotoveden vuorovaikutusta pohjamaan kanssa ei ole huomioitu. Lisäksi mallin tulokset perustuvat käytettävissä olevaan aineistoon, kenttä- ja laboratoriotuloksiin ja ohjelmiston kykyyn kuvata todellisuutta, joten kaikkia luonnon järjestelmän muuttujia ei voida sisällyttää. Mallissa on pyritty käyttämään parhaita mahdollisia tietoja ja menetelmiä saatavilla olevan ymmärryksen pohjalta.

Rikastushiekka-alueen rakentamisvaihetta ei mallinneta erikseen. Hiilidioksidin kulkeutuminen rikastushiekkaan on suhteutettu ilmakehän happipitoisuuteen. Rikastushiekka-alueen massa oletetaan tasalaatuiseksi, vaikka todellisuudessa karkeammat ja hienommat partikkelit voivat lajittua eri alueille. Mallissa ei huomioida vuodenaikojen vaihtelua, vaan esimerkiksi kosteuden ja kaasujen kulkeutuminen oletetaan tasaiseksi ympäri vuoden. Veden ja muiden aineiden kulkeutumisaika sekä suotoveden määrä oletetaan vakioiksi. Rikastushiekka-alueen mallissa huomioidaan vain tietyt rikkiyhdisteet (S^{2-} ja SO_4^{2-}). Hapen kulkeutuminen pintakerroksen läpi oletetaan kiinteäksi arvoksi. Kulkeutuminen mallinnetaan yksinkertaistetusti suoraviivaisena virtauksena.

Sivukivialueen mallinnuksessa tärkeimmiksi happamuuden, sulfaattien ja metallien lähteiksi oletetaan rautasulfidimineraalit. Puskurikyky perustuu karbonaattimineraaleihin ja toissijaisesti silikaatteihin. Suotoveden määrä oletetaan jakautuvan tasaisesti koko jätetilavuuteen. Hapen kulkeutumista ei rajoiteta ennen kuin lopullinen peite on asennettu. Mallissa oletetaan, että vain tietyn kokoiset partikkelit osallistuvat geokemiallisiin reaktioihin ja veden kuljetukseen. Kaivannaisjäte on oletettu hyvin sekoittuneeksi. Kaivannaisjätteen ominaisuudet perustuvat keskiarvoihin ja ne oletetaan pysyviksi koko mallin aikajänteellä. Samoin peittorakenteiden toimivuus oletetaan samaksi mallin aikavälillä. Sulfidien ja karbonaattien määrät oletetaan pysyviksi.

Luontoselvitysten menetelmäkuvaukset on esitetty luvuissa XX, XX ja XX.

Copyright © AFRY Finland Oy

10 YHDYSKUNTARAKENNE JA MAANKÄYTTÖ

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Vaihtoehtojen VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäisiksi.
- Vaihtoehto VE1.3 aiheuttaa paikallisia maankäytöllisiä vaikutuksia poroaitaukselle, lomarakennuksille meluvaikutusten kautta, voimajohdolle sekä arvokkaalle kallioalueelle. Vaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 aiheuttavat maankäytöllisiä vaikutuksia tielinjaukselle.
- Kevitsan kaivospiiri sijoittuu kokonaisuudessaan Kevitsa Mining Oy:n omistamalle maalle. Toisin kuin vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+, vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 hanketoiminnot sijoittuvat osin nykyisen kaivospiirin ulkopuolelle.
- Hankevaihtoehdot ovat valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukaisia.
- Hankealueen maankäyttöä ohjaavat voimassa oleva Kevitsan kaivoksen asemakaava sekä asemakaavan ulkopuolisilta hankealueen osilta Sodankylän kunnan Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava.
- Ei-lainvoimainen Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ei ole ristiriidassa hankevaihtoehtojen kanssa lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1.3 vähäistä ristiriitaa arvokasta harjualuetta tai muuta geologista muodostumaa osoittavan merkinnän kanssa.
- Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 sivukivialueen laajennuksen sijoittuminen osayleiskaavassa osoitetulle maa- ja metsätalousalueelle heikentää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta paikallisesti, mutta merkittävää ristiriitaa yleiskaavan tavoitteiden kanssa ei arvioida muodostuvan. VE1.3 mukainen maankäyttö edellyttää Fingrid Oyj:n Vajukoski-Kokkosniva-suunnitelman toteutumista.
- Hankevaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vireillä oleville yleiskaavoille.
- Hankevaihtoehtojen ei arvioida olevan ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan ja sen tavoitteiden kanssa.
- Hankealueen läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joiden myötä muodostuisi merkittäviä maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia.
- Kevitsan kaivosalue on osoitettu Lapin maakuntasuunnitelman ja -ohjelman muodostamassa kokonaisuudessa, Lappi-sopimuksessa, sekä siihen liittyvässä visiokartassa (Lapin tulevaisuuskuva 2045+).
- Vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan merkittävää maankäytöllistä vaikutusta. Maankäytöllisen vaikutuksen arvioidaan olevan vähäisen kielteinen vaihtoehdossa VE0+ ja VE1.1 sekä kohtalaisen kielteinen vaihtoehdossa VE1.3. Kohteen maankäytöllinen herkkyys arvioidaan kaikkien vaihtoehtojen osalta vähäiseksi.
- Hankevaihtoehtojen negatiivisia maankäytöllisiä vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella rakentamisen jatkosuunnittelulla, tiedottamisella ja toteutuksella.

Copyright © AFRY Finland Oy

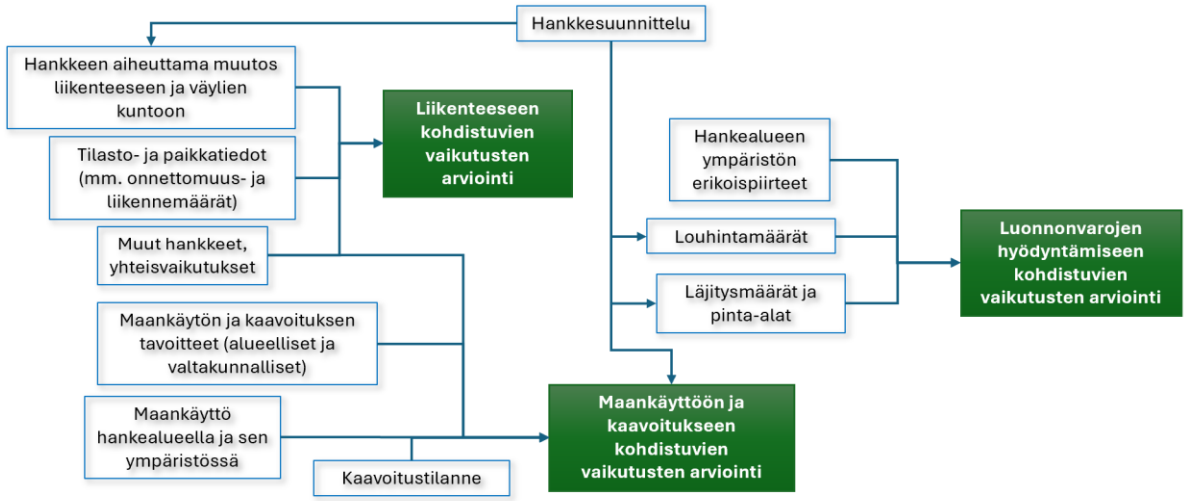
10.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Selvitettäessä vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön on tutkittu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä, voimassa olevista kaavoista ja suunnitellusta maankäytöstä.

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehtoja. Välittömät vaikutukset maankäyttöön ilmenevät hankealueen lähiympäristössä nykyisen maankäytön luonteen muuttumisena ja olemassa olevien toimintojen laajentumisena. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä esimerkiksi ympäristön häiriötekijöiden muutoksista, kuten esimerkiksi lisääntyvästä tai vähenevästä liikenteestä, melusta tai päästöistä. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan ja kuvataan.

Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin ja muihin maankäytön suunnitelmiin, olemassa oleviin selvityksiin sekä kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin. Arvioinnissa on tutkittu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin, voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin, muihin maankäytön suunnitelmiin sekä maankäytön ja yhdyskuntarakenteen nykytilaan. Arvioinnissa on kiinnitetty huomiota häiriintymiselle alttiisiin kohteisiin, kuten asutus-, palvelu- ja virkistyskohteisiin. Hankkeen välittömiä maankäyttövaikutuksia on tarkasteltu varsinaisella hankealueella sekä noin kaksi kilometriä leveällä vyöhykkeellä sen ympärillä.

Arviointi on tehty asiantuntija-arvioina ja siitä on vastannut maankäytön ja kaavoituksen asiantuntija.



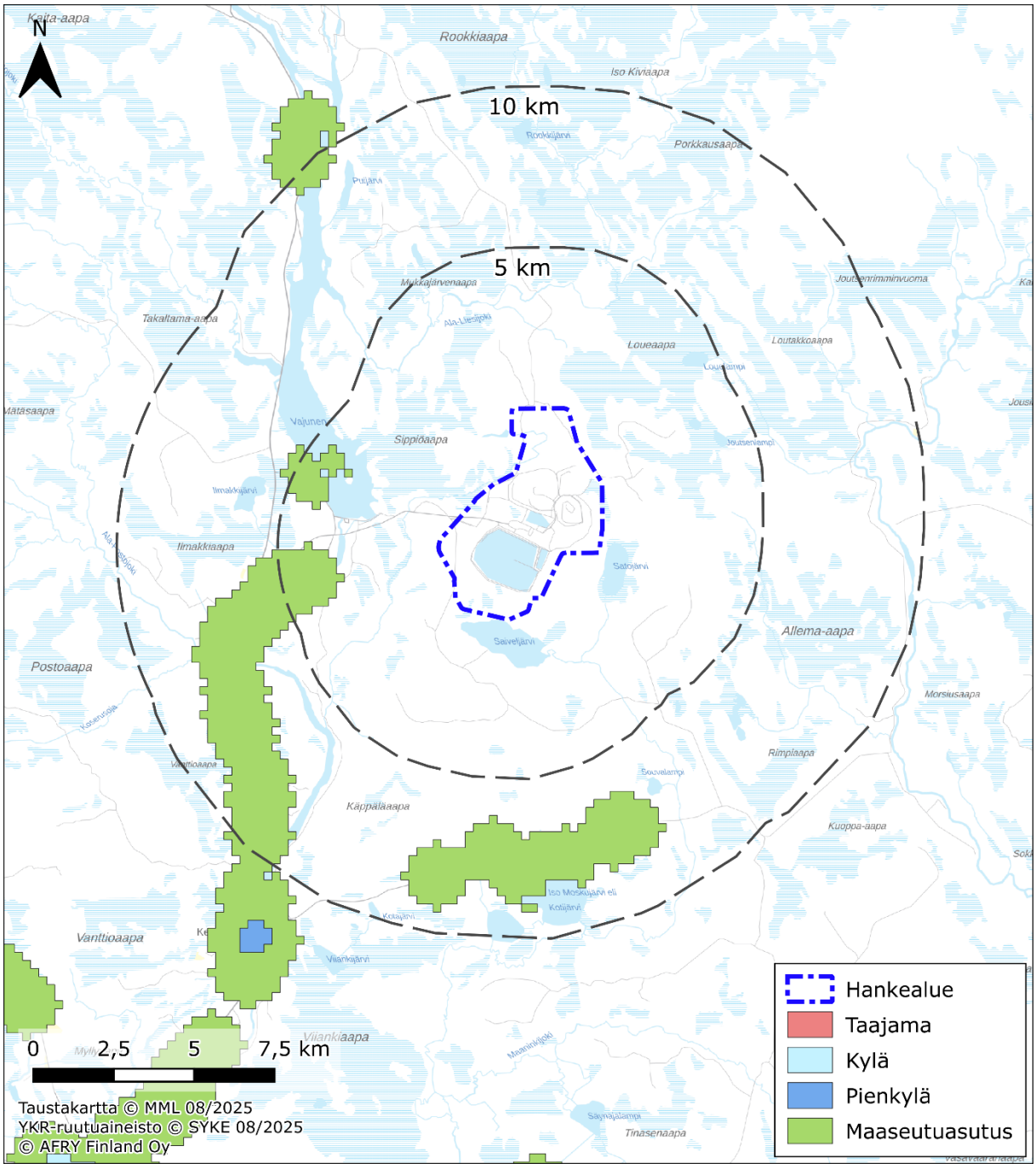
Kuva 10-1 Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.2 Nykytila

10.2.1 Yhdyskuntarakenne

Kevitsan kaivos sijaitsee Lapissa Sodankylän kunnan alueella noin 30 kilometrin etäisyydellä Sodankylän taajama-alueen koillispuolella. Maakunnan yhdyskuntarakennetta ovat muokanneet saavutettavuus, elinkeinojen kehitys, alkuperäiset elinkeinot sekä saamelaisten kotiseutualueet. Lapin yhdyskuntarakennetta kuvastavat harvaan asutut alueet ja pitkät välimatkat.



Kuva 10-2 Yhdyskuntarakenteen aluejaot (YKR) hankealueen ympäristössä.

Yhdyskuntarakenteen aluejaon (YKR) mukaisessa luokituksessa (Kuva 10-2) hankealue sijoittuu luokittelemattomalle alueelle. Luokittelun mukaista maaseutuasutuksen aluetta

Copyright © AFRY Finland Oy

sijaitsee lähimmällään noin kolmen (3) kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella Kitisen ympäristössä. Maaseutuasutuksen aluetta sijaitsee myös Moskuvaaran alueella lähimmillään noin kuuden (6) kilometrin etäisyydellä hankealueen eteläpuolella.

10.2.2 Maankäyttö ja maanomistus

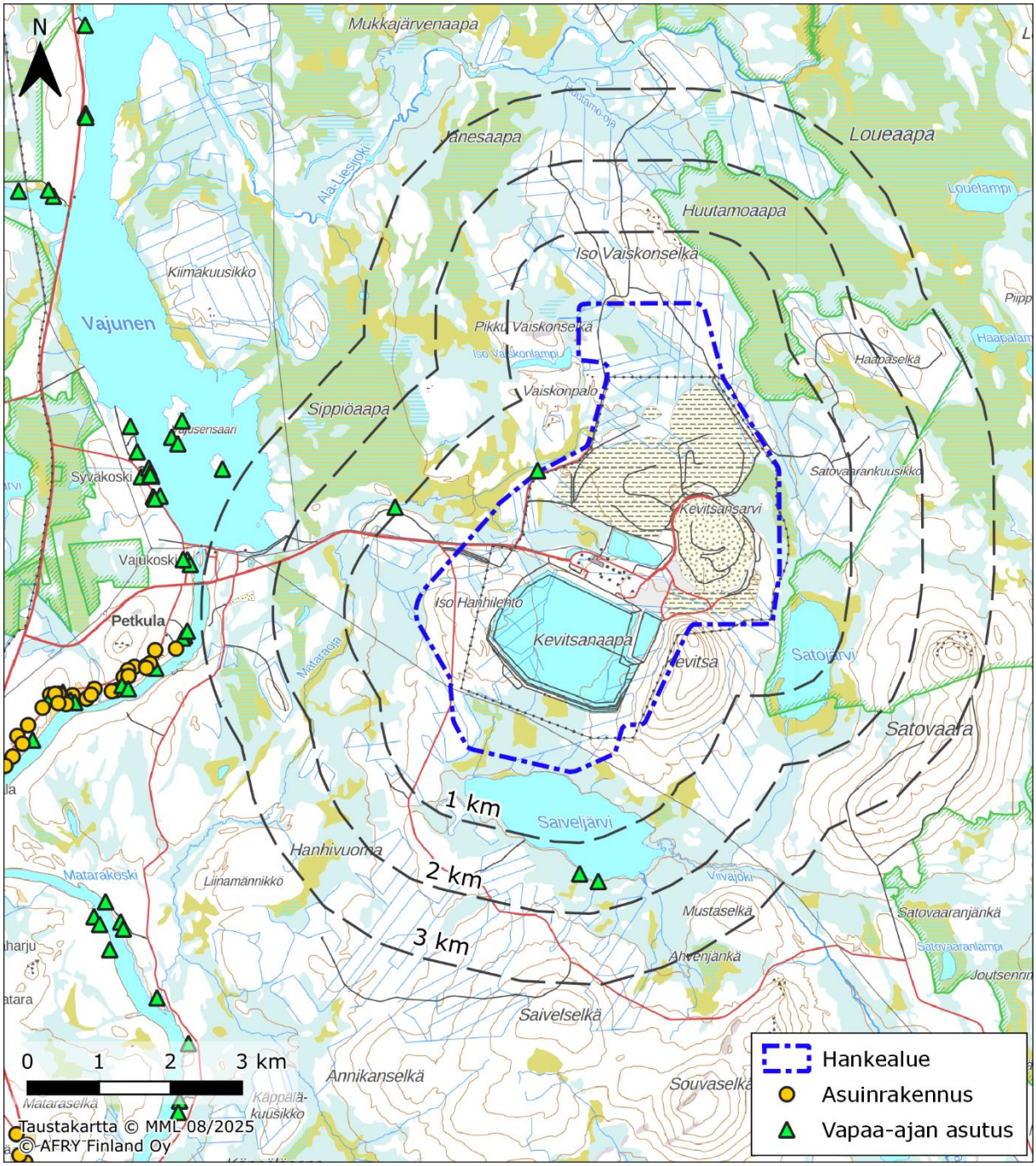
Kevitsan kaivoksen hankealueen pohjoisosassa sijaitsee nykyisin täytemaata, itäosassa louhos, eteläosassa rikastushiekka-allas sekä länsipuolella kaivoksen ja valtatie 4:n välillä yhdystie 9711. Hankealueen itäpuolella sijaitsee Satojärvi, itä- ja koillispuolella Natura 2000 -alue, eteläpuolella Saiveljärvi sekä länsi- ja luoteispuolella Sippiöaapa. Etäämmällä lännessä noin kahden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Vajunen (järvi). Kaivosalue on aidattu. Hankealueen eteläosan leikkaa luode-kaakko-suuntainen Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohto (Kokkosniva–Vajukoski). Hankealueen länsiosaan sijoittuu pohjois-eteläsuuntainen Saivelseläntie sekä Kevitsantie, pohjoisosaan pohjois-eteläsuuntainen Marakurtantie sekä koillisosaan luode-kaakko-suuntainen Haapaseläntie. Hankkeen tarvitsema alue on metsätalouskäytössä ja alueen luonnontilaa on muutettu ojituksin sekä hakkuin. Metsätalouden ohella toinen tärkeä maankäyttömuoto on porotalous. Hankealue sijoittuu Oraniemen paliskunnan (nro 18) alueelle. Kitisen (joki) ja Vajusen (järvi) länsipuolella sijaitsee Sattasniemen paliskunta (nro 17) lähimmillään noin kolmen (3) kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta.

Kevitsan kaivos (nykyinen kaivospiiri) sijoittuu kokonaisuudessaan Kevitsa Mining Oy:n omistamalle maalle. Kaivosaluetta ympäröivät maa-alueet ovat pääosin Metsähallituksen omistamaa monikäyttömetsää. Kaivosalueen itä- ja koillispuolella on valtion omistamaa Natura 2000 -aluetta. Lähimmät yksityisomistuksessa olevat tilat sijaitsevat Kevitsantien pohjoispuolella noin kilometrin etäisyydellä sekä Saiveljärven etelärannalla lähimmillään noin 1,1 kilometrin etäisyydellä. Yksityisiä maita on myös Petkulan kylässä ja Kitisen rannoilla noin kolmen kilometrin etäisyydellä länsipuolella. Hankealueen länsireunalla oleva lomarakennus on hankkeesta vastaavan omistuksessa.

10.2.3 Asutus

Hankealueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, mutta aivan alueen länsireunalla sijaitsee yksi Boliden Kevitsan omistama lomarakennus Kevitsantien varrella (Kuva 10-3). Yksi lomarakennus sijaitsee hankealueen länsipuolella Sippiöaavan läheisyydessä noin kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Lisäksi hankealueen eteläpuolella sijaitsevan Saiveljärven etelärannalla sijaitsee kaksi lomarakennusta noin 1,5 kilometrin etäisyydellä hankealueen rajasta. Muut lomarakennukset sekä lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat yli kolmen (3) kilometrin etäisyydellä hankealueen länsipuolella Kitisen ja Vajusen rannoilla.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 10-3 Asuin- ja lomarakennukset hankealueen ympäristössä.

10.2.4 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet (VAT) ovat osa alueidenkäyttölain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtioneuvosto päätti valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017 ja ne tulivat voimaan 1.4.2018. Päätöksellä valtioneuvosto korvasi valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. (Ympäristöministeriö 2025)

Alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on muun muassa auttaa saavuttamaan alueidenkäyttölain sekä alueidenkäytön suunnittelun tavoitteet. Alueidenkäyttötavoitteiden avulla taitetaan yhdyskuntien ja liikenteen päästöjä, turvataan luonnon monimuotoisuutta ja kulttuuriympäristön arvoja sekä parannetaan elinkeinojen uudistumismahdollisuuksia.

Niillä myös sopeudutaan ilmastonmuutoksen seurauksiin ja sään ääri-ilmiöihin. Alueidenkäyttölain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. (Ympäristöministeriö 2025)

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jakautuvat viiteen kokonaisuuteen, jotka ovat:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto. (Ympäristöministeriö 2025)

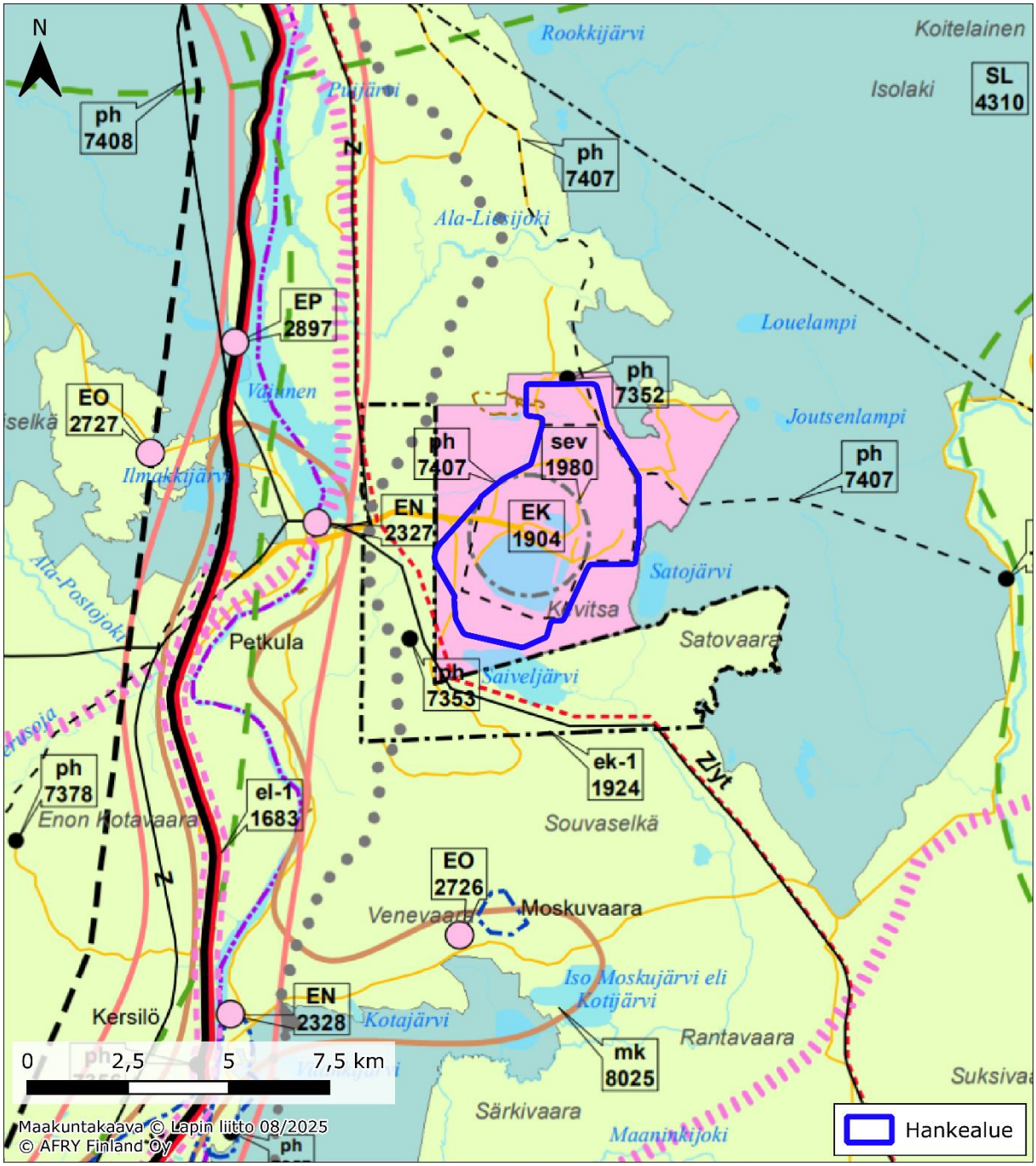
10.2.5 Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 (Kuva 10-4), jonka Lapin liiton hallitus on määrännyt 26.8.2024 (§ 102) tulemaan voimaan alueidenkäyttölain (aikaisemmin maankäyttö- ja rakennuslaki) 201 §:n mukaisesti ennen kuin se on saanut lainvoiman. Maakuntakaavan tavoitteena on piirtää suuntaviivoja pohjoisimmalle Lapille ja se koskee Inarin, Sodankylän ja Utsjoen kuntia. (Lapin liitto 2025b)

Maakuntakaavassa hankealueelle ja sen ympäristöön on osoitettu seuraavat maakuntakaavamerkinnät (suluissa alueen tai kohteen numero):

- Kevitsan kaivosalue (EK 1904)
- Kevitsan potentiaalinen kaivostoiminta-alue (ek-1 1924)
- Sodankylän ja Inarin metsätalous- ja poronhoitovaltainen alue (M-1 4561)
- Seveso-alueet, suojavyöhyke (sev)
    - Kevitsan ja Orica Finland Oy (sev 1980)
- Mineraalipotentiaalinen vyöhyke
- Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde/aita (ph)
    - Vaiskonselän poroaita (ph 7352)
    - Hanhilehdon poroaita (ph 7353)
    - Oraniemen paliskunnan laidunkierto-/esteaita (ph 7407)
- Koitelaisen luonnonsuojelualue (SL 4310)
- Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma
- Voimajohto (z)
- Voimajohto, yhteystarve (z/yt)
- Moottorikelkkailureitti
- Paliskunnan raja / esteaita
- Luontaiselinkeinoalueen raja (lt)
- Jäämeren käytävä (LK 8451)
- Maaseudun kehittämisvyöhyke: Petkula-Kersilö-Moskuvaara-Sattanen (mk 8025)

Copyright © AFRY Finland Oy



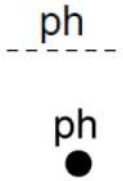
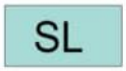
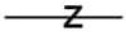
Kuva 10-4 Ote Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:stä (Lapin liitto 2025b).

Taulukko 10-1 Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:n merkinnät ja määräykset hankealueella ja sen ympäristössä (Lapin liitto 2025b).

Merkintä	Määräys
EK	**Kaivosalue** Merkinnällä osoitetaan alueita, joilla on jo kaivostoimintaa tai joilla kaivostoiminta on todennäköistä. Alueet sisältävät myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, läjitys- ja rikastushiekka-alueet sekä liikenneväylät ja -alueet.

Merkintä	Määräys
	Alueen kaivostoimintojen suunnittelussa (kaivoksen koko elinkaari huomioiden) on erityisesti vesistövaikutusten hallintaan liittyen otettava huomioon sään ääri-ilmiöt varautumalla muun muassa runsaisiin sateisiin ja tulvatilanteisiin. *Kaivosalueen suunnittelussa, toteuttamisessa ja toteuttamisen ajoittamisessa on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset.* *EK 1904: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarvittaessa tehtävä Koitelaisen Natura 2000 -alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi LSL 35 § mukaisesti ja tarvittaessa saatava valtioneuvostolta LSL 39 § mukainen poikkeaminen.*
	Potentiaalinen kaivostoiminta-alue Merkinnällä osoitetaan kaivoslain piiriin kuuluvien kaivoskivennäisten hyödyntämiseen mahdollisesti soveltuvia alueita, joilla on arvioitu tai inventoitu sellaisia malmi- ja mineraaliesiintymiä, että kaivostoiminnan suunnittelu on todennäköistä ja olemassa olevien kaivosalueiden potentiaalisia laajentumisalueita. *Alueen toteuttaminen edellyttää yksityiskohtaisempaa suunnittelua. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.* *ek-1 1924: Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarvittaessa tehtävä Koitelaisen Natura 2000 -alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi LSL 35 §:n mukaisesti ja tarvittaessa saatava valtioneuvostolta LSL 39 §:n mukainen poikkeaminen.* *Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen suojelun perusteena olevia luonnonarvoja ei saa merkittävästi heikentää.*
	Metsätalous- ja poronhoitovaltainen alue Merkinnällä osoitetaan pääasiassa metsätalouteen ja poronhoitoon tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin. *Saamelaisten kotiseutualueella alueidenkäytön suunnittelussa turvataan saamelaisille alkuperäiskansana oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan.*
	Seveso-alueet Merkinnällä osoitetaan SEVESO III -direktiivin ja nestekaasulaitosten konsultointivyöhykkeet. *Suunniteltaessa alueen käyttöä tulee TUKES:lle ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa puolustusvoimille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Merkintä	Määräys
	Mineraalipotentiaalinen vyöhyke Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	**Poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde/aita** Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita, kohteita tai kiinteitä laidunkiertoaitoja sekä valtakuntien väliset poroesteaidat. *Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen ja valita poronhoidon kannalta kestävä ratkaisu.* *Suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että poronhoidon kannalta erityisen tärkeille kohteille voi johtaa pitkiäkin porojen kuljetusreittejä ja niihin liittyviä poroaitoja. Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkiertoaidan kanssa ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.*
	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita sekä Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjä alueita.
	Arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, moreenimuodostumat, kivikot, ranta- ja tuulikerrostumat, kallioalueet tai muut vastaavat arvokkaat geologiset muodostumat. *Alueen käytön ja toimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien erityispiirteet.*
	**Voimajohto**
	Voimajohto, yhteystarve *Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee ottaa huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvot ja olemassa oleva asutus sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia.* *Linjauksen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset.* *Toiminta tulee suunnitella siten, että rakentamisella ei vaaranneta alueen pohjavesiä.* *Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa Natura 2000 -alueisiin kohdistuvat vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL:n 35 §:n mukaisesti.* *Saamelaisten kotiseutualueella alueidenkäytön suunnittelussa turvataan saamelaisille alkuperäiskansana oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan.*

Copyright © AFRY Finland Oy

Merkintä	Määräys
	Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa hankkeen vaikutusalue saamelaisten kotiseutualueella määritetään yhteistyössä saamelaisten omien edustuselinten kanssa.
	Moottorikelkkailureitti
	Paliskunnan raja / esteaita Merkinnällä osoitetaan paliskuntien välinen raja tai esteaita. *Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa paliskunnan esteaidan kanssa ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään.*
lt	**Luontaiselinkeinoalueen raja** Merkinnällä osoitetaan porotalouden ja luontaiselinkeinojen rakennetukilain mukaista rajaa, jonka pohjoispuolella sovelletaan luontaiselinkeinojen osalta tämän lain säännöksiä.
LK	**Jäämeren käytävä** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittymiskäytävä. *Käytävää kehitetään kansainvälisenä liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristönarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisten liikenneyhteyksien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset sekä rajoitukset ympäröivälle maankäytölle.* *Saamelaisten kotiseutualueella alueidenkäytön suunnittelussa turvataan saamelaisille alkuperäiskansana oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan.*
mk	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. *Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, maaseutumatkailua, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.*

Lisäksi aluetta koskevat seuraavat maakuntakaavan yleiset suunnittelumääräykset:

- Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen

Copyright © AFRY Finland Oy

liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.

- Alueidenkäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt, saamelaisen kulttuuriympäristön erityispiirteet ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten pelto- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa tulee hyödyntää ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden suunnittelun osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa ja saamelaisten kotiseutualueella Saamelaiskäräjien kanssa sekä koltta-alueella myös Kolttien kyläkokouksen kanssa.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on varauduttava sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.
- Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.
- Suunniteltaessa suojelualueen, suojeluohjelmaan kuuluvan alueen tai sen läheisyydessä olevan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin alueisiin kohdistuvien toimintojen vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL 35 §:n mukaisesti.
- RAKENTAMISRAJOITUS: Maankäyttö- ja rakennuslain 33 §:n mukainen ehdollinen rakentamisrajoitus on voimassa virkistys- ja suojelualueeksi osoitetulla alueella, Puolustusvoimien tai Rajavartiolaitoksen tarkoituksiin osoitetulla alueella ja liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetuilla alueilla (V, L, LL, EA, EN, EJ, EP, EP-2, EAH, er1, SL, Se, SM, SRV, Sa-SRV, SR, Sa-SR, SR1, Sa-SR1,

Copyright © AFRY Finland Oy

vt, kt, st, yt, voimajohto). Rajoitus laajennetaan koskemaan kaivosalueita (EK), suojavyöhykkeitä (sv), melualueita (me, me1, me4 ja me5), vesialuetta (W-1) sekä tärkeitä ja vedenhankintaan soveltuvia pohjavesialueita. Rajoitus ei koske tuulivoimaloiden alueita (tv). (Lapin liitto 2025b)

Vireillä olevat maakuntakaavat

Lapin liiton hallitus päätti käynnistää 2.12.2024 Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050:n laatimisen. Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on päivittää geopoliittisen tilanteen vuoksi voimassa olevia maakuntakaavoja ja vastata maankäytön suunnittelun osalta toimintaympäristön muutoksiin erityisesti liikennejärjestelmän ja turvallisuuden osalta. Maakuntakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta on ollut mahdollista antaa palautetta 24.2.2025 mennessä. Lapin liiton hallitus käsitteli kokouksessaan 9.6.2025 osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadut palauteet sekä hyväksyi vastineet. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma päivitetään saadun palautteen perusteella syksyllä 2025. (Lapin liitto 2025c)

Sodankylän alueella on vireillä Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava noin kahdeksan kilometrin etäisyydellä Kevitsan hankealueen eteläpuolella. Kaava laaditaan vaihekaavana siten, että siinä käsitellään lähtökohtaisesti vain kaivoshanketta koskevat teemat. Vaihemaakuntakaavassa esitetään kaivostoimintaan liittyvät alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Vaihemaakuntakaava kumoaa voimassa olevan Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 niiltä osin kuin uudessa kaavassa osoitetaan muutoksia. Vaihemaakuntakaavan valmisteluaineisto oli nähtävillä 1.9.–1.10.2025, jolloin osalliset ovat voineet antaa mieliteensä kaavasta ja sen tausta-aineistosta. Palautteen käsittelyn jälkeen valmistellaan kaavaehdotus. (Lapin liitto 2025d) Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan luonnoksessa (25.8.2025) Kevitsan hankealuetta lähimpänä aluemerkintänä on osoitettu luonnonsuojelualuetta (SL-1) noin kahdeksan kilometrin etäisyydelle sekä uusi voimajohto (z) lähimmillään noin 2,8 kilometrin etäisyydelle Kevitsan hankealueen länsipuolelle Vajukoskelle (Lapin liitto 2025e).

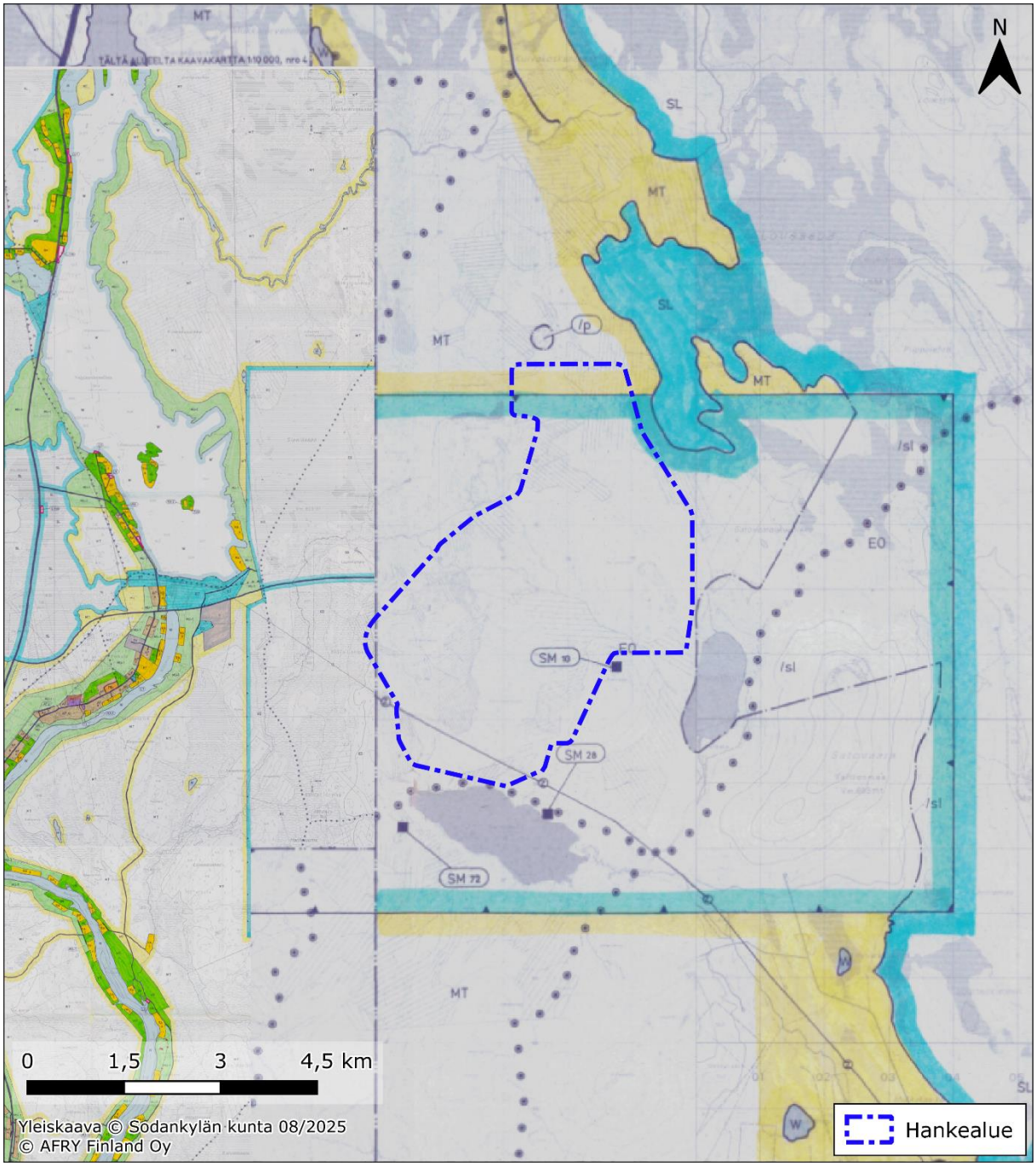
Ikkarin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava on tullut vireille 3.5.2023, jolloin asetettiin nähtäville kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Vaihemaakuntakaavalla ratkaistaan kaivoshanketta koskevat seudulliset maankäyttökysymykset. (Lapin liitto 2025f)

10.2.6 Yleiskaava

Hankealueella on voimassa Lapin ympäristökeskuksen 7.9.2001 vahvistama Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava. Osayleiskaavassa (Kuva 10-5) hankealue on osoitettu maankamaran ainesten ottoalueeksi (EO).

Hankealueen itäpuolelle, ulottuen osittain hankealueelle, on osoitettu lisämerkintä, jolla osoitetaan EO-alueeseen kuuluvaa Koitelaisen luonnonsuojelualuevarausta (/sl). Hankealueen etelä- ja itäpuolella sekä kauempana lännessä kulkee moottorikelkkareitti (palloviiva). Hankealueen eteläosaa viistää johto tai linja (z). Hankealueella sijaitsee yksi muinaismuistoalue (SM). Lisäksi hankealueen eteläpuolelle Saiveljärven pohjoisrannalle on osoitettu toinen muinaismuistoalue. Hankealueen pohjois-, länsi- ja eteläpuolelle on osoitettu maa- ja metsätalousaluetta (MT). Itäpuolelle on osoitettu luonnonsuojelualue (SL). Hankealueen pohjoispuolella on osoitettu lisämerkintä, jolla osoitetaan porotalouden käyttöalueita, joiden metsän ja maapohjan käsittelyä koskevista suunnitelmista on pyydettävä paliskunnan lausunto (/p).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 10-5 Ote Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavan karttaosista 1 eteläosa ja 3 Petkula–Ylä Postojoki. Hankealue on osoitettu kuvassa sinisellä pistekatkoviivalla.

Taulukko 10-2 Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavassa hankealueelle tai sen lähialueelle osoitetut kaavamerkinnät ja -määräykset.

Merkintä	Määräys
EO	**Maankamaran ainesten ottoalue** Kaivostoimintaan ja maa-ainesten ottoon tarkoitettu alue. Alueella sallitaan luontaistalouden sekä maa- ja metsätalouden harjoittaminen, mikäli sitä ei muilla kaavamääräyksillä tai erillislakeihin perustuvin päätöksin ja määräyksin ole kielletty tai rajoitettu.

Copyright © AFRY Finland Oy

Merkintä	Määräys
MT	**Maa- ja metsätalousalue** Alueen pääasiallinen käyttötarkoitus on maa- ja metsätalouden harjoittaminen.
SL	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulainsäädännön nojalla suojellut tai suojeltavaksi tarkoitetut alueet.
SM	**Muinaismuistoalue** Muinaismuistolain (295/63) rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Aluetta koskevista maankäyttösuunnitelmista on neuvoteltava Museoviraston tai maakuntamuseon kanssa. Pienialaiset kohteet on merkitty karttaan neliökohdemerkinnällä, numero merkinnän yhteydessä on kuntakohtainen muinaisjäännösnumero.
	Moottorikelkkareitti
	Johto tai linja
... /p	Lisämerkinnällä osoitetaan porotalouden käyttöalueita, joiden metsän ja maapohjan käsittelyä koskevista suunnitelmista on pyydettävä paliskunnan lausunto. Alueelle voidaan sijoittaa porotalouden harjoittamiseen tarvittavia rakennelmia ja rakennuksia.
... / sl	Lisämerkinnällä osoitetaan EO-alueeseen kuuluvaa Koitelaisen luonnonsuojelualuevarausta. Alueella ei saa harjoittaa metsätaloutta tai muuta suojeluarvot vaarantavaa käyttöä ellei erillislakeihin perustuvat luvat anna siihen oikeutta.

Taulukko 10-3 Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavan hankealueeseen liittyvät kaavamääräykset.

M, MT ja MU-1 alueilla jotka sijaitsevat tässä yleiskaavassa määritellyn ranta-alueen ulkopuolella rakentaminen edellyttää sen lisäksi mitä tästä kaavasta tai rakennuslain (1.1.2000 MRL) säännöksistä johtuu myös seuraavien määräyksien noudattamista; rakennuspaikan vähimmäiskoko tulee olla 2 ha ja rakennuspaikkojen lukumäärä määräytyy kaavan vahvistamispäivänä rekisteröidyn tilajaon ja tilan pinta-alan mukaan siten, että 3-5 ha:n tilalle saa muodostaa 2 rakennuspaikkaa, 5-20 ha tilalle 3 rakennuspaikkaa ja sen jälkeen jokaista 20 ha kohti yksi rakennuspaikka.
M-alueella poroerotuspaikkojen lähiympäristöä koskevista metsänkäsittelysuunnitelmista tulee varata ao. paliskunnalle mahdollisuus lausunnonantoon. Alueen yli-ikäisten paksusammalkuusikoiden uudistamisesta tulee neuvotella ao. paliskunnan kanssa. Alueelle kohdistuvista tiehankkeista tulee ao. paliskunnalle varata mahdollisuus lausunnonantoon.
Mikäli yleiskaavan mukaiselle rakennuspaikalle rakennettaessa melu ylittää valtioneuvoston päätöksen (29.10.1992) meluohjearvot on huolehdittava siitä, että rakennuspaikalle muodostuu melulta suojattu oleskelupiha (esim, rakennusten sijoittelulla, aidoin tms).

Copyright © AFRY Finland Oy

Vireillä olevat yleiskaavat

Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleiskaavoja. Lähin vireillä oleva yleiskaava on noin 13 kilometrin etäisyydellä Kevitsan hankealueen etelälounaispuolella sijaitseva Sakatin kaivosalueen osayleiskaava Sodankylässä. Sakatin kaivosalueen osayleiskaavan tavoitteena on laatia oikeusvaikutteinen osayleiskaavan kaivostoiminnan mahdollistamiseksi. Osayleiskaavan valmisteluaineisto on ollut nähtävillä 8.3.-30.4.2021. (Sodankylän kunta 2025a)

Muita lähimpiä yleiskaavahankkeita ovat Rajalanvaaran tuulivoimaosayleiskaava noin 27 kilometriä hankealueen länsipuolella, Kirkonkylän osayleiskaava (Sodankylässä) yli 30 kilometrin etäisyydellä sekä Ikkarin kaivoshankkeen osayleiskaava noin 37 kilometrin etäisyydellä hankealueen lounaispuolella. (Sodankylän kunta 2025a)

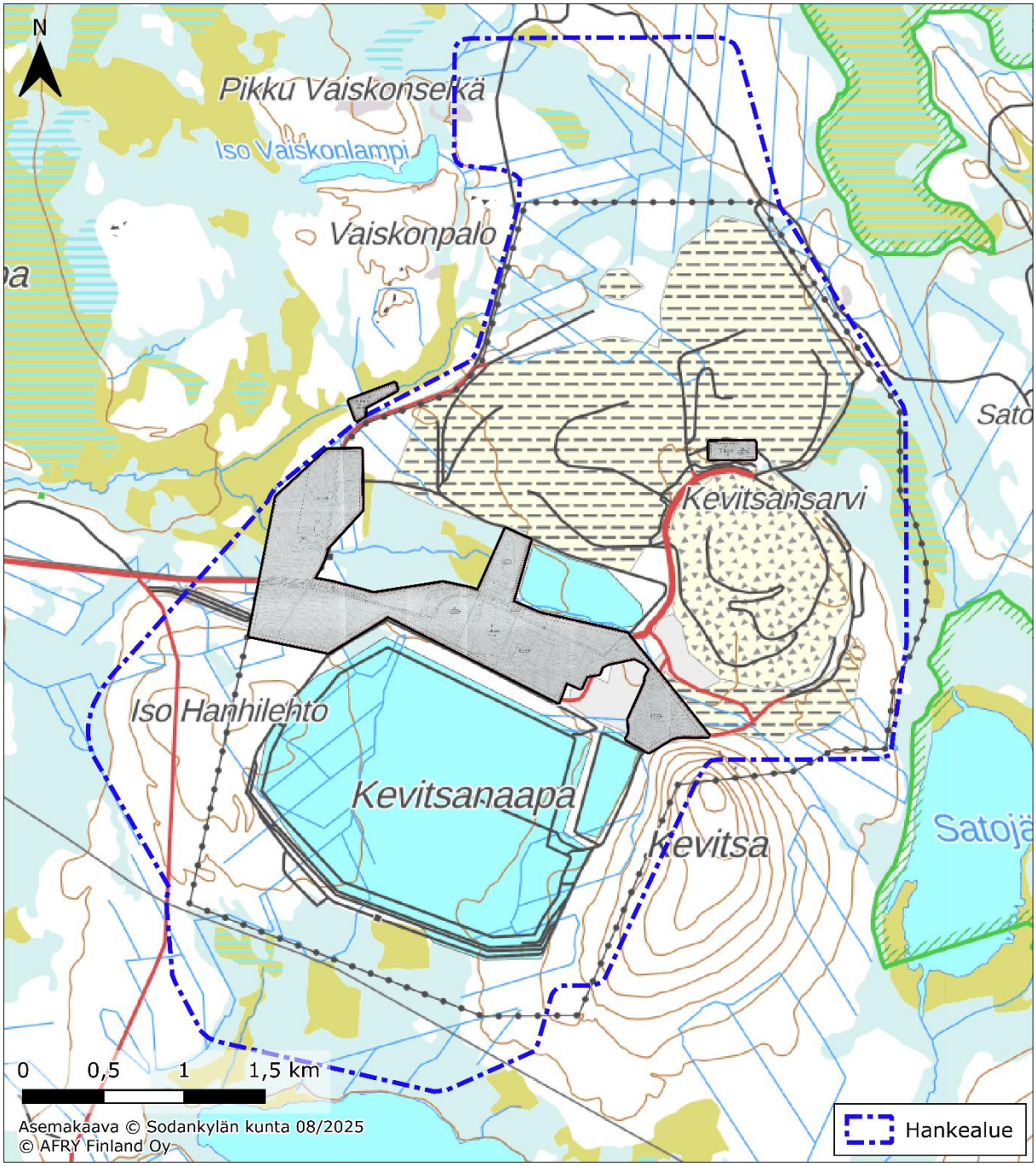
10.2.7 Asemakaava

Pääosa hankealueesta on asemakaavoittamatonta.

Paikoin hankealueen keskiosassa on voimassa Kevitsan kaivoksen asemakaava, joka on hyväksytty Sodankylän kunnanvaltuustossa 11.5.2017 ja tullut voimaan 16.6.2017. Asemakaava-alue on osoitettu teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi, jolle saa sijoittaa kaivostoimintaan liittyviä rakennuksia (T-kaiv). Asemakaava-alueen länsiosaan on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue (luo) sekä alueen osa, jolla sijaitsee muinaismuistolailla rauhoitettu kiinteä muinaisjäännös (sm). Lisäksi kaava-alueelle on osoitettu sähkölinjaa varattu alueen osa (z) ja ohjeelliset ajoyhteydet (ajo).

Kaavamerkintöjen lisäksi Kevitsan kaivoksen asemakaavassa on osoitettu viisi asemakaavamääräystä, jotka liittyvät rakennusten ja piippurakenteiden korkeuteen, rakennusten väriin, rakentamisen aikaiseen meluun sekä tärinän huomiointiin alueen työtilojen suunnittelussa. Melun osalta määrätään, että ”alueen rakentamisessa tulee huomioida (VNp 993/92) mukaiset yleiset sisätiloja koskevat melutason ohjearvot. Päätöksen mukaisesti melun A-painotettu keskiäänitaso L_{aeg} saa opetus ja kokoontumistiloissa olla enintään 35 dB ja toimistohuoneissa enintään 45 dB. Ohjearvot eivät koske teollisuuskäytössä olevia tiloja.” (Sodankylän kunta 2017; Sodankylän kunta 2025b)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 10-6 Kevitsan kaivoksen asemakaava on esitetty kuvan keskiosassa (harmaa-alue) maastokartan päällä. Hankealue on esitetty sinisellä pistekatkoviivalla ja nykyinen kaivospiiri harmaalla pisteviivalla.

Hankealueen ympäristössä ei ole muita voimassa olevia asemakaavoja. Lähin voimassa oleva asemakaava (ranta-asemakaava) on 13.7.1988 voimaan tullut Ojalan rantakaava Kersilössä noin yhdeksän (9) kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei ole vireillä olevia asemakaavoja. Lähin vireillä oleva asemakaava on Kelukoskenmaan asemakaava noin 25 kilometriä hankealueen eteläpuolella.

Copyright © AFRY Finland Oy

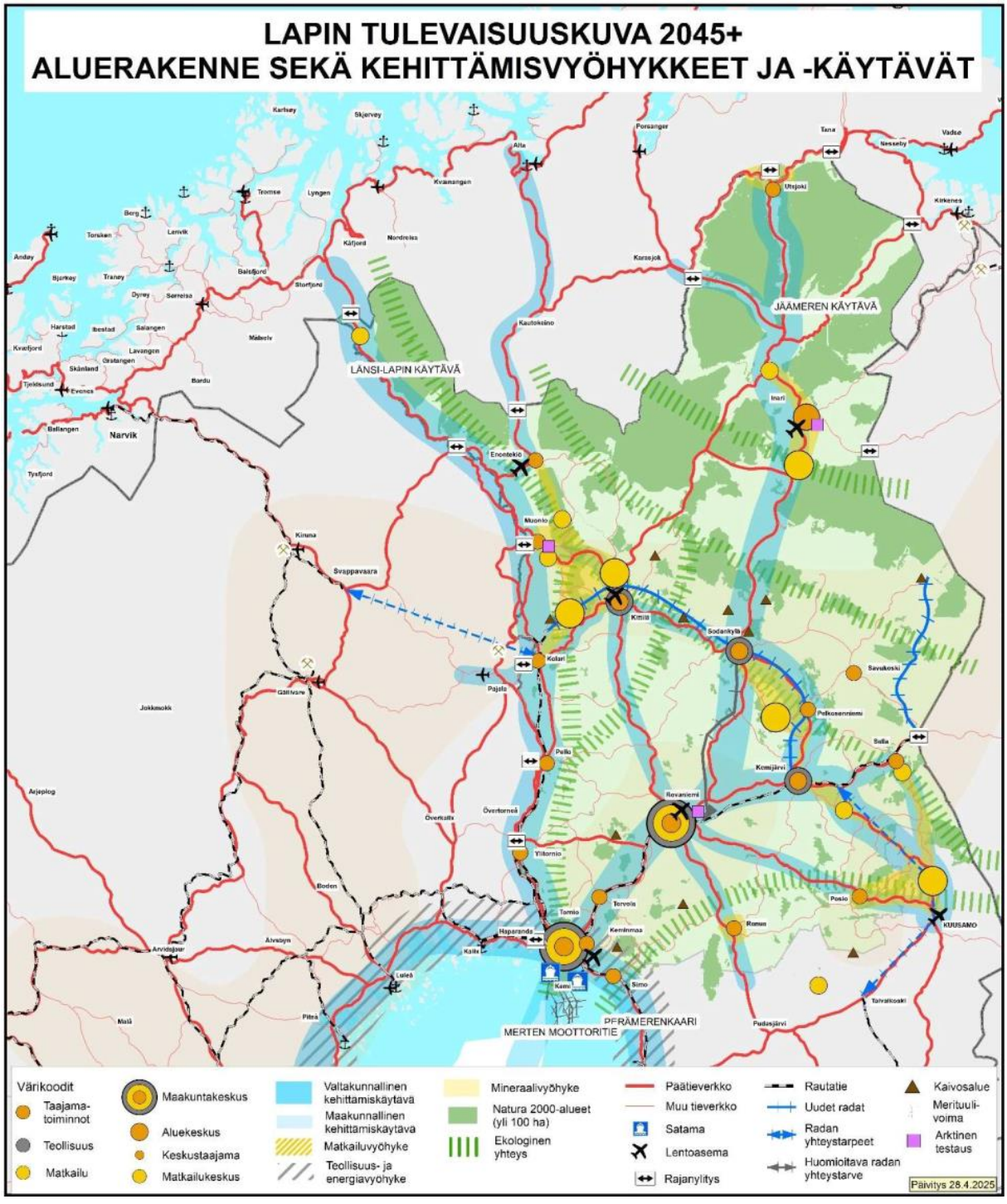
10.2.8 Muut maankäytön suunnitelmat

Lappi-sopimus

Lapin maakunnan yhdyskuntarakenteeseen vaikuttaa muun muassa maakunnallinen suunnittelujärjestelmä, joka koostuu maakuntasuunnitelmasta, maakuntaohjelmasta ja maakuntakaavasta/-kaavoista. Lapissa laaditaan maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman muodostamaa kokonaisuutta, Lappi-sopimusta (vuosille 2026-2029), jonka kolmannessa luonnoksessa esitetään Lapin tulevaisuuskuva 2045+ -visiokartta (Kuva 10-7). Visiokartalla ei ole oikeusvaikutuksia, mutta se tarjoaa kokonaiskuvan maakunnan tavoiteltavaan kehitykseen ja ohjaa siten maakuntakaavoitusta. Tulevaisuuskuvassa Kevitsan kaivos on osoitettu omalla merkinnällään, minkä lisäksi tulevaisuuskuvassa osoitetaan kaivoksen länsipuolelle pohjois-eteläsuuntainen maakunnallinen kehittämiskäytävä, itäpuolelle Natura 2000 -alue sekä pohjoispuolelle luode-kaakko-suuntainen ekologinen yhteys. Tulevaisuuskuvassa Sodankylä osoitetaan yhdeksi Lapin aluekeskuksista. (Lapin liitto 2025a)

Lapin tulevaisuuskuvan kehittämiskäytävistä koostuva verkosto tukeutuu erityisesti Tornion, Rovaniemen, Sodankylän, Kemijärven ja Kittilän aluekeskuksiin. Lapissa on viimeisten vuosikymmenten aikana ollut havaittavissa taajamien laajentumista vastaavasti kuin muualla Suomessa. Maakuntakeskuksia ympäröivän maaseudun ja seutukuntien haasteena on vähenevä ja vanheneva väestö. Lapissa on tapahtunut muuhun Suomeen verrattuna voimakkaampaa maaseudun autioitumista, ja vapaa-ajan asumisen merkitys yhdyskuntarakenteessa korostuu erityisesti näillä autioituvilla alueilla.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 10-7 Lappi-sopimus 2026-2029:n kolmannessa luonnoksessa esitettävä Lapin tulevaisuuskuva 2045+. Kevitsan kaivos on osoitettu tulevaisuuskuvassa kaivosalueena.

10.3 Vaikutusten arviointi

10.3.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi kaikissa vaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Hankkeesta ei tuotannon säilyessä lähes nykyisen laajuisena arvioida muodostuvan merkittäviä yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia hankealueella tai laajemmin. Vaikutukset painottuvat hankealueelle ja sen välittömään

Copyright © AFRY Finland Oy

läheisyyteen nykyisen kaivostoiminnan yhteyteen, jolloin merkittävää yhdyskuntarakenteellista muutosta ei arvioida muodostuvan.

Vaihtoehtojen suorat maankäytölliset vaikutukset ovat pääosin paikallisia kohdistuen hankealueelle sekä hankealueen välittömään läheisyyteen. Vaihtoehdossa VE0 maankäyttö ei merkittävästi muutu nykyisestä, vaan hankkeen toiminnot sijoittuvat alueelle nykyisen toimintasuunnitelman mukaisesti. Vaihtoehdossa VE0 rikastushiekka-allasta A saatetaan korottaa tasolle +270 keskilinjakorotushakemuksen tilanteen mukaisesti, jolloin maankäytöllinen vaikutus kohdistuu vastaavalle alueelle kuin nykyään. Vaihtoehdossa VE0+ toteutetaan uusi tarvekivilouhos nykyisen avolouhoksen oheen, mikä laajentaa kaivostoiminnan varaamaa maankäyttöä alueella muuttaen nykyisen kaivostoiminnan ohessa olevaa suoaluetta kaivostoiminta-alueeksi. Muutos sijoittuu kuitenkin aidatun kaivosalueen sisäpuolelle, jolloin suoran maankäytöllisen vaikutuksen arvioidaan olevan vähäinen verrattuna nykytilaan.

Hankevaihtoehdon VE1.1 maankäytölliset vaikutukset aiheutuvat avolouhoksen laajennuksen, sivukivialueen laajennuksen ja korotuksen, Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen sekä uuden rikastushiekka-altaan B rakentamisen myötä. Maankäytöllisesti laajenevat kaivostoiminnot sijoittuvat nykyisten toimintojen oheen, mikä lieventää vaikutusta. Maankäytöllisiä vaikutuksia aiheutuu Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen sijoittumisesta Saivelselän-tien päälle, mikä vaatii uuden tielinjauksen rakentamista. Sivukivialueen laajennus ja korotus sijoittuu pohjoisessa Iso Vaiskonselän alueella sijaitsevan poroaitauksen oheen, mikä edellyttää rakenteiden poistamista. Kyseinen poroaitaus on ollut jo vuosia käyttämättömänä ja hankevastaava on korvannut paliskunnalle uuden poroaidan pohjoisemmaksi. Sivukivialueen laajennus ja korotus estää alueen nykyisen maa- ja metsätaloustoiminnan paikallisesti. Avolouhoksen louhintavaiheen 5 käyttöönotto laajentaa louhittavaa aluetta koilliseen nykyisen suoalueen päälle, mutta toiminta sijoittuu vaihtoehdon mukaisesti nykyisen kaivosalueen aidan sisäpuolelle lieventäen maankäytön muutoksesta aiheutuvaa vaikutusta.

Toteutusvaihtoehdolla VE1.3 arvioidaan olevan kohtalainen maankäytöllinen vaikutus sivukivialueen laajennuksen levittäytyessä vaihtoehtoa VE1.1 pohjoisemmaksi sekä uuden rikastushiekka-altaan A rakentamisen myötä. Vaihtoehdon VE1.3 maankäytöllinen vaikutus kohdistuu laajemmin hankealueen pohjoisosaan osin sijoittuvaan poroaitaukseen, kun puolet maastokartalla esitetystä poroaitauksesta sijoittuu sivukivialueen laajennuksen alueelle. Tämä edellyttää poronhoitoon liittyvien rakenteiden siirtämistä tai poistamista muuttuvan maankäytön alueelta. Aluemuutos sijoittuu länsiosaltaan myös Marakurtantien päälle. Myös vaihtoehdossa VE1.3 Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos sijoittuu Saivelselän-tien päälle, minkä lisäksi uusi rikastushiekka-allas sijoittuu Fingridin voimajohdon kohdalle, jolloin hankevaihtoehto estää sähkönsiirtorakenteet alueella nykyisessä sijainnissaan.

Vaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3 arvioidaan olevan välillinen rakentamisen aikainen maankäytöllinen vaikutus Saiveljärven etelärannalla sijaitsevien lomarakennusten saavutettavuudelle Saivelselän-tien uudelleenlinjaamisen aikana.

Toisin kuin vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+, toteutusvaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 hanketoiminnot sijoittuvat osin nykyisen kaivospiirin ulkopuolelle. Sivukivialueen laajennuksen kohdalla on voimassa Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivospiirihakemus ja uuden rikastushiekka-altaan kohdalla voimassa on kaivospiirihakemuksen lisäksi Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivoslupahakemus. Iso Hanhilehdon alueella ei ole voimassa olevia kaivospiirihakemuksia tai kaivoslupahakemuksia eikä alueella ole kaivospiiriä.

Copyright © AFRY Finland Oy

10.3.2 Vaikutukset asuin- ja lomarakennuksiin sekä valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hanketoiminnot eivät sijoitu hankealuetta ympäröivien asuin- ja lomarakennusten kohdalle. Kevitsantien varrella sijaitseva Boliden Kevitsan omistama lomarakennus sijoittuu kuitenkin lähimmillään noin 500 metrin etäisyydelle toteutusvaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 mukaisesta sivukivialueen laajennuksesta. Toteutusvaihtoehdolla ei arvioida olevan suoraa maankäytöllistä vaikutusta rakennukselle.

Toteutusvaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos sijoittuu lähimmillään noin 1,2 kilometrin etäisyydelle Sippiönaavan läheisyydessä sijaitsevasta lomarakennuksesta. Toteutusvaihtoehdossa VE1.3 uusi rikastushiekka-allas A sijoittuu lähimmillään noin 1,5 kilometrin etäisyydelle Saiveljärven etelärannalla sijaitsevista lomarakennuksista. Uudesta rikastushiekka-altaasta sekä Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksesta muodostuu välillisiä maankäytöllisiä vaikutuksia, sillä ympäristöluvan mukainen melun yöajan raja-arvo 40 dB vyöhyke yltää mallinnusepävarmuus huomioiden Saiveljärven etelärannalla olevien lomarakennusten alueelle sekä Sippiöaavan lähellä sijaitsevan lomarakennuksen alueelle. Hankkeen melu- ja tärinävaikutuksista kerrotaan luvussa 12. Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin on kuvattu alla olevassa taulukossa (Taulukko 10-4).

Taulukko 10-4 Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin.

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Vaikutus
Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen - Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle. - Luodaan edellytykset vähähiiliselle ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	VE1.1 ja VE1.3 tukevat alueen elinvoimaa ja vahvuuksien (mineraalipotentiaalinen vyöhyke) hyödyntämistä sekä kehittävät elinkeino- ja yritystoiminnan edellytyksiä jatkaa ja kehittää kaivostoimintaa alueella. Kaivostoiminnalla tuotetut metallit edistävät uusiutuvan energian ratkaisujen toteuttamista. Toteutusvaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 laajeneva kaivostoiminta sijoittuu nykyisen kaivostoiminnan oheen. Olemassa olevan kaivosalueen käyttö jatkuu ja tehostuu hankkeen myötä. Hanke hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria.
Tehokas liikennejärjestelmä	

Copyright © AFRY Finland Oy

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Vaikutus
- Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.	Kaivostoiminnan jatkuminen tukee mm. valtatie 4:n ylläpitämistä ja kehittämistä.
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö - Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin. - Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja. - Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin. - Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.	Hankesuunnittelussa on huomioitu ilmastonmuutoksen aiheuttamat poikkeukselliset sääolosuhteet, minkä vuoksi esimerkiksi vesivarastoaltaan kapasiteettia nostetaan vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 nykyisestä tasosta 0,8 Mm^3 tasolle 1,6 Mm^3. Hankkeesta ei ole arvioitu aiheutuvan merkittäviä ilmastovaikutuksia. Osana ympäristövaikutusten arviointia on arvioitu hankevaihtoehtojen vaikutuksia meluun ja tärinään sekä ilmanlaatuun ja ihmisten terveyteen. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:ssä osoitetaan Kevitsan kaivostoimintaan liittyvä Seveso-alue (konsultointivyöhyke) keskelle kaivosaluetta, jonka alueella ei sijaitse asuin- ja lomarakennuksia.
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat - Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta. - Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä. - Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta. - Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.	Hankealue sijoittuu Natura 2000 -alueen ulkopuolelle. Hankealueelle tai sen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä tai luonnonperintöä. Hanketoiminta sijoittuu ekologisen yhteyden eteläpuolelle. Ei merkittävää vaikutusta ympäröivälle virkistyskäytölle. Marjojen ja sienten

Copyright © AFRY Finland Oy

Valtakunnallinen alueidenkäyttötavoite	Vaikutus
Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden sekä saamelaiskulttuurin ja -elinkeinojen kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.	syötikelpoisuus on todennettu hyväksi näyttein ja laboratorioanalyysein. Luonnonvaroja hyödynnetään olemassa olevan kaivoksen välittömästä läheisyydestä mahdollistaen uusiutuvan energian ratkaisujen rakentamisen. Poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset on arvioitu osana hanketta laajasti sekä laadittu erillinen poronhoidon selvitys. Suunnittelua tehdään yhteistyössä paliskuntien kanssa. Paliskunnalla (Oraniemi) on Kevitsan kanssa yhteistyöpalaveri vuosittain, jossa katsotaan muutoksia yhdessä ja suunnitellaan tulevia muutostarpeita.
Uusiutumiskykyinen energiahuolto - Varaudutaan uusiutuvan energian tuotannon ja sen edellyttämien logististen ratkaisujen tarpeisiin. - Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.	Kaivostoiminta vaikuttaa tavoitteen saavuttamiselle mineraalituotannon kautta. Toteutusvaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 mahdollistavat mineraalituotannon pidempään kuin vaihtoehdot VE0 ja VE0+. VE1.3 risteää olemassa olevan Fingridin 220 kV:n voimajohdon kanssa. Ristiriita on huomioitu Fingrid Oyj:n Vajukoski-Kokkosniva-suunnitelmassa, jossa nykyinen 220 kilovoltin voimajohto suunnitellaan siirrettävän noin 10 kilometrin matkalta Saiveljärven eteläpuolelle (Fingrid Oyj 2025).

10.3.3 Hankkeen suhde voimassa oleviin ja vireillä oleviin kaavoihin

Maakuntakaavat

Hankealueella voimassa oleva **Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040** ei ole lainvoimainen, jolloin sillä ei ole oikeusvaikutuksia (tilanne elokuussa 2025). Hankealueen maankäyttöä ohjaa voimassa oleva yleiskaava koko hankealueen osalta ja asemakaava rajatuilla hankealueen osilla. Kuntakaavojen maankäytöllisiä vaikutuksia on arvioitu luvuissa 10.2 ja10.3

Ei-lainvoimainen maakuntakaava ei ole kuitenkaan ristiriidassa hankevaihtoehtojen kanssa lukuun ottamatta vaihtoehdon VE1.3 vähäistä ristiriitaa arvokasta harjualuetta tai muuta geologista muodostumaa osoittavan merkinnän kanssa. Mikäli hankealueelle laaditaan yleiskaava, Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ohjaa sitä, kun kaavan lainvoimaisuudesta on päätetty ja kuulutettu.

Copyright © AFRY Finland Oy

Mikäli hankealueelle laaditaan kuntakaavoitusta, Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 mahdollistaa kaivostoiminnan, sillä hankealue sijoittuu kokonaan maakuntakaavassa osoitetulle kaivosalueelle (EK). Kaavamerkinnän mukaisesti *"alueen kaivostoimintojen suunnittelussa (kaivoksen koko elinkaari huomioiden) on erityisesti vesistövaikutusten hallintaan liittyen otettava huomioon sään ääri-ilmiöt varautumalla muun muassa runsaisiin sateisiin ja tulvatilanteisiin. Kaivosalueen suunnittelussa, toteuttamisessa ja toteuttamisen ajoittamisessa on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset."*

Kevitsan kaivosalueelle on osoitettu kohdekohtainen suunnittelumääräys (EK 1904), jonka mukaan *"alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on tarvittaessa tehtävä Koitelaisen Natura 2000 -alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi LSL 35 §:n mukaisesti ja tarvittaessa saatava valtioneuvostolta LSL 39 §:n mukainen poikkeaminen."* YVA-selostuksen (tämä dokumentti) liitteenä toimitetaan Natura-arviointi Koitelaisen Natura-alueesta. Lapin ELY-keskus antaa YVA-selostukseen liittyvän lausunnon yhteydessä lausunnon myös Natura-arvioinnista.

Hankealue sijoittuu maakuntakaavassa osoitetulle mineraalipotentiaaliselle vyöhykkeelle, mikä tukee alueen maankäytön kehittämistä kaivostoiminta-alueena.

Hankealueelle on osoitettu poronhoidon kannalta erityisen tärkeä alue/kohde/aita (ph 7407). Kevitsan kaivosalueen aita mukailee kaavamerkintää. Vaihtoehtojen VE0 ja VE0+ mukainen kaivostoiminta sijoittuu nykyisen aidatun alueen sisäpuolelle.

Vaihtoehto VE1.1 sekä VE1.3 noudattaa maakuntakaavan tavoitteita sijoittuen kaivostoimintaan osoitetulle alueelle, mutta hanketoiminnot sijoittuvat osin päällekkäin maakuntakaavassa osoitetun poronhoitoa koskevien merkintöjen kanssa. Vaihtoehdon VE1.1 hanketoiminnot sijoittuvat erityisesti hankealueen pohjois- ja länsiosissa maakuntakaavamerkintöjen kanssa päällekkäin. Vaihtoehdossa VE1.3 hanketoiminnot risteävät maakuntakaavan poronhoitoa koskevien merkintöjen kanssa hankealueen pohjois-, etelä- sekä länsiosissa. Huomioiden maakuntakaavan yleispiirteisyys, sekä se, että poronhoitoa koskevat merkinnät sijaitsevat kaivosalueeksi osoitetulla alueella, arvioidaan vaihtoehtojen VE1.1 sekä VE1.3 toteuttavan maakuntakaavan tavoitteita.

Hankealueen länsireuna rajautuu maakuntakaavassa osoitettuun metsätalous- ja poronhoitovaltaiseen alueeseen (M-1) sekä potentiaaliseen kaivostoiminta-alueeseen (ek-1), joiden osalta hankevaihtoehtojen ei arvioida olevan ristiriidassa maakuntakaavan kanssa. Hankealue tai toteutusvaihtoehtojen mukaiset toiminnot eivät sijoitu maakuntakaavassa hankealueen itä- ja koillispuolelle osoitetulle luonnonsuojelualueelle.

Vaihtoehto VE1.3 sijoittuu osittain maakuntakaavassa osoitetulle arvokkaalle harjualueelle tai muulle geologiselle muodostumalle. Kyseessä on valtakunnallisesti arvokas kallioalue (KAO120221, Pikku Vaiskonselkä). Kaavamerkinnän mukaan "alueen käytön ja toimenpiteiden suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonnonkauneuden, geologisten muodostumien sekä erikoisten luonnonolosuhteiden ja -esiintymien erityispiirteet." Arvokas kallioalue sijoittuu hankealueen tavoin maakuntakaavassa osoitetulle kaivosalueelle (EK). VE1.3 sivukivialueen laajennus ulottuu arvokkaan kallioalueen itään suuntautuvan kapean kärjen kanssa päällekkäin. Vaihtoehdon VE1.3 mukaisten hanketoimintojen ulottuessa arvokkaan kallioaluetta osoittavan merkinnän alueelle arvioidaan vaihtoehdon VE1.3 heikentävän maakuntakaavan tavoitteita valtakunnallisesti arvokasta kallioaluetta osoittavan merkinnän osalta. Ristiriita on paikallinen, mutta vähintään kohtalainen, sillä kyseessä on valtakunnallisesti arvokas kohdemerkintä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:ssä hankealueen keskelle on osoitettu Seveso-alue, jonka mukaisesti suunniteltaessa alueen käyttöä tulee Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle (Tukes) ja pelastusviranomaiselle sekä tarvittaessa puolustusvoimille varata mahdollisuus lausunnon antamiseen.

Koko maakuntakaava-aluetta koskevista määräyksistä hankealueen suunnitteluun liittyvät erityisesti seuraavat kursiivilla esitetyt:

- *”Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet.”*
    - Toteutusvaihtoehdossa VE1.3 uusi rikastushiekka-allas sijoittuu Fingrid Oyj:n 220 kilovoltin voimajohdon (Kokkosniva–Vajukoski) päälle. Vaihtoehto VE1.3 edellyttää voimajohdon uudelleenlinjaaminen, jonka osalta Fingrid Oyj suunnittelee Vajukoski-Kokkosniva-voimajohdon siirtämistä noin 10 kilometrin matkalta (Fingrid Oyj 2025).
- *”Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden suunnittelun osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa ja saamelaisten kotiseutualueella Saamelaiskäräjien kanssa sekä koltta-alueella myös Kolttien kyläkokouksen kanssa.”*
    - Hankevaihtoehtojen ei arvioida estävän määräyksen mukaisen maankäytön toteuttamista, mutta vaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 edellyttävät toimintojen yhteensovittamista porotalouden edellytysten turvaamiseksi hankealueen ympäristössä.
- *”Suunniteltaessa suojelualueen, suojeluohjelmaan kuuluvan alueen tai sen läheisyydessä olevan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin alueisiin kohdistuvien toimintojen vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL 35 §:n mukaisesti.”*
    - Hankkeen osalta kyseisen koko maakuntakaava-aluetta koskevan määräyksen sisältö huomioidaan Kevitsan kaivosalueelle osoitetun kohdekohtaisen suunnittelumääräyksen kautta (EK 1904). YVA-selostuksen (tämä dokumentti) liitteenä toimitetaan Natura-arviointi Koitelaisen Natura-alueesta.

Lisäksi maakuntakaavassa on osoitettu yleisiä määräyksiä liittyen meluun, tärinään, luontoon, maisemaan, terveyteen, ilmanlaatuun ja säähän sekä rakennettuun ja arkeologiseen kulttuuriperintöön. Hankevaihtoehtojen vaikutuksia kyseisiin teemoihin on arvioitu tässä YVA-selostuksessa.

Hankkeen ei arvioida olevan ristiriidassa voimassa olevan maakuntakaavan ja sen tavoitteiden kanssa lukuun ottamatta VE1.3 vähäistä ristiriitaa arvokasta harjualuetta tai muuta geologista muodostumaa osoittavan merkinnän kanssa.

Hankealueella on vireillä **Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050**, joka käsittelee liikennejärjestelmään ja turvallisuuteen liittyviä teemoja. Kaavaluonnosta ei ole julkaistu YVA-selostuksen laatimisen hetkellä (tilanne elokuu 2025). Kaavassa osoitettu maankäyttö voidaan huomioida hankevaihtoehtojen suunnittelun aikana ja kaavan lainvoimaisuuden tilanne tarkistetaan jatkosuunnittelun aikana. Kevitsan kaivosalueen maankäyttöä ohjaavat ensisijaisesti voimassa oleva yleiskaava ja asemakaava.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lapin maakunnassa on vireillä Rajapalojen kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava, Ikkarin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava sekä Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava, joista hankealuetta lähin on osallistumis- ja arviointisuunnitelmavaiheessa oleva Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava noin 11 kilometrin etäisyydellä lounaispuolella. Vireillä olevien vaihemaakuntakaavojen etäisyyden vuoksi niillä ei arvioida olevan suoraa maankäytöllistä vaikutusta Kevitsan hankealueelle ja hankevaihtoehdoille.

Yleiskaavat

Hankealueella on voimassa Sodankylän kunnan Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava vuodelta 2001, jossa hankealueelle on osoitettu maankamaran aineisten ottoaluetta (EO) sekä pohjoisosaan vähäisessä määrin maa- ja metsätalousaluetta (MT). Vaihtoehdot VE0 ja VE0+ ovat osayleiskaavan mukaisia. Toteutusvaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 sivukivialueen laajennus ulottuu osittain alueelle, jonka pääkäyttötarkoitukseksi on voimassa olevassa yleiskaavassa osoitettu maa- ja metsätalous. Sivukivialueen laajennuksen sijoittuminen maa- ja metsätalousalueeksi osoitetulle alueelle heikentää alueen pääasiallista käyttötarkoitusta paikallisesti, mutta yleiskaavan ja kaavamerkinnän laaja-alaisuus huomioiden ei sen arvioida olevan merkittävästi ristiriidassa yleiskaavan tavoitteiden kanssa.

Sivukivialueen laajennuksen suuntaan hankealueen pohjoisrajan läheisyyteen on osoitettu porotalouden käyttöaluetta, jonka metsän ja maapohjan käsittelyä koskevista suunnitelmista on pyydettävä paliskunnan lausunto (/p). Kaavamerkinnän mukaan alueelle voidaan sijoittaa porotalouden harjoittamiseen tarvittavia rakennelmia ja rakennuksia. Hankevaihtoehtojen ei arvioida olevan ristiriidassa yleiskaavassa osoitetun /p-merkinnän kanssa kaavamerkinnän sijoittuessa hankealueen ulkopuolelle.

Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavassa osoitettu johto tai linja (z) sijoittuu hankevaihtoehdossa VE1.3 uuden rikastushiekka-altaan kohdalle. Hanke estää voimajohdon toteuttamisen yleiskaavassa osoitetun mukaisesti rikastushiekka-altaan osuudelta, ja on siltä osin ristiriidassa yleiskaavan kanssa. Ristiriita on huomioitu Fingrid Oyj:n Vajukoski-Kokkosniva-suunnitelmassa, jossa nykyinen 220 kilovoltin voimajohto suunnitellaan siirrettävän noin 10 kilometrin matkalta Saiveljärven eteläpuolelle (Fingrid Oyj 2025). Vuonna 2023 käydyn hankkeeseen liittyvän ennakkoneuvottelukeskustelun (14.3.2023, Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, ELY) perusteella viranomainen (Lapin ELY) on todennut, että pelkän voimajohdon uudelleenlinjaaminen ei edellytä yleiskaavan muuttamista.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole vireillä olevia yleiskaavoja. Lähin vireillä oleva yleiskaava on noin 13 kilometrin etäisyydellä Kevitsan hankealueen etelälounaispuolella sijaitseva Sakatin kaivosalueen osayleiskaava. Kevitsan hankevaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vireillä oleville yleiskaavoille.

Asemakaavat

Hankealueella on voimassa Kevitsan kaivoksen asemakaava (hyv. 11.5.2017), jossa osoitetaan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta, jolle saa sijoittaa kaivostoimintaan liittyvä rakennuksia, kuten toimisto-, rikastamo-, prosessi-, konepaja-, huolto- ja varastorakennuksia sekä muita kaivostoiminnan vuoksi tarpeellisia rakennuksia, rakennelmia ja laitteita (T-kaiv). Vaihtoehdot VE0 ja VE0+ noudattavat asemakaavassa osoitettua maankäyttöä.

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 Iso Hanhikiven tarvekivilouhos ulottuu vähäisesti asemakaavassa osoitetulle rakennusalalle, ja rajoittaa tältä osin rakentamisen sijoittamista alueelle. Vaikutus on hyvin paikallinen ulottuen pienelle alueelle eikä sen siten arvioida

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikuttavan asemakaavan toteutettavuuteen. Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 ei arvioida olevan ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan ja sen tavoitteiden kanssa.

Hankealueella tai sen läheisyydessä ei ole vireillä olevia asemakaavoja. Lähin vireillä oleva yleiskaava on Kelukoskenmaan asemakaava noin 25 kilometriä hankealueen eteläpuolella. Kevitsan hankevaihtoehdoista ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia vireillä oleville asemakaavoille.

Hankeen suhde muihin maankäytön suunnitelmiin

Uusi suunnitteilla oleva Lapin maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman muodostama Lappi-sopimus 2026-2029 (3. luonnos) sisältää Lapin tulevaisuuskuva 2045+:n, jossa esitetään Lapin aluerakenne sekä kehittämisvyöhykkeet ja -käytävät. Aluerakenteen visiokartalla ei ole oikeusvaikutuksia, mutta se esittää kokonaiskuvan maakunnan tavoiteltavaan kehitykseen ohjaten maakuntakaavoitusta. Kevitsan kaivos on osoitettu tulevaisuuskuvassa kaivosalue-merkinnällä ja tukeutuu valtatie 4:ää mukailevaan maakunnalliseen kehittämiskäytävään. Tulevaisuuskuvassa osoitetaan muun muassa uusi rata Kemijärven, Sodankylän, Kittilän ja Kolarin välille. Lisäksi Sodankylän ja Rovaniemen välille on osoitettu huomioitava radan yhteystarve. Toteutuessaan ratayhteydet parantaisivat Sodankylän saavutettavuutta.

Muita Kevitsan kaivosta lähimpiä tulevaisuuskuvaan osoitettuja kaivosalueita ovat Sakatin kaivos ja Pahtavaaran kaivos. Tulevaisuuskuvassa osoitetaan Kevitsan kaivosalueen itä- ja koillispuolella sijaitseva Natura 2000 -alue, jonka lisäksi kaivosalueen pohjoispuolelle on osoitettu ekologinen yhteys.

Hanke on Lapin tulevaisuuskuva 2045+ mukainen ja edistää sen tavoitteita.

Maakuntakaavassa ei osoiteta aikaisemmin suunnitteilla ollutta Jäämeren rataa, jonka osalta Lapin liiton valtuusto palautti Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:n valmisteluun 17.5.2021 maakuntakaavan vireillä olon aikana. Voimassa olevassa ei-lainvoimaisessa Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:ssä osoitetaan kuitenkin hankealueen länsipuolelle Jäämeren käytävä (LK) -merkintä, jolla osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä Raudanjoen, Sodankylän, Vuotson, Ivalon, Inarin ja Näätämön välille. Kaavamerkinnän mukaisen maankäytön arvioidaan tukevan Kevitsan kaivoksen toiminta-edellytyksiä.

10.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä hankealueen maankäyttömuoto muuttuu kaivostoiminnasta muuhun käyttöön. Kaivoksen sulkemisen jälkeen osia kaivosalueesta voidaan palauttaa virkistyskäyttöön. Kaivos- ja tehdasalue palautuvat hitaasti takaisin metsätalousalueiksi, ellei tehdasalue siirry muuhun teolliseen käyttöön. Rikastamoalueen rakennukset puretaan ja maaperän tila tarkistetaan. Mahdolliset pilaantuneet maat kunnostetaan.

Kevitsan kaivosalueen sulkemissuunnitelman mukaan rikastushiekka-altaalle rakennetaan peittorakenne keskipitkällä aikavälillä. Avolouhoksen alue on aidattuna, kunnes louhos on täyttynyt vedellä ja tarvittavilta osin pidempäänkin. Louhoksen lopullisen pinnantason tuntumaan muotoillaan kaateiltaan turvallinen rantavyöhyke. Vesivarastoallas puretaan, kun vesien johtaminen sen kautta avolouhokseen päättyy.. Ympäröivän alueen maankäyttömuodot, kuten poronhoito ja metsätalous, voivat hyötyä alueelle jäävästä tiestöstä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toiminnan päätyttyä alueen maankäytön suunnittelussa tulee huomioida kaivostoiminnan aiheuttamat maankäytölliset rajoitteet, jotka voidaan arvioida esimerkiksi alueen tulevassa kaavoituksessa.

10.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu vuoteen 2030. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei aiheuta muutoksia alueen nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön. Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei muuta kaivosalueen nykyistä maankäytön tilannetta ja nykyisten kaivostoimintojen mukainen käyttö alueella jatkuu edelleen. Olemassa olevan kaivospiirin rakenteet rajaavat jatkossakin alueen maankäyttöä ja estävät tai rajoittavat muuta maankäyttöä hankealueella toiminnan päättymiseen ja rakenteiden purkamiseen saakka. Mikäli kaivospiirin alue on myöhemmin tarkoitus ottaa kaivostoiminnasta olennaisesti poikkeavien maankäyttömuotojen käyttöön, voi tämä edellyttää maakuntakaavan päivittämistä sekä yleis- ja/tai asemakaavoitusta.

Vaihtoehtoon sisältyy rikastushiekka-altaan A keskilinjakorotushakemus, josta kerrotaan hankkeen kuvauksessa luvussa 5.4.1. Rikastushiekka-altaan korotus tapahtuu olemassa olevan kaivospiirin sisällä eikä muutoksella arvioida olevan merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia, sillä korotuksen myötä rikastushiekka-alue laajenee noin 12 % nykyisestä ja laajennus pysyy kaivospiirin sisäpuolella.

10.4 Yhteisvaikutukset

Hankealueen läheisyydessä ei ole muita hankkeita, joiden myötä muodostuisi merkittäviä maankäytöllisiä yhteisvaikutuksia. Lähimmät kaivokset tai kaivoshankkeet ovat Sakatin kaivoshanke noin 11 kilometrin etäisyydellä etelälounaassa ja Pahtavaaran kaivos noin 17,5 kilometrin etäisyydellä länsilounaassa Kitisen länsipuolella.

10.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kaavoituksellisesti hankealueen maankäyttöä ohjaavat voimassa oleva Kevitsan kaivoksen asemakaava sekä asemakaava-alueen ulkopuoleisella hankealueen osalla Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava. Hankealue ja siten kaikki vaihtoehdot VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 sijoittuvat Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:ssä osoitetulle kaivosalueelle sekä mineraalipotentiaaliselle vyöhykkeelle. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ei ole vielä lainvoimainen.

Hankkeen vaikutusalueen herkkyys muutoksille yhdyskuntarakenteen ja maankäytön osalta arvioidaan vähäiseksi, sillä vaihtoehtojen mukainen toiminta vastaa tai liittyy nykyisen kaivostoiminnan kehittämiseen alueella, eikä ympäristössä sijaitse asuinrakennuksia tai useita lomarakennuksia. Hankealueelle on osoitettu kaivostoiminnan mahdollistavia kaavoja (maakuntakaava, yleiskaava ja asemakaava). Vaikutusalueelle ei ole osoitettu kuntakaavoja, joiden mukaiseen maankäyttöön hankevaihtoehdot suoraan vaikuttaisivat.

10.5.1 VE0 ja VE0+

Vaihtoehdolla VE0 ei arvioida olevan merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia toimintojen sijoittuessa nykyisille kaivostoiminnassa oleville alueille. Vaihtoehdossa alueen maankäyttö ei muutu merkittävästi nykytilanteesta. Tarvekivilouhos laajentuu vähäisessä määrin nykyiselle suoalueelle hankealueen sisällä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdossa VE0+ maankäytöllinen vaikutus arvioidaan vähäiseksi uuden tarvekivilouhoksen sijoittuessa nykyisen louhoksen oheen ja nykyisen kaivosalueen aidan sisäpuolelle.

Vaihtoehdot VE0 ja VE0+ ovat voimassa olevien kaavojen mukaisia. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat paikallisia, sillä toiminnot sijoittuvat nykyisille alueille kaivospiirin sisällä. Vaihtoehdon VE0 ei arvioida muodostavan merkittäviä maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutuksia verrattuna nykytilaan. Vaihtoehdossa VE0+ vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan korkeintaan vähäiseksi kielteiseksi.

10.5.2 VE1.1

Vaihtoehdolla VE1.1 on vähäisiä maankäytöllisiä vaikutuksia toimintojen laajentuessa nykyisestä, jolloin alueiden nykyinen maankäyttö muuttuu. Toiminnot sijoittuvat nykyisten kaivostoimintojen yhteyteen, ja vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia. Vaihtoehto VE1.1 noudattaa maakuntakaavan tavoitteita. Vaihtoehto VE1.1 on vähäisesti ristiriidassa voimassa olevassa osayleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa estäen alueen maa- ja metsätalouskäytön hankealueen pohjoisosassa. Vaikutus on yleiskaavamerkinnän laajuus huomioiden vähäinen, eikä heikennä merkittävästi yleiskaavan tavoitteita. Vaihtoehto VE1.1 edellyttää paikoin nykyisten poronhoitorakenteiden poistamista tai siirtoa, millä on paikallisesti suuri vaikutus nykyiseen maankäyttöön. Vaihtoehto VE1.1 ei ole ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan kanssa.

Vaihtoehto VE1.1 edellyttää Saivelseläntien tielinjauksen muutosta, mutta vaikutus on paikallinen ja väliaikainen, eikä heikennä merkittävästi alueiden saavutettavuutta tai muuta maankäytön nykyistä tai suunniteltua tilaa.

Vaihtoehdosta VE1.1 aiheutuu vaikutuksia hankealuetta laajemmalla alueella häiriövaikutusten, kuten melun ja pölyämisen vuoksi, mutta ei merkittävästi rajoita alueen nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Maankäytön kehittämiselle häiriövaikutuksilla voi olla vähäinen rajoittava vaikutus, mutta vaikutus kohdistuu pääasiassa herkkiin kohteisiin, kuten asuin- ja lomarakentamiseen ja virkistyskäyttöön. Alueelle ei kuitenkaan kohdistu rakentamispainetta. Ympäröivän maankäytön nykytilan ja suunnittelun tilanteen huomioon ottaen vaikutus on korkeintaan vähäinen.

Toteutusvaihtoehdon VE1.1 vaikutuksen maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan vähäiseksi kielteiseksi.

10.5.3 VE1.3

Yhdyskuntarakenteen pysyvyyden kannalta toteutusvaihtoehdolla VE1.3 arvioidaan olevan suurin vaikutus, sillä kaivostoiminta jatkuu vaihtoehdon mukaan pisimpään. Vaihtoehdolla VE1.3 on kohtalaisia maankäytöllisiä vaikutuksia toimintojen laajentuessa nykyisestä, jolloin aluelaajennosten nykyinen maankäyttö muuttuu. Toiminnot sijoittuvat nykyisten kaivostoimintojen yhteyteen, ja vaikutukset ovat pääasiassa paikallisia kohdistuen hankealueelle ja sen välittömään läheisyyteen.

Vaihtoehto VE1.3 pääosin noudattaa maakuntakaavan tavoitteita, ja edistää niiden toteutumista, mutta on vähäisesti ristiriidassa maakuntakaavassa osoitetun valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen merkinnän kanssa hanketoimintojen ulottuessa osin merkinnän kanssa päällekkäin. Vaihtoehto VE1.3 on vähäisesti ristiriidassa voimassa olevassa osayleiskaavassa osoitetun maankäytön kanssa estäen alueen maa- ja metsätalouskäytön

Copyright © AFRY Finland Oy

hankealueen pohjoisosassa. Vaikutus on yleiskaavamerkinnän laajuus huomioiden vähäinen, eikä heikennä merkittävästi yleiskaavan tavoitteita. Lisäksi vaihtoehto VE1.3 on ristiriidassa yleiskaavassa osoitetun sähkölinjan merkinnän kanssa hanketoimintojen sijoittuessa merkinnän kanssa päällekkäin. Päällekkäisyys on huomioitu voimajohtoon liittyvässä Vajukoski-Kokkosniva-suunnitelmassa (Fingrid Oyj 2025), jonka toteutumista vaihtoehdon VE1.3 mukainen maankäyttö edellyttää. Vaihtoehto VE1.3 ei ole ristiriidassa voimassa olevan asemakaavan kanssa.

Vaihtoehto VE1.3 edellyttää paikoin nykyisten poronhoitorakenteiden poistamista tai siirtoa, millä on paikallisesti suuri vaikutus nykyiseen maankäyttöön. Lisäksi vaihtoehto VE1.3 edellyttää kahden tielinjauksen muuttamista sekä sähkölinjan siirtämistä. Linjausten muutoksilla on paikallinen vaikutus maankäyttöön, eikä alueille kohdistu merkittävää rakentamispainetta tai yhdyskuntarakenteen kehittämistavoitteita. Maankäytön nykytilan ja suunnittelun tilanteen huomioon ottaen vaikutus on vähäinen.

Maankäyttöä muuttava vaikutus on suurin toteutusvaihtoehdossa VE1.3, jossa Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen lisäksi pohjoinen sivukivialue laajenee pohjoiseen hankealueen rajauksen reunaan ja etelässä sijaitsevan nykyisen rikastushiekka-altaan eteläpuolelle rakennetaan uusi rikastushiekka-allas.

Vaihtoehdosta VE1.3 aiheutuu vaikutuksia hankealuetta laajemmalla alueella häiriövaikutusten, kuten melun ja pölyämisen vuoksi, mutta ei merkittävästi rajoita alueen nykyistä tai suunniteltua maankäyttöä. Maankäytön kehittämiselle häiriövaikutuksilla voi olla vähäinen rajoittava vaikutus, mutta vaikutus kohdistuu pääasiassa herkkiin kohteisiin, kuten asuin- ja lomarakentamiseen ja virkistyskäyttöön. Hanketoiminnot sijoittuvat harvaan asutulle alueelle ja alueelle ei kohdistu merkittävää rakentamispainetta.

Vaihtoehdon VE1.3 vaikutuksen maankäyttöön, yhdyskuntarakenteeseen kaavoitustilanteeseen arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisen kielteiseksi kohteen herkkyyden ollessa vähäinen.

Taulukko 10-5. Yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE1.3	VE0+ VE1.1	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

10.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen aiheuttamat vaikutukset on arvioitu huomioimalla hankkeen luonne ja suhde erityisesti alueen olemassa oleviin toimintoihin sekä lähivaikutusalueeseen mahdollisimman laajasti. Maankäytön kehityksen ennustamiseen liittyy kuitenkin aina epävarmuustekijöitä, jotka kytkeytyvät osittain pitkiin suunnitteluprosesseihin esimerkiksi

Copyright © AFRY Finland Oy

kaavoituksessa sekä vaikutusalueiden muiden maankäyttöä ja yhdyskuntarakennetta muuttavien hankkeiden etenemiseen. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät etenkin hankealueen sisällä myöhemmin tapahtuviin tarkempiin toteutussuunnittelun vaiheisiin muun muassa erilaisten teknisten ratkaisujen tarkentuessa.

Arvioinnissa on pyritty käyttämään uusinta kartta- ja paikkatietoaineistoa, mutta on mahdollista, että aineistossa on epätarkkuuksia tai puutteita. Vaikutusten arviointiin ei kuitenkaan arvioida liittyvän merkittäviä epävarmuustekijöitä.

10.7 Vaikutusten lieventäminen

Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040:ssä osoitetaan arvokas harjualue tai muu geologinen muodostuma (arvokas kallioalue) kaivosalueeksi osoitetulle alueelle siten, että vaihtoehdon VE1.3 sivukivialueen laajennus sijoittuu arvokkaan kallioalueen itäosan päälle. Toteutusvaihtoehdon VE1.3 maankäytöllistä vaikutusta voidaan lieventää jättämällä osoitettu kallioalue kaivostoimintojen ulkopuolelle. Vaihtoehtoihin VE1.1 ja VE1.3 liittyvän Saivelseläntien uudelleenlinjaamisesta aiheutuvia vaikutuksia Saiveljärven etelärannalla sijaitsevien lomarakennusten saavutettavuuteen voidaan lieventää rakentamisen aikaisella tiedottamisella.

Vaikutusten lieventämisen keinot tarkentuvat hankkeen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Maankäytölle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää huolellisella rakentamisen jatkosuunnittelulla ja toteutuksella.

YVA-selostuksesta saadun yhteysviranomaisen perustellun päätelmän jälkeen edetään ympäristölupahakemukseen, jonka yhteydessä ympäristölupaviranomaisen tehtävänä on tarkistaa lupaa myöntäessään, että lupahakemuksessa esitetty toiminta täyttää ympäristöluvan myöntämisen edellytykset.

Copyright © AFRY Finland Oy

11 MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Kevitsan kaivos sijaitsee matalien metsäisten vaarojen ja laajojen avosoiden ympäröimällä alueella. Kitisen jokilaakson maasto on alavaa, tasaista ja soista. Vaaraselänteet ovat suhteellisen matalia. Asutus alueella on hyvin harvaa.
- Kaivoksen lähialueella ei ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristöjä. Lähialueella ei ole asutusta. Kaivosalue sijaitsee Koitelaisen luonnonsuojelualueen lounaispuolella.
- Hankkeessa maisemavaikutuksia kaukomaisemaan aiheuttavat sivukivialueen korotus ja laajennus sekä rikastushiekka-altaan A1 korotus ja mahdollinen uusi rikastushiekka-allas A2.
- Olemassa oleva kaivos toimintoineen on jo muuttanut maiseman luonnetta, joten hankkeen aiheuttama muutos maisemaan on suuruudeltaan vähäinen.
- Muuttuvilla alueilla ei ole tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita, joten arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

11.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kaivosalueen ulkopuolelle näkyviä muutoksia lähialueen maisemaan aiheuttavat sivukivialueen korotus ja laajennus hankevaihtoehdossa VE1.1 ja laajennus hankevaihtoehdossa VE1.3 sekä rikastushiekka-altaan A1 korotus hankevaihtoehdossa VE1.1 ja uuden rikastushiekka-altaan A2 rakentaminen vaihtoehdossa VE1.3. Vaihtoehdossa VE0+ rikastushiekka-altaan korotus A1 on tasolta +270 tasolle +280 m, joten vaikutus maisemaan on hyvin vähäinen.

Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu hankkeen laajuuden, luonteen ja merkittävyyden sekä maiseman ja kulttuuriympäristön herkkyyden näkökulmasta. Arvioinnissa on keskitytty niihin vaikutuksiin, jotka ovat maiseman kannalta merkittävimpiä. Maisemavaikutuksia on arvioitu suhteessa asutukseen ja virkistykseen, maiseman arvoalueisiin ja kulttuuriympäristön arvokohteisiin. Vaikutuksia on tarkasteltu myös alueen luonnonmaisemaan. Lähialueen vaikutuksia on tarkasteltu kahden kilometrin etäisyydelle. Vaikutuksia arvokkaisiin maisema-alueisiin ja kulttuuriympäristöihin on tarkasteltu 10 kilometrin etäisyydelle.

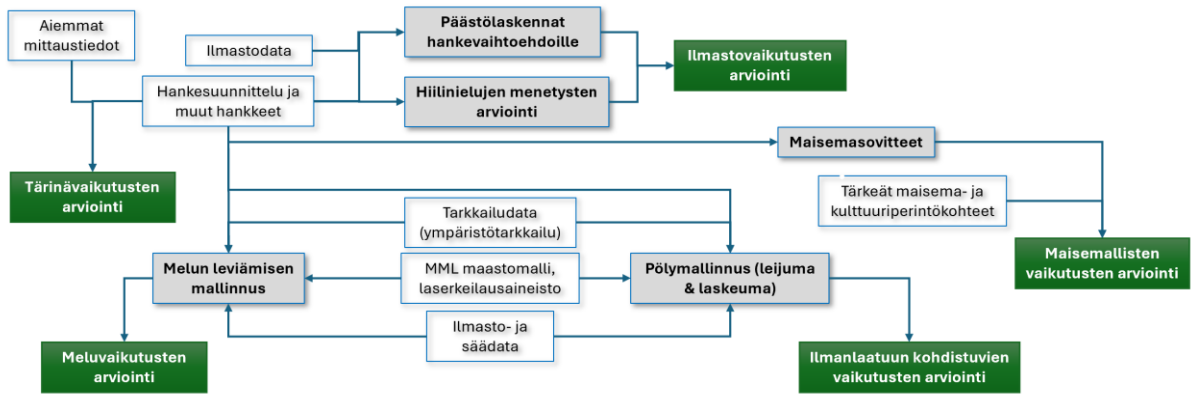
Maisemavaikutusten tarkastelussa on käytetty Maanmittauslaitoksen ilmakuvia ja maastokarttoja, olemassa olevia selvityksiä ja paikkatietoaineistoja maiseman ja kulttuuriympäristön arvoalueita koskien sekä hankkeeseen laadittuja havainnollistavia maisemasovitekuvia. Maisemakuvasovitekuvat laadittiin vaihtoehdoille VE1.1 ja VE1.3. Kuvasovitetta ei laadittu vaihtoehdolle VE0+, koska se on käytännössä lähellä vaihtoehtoa VE0. Vaihtoehdossa VE0+ rikastushiekka-altaan korotus A1 on +10 metriä, joten vaikutus maisemaan on hyvin vähäinen.

Maisemasovitekuvissa on lähialueelta otettuihin valokuviin paikannettu dwg-tiedostojen ja 3D-mallin avulla hankkeen suunnitellun toiminnot ja esitetty ne todellisessa näkymässä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Maisemasovitekuvat on viimeistelty Adobe Photoshop -ohjelmalla, jossa on tehty tarvittavat sävyjen, valaistuksen ja tekstuurien hienosäädöt, jotta lopputulos vastaa mahdollisimman hyvin todellista näkymää. Valokuvat on otettu kameralla Canon EOS 7D polttovälillä 16 mm.

Kiinteisiin muinaisjäännöksiin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu Museoviraston rekisteritietoihin (Museovirasto 2025a) ja alueelle tehtyihin arkeologisiin inventointeihin ”Kevitsan kaivospiirin YVA-alueen muinaisjäännösinventointi” (Mikroliitti Oy 2010) ja ”Suunniteltujen moreeninottoalueiden arkeologinen inventointi” (Mikroliitti Oy 2021).



Kuva 11-1. Maisemaan kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

11.2 Nykytila

11.2.1 Maiseman yleiskuvaus

Hankealue sijoittuu Suomen maisemamaakuntajaossa maisemamaakuntaan Peräpohjola-Lappi ja siinä Aapa-Lapin seudulle. Aapa-Lappi on soista seutua, jota luonnehtivat yhtenäiset metsät ja suot. Vaarojen väliset laajat tasaiset alueet ovat avoimia aapasoita. Maasto on ympäröiviin seutuihin verrattuna melko tasaista. Maaperä on vaihtelevaa moreenimaata ja moreenipeitteistä kalliota. Suurimpien jokien varsilla on hienojakoisia jokikerrostumia. Kasvillisuus on keskimäärin karua. Metsien puusto on harvempaa ja matalampaa kuin etelämpänä. Joet ovat seudun kulttuurimaisemille tärkeä elementti ja pienet viljelyalat sijaitsevat yleensä jokien varsilla ja joskus järvien tuntumassa. Joenrannan kulttuurivyöhyke on hyvin kapea ja asutus pääosin harvaa haja-asutusta. Paikoin rannoilla on pieniä nauhamaisia tai rypälemäisiä kyliä. (Ympäristöministeriö 1992)

Kevitsan kaivos sijaitsee Kitisen itäpuolella matalien metsäisten vaarojen ja laajojen avosoiden ympäröimällä alueella. Kitisen laaksossa maasto on alavaa ja tasaista ja soita on runsaasti. Alavaa laaksoa jäsentävät vaaraselänteet ovat suhteellisen matalia. Kaivosalueen itäpuolisen Kevitsanvaaran korkeus on 313 metriä meren pinnan yläpuolella (m mpy). Luoteen-koillisen suunnalla avautuvat laajat avosuot Sippiönaapa, Huutamoaapa ja Loueaapa. Etelä- ja itäpuolella ovat suorantaiset Saiveljärvi ja Satojärvi. Vajukosken voimala, sen pato ja allas kaivosalueen länsipuolella ovat merkittävä maisemaelementti. Kaivosaluetta lähin asutus keskittyy nauhamaisesti jokivarteen Petkulantien varrella. Etäisyyttä asutukseen on noin neljä kilometriä. Nykyisellään kaivosalue näkyy paikoin valtatielle E75, paikoin ympäröiville vaaroille ja järville sekä avosoille (Kuva 11-2). Kaivosalue sijaitsee aivan Koitelaisen luonnonsuojelualueen lounaispuolella. Koitelaisen luonnonsuojelualue, Koitelaisenkaira, on laaja erämainen laajojen avosoiden luonnehtima alue.

Copyright © AFRY Finland Oy

Koitelaisenkairan alueella sijaitseva noin 400 metriä korkea tunturi Koitelainen sijaitsee noin 10 kilometrin etäisyydellä kaivosalueesta.

Kuva 11-2. Kaivoksen sivukivialue näkyy taustamaisemassa Koitelaisen luonnonsuojelualueen Huutamoaavalle kaivosalueen koillispuolella.

11.2.2 Maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja -kohteet

Alle 10 kilometrin etäisyydellä kaivosalueesta ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä, suojeltuja rakennuksia tai muita maiseman ja kulttuuriympäristön huomioitavia kohteita.

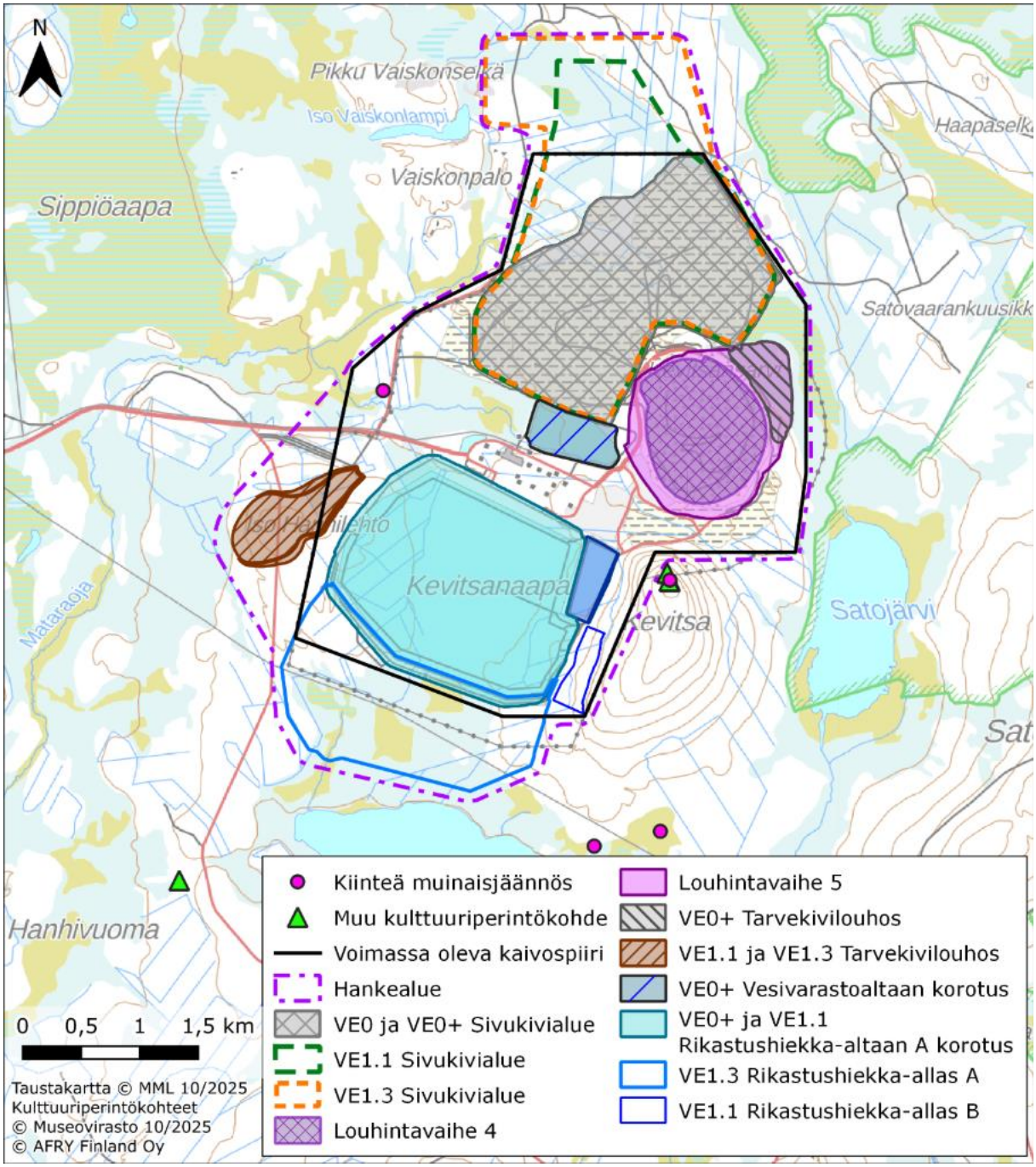
11.2.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Museoviraston muinaisjäännösrekisterin (2025c) mukaan hankealueen rakennettaville alueille (louhos, sivukivialueet, vesivarastoaltaat) ei sijoitu tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita.

Kevitsan kaivosalueella on tehty arkeologisia inventointeja vuosina 2010 ja 2021 (Mikroliitti Oy). Kaivospiirin alueelta havaittiin vuonna 2020 aiemmin tunnettujen kahden pyyntikuopan lisäksi kolme ennestään tuntematonta, mahdollista pyyntikuoppakohdetta. Vuonna 2021 inventoitiin suunniteltuja moreeninottoalueita. Inventoinnissa ei havaittu mitään merkkejä arkeologisista muinaisjäännöksistä.

Museovirasto muinaisjäännösrekisterin (2025c) mukaan hankealueelle sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös (Iso-Hanhilehto pohjoinen, muinaisjäännöstunnus 1000011898) Kevitsantien länsi-/pohjoispuolelle. Välittömästi hankealueen itäpuolelle, alueen ulkopuolelle, sijoittuu yksi kiinteä muinaisjäännös (Kevitsa, muinaisjäännöstunnus 1000000423) ja kolme muuta kulttuuriperintökohdetta (kevitsa 5, mjtunnus 1000038893, Kevitsa 4, mjtunnus 10000388892 ja Kevitsa 3, mjtunnus 1000038891) (Kuva 11-3).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 11-3. Hankealueen länsiosassa on kiinteä muinaisjäännös ”Iso-Hanhilehto pohjoinen”. Alueen itäpuolella on kiinteä muinaisjäännös ”Kevitsa”, ja samalla alueella kolme muuta kulttuuriperintökohdetta ”kevitsa 5”, ”Kevitsa 4” ”Kevitsa 3”.

11.3 Vaikutusten arviointi

11.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Avolouhos muuttaa maisemaa kaivosalueella, mutta ei aiheuta kaivosalueen ulkopuolelle ulottuvia vaikutuksia. Maisemallisia vaikutuksia aiheutuu sivukivialueen laajentamisesta ja korottamisesta sekä rikastushiekka-altaan A1 korottamisesta tai uuden rikastushiekka-altaan A2 rakentamisesta. Vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu toiminnan aikaisina vaikutuksina (11.3.2).

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueen rakennettaville alueille (louhos, sivukivialueet, rikastushiekka-altaat ja vesivarastoallas) ei sijoitu tiedossa olevia kiinteitä muinaisjäännöksiä tai muita kulttuuriperintökohteita, joten arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia.

11.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

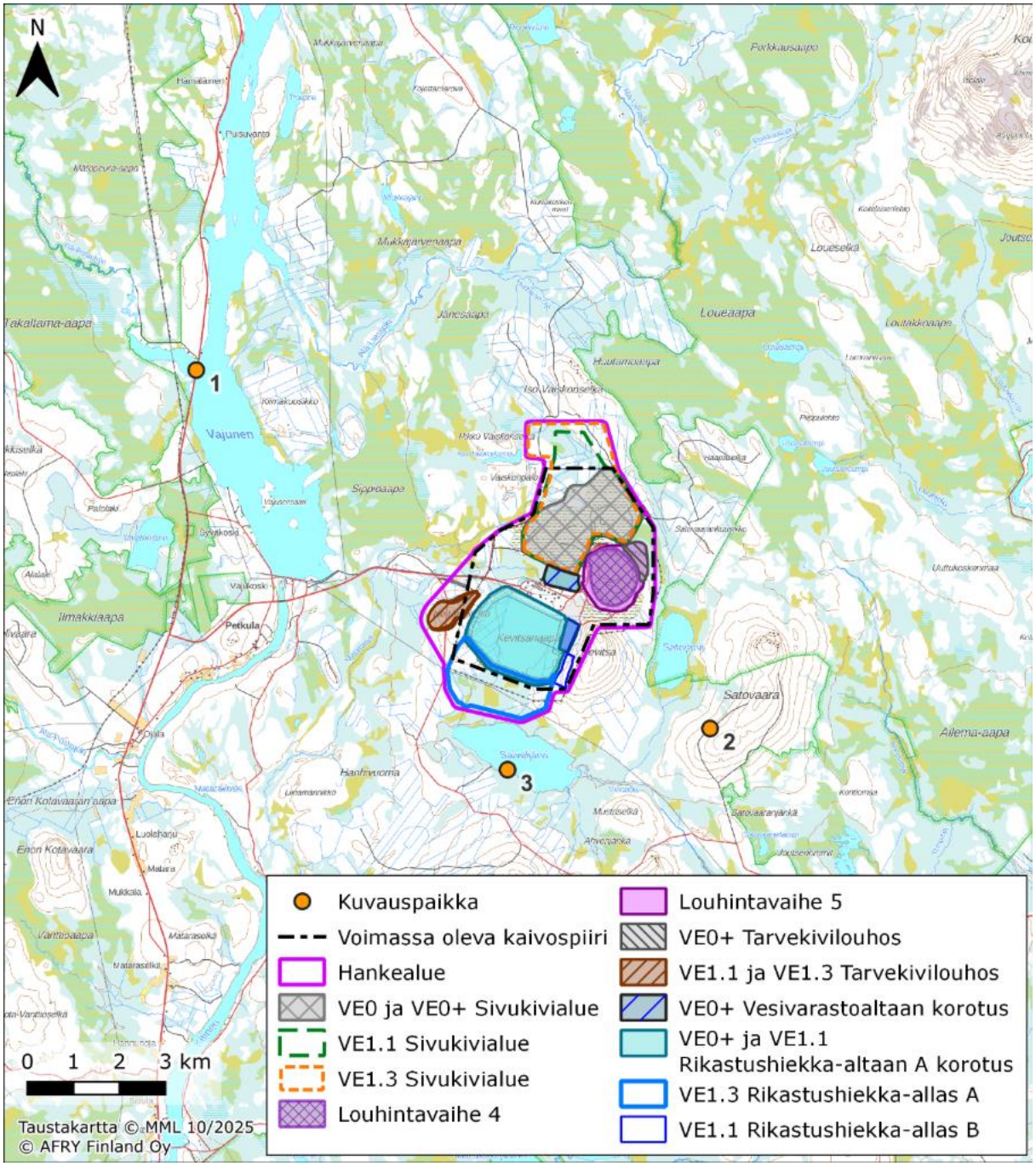
Hankkeesta ei aiheudu vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön toiminnan aikana.

Maisemallisia vaikutuksia aiheutuu sivukivialueen laajentamisesta ja korottamisesta sekä rikastushiekka-altaan A1 korotuksesta tai altaan A2 rakentamisesta. Vaihtoehdossa 1.1 sivukivialuetta laajennetaan enintään 130 hehtaaria ja korotetaan 40 metriä (tasolta +310 m tasolle +350 m). Vaihtoehdossa 1.3. sivukivialuetta ei koroteta, mutta pinta-alaa laajennetaan enintään 220 hehtaaria. Vaihtoehdossa VE1.1 korotetaan rikastushiekka-allasta A1 (nykyinen vähärikkisen rikastushiekan allas) 30 metriä (tasolta +280 m tasolle +310 m). Vaihtoehdossa VE1.3 rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A2 tasolle +271 m. Vaihtoehdossa VE0+ rikastushiekka-altaan korotus A1 on tasolta +270 tasolle +280 m.

Muutos maisemassa tapahtuu vähitellen toiminnan edetessä. Nykytilassa kaivoksen sivukivialueet ja rikastushiekka-allas sekä osin rikastamorakennukset näkyvät Kitisen länsirannalle ja Vajukosken voimalaitokselle sekä ympäröivien järvien rannoille, vaarojen lakialueille ja avosoille.

Vaikutuksia maisemaan on tarkasteltu vaihtoehtoihin VE1.1 ja VE1.3 laadituista valokuvasovitteista. Valokuvien ottopaikat on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 11-4) ja kuvasovitteet sen jälkeen. Kuvauspaikka 1 sijaitsee Ylä-Postojoen suun ylittävältä sillalta valtatieltä 75 kaakon suuntaan. Etäisyyttä sivukivialueeseen ja rikastushiekka-altaaseen on noin kahdeksan kilometriä. Satovaaran luoteeseen laskevalta rinteeltä (kuvauspisteestä 2) on etäisyyttä rikastushiekka-altaaseen noin 3,5 kilometriä ja sivukivialueeseen noin 4,5 kilometriä. Kuvauspiste 3 sijaitsee kaivosalueen eteläpuolella Saiveljäven rannalla, josta rikastushiekka-altaaseen on etäisyyttä noin kaksi kilometriä ja sivukivialueeseen noin 4,5 kilometriä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 11-4. Valokuvien ottopaikat. Kuvaussuunta on kohti kaivosaluetta.

Nykytilassa nykyinen rikastushiekka-allas A1 näkyy kuvauspaikalle 3 (Kuva 11-5) hieman puuston ylle kohoavana muodostumana. Hankevaihtoehdossa 1.1 altaan korotus on tasolta +280 m mpy tasolle 310 m mpy, eli korotus on 50 metriä. Rikastushiekka-allas A1 kohoaa hankevaihtoehdossa 1.1 Kevitsanvaaran tasolle (Kuva 11-6). Vaihtoehdossa VE1.3 rakennetaan uusi rikastushiekka-allas A2 tasolle + 271 m mpy. Kuvassa (Kuva 11-7) maisemaa hallitsee tässä vaihtoehdossa altaan A1 eteläpuolelle tasolle +271 m mpy rakennettava rikastushiekka-allas A2. Etualalla kuvauspaikalta 3 otetuissa kuvissa on Saiveljärvi, joten näkymä kuvauspaikalta kaivosalueen suuntaan on esteetön.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 11-5. Valokuva kuvauspisteestä 3 nykytilassa, eli vaihtoehto VE:0 nykyinen luvitettu. Maisemassa näkyy kuvassa keskellä metsän yläpuolella rikastushiekka-allas A1, eli nykyinen vähärikkisen rikastushiekan allas A1 tasolla + 259 m mpy. Kuvausajankohta 10.4.

Kuva 11-6. Maisemasovitekuvaa kuvauspisteestä 3 hankevaihtoehdossa 1.1 jossa jätealueiden pinta-alalisäys on pienin, mutta korotus on suurin. Kuvassa näkyy Saiveljärven takana rikastushiekka-allas A1, jota VE1.1 korotetaan tasolta +280 m (mpy) tasolle 310 m (mpy), eli korotus on 30 metriä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 11-7. Maisemasovitekuva kuvauspisteestä 3 hankevaihtoehdossa 1.3, jossa jätealueiden pinta-alalisäys on suurin ja korotus on pienin. Kuvassa maisemaa hallitsee rikastushiekka-allas A2, joka rakennetaan altaan A1 eteläpuolelle.

Satovaaran rinteeltä avautuu näkymä hakkuuaukean ja Satojärven yli sivukivialueen suuntaan (Kuva 11-8). Nykytilassa kuvauspaikalle 2 näkyvät ympäröivästä maastosta kohoava sivukivien läjitysalue hyvin selvästi. Hankevaihtoehdossa 1.1 sivukivialue muodostaa lopullisessa läjityskorkeudessaan laajan tasalakisen muodon, joka kohoaa korkealle metsän yläpuolelle. Hankevaihtoehdossa 1.3 sivukivialue näkyy kuvauspaikalle 2 lähes yhtä laajana muodostumana, mutta matalampana. Korkeuserosta huolimatta hankevaihtoehdoilla ei juuri ole maisemavaikutustensa kannalta eroa keskenään. Molemmissa kuvissa (Kuva 11-9, Kuva 11-10) sivukivialue on maisemassa hallitseva.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 11-8. Valokuva Satovaaran rinteeltä Satojärven yli kohti kaivosaluetta kuvauspaikalta 2. Sivu-kivialueen nykyinen korkeus on läjityksen lakialueilla tasolla +310 m mpy. Kuvausajan-kohta 10.4.2024. Kuvassa näkyvät kumpareet ovat kaivoksen sivukivialuetta.

Kuva 11-9. Kuvauspisteeltä 2 (Satovaara) otetun valokuvan maisemasovitteessa näkyy hankevaihtoehdon 1.1 sivukivialueen laajennus ja korotus verrattuna nykytilaan alueen

Copyright © AFRY Finland Oy

ollessa kauttaaltaan lopullisessa korkeudessaan + 350 m mpy. Hankevaihtoehdossa 1.1 sivukivialueen lopullinen korkotaso on 40 metriä korkeampi kuin nykytilassa.

Kuva 11-10. Kuvauspisteeltä 2 (Satovaara) otetun valokuvan maisemasovitteessa näkyy hankevaihtoehdon 1.3 sivukivialueen laajennus ja korotus verrattuna nykytilaan alueen ollessa kauttaaltaan lopullisessa korkeudessaan + 310 m mpy. Hankevaihtoehdossa 1.3 sivukivialueen lopullinen korkotaso on sama kuin nykytilassa.

Nykytilassa kaivoksen sivukivialue näkyy esteettä Vajusen altaan rannalta kuvauspisteeltä 1 (Ylä-Postojoen silta) (Kuva 11-11). Sivukivialue kohoaa nykytilassa maisemassa selvästi puuston yläpuolelle (Kuva 11-11, kuvassa keskellä näkyvä kohouma). Nykytilassa kuvauspisteeltä 1 näkyy myös maisemassa nouseva Kevitsanvaara (kuvassa näkyvä oikeanpuoleinen kohouma). Nykytilaan verrattuna sivukivialueen maisemavaikutus lisääntyy molemmissa vaihtoehdossa 1.1 ja 1.3 (Kuva 11-12, Kuva 11-13). Maiseman muutos on suurempi hankevaihtoehdossa 1.1, jossa sivukivialuetta korotetaan 40 metriä verrattuna nykytilaan tai hankevaihtoehtoon 1.1. Hankevaihtoehdossa 1.1 rikastushiekka-altaan A1 korotus tasolle +310 peittää Kevitsanvaaran näkyvistä kuvauspaikalta 1 katsottuna.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 11-11. Valokuva kaivosalueen luoteispuolelta kuvauspaikalta 1 Vajusen altaan yli kohti kaivosaluetta nykytilassa. Kuvassa keskellä näkyy kaivoksen sivukivialue. Oikeassa reunassa näkyy Kevitsanvaara. Kuvausaika 10.4.2024.

Kuva 11-12. Maisemasovitekuvassa kuvauspaikalta 1 näkyy sivukivialueen suurin korotus hankevaihtoehdossa VE1.1 (taso +350 m mpy). Kuvassa keskellä näkyy sivukivialue ja oikeassa reunassa rikastushiekka-alue, joka peittää Kevitsanvaaran näkyvistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehdossa 1.1 sivukivialueen lopullinen korkotaso on 40 metriä korkeampi kuin nykytilassa.

Kuva 11-13. Maisemasovitekuvassa hankevaihtoehdossa VE1.3. näkyy kuvan keskellä sivukivialue (+ 310 m mpy) ja Kevitsanvaaran edustalla oleva rikastushiekka-alue (+ 280 m mpy) oikeassa reunassa.

Sivuprofiililtaan sivukivialue ja rikastushiekka-allas ovat pitkänomaisia ja laeltaan tasaisia, minkä vuoksi ne poikkeavat lähiympäristön luonnonmuodostumista, kuten Kevitsasta ja Satovaarasta. Sivukivialueen laajennus ja korotus 40 metrillä sekä rikastushiekka-altaan korotus 30 metrillä vaihtoehdossa VE1.1 näkyvät kaukomaisemassa etäämmälle kuin nykyinen sivukivialue ja allas. Samoin vaihtoehdon VE1.3 sivukivialueen laajennus ja rikastushiekka-altaan korotus 30 metrillä ja uuden altaan rakentaminen näkyvät maisemassa nykytilaa kauemmas. Olemassa olevan kaivostoiminnan vuoksi maiseman luonne ei kuitenkaan kokonaan muutu.

Kaivosalueen lähialueella (<2 km) ei ole asutusta. Lähin asutus sijaitsee Kitisen varressa Petkulassa. Petkulantieltä ei avaudu näkymiä kaivosalueen suuntaan. Alle 10 kilometrin etäisyydellä kaivosalueesta ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita, valtakunnallisesti tai maakunnallisesti merkittäviä kulttuuriympäristöjä, suojeltuja rakennuksia tai muita maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta huomioitavia kohteita. Yleisiltä teiltä muutos maisemassa näkyy Petkulantielle Vajukosken altaan kohdalla. Sivukivialueen ja rikastusaltaan korotus näkyy myös Koitelaiskairan laajoille avosoille ja mahdollisesti Koitelaisen tunturille nykyistä enemmän.

11.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä sivukivialueet ja rikastushiekka-altaat maisemoidaan ja ne kasvittuvat, joten maisemavaikutus kaukomaisemassa vähenee. Maastonmuodot alueella kuitenkin poikkeavat luontaisesta, joten maisemavaikutukset alueella ovat pysyviä.

Copyright © AFRY Finland Oy

11.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaikutukset maisemaan jäävät nykyistä vastaavalle tasolle, mikäli louhintavaiheen 5 hanke ei toteudu. Vaihtoehdossa 0+ (louhintavaiheen 4 loppuun saattaminen) rikastushiekka-altaan A1 korotus on 10 metriä nykytilanteeseen verrattuna, joten vaikutus maisemaan on hyvin vähäinen nykytilaan verrattuna.

11.4 Yhteisvaikutukset

Tiedossa ei ole hankkeita, joilla olisi yhteisvaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön tai arkeologiseen kulttuuriperintöön.

11.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutukset maisemaan riippuvat ympäristön maisemallisesta herkkyydestä ja kyvystä sietää maisemassa tapahtuvia muutoksia. Alueen herkkyys muutoksille katsotaan tässä tapauksessa vähäiseksi. Olemassa oleva kaivostoiminta on jo muuttanut maisemaa eikä lähialueella ole herkästi häiriintyviä kohteita, kuten arvokkaita maisema-alueita tai kulttuuriympäristökohteita. Kaivoksen lähialueella ei ole vakituista asutusta, mutta Saiveljärven etelärannalla on vapaa-ajan kiinteistö. Kaivoksen lähialueella on Koitelaisen laaja luonnonsuojelualue, joka laajoine soineen on erämainen alue. Kaivostoiminta on muuttanut luonnonmaisemaa niillä alueilla, minne toiminnot näkyvät. Sivukivialueet ja rikastushiekka-altaat ovat maisemassa massiivinen ihmistoiminnasta muistuttava elementti ja maiseman muutos on pysyvä. Alueen nykyisen kaivostoiminnan vuoksi maiseman luonne tai ominaispiirteet eivät lähialueella muutu.

Hankkeessa muutoksia maisemaan aiheuttaa sivukivialueen korotus ja laajennus hankevaihtoehdossa 1.1 ja laajennus vaihtoehdossa 1.3 sekä rikastushiekka-altaan A1_korotus vaihtoehdossa 1.1 ja uuden (A2) rakentaminen vaihtoehdossa 1.3. Vaihtoehdossa 0+ rikastushiekka-altaan A1 korotus on 10 metriä nykytilanteeseen verrattuna, joten vaikutus maisemaan on hyvin vähäinen. Molemmissa vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 sivukivialue ja rikastushiekka-allas näkyvät maisemassa nykyistä kauemmas. Vaikutuksen suuruus arvioidaan kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa vähäiseksi olemassa olevan kaivostoiminnan jo aiheuttaman maiseman muutoksen vuoksi. Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.

Taulukko 11-1. Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen				VE0+, VE1.1, VE1.3					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

11.6 Arvioinnin epävarmuudet

Maisemassa tapahtuu muutoksia ajan myötä ja vuodenaikojen vaihtuessa. Metsien käsittelyt, kuten avohakkuut voivat avata näkymiä kaivosalueelle, tai mahdollinen muu maankäyttö voi muuttaa maisemaa lähialueella, jolloin maiseman luonne voi muuttua. Maisemavaikutukset eivät ole mitattavissa olevia ja yksiselitteisiä.

Maisemavaikutuksia on arvioitu maastokartan, ilmakuvien ja hankkeeseen laadittujen maisemakuvasovitteiden avulla. Luonnonmaisemaa koskien arviointiin liittyy epävarmuutta, koska arvioinnin käytössä ei ollut tietoja, joiden avulla kaivostoimintojen näkyvyyttä kaukomaisemassa voisi tarkastella, eikä nykytilanteesta ollut käytössä tietoa. Näkymäalueanalyysin avulla olisi voinut tarkemmin tarkastella kaivostoimintojen näkyvyyttä Koitelaisen luonnonsuojelualueen avosoille ja vaaralle Koitelainen. Kaivos on alueella jo olemassa ja etäisyyden kasvaessa näkyvyys kuitenkin vähenee, joten muutoksen (sivukivialueen/rikastushiekka-alueen korotukset) nykytilaan voidaan arvioida jäävän vähäiseksi.

11.7 Vaikutusten lieventäminen

Kaivosalueen ulkopuolelle näkyviä maisemallisia vaikutuksia aiheutuu sivukivialueen laajentamisesta ja korottamisesta. Sivukivialue on korkeimmillaan selkeä maisemasta erottuva muodostuma, joka näkyy ympäröiville alueille. Katselupaikasta riippuen puusto voi peittää näkymiä kaivosalueen suuntaan. Toiminnan jälkeen sivukivialueet maisemoidaan ja ne kasvittuvat, joten maisemavaikutus kaukomaisemassa vähenee sulkemistoimien jälkeen.

Copyright © AFRY Finland Oy

12 MELU JA TÄRINÄ

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Meluvaikutukset arvioitiin melumallinnuksen avulla YM:n mallinnusohjeen mukaisilla laskentaparametreilla. Melumallinnuksista on kirjoitettu oma tekninen erillisraportti.
- Vaikutusarviointi tehtiin hankevaihtoehdoille sisältäen myös kaivannaisjätealueiden peittorakenteisiin tarvittavan moreeninoton kaivoksen ympäristössä.
- Melumallinnustulosten perusteella hankevaihtoehdossa VE0+ keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvoja päivällä tai yöllä. Satojärvellä (vain järven päällä) voi esiintyä yli 45 dB:n keskiäänitasoja päivällä ja yöllä kapealla alueella.
- Melumallinnustulosten perusteella hankevaihtoehdossa VE1.1 keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvojen päiväarvoa 45 dB, mutta tulokset ovat yöllä raja-arvolla 40 dB mallinnusepävarmuus huomioiden.
- Melumallinnustulosten perusteella hankevaihtoehdossa VE1.1 ja VE1.3 keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvojen päiväarvoa 45 dB, mutta tulokset ovat yöllä raja-arvolla 40 dB mallinnusepävarmuus huomioiden.
- Melun yhteisvaikutukset kohdentuvat enintään Kevitsantien haaran pohjoispuolen vaikutusalueelle, jolloin vain moreenikuljetukset voivat aiheuttaa yhteisvaikutuksia tien nykytilatason kanssa. Tätä on käsitelty viitteen ympäristönvaikutusarvioinnissa (Envineer, 2021).
- Meluvaikutusten merkittävyys arvioitiin tässä siten että kohteiden herkkyys on vähäinen alueella pitkään toimineen kaivoksen vuoksi. Muutoksen suuruus on kuitenkin hankevaihtoehtokohtainen siten, että VE0+ vaihtoehdossa se on vähäinen kasvaen hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3, joissa altaiden, sivukiven läjitysalueiden sekä tarvekivilouhoksen laajentaminen kasvattavat alueen melutasoja ainakin niinä aikoina, kun rakentamisen aktiivisin vaihe on käynnissä. Kokonaisarvioinnissa meluvaikutusten merkittävyys on kuitenkin edelleen vähäinen kaikissa hankevaihtoehdossa.
- Ympäristömelumallinnuksen kokonaisepävarmuus on arvioitu kohtalaiseksi, missä nykytilan epävarmuus on pieni, mutta kasvaen hankevaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3, joissa se voi olla suurempi.
- Yleisinä melun lieventämistoimina voidaan käyttää mm. laitteiden äänipäästöjä vaimentamalla, laitekoteloinneilla, toiminta-aikojen optimoinneilla sekä tarvittaessa lisämeluvallien rakentamisella.
- Kevitsan kaivoksen tärinävaikutukset johtuvat kaivoksen räjäytyksistä ja liikennöinnistä. Räjäytysten tärinävaikutuksia on mitattu ja vaikutukset lähimpien asuinrakennusten luona ovat hyvin pienet tai havaitsemattomat.
- Rakentamisen ja toiminnan aikaiset tärinävaikutukset pysyvät vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 nykytilanteen kaltaisina (VE0).
- Tärinävaikutukset on arvioitu vähäisiksi lähimmissä herkissä kohteissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

12.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

12.1.1 Melu

Hankkeen teollisuusmeluvaikutusten arviointi perustuu kaivoksen hankevaihtoehtojen suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, kokemuksiin muiden vastaavien laitosten ja toimintojen melusta sekä sijoituspaikan ympäristön nykyisen melun selvityksiin alueen teollisuusmelun kokonaismelun osalta.

Meluvaikutukset on arvioitu hankkeesta laaditun teollisuusmeluselvityksen avulla, ja työstä on vastannut ympäristömelun kokenut asiantuntija. Erillinen tekninen meluselvitysraportti on esitetty liitteessä 22.a.

Meluselvityksessä laskettiin Boliden Kevitsa Oy:n kaivoksen louhintavaiheen 5 aiheuttamat ympäristömelutasot melumallinnuksen avulla nykytilassa sekä kolmessa eri toteutusvaihtoehdossa sekä huomioiden vaikutusalueen moreeninoton toiminnot. Melulaskennoilla on arvioitu edellä mainittujen toimintojen aiheuttamia päivä- ja yöaikaisia keskiäänitasoja (LAeq7–22 sekä LAeq klo 22-07) ottamalla huomioon laitteiden käyntiajat vuorokauden aikana. Melun vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen on arvioitu vertaamalla tilannetta terveysperusteisiin melutason ohjearvoihin sekä teollisuusmelun nykytilaan.

Melumallinnuksen päiväajan klo 07-22 malleihin otettiin huomioon aiemmassa YVA-menettelyssä arvioitu moreeninottoalueiden toiminnasta aiheutuva melun leviäminen koskien ottoalueen toimintoja sekä kuljetuksia. Moreeninoton huomioiminen on jaettu eri YVA:n hankevaihtoehtoihin alustavan ajallisen ottotoimintasuunnitelman mukaan seuraavasti:

a. VE0: Mr10, Mr16, Mr17
b. VE0+: Mr10, Mr16, Mr17, Mr18, Mr21
c. VE1.1: Mr10, Mr17, Mr18, Mr21
d. VE1.3: Mr17, Mr18, Mr21

Kaikissa vaihtoehdoissa (VE0+, VE1.1 ja VE1.3) on huomioitu olemassa olevan meluvallin muutossuunnitelma (kts. luku 6.3.7). Nykyisen meluvallin uudelleensijoittelulla ja muotoilulla on tarkoitus lieventää laajenevan louhoksen aiheuttamia Natura-alueen suuntaan kohdistuvia meluvaikutuksia.

Sulkemiseen tarvittava maa-ainesten otto (moreeninotto) on käsitelty ja mallinnettu jo aikaisemmassa YVA-menettelyssä vuonna 2021, minkä vuoksi tässä YVA-menettelyssä otettiin huomioon vain ne moreeninottoalueet, joista voi aiheutua vaikutuksia hankkeesta aiheutuvan melun kanssa, tai joilla voi olla vaikutuksia läheiseen Koitelaisen Natura-alueeseen. Moreeninoton melutasojen ja suunnitelmien tiedot vastaavat jo aiemmin mallinnettuja (Envineer 2021) eikä niitä ole päivitetty osana tätä YVA-menettelyä. Moreeninottoalue Mr32 sijaitsee kaukana hankealueesta (yli 9km päässä), eikä se ole ei ole hankkeen vaikutusalueen piirissä.

12.1.2 Tärinä

Tärinän osalta arvioinnissa on tarkasteltu kaivoksen räjäytysten aiheuttamia sekä kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta on arvioitu tärinää aiheuttavan toimenpiteen suuruuden perusteella olemassa olevan tiedon ja alueelle tehtyjen mittausten perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat sekä tärinän eteneminen eri etäisyyksille. Lisäksi on arvioitu ihmisten mahdollisesti kokemia häiriövaikutuksia ja selvitetty toimenpiteitä tärinävaikutusten ehkäisyyn ja lieventämiseen. Kaivoksen tärinämittaustulosten lisäksi arviointi

Copyright © AFRY Finland Oy

perustuu julkaisuihin RIL 253-2010 Rakentamisen aiheuttamat tärinät (RIL 2010), Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa SY 25/2010 (BAT) (Suomen ympäristökeskus 2010) sekä VTT:n tiedotteeseen 2278 (Talja, A. 2004).

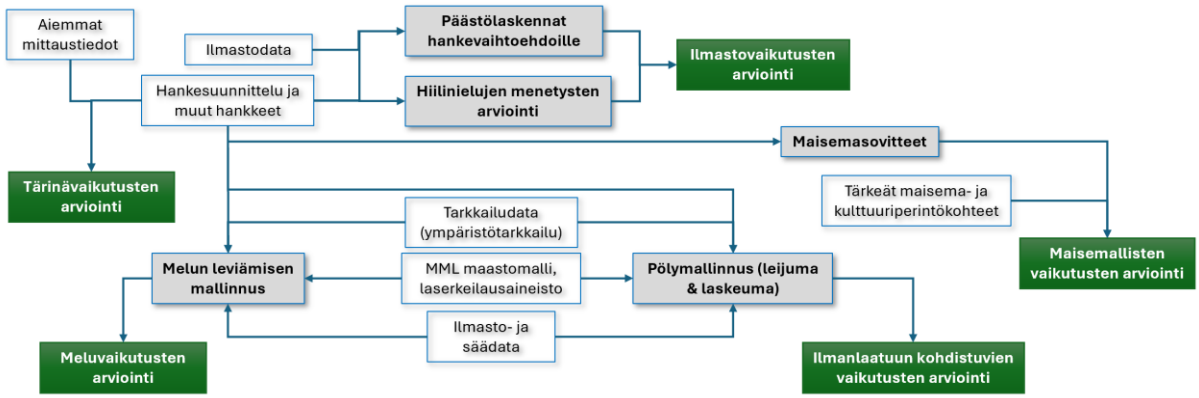
Louhinnassa tärinän suuruuteen vaikuttaa yhtäaikaisesti räjähtävä (momentaaninen) räjähdysainemäärä Q, maankamaran ja kallioperän ominaisuudet, etäisyys R sekä tarkasteltavan rakennuksen perustamistapa. Värähtelyn suuruus on suoraan verrannollinen räjähdysainemäärään ja vastaavasti kääntäen verrannollinen räjäytyspaikan ja tarkastelupisteen etäisyyteen. (RIL 2010)

Tärinän ohjearvot (suositusarvot) tarkastellaan rakennuksittain määrittelemällä rakennukselle tai rakenteelle tärinän heilahdusnopeuden v suurin ohjearvo kaavalla: v = Fk*v1, jossa Fk on rakennustapakerroin ja v1 louhintatärinän heilahdusnopeuden ohjearvon perusarvo (mm/s). Muuttujien avulla voidaan laskea ohjearvoja louhintatilanteissa, jotka perustuvat tarkasteltavan rakenteen rakenneluokkaan sekä tärinälähteen ja tarkastelupisteen väliseen maankamaran tietoihin ja etäisyyksiin. Esimerkiksi puurakenteisen asuinrakennuksen ohjearvot vaihtelevat välillä 6–38 mm/s, kun louhintaa tehdään 50 metrin etäisyydellä. Merkittävin muuttuja tärinän leviämiselle on maa- ja kalliopohjan ominaisuudet. Pehmeiden maalajien alueella sovellettavat ohjearvot ovat verrattain pieniä, kun tärinä leviää pehmeässä maassa kauemmaksi. Vastaavasti kovassa kallioperässä ohjearvot voivat olla moninkertaisia samalla etäisyydellä. (RIL 2010)

Asumisviihtyvyyden kannalta ihminen kokee tärinän usein häiritsevänä huomattavasti pienemmillä arvoilla, kuin mitä rakennusten tärinäraja-arvot ovat. Heilahdusnopeuden ollessa 2–5 mm/s tärinätaso on tuskin huomattava, 5–10 mm/s havaittava ja 10–20 mm/s epämiellyttävä. (Suomen ympäristökeskus 2010)

Louhintaräjäytyksistä aiheutuu tärinän lisäksi myös ilman värähtelyä, jota kutsutaan ilmanpaineaalloksi. Värähtely on pienitaajuista ja se toteutuu osittain ihmisen kuuloalueella ja osittain sen alapuolella. Ilmanpaineaallon suuruuteen vaikuttavat tekijät vaihtelevat räjäytyksestä toiseen, mikä tekee ilmanpaineaallon suuruuden arvioimisesta vaikeaa. Ilmanpaineaallon leviämiseen ympäristöön ja samalla ilmanpaineaallon aiheuttamaan vaurioitumisriskiin vaikuttavat mm. säätila, maasto, esteet ja paineaallon tulosuunta. Ilmanpaineaalto on suurin, kun räjähdysaine räjäytetään ilmassa tai pintapanoksena. Huonokuntoisimmat ikkunat voivat rikkoutua, kun paineaallon huippuarvo ylittää 1 kPa. Mikäli panoskoko (kerralla räjähtävä räjähdysainemäärä) on noin 70 kg, niin teoreettinen 1 kPa paineaallon etäisyys on alle 100 m. Ilmanpaineaalto voi aiheuttaa rakenteiden räminää muutaman sadan metrin etäisyydellä. (RIL 2010, Suomen ympäristökeskus 2010)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-1 Melun ja tärinän vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

12.2 Ympäristömelun ohjearvot

Valtioneuvoston on päättänyt melutason ohjearvoista 993/1992 ja ne koskevat ulko- ja sisämelua keskiäänitasolla Laeq (Taulukko 12-1). Päätöstä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Päätös ei koske ampuma- ja moottoriurheiluratojen aiheuttamaa melua. Päätöstä ei myöskään sovelleta teollisuus-, katu- ja liikennealueilla eikä melusuoja-alueiksi tarkoitetuilla alueilla.

Taulukko 12-1. VNp 993/1992 ohjearvot ulkona, LAeq

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB [1),2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet. [4)]	45 dB	40 dB [3)]
1)	Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja	
3)	Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

Copyright © AFRY Finland Oy

Jos melu on impulssimaista tai kapeakaistaista melulle altistuvalla alueella, valvonnan yhteydessä saatuun mittaustulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista päätöksen 2 §:ssä säädettyihin arvoihin. Mallinnuksessa häiritsevyyskorjaus on tehty siihen äänilähteeseen, joka lähtökohtaisesti voi olla impulssimaista tai kapeakaistaista.

Ulkomelutason ohjearvot määritetään A-taajuuspainotettuna keskiäänitasona LAeq erikseen yhden vuorokauden päiväajan ja yöajan osalta. Kyse ei ole hetkellisistä enimmäisäänitasoista. Kunkin vuorokauden päiväajan 15 tunnin (klo 7–22) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun päiväajan ohjearvon mukaisena. Vastaavasti kunkin vuorokauden yöajan osalta 9 tunnin (klo 22–7) keskimääräisen ulkomelutason (LAeq) tulee pysyä annetun yöajan ohjearvon mukaisena. (Ympäristöministeriö, 2016).

12.3 Nykytila

Hankevaihtoehdon VE0 melumallinnus on validoitu nykytilaan vuoden 2024 mittaustuloksiin ilman moreeninoton vaikutusta. Tulosvertailutaulukko on esitetty alla olevassa taulukossa, josta nähdään, että mallinnustulokset ovat pääsääntöisesti samalla tasolla kuin mittaustulokset. Validoinnin perustana ovat äänilähdemittaukset v.2015 sekä uusimmat ympäristömelumittaukset (Eurofins Ahma Oy 2024d, AFRY Finland Oy 2025a).

Taulukko 12-2. Hankevaihtoehdon VE0 mallinnustulosten vertailu mittaustuloksiin, klo 07-22

Reseptori	Keskiäänitaso päivällä LAeq klo 07-22, Eurofins mittaukset 2024 ja 2025		Keskiäänitaso päivällä LAeq klo 07-22, 2025 mallinnus (ei moreeninottoa)
	2024	2025	
KevD-1	34 dB	37 dB	40 dB
KevD-3	36 dB	30 dB	37 dB
Louhos	63 dB	-	66 dB
KevD-2	37 dB*	-	44 dB
KevD-6/Saiveljärvi	-	31 dB	36 dB
R1 loma-asunto/Saiveljärvi	-	-	36 dB

Taulukko 12-3. Hankevaihtoehdon VE0 mallinnustulosten vertailu mittaustuloksiin, klo 22-07

Reseptori	Keskiäänitaso yöllä LAeq klo 22-07, Eurofins mittaukset		Keskiäänitaso yöllä LAeq klo 22-07, 2025 mallinnus
	2024	2025	
KevD-1	39 dB	34 dB	38 dB
KevD-3	34 dB	29 dB	33 dB
Louhos	67 dB	-	66 dB
KevD-2	37 dB*	-	41 dB
KevD-6/Saiveljärvi	-	27 dB	36 dB

Copyright © AFRY Finland Oy

R1 loma-asunto/Saiveljärvi	-	-	34 dB

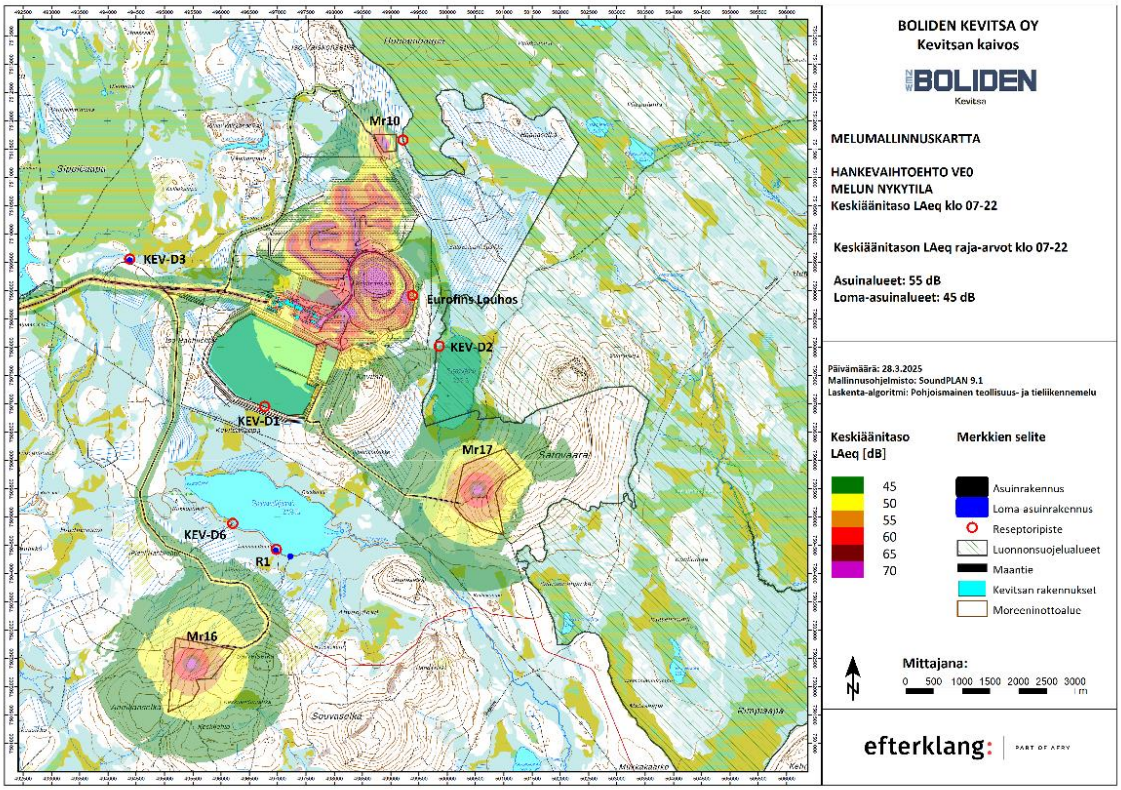
*= Envineer 2021

Melumallinnustulosten perusteella keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa (reseptoripisteet Kev-D3, R1) eivät ylitä ohjearvoja päivällä eikä yöllä. Satojärvelle kohdistuu 40-45 dB:n meluvaikutus, joista yli 45 dB:n vyöhykkeet vain vedenpäällisillä alueilla.

Alla on taulukossa esitetty päiväajan klo 07-22 vertailutulokset, missä on toisessa sarakkeessa huomioitu moreeninoton melun leviämisvaikutukset.

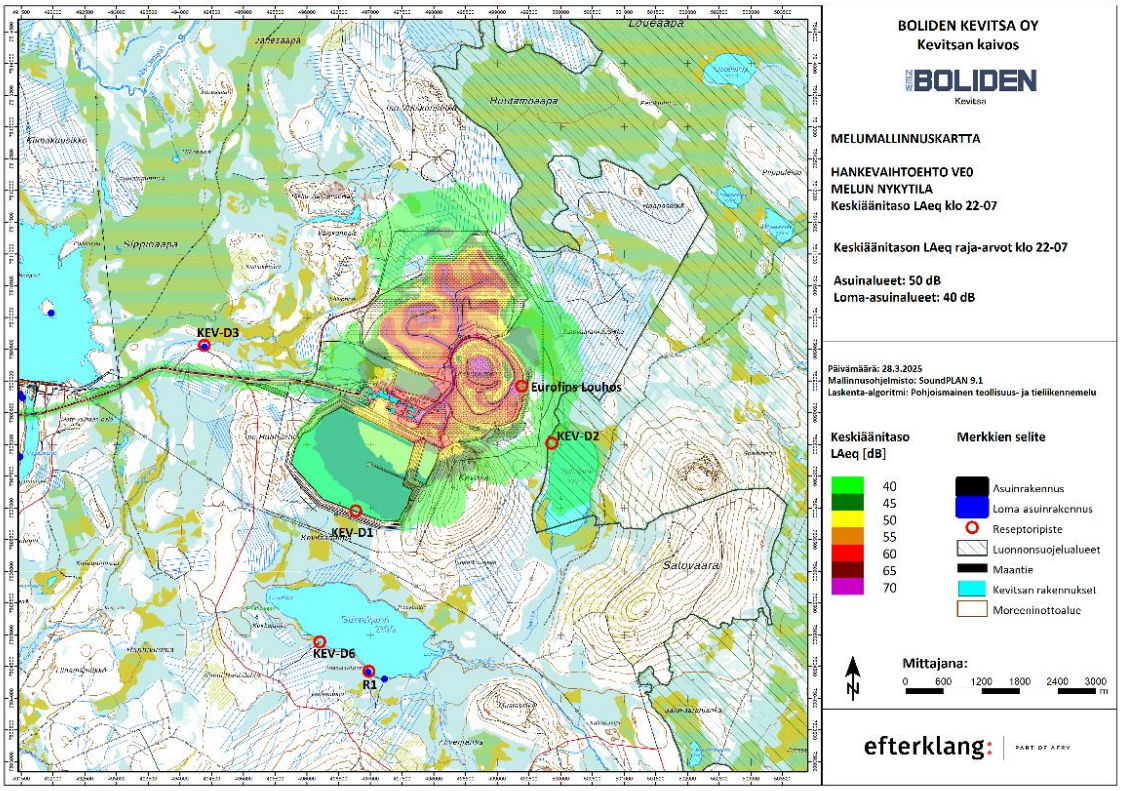
Taulukko 12-4. Hankevaihtoehdon VE0 mallinnustulokset, klo 07-22

Reseptori	Keskiäänitaso LAeq klo 07-22, ilman moreeninottoa	Keskiäänitaso LAeq klo 07-22, moreeninoton kanssa
Kev-D1	40 dB	43 dB
Kev-D3	37 dB	39 dB
Louhos	66 dB	66 dB
Kev-D2	44 dB	45 dB
Kev-D6	36 dB	43 dB
R1 loma-asunto	36 dB	42 dB



Kuva 12-2. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 07-22, Nykytila VE0 moreeninoton kanssa

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-3. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 22-07, Nykytila VE0

12.4 Vaikutusten arviointi

12.4.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia meluvaikutuksia käsitellään osana seuraavia toiminnan aikaisia vaikutuksia, sillä melumallinnuksessa on oletettu, että hankevaihtoehdot VE0+, VE1.1 sekä VE1.3 liittyvät kaivoksen laajenevaan toimintaan, missä uudet tarvekivilouhokset, sivukivialueet sekä rikastushiekka-altaat laajenevat normaalin kaivostoiminnan jatkuessa.

Rakentaminen ei lisää tärinää aiheuttavia toimintoja. Sivukivialueen korottamisen tai laajentamisen ja rikastushiekka-altaan rakennusvaiheen toimintojen tärinävaikutukset vaimenevat kuljetusreittien ja työkoneiden välittömässä läheisyydessä. Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 tärinävaikutukset säilyvät nykytilan kaltaisina.

12.4.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 tärinävaikutukset säilyvät lähes nykytilan kaltaisina eikä tärinää aiheuttavien toimintojen määrä lisäänny, sillä kaivoksen tuotanto pysyy nykyisellä tasollaan. Tärinän toiminnan aikaiset vaikutukset kuitenkin pidentyvät toiminta-ajan pidentyessä louhintavaiheen 5 toteutuessa yli 10 vuodella (vuodesta 2034 vuoteen 2045).

Melumallinnustulosten perusteella keskiäänitason LAeq tulokset vaihtoehdossa VE0+ altistuvissa loma-asuinkohteissa (reseptoripisteet KevD3 sekä R1) eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvoja päivällä tai yöllä. Melutaso pisteessä Kev-D2 Satojävelle päin kasvaa uuden tarvekivilouhoksen vuoksi laskennan perusteella noin +3 dB, mutta melun leviämisalueet Satojärvellä eivät tästä huolimatta muutu merkittävästi laajemmaksi. Melumallissa on

Copyright © AFRY Finland Oy

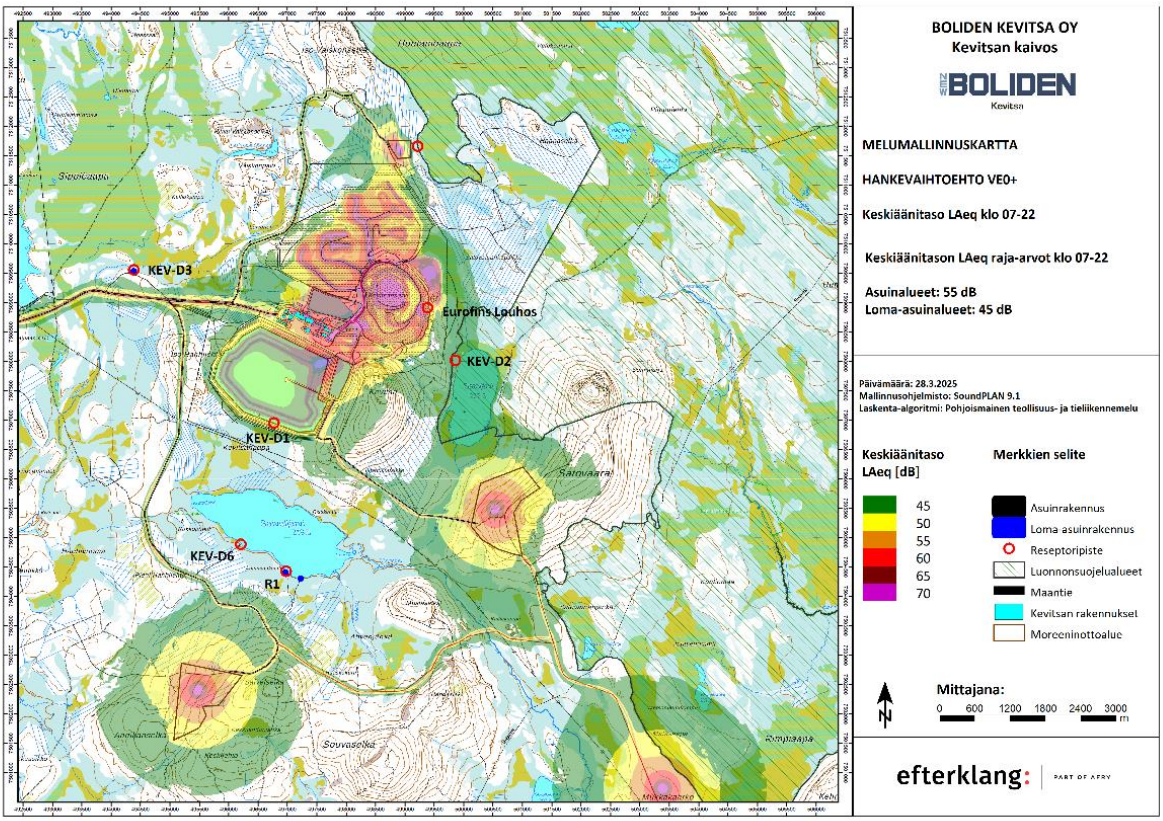
huomioitu kaivosalueen meluvallin muutostyöt, jotta laajentuvan louhosalueen meluvaikutuksia Natura-alueen suuntaan saadaan vähennettyä. Mallinnuksessa on jo huomioitu meluvallin uudelleensijoittelu meluvaikutusten lieventämiseksi.

Satojärvelle päin kulkeutuvaan meluun vaikuttaa myös moreeninottoalueen Mr17 melun leviäminen. Mallinnustulosten perusteella myös moreeninottoalueen Mr18 toimintojen yli 45-55 dB:n melu voi levitä Natura-alueen reunaosiin ilman meluntorjuntaa. Moreeninotto on tässä vaiheessa mallinnettu kokonaan ilman meluntorjuntaa, sillä meluvalli suunnitellaan myöhemmin maa-ainesten oton luvituksen yhteydessä (Envineer 2022). Hankevaihtoehdon VE0+ melumallinnuskuvaajat on esitetty kuvissa 12-4 ja kuvassa 12-5.

Hankevaihtoehdossa VE0+ yksittäiset reseptoripistetulokset altistuvien kohteiden KevD-2, KevD-3 ja R1 osalta on listattu alla olevassa taulukossa.

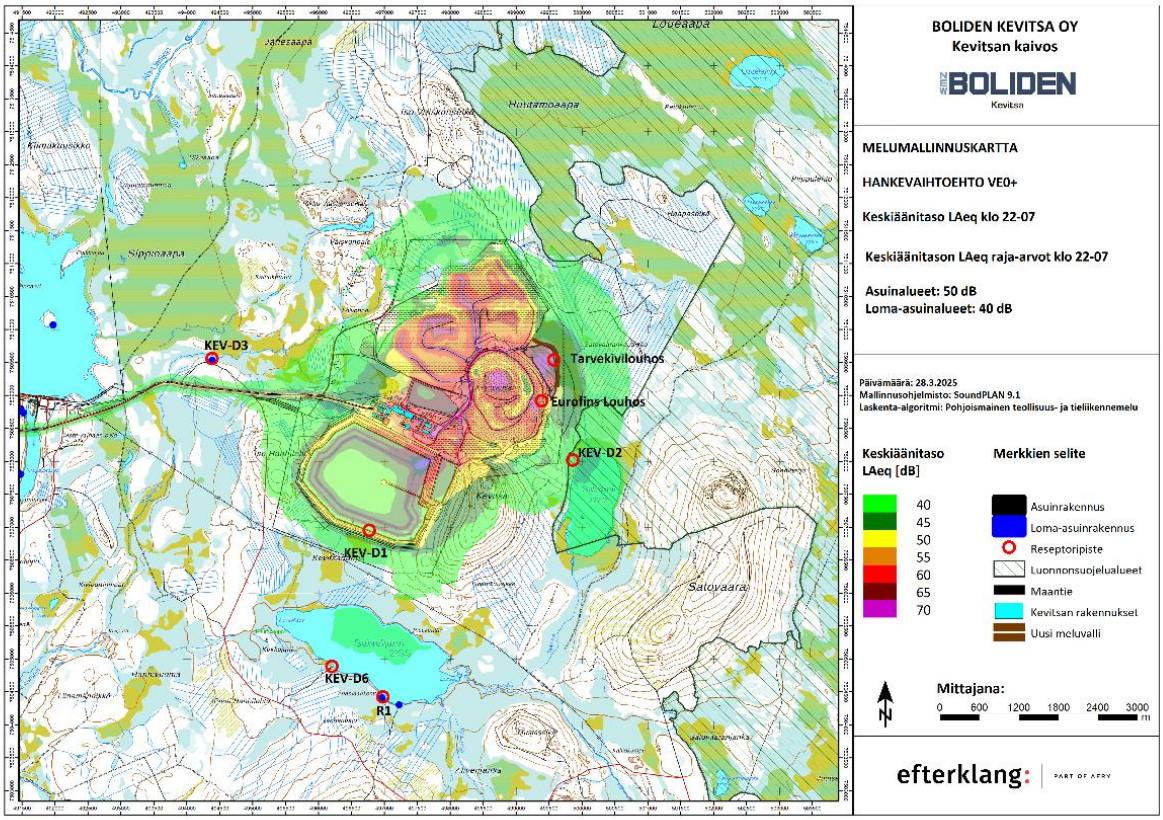
Taulukko 12-5. Teollisuusmelun reseptoripistetulokset päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07, keskiäänitaso LAeq, hankevaihtoehto VE0+ [dB].

Reseptori	Keskiäänitason LAeq klo 07-22 mallinnustulokset	Keskiäänitason LAeq klo 22-07 mallinnustulokset
KevD-2	47 dB	43 dB
KevD-3	40 dB	35 dB
KevD-6	43 dB	38 dB
Louhos	66 dB	66 dB
R1 loma-asunto	44 dB	38 dB



Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 12-4. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 07-22 hankevaihtoehdossa VE0+.



Kuva 12-5. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 22-07 hankevaihtoehdossa VE0+

Hankevaihtoehdossa VE1.1 melumallinnustulosten perusteella keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa (reseptoripisteet KevD3 sekä R1) eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvojen päiväarvoa 45 dB, mutta tulokset ovat yöllä raja-arvolla 40 dB mallinnusepävarmuus huomioiden. Hankevaihtoehdon VE1.1 melumallinnuskuvaajat on esitetty kuvissa 12-6 ja 12-7.

Mallinnustulosten perusteella Natura-2000 alueelle voi kohdistua 40-46 dB:n äänitasoja. Satojärvellä voi esiintyä vähäisessä määrin hieman yli 45 dB:n keskiäänitasoja päivällä ja yöllä pääsääntöisesti järven vedenpäällisellä alueella.

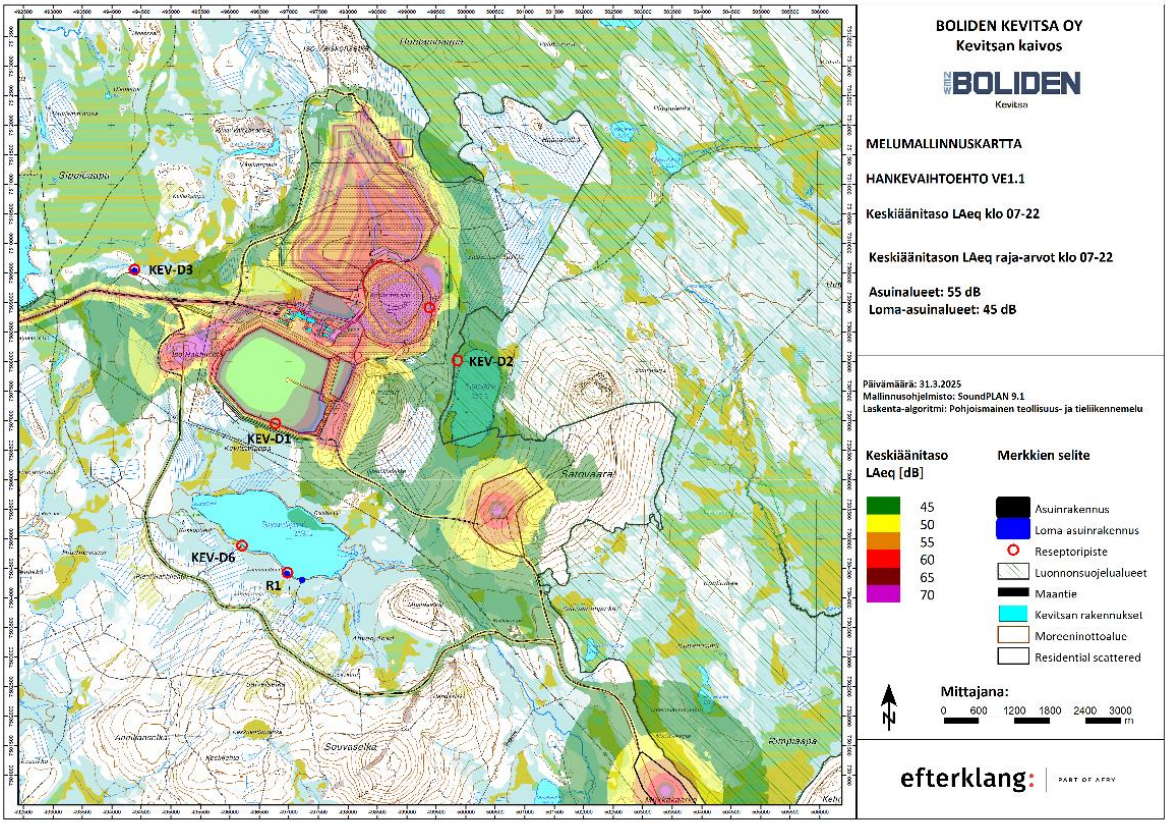
Yksittäiset reseptoripistetulokset altistuvien kohteiden/mittauskohteiden KevD2-KevD3 ja R1 osalta on listattu alla olevassa taulukossa. Piste Kev-D1 sijaitsee kaivosautoreitillä rikastushiekka-alueen laidalla, joka jätetään seuraavissa tuloksissa kirjaamatta.

Taulukko 12-6. Teollisuusmelun reseptoripistetulokset päivällä klo 07-22 ja yöllä klo 22-07, keskiäänitaso LAeq, hankevaihtoehto VE1.1 [dB].

Reseptori	Keskiäänitason LAeq klo 07-22 mallinnustulokset	Keskiäänitason LAeq klo 22-07 mallinnustulokset
Kev-D2	46 dB	44 dB
Kev-D3	41 dB	39 dB
Kev-D6	41 dB	39 dB

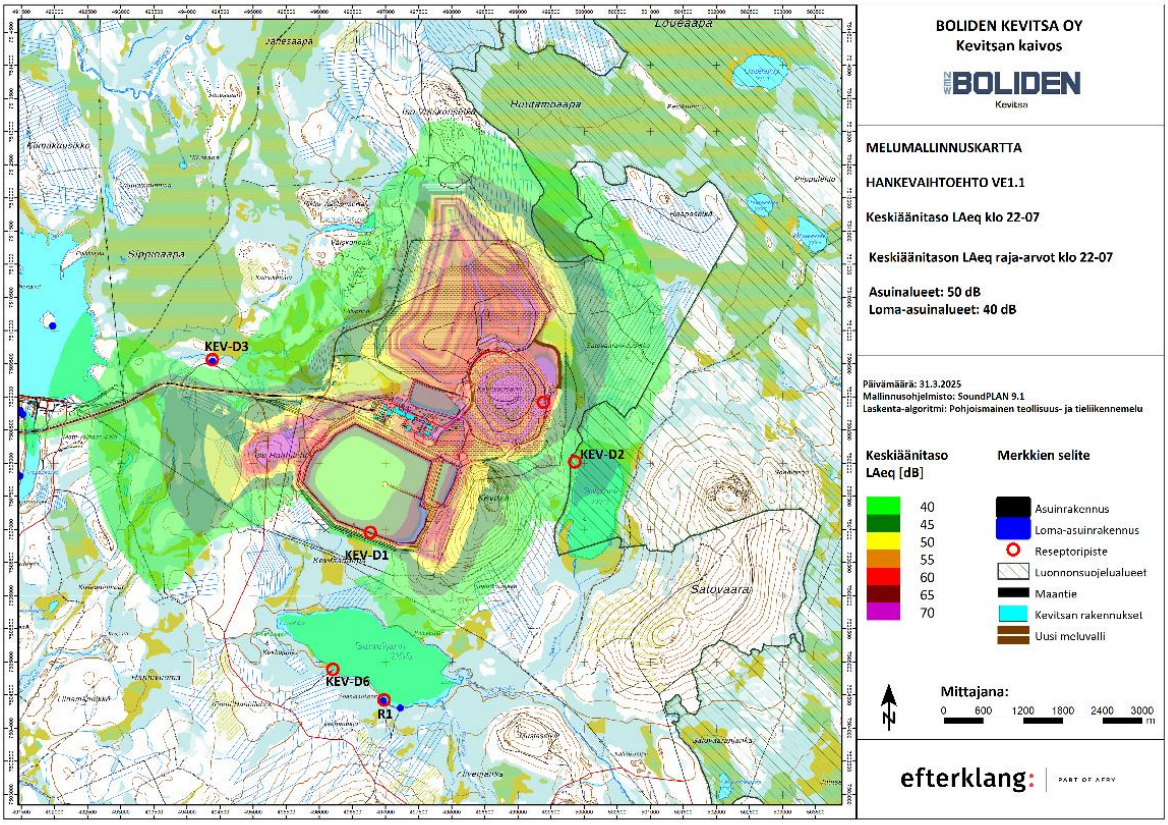
Copyright © AFRY Finland Oy

Reseptori	Keskiäänitason LAeq klo 07-22 mallinnustulokset	Keskiäänitason LAeq klo 22-07 mallinnustulokset
R1 loma-asunto	42 dB	39 dB



Kuva 12-6. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 07-22 hankevaihtoehdossa VE1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy

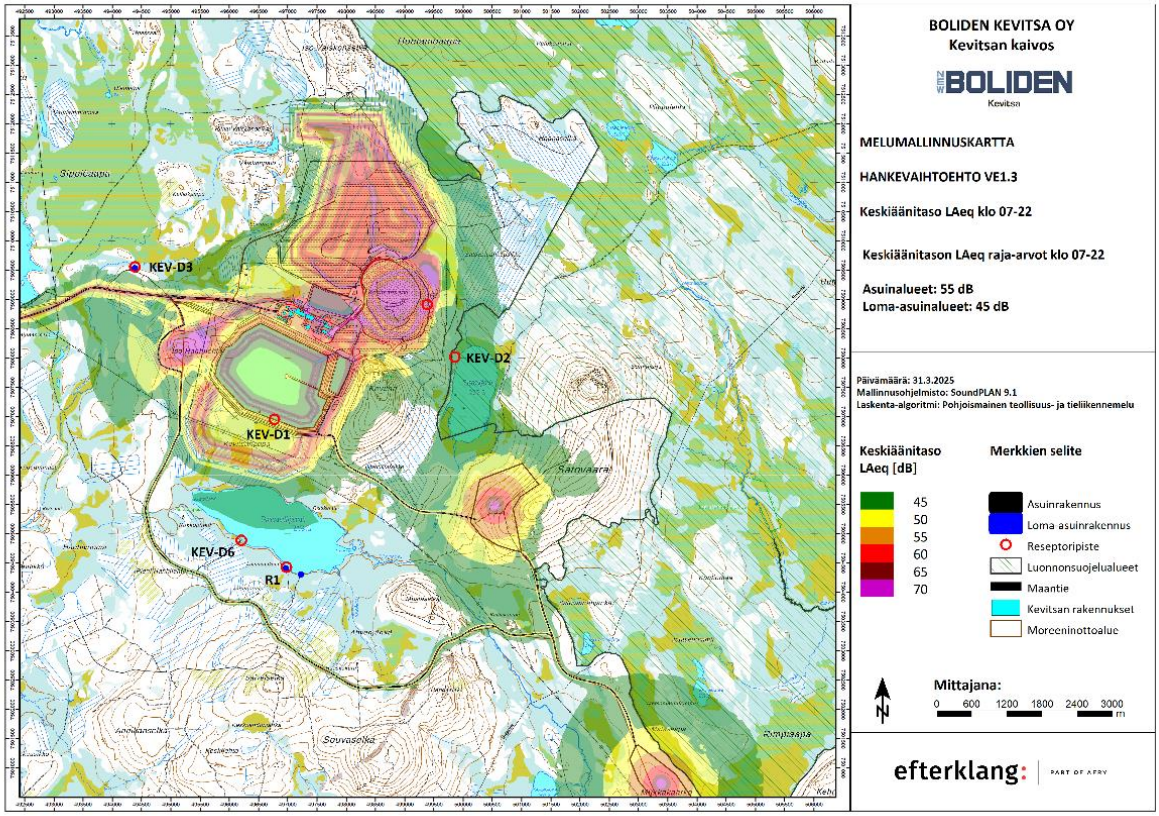


Kuva 12-7. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 22-07 hankevaihtoehdossa VE1.1.

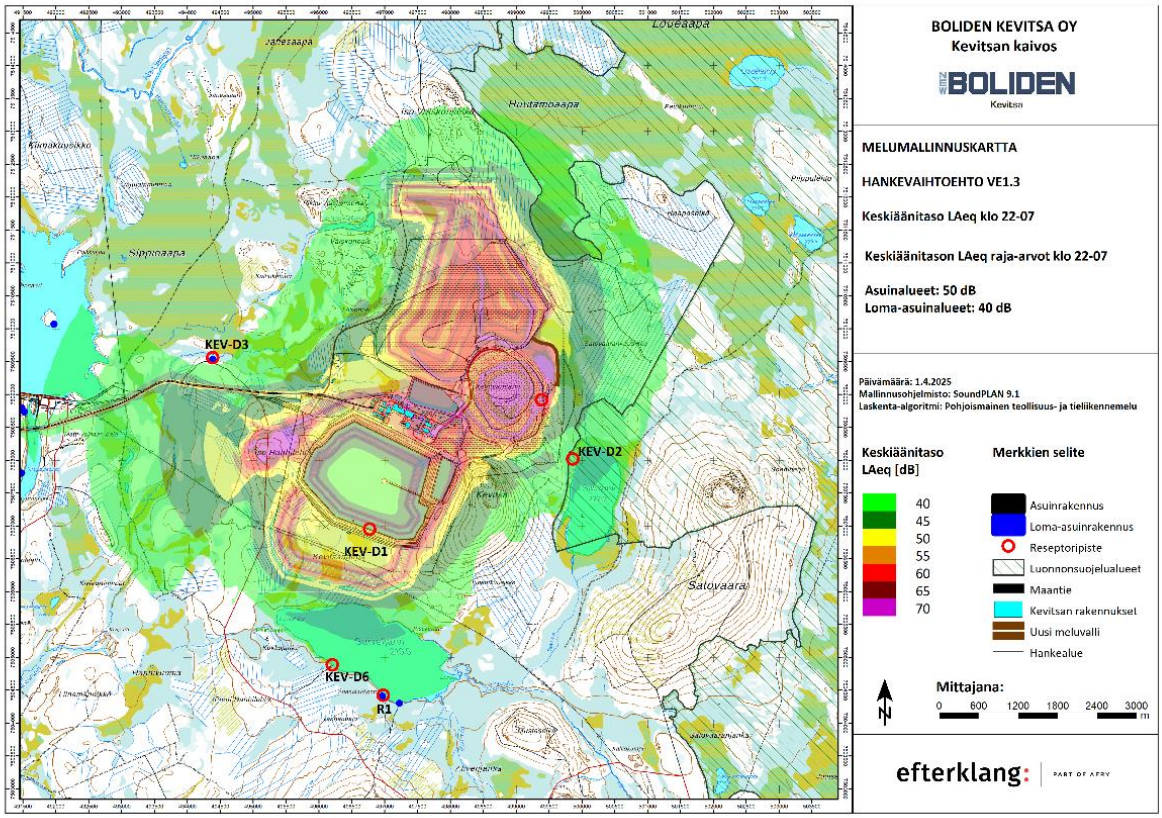
Hankevaihtoehdon VE1.3 melumallinnustulosten perusteella keskiäänitason LAeq tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa (reseptoripisteet KevD3 sekä R1) eivät ylitä ympäristöluvan raja-arvojen päiväarvoa 45 dB, mutta tulokset ovat yöllä raja-arvolla 40 dB mallinnusepävarmuus huomioiden. Hankevaihtoehdon VE1.3 melumallinnuskuvaajat on esitetty kuvissa 12-8 ja 12-9.

Mallinnustulosten perusteella Natura-alueelle voi kohdistua 40-46 dB:n äänitasoja. Satojärvellä voi vähäisessä määrin esiintyä hieman yli 45 dB:n keskiäänitasoja päivällä ja yöllä pääsääntöisesti järven vedenpäällisellä alueella.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 12-8. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 07-22 hankevaihtoehto VE1.3

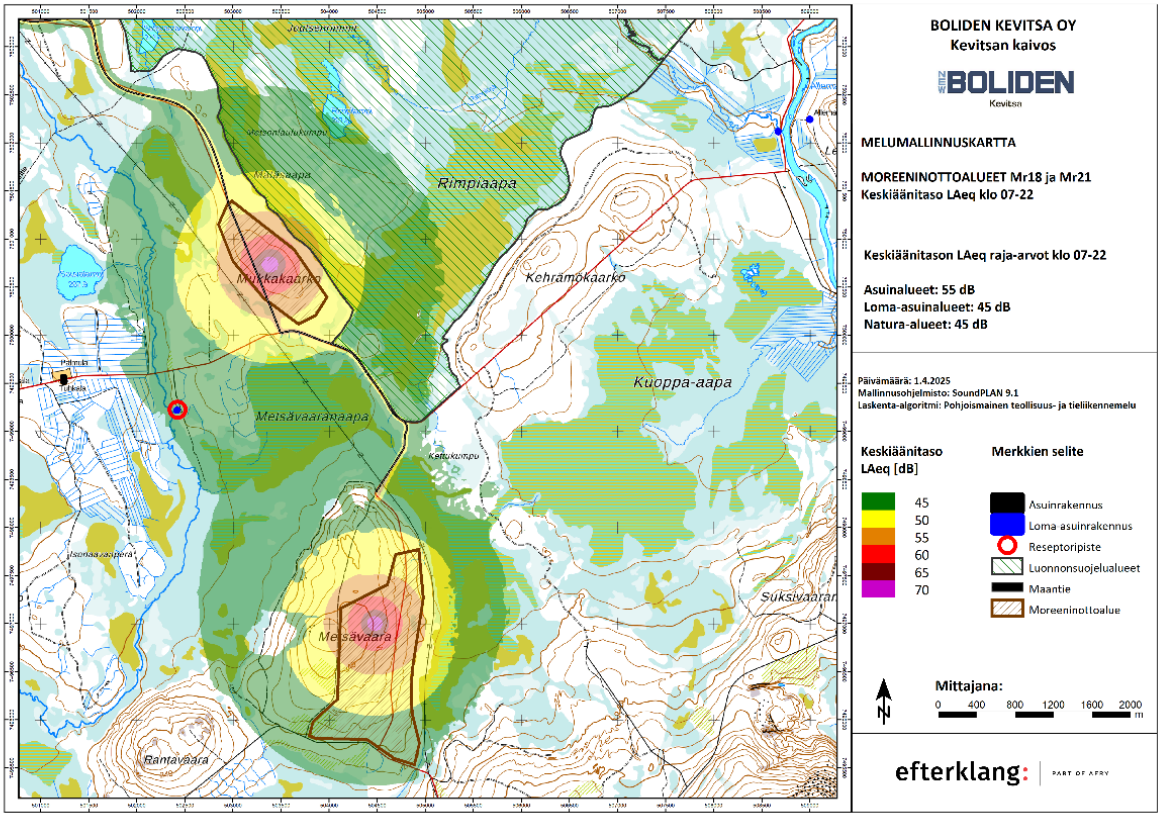


Copyright © AFRY Finland Oy

Kuva 12-9. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 22-07 hankevaihtoehto VE1.3

Kaivannaisjätealueiden sulkemiseen tarvittavien maa-ainesten ottoalueet (moreeninotto-alueet Mr18 ja Mr21) mallinnettiin erikseen, jotta voitiin varmistua, aiheutuuko hankkeesta ja moreeninotosta yhtä aikaa MR18 ja Mr21 alueilla yhdessä suurempia meluvaikutuksia, kuin pelkästä moreeninotosta tai louhintavaiheen 5 hankkeesta yksinään. Moreenialueiden mallinnuksen lähtötiedot perustuivat Envineerin vuoden 2021 melumallinnukseen, jossa moreenialueiden melu on mallinnettu Mr18 ja Mr21 erikseen.

Moreeninottoalueet Mr18 sekä Mr21 ovat alustavan moreeninoton aikataulun mukaan melumallissa hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Kaikissa hankevaihtoehdoissa moreeninotto kyseisillä alueilla muodostaa yhtenäisen 45 dB:n meluvyöhykkeen aikoina, jos molemmilta alueilta tehdään moreeninottoa samanaikaisesti (Kuva 12-10). Tulosten perusteella Natura alueelle voi tässä tapauksessa kohdistua noin 45-55 dB:n äänitasoja etenkin Mr18 toiminnoista, joiden melun leviämistä ei ole tässä vaiheessa estetty mallinnuksessa meluvalleilla. Lisäksi moreeninotosta voi kohdistua lännessä sijaitsevalle vapaa-ajan asunnolle yli 45 dB:n äänitasoja (noin 46 dB) päiväaikana.



Kuva 12-10. Melun leviämisvyöhykkeet keskiäänitasolla LAeq klo 07-22 hankevaihtoehdossa VE1.3 moreeninottoalueiden Mr18 (pohjoisempi alue) ja Mr21 (eteläisempi alue) ympäristössä.

12.4.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Kaivoksen ja rikastamon toimintojen päättyessä melua ja tärinää aiheuttavat toiminnot ja vaikutukset vähentyvät ja loppuvat lähes kokonaan. Varsinaisen tuotannon päätyttyä kuluu vielä vuosia alueen maisemointiin ja muihin sulkemistoimenpiteisiin. Kaivosalueella

Copyright © AFRY Finland Oy

syntyy sulkemistoimenpiteiden loppuun saamisen jälkeen melua ja tärinää vain ympäristötarkkailusta ja huoltotöistä (talvella esim. teiden auraus) aiheutuvasta liikennöinnistä.

12.4.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankkeen toteuttamatta jättäminen ei muuta alueen melu- ja tärinätilannetta nykytilanteesta.

12.5 Yhteisvaikutukset

Melun yhteisvaikutukset kohdentuvat Kevitsan kaivoksen toimintojen kanssa sulkemiseen tarvittavan moreeninoton aiheuttamiin vaikutuksiin. Moreeninoton vaikutukset on huomioitu kiinteänä osana tätä vaikutusten arviointia ja melun leviämismallinnusta. Kaivosliikenteen aiheuttamia vaikutuksia Ivalontiellä (E4) liikenteeseen kiinteästi liittyvänä yhteisvaikutuksena on käsitelty luvussa 13.4.

12.6 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys muutoksille melu- ja tärinävaikutusten osalta arvioidaan vähäiseksi. Alueella on ollut jo pitkään kaivosteollista toimintaa. Muutoksen suuruus on kuitenkin hankevaihtoehtokohtainen siten, että VE0+ vaihtoehdossa se on vähäinen kasvaen hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3, joissa toiminta-alueiden laajentaminen ja/tai korottaminen kasvattavat alueen melutasoja ainakin niinä ajankohtina, joina louhinnan aktiivisin vaihe on käynnissä. Kokonaisarvioinnissa meluvaikutusten merkittävyys on kuitenkin edelleen vähäinen kaikissa hankevaihtoehdossa.

Taulukko 12-7. Meluun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE1.1 VE1.3	VE0+	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

12.7 Arvioinnin epävarmuudet

Mallinnuksen epävarmuus kasvaa etäisyyden kasvaessa äänilähteen ja reseptoripisteen välillä. Varsinaisen mallinnuslaskennan oma epävarmuus on ± 1 dB 400 metriin asti ja yli 400 metrin etäisyyksillä se on ± 2 dB kasvaen edelleen kauemmaksi mentäessä. Ympäristömelumallinnuksen kokonaisepävarmuus on tässä arvioitu kuitenkin kohtalaiseksi, missä nykytilan VE0 epävarmuus on pieni, mutta kasvaen hankevaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3, joissa se voi olla suurempi.

Nykytilan mallinnus on varsin tarkka, sillä alueella on suoritettu ympäristömelumittauksia ja vastaavuus niiden tuloksiin on riittävä huolimatta pitkistä etäisyyksistä äänilähteistä tarkastelupisteisiin. Todellisten meluvaikutusten varmistamiseksi melumallinnuksessa on käytetty lähimmän häiriintyvän kohteen (Saiveljärven vapaa-ajan kiinteistö)

Copyright © AFRY Finland Oy

melumittaustuloksia. Lisäksi mallinnus perustuu hankealueella suoritettujen äänilähdemittausten lähtötietoihin ja mallinnus on tehty lähtökohtaisesti konservatiivisesti. Epävarmuus VE1.1 ja VE1.3 laskennoissa on kuitenkin suurempi, sillä eri osien työvaiheet voivat todellisuudessa esiintyä eri aikaan ja voimakkuudeltaan mallinnuksesta poikkeavasti jo esim. yhden vuorokauden sisällä. Melumallinnuksen epävarmuutta on käsitelty tarkemmin meluselvityksessä liitteessä 2.a.

12.8 Vaikutusten lieventäminen

Yleisinä melun lieventämistoimina voidaan käyttää mm. laitteiden äänipäästöjen vaimentamista, laitekotelointeja, toiminta-aikojen optimointeja sekä tarvittaessa lisämeluvallien rakentamista.

Louhintavaiheen 5 hankkeessa melun lieventämistoimenpiteiden tarve kohdistuu kaivosalueelle. Osana louhintavaiheen 5 hankevaihtoehtoja VE0+, VE1.1 ja VE1.3 toteutetaan nykyisen meluvallin uudelleensijoittelu ja muotoilu, jotta laajenevan avolouhoksen aiheuttamia melupäästöjä itään Natura-alueen suuntaan saadaan vähennettyä.

Melun lieventämistoimenpiteitä ei mallinnustulosten perusteella nähdä tarpeelliseksi missään hankevaihtoehdoissa (VE0+, VE1.1 tai VE1.3), vaan melun lieventämistoimenpiteet keskittyvät kaivoksen melun torjuntaan.

Moreeninottoalueiden melun leviämisen lieventämistoimia ei ole tässä vaiheessa huomioitu. Ainoana lievennystoimenpiteenä mallissa on louhoksen uudelleensijoiteltu ja muotoiltu meluvalli louhoksen itäpuolella. Maa-ainesten oton luvitusvaiheessa on tarkoitus suunnitella myös moreeninottoalueille meluvallit ottoalueelta poistettavasta pintamaasta vaikutusten minimoimiseksi. Todellisuudessa myös maa-ainesten ottosuunnittelulla saadaan minimoitua vaikutuksia, sillä ottoalueita avataan vähän kerrallaan (ts. koko ottoaluetta ei avata kerralla).

Copyright © AFRY Finland Oy

13 LIIKENNE

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Vaikutuksia liikenteeseen aiheutuu työmatkaliikenteestä sekä kaivoksen kuljetuksista, joita ovat muun muassa rikasterekkaliikenne ja tavarakuljetukset.
- Liikennevaikutukset kohdistuvat pääasiassa valtatielle 4, kaivoksen ja Sodankylän taajaman välille.
- Rakentamisen aikana hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 liikennemäärät kaivosalueen sisällä saattavat hetkellisesti kasvaa, mutta pääosa kaivosalueen ulkopuolisesta liikennöinnistä pysyy samalla tasolla kuin nykyisin.
- Hankkeen toteutuessa kaivoksen liikennemäärät eivät kasva nykyisestä, vaan liikennevaikutusten ajallinen kesto pitenee. Liikennemäärät ovat nykytilan kaltaiset. Kaikissa hankevaihtoehdoissa kaivoksen liikennemäärä on samalla tasolla.
- Kaivostoiminnasta aiheutuva liikenne on keskimäärin 523 ajoneuvoa vuorokaudessa (KVL), joista raskasta liikennettä on 47 ajoneuvoa (KVLras).
- Jos hanke ei toteudu (VE0), kaivostoiminnan päättymisen jälkeen liikennemäärät vähenevät noin 30 % kaivoksen kohdalla ja noin 10 % Sodankylän taajamassa. Raskas liikenne vähenee tieosuudella Kevitsa–Sodankylä noin 10–17 %.
- Sodankylän taajaman jälkeen kaivostoiminnan aiheuttama liikennemäärä suhteessa tien kokonaisliikennemäärään on vähäinen (pääasiassa rikastekuljetukset).
- Hankkeesta aiheutuvat merkittävät liikennevaikutukset liittyvät lähinnä sosiaalisiin vaikutuksiin ja varsinaiset liikennevaikutukset arvioidaan vähäiseksi.
- Kaivoksen toiminnan jälkeen kaivoksen aiheuttamat liikennevaikutukset lakkaavat. Nykyisen toiminnan (VE0) liikennevaikutukset lakkaavat arviolta vuonna 2030, jolloin kaivoksen tuotanto loppuisi. Vaihtoehdossa VE0+ toiminta jatkuu vuoteen 2034 asti ja vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 noin vuoteen 2045 asti, minkä jälkeen liikennevaikutukset lakkaavat.

13.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

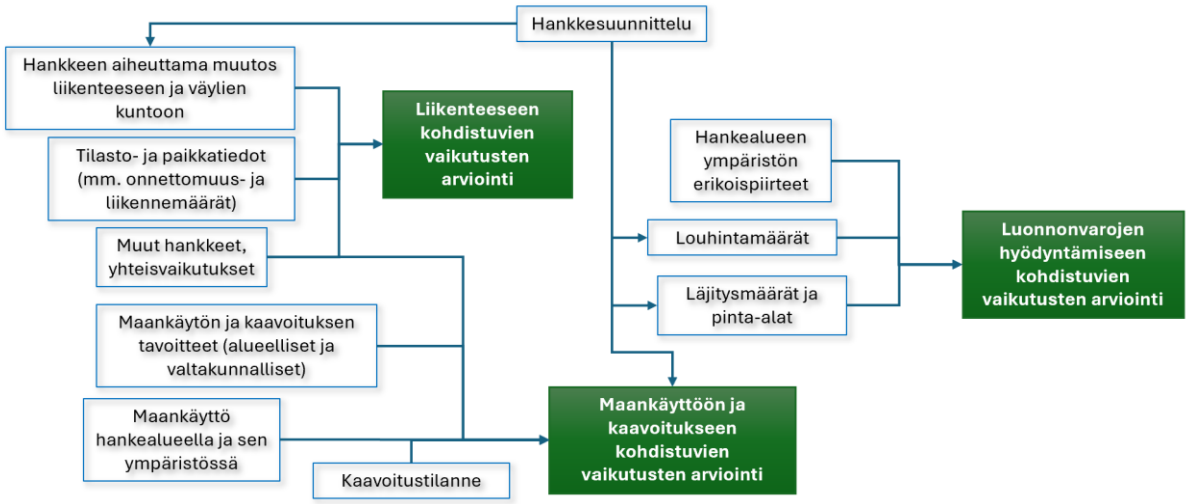
Liikennevaikutukset muodostuvat pääosin kaivoksen rikastekuljetuksista, muusta raskaasta liikenteestä sekä työmatkaliikenteestä. Hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 kaivoksen liikennemäärät pysyvät nykyisellä tasolla, mutta kaivoksen toiminta-aika pitenee. Koska kaivostoiminta jatkuisi näissä vaihtoehdoissa pidempään, myös liikennevaikutukset olisivat ajallisesti pitkäkestoisempia. Mikäli hanke ei toteudu (VE0), kaivoksen toiminta päättyy, jolloin liikennemäärät vähenevät.

Hankkeen vaikutuksia liikenteeseen on arvioitu vertaamalla kaivoksen aiheuttaman liikenteen määrää kokonaisliikennemäärään eri tieosuuksilla. Arvioinnissa on otettu huomioon, että nykyisissä liikennemäärissä on mukana kaivoksen tämänhetkinen liikenne. Arvioinnissa on tarkasteltu liikennemäärien lisäksi vaikutuksia liikenneturvallisuuteen, tiestön kuntoon sekä erityisesti herkkiin kohteisiin, kuten reitin varrella olevaan asutukseen. Tarkastelua varten on kuvattu tiestön nykyiset liikennemäärät, päällyste, kunto,

Copyright © AFRY Finland Oy

onnettomuustilastot, tiestön parannus- ja muutoshankkeet sekä muita tiestön ominaisuuksia. Liikennemääriä on verrattu myös pidemmältä aikajaksolta. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen yhteisvaikutuksia muiden alueella toteutettavien tai suunnitteilla olevien hankkeiden kanssa.

Tarkastelu on tehty tarkemmin Sodankylän taajamaan asti. Taajaman jälkeen vaikutus muodostuu lähinnä rikastekuljetuksista. Tuoreimmat liikennemäärät on esitetty koko kuljetusreitiltä. Arviointi on tehty asiantuntija-arviona.



Kuva 13-1 Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

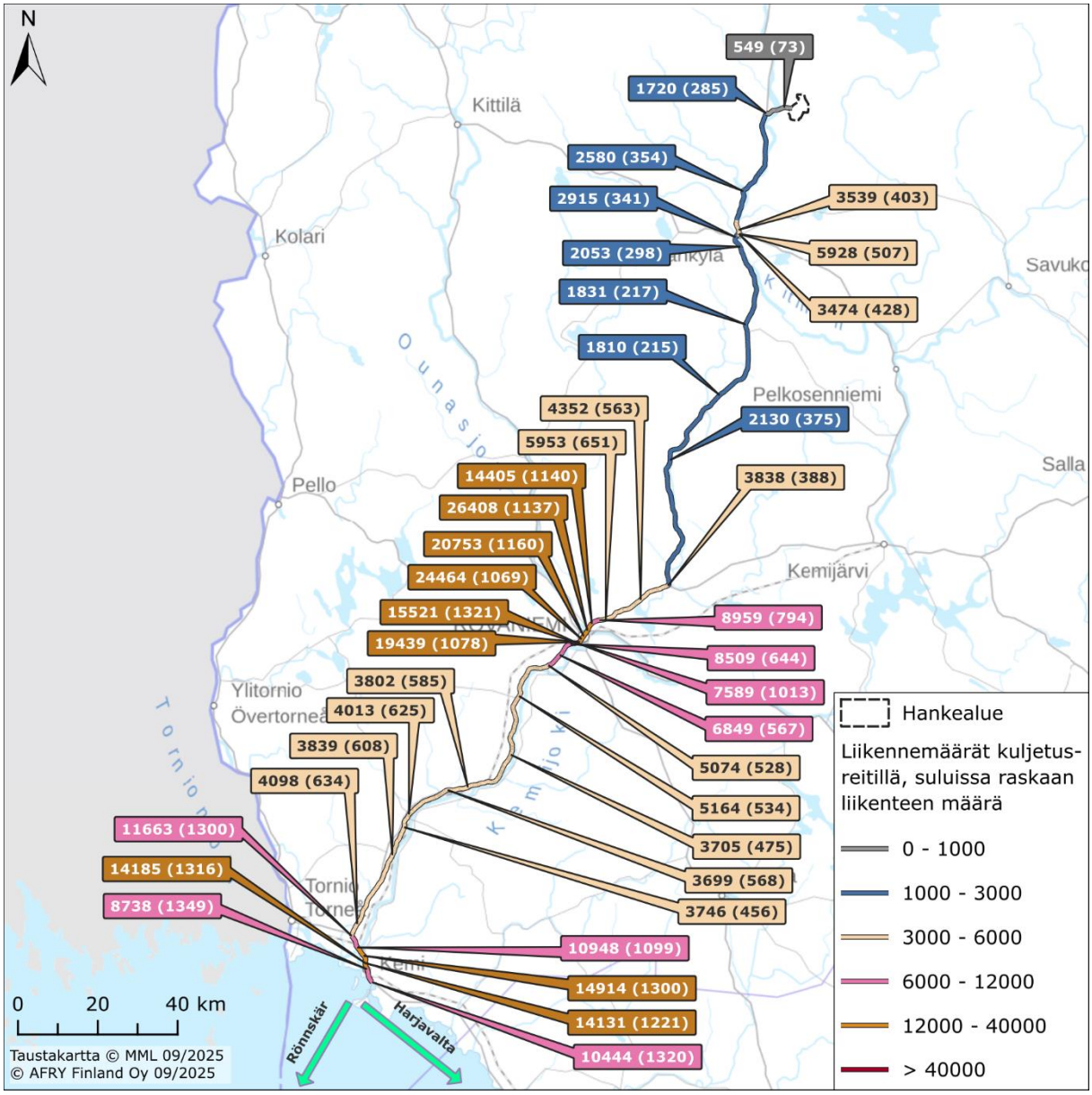
13.2 Nykytila

13.2.1 Tiestö ja liikennemäärät

Alueen liikenne jakautuu kaivosalueen sisäiseen liikenteeseen ja maantieliikenteeseen. Maantieliikenne koostuu raskaasta liikenteestä ja työntekijöiden työmatkaliikenteestä. Rikasteet, toiminnassa tarvittavat kemikaalit ja muut tuotteet kuljetetaan rekka- ja säiliöautoilla. Osa työmatkaliikenteestä tapahtuu linja-autokuljetuksina. Alueen sisäinen liikenne koostuu pääasiassa erilaisista työkoneista.

Liikennöinti kaivokselle tapahtuu kaivosalueen länsipuolella kulkevan yhdystien 9711 (Kevitsantie) kautta. Kevitsantieltä liikenne ohjautuu valtatielle 4 (Ivalontie), jolta kaivosliikenne suuntautuu pääasiassa etelään, kohti Sodankylää. Valtatieltä 4 on yhteys Kevitsantielle myös Petkulantien kautta, mutta kaivosliikenne käyttää ensisijaisesti Kevitsantien ja valtatien risteystä. Rikastekuljetusten reitti kulkee valtatietä 4 pitkin Sodankylän ja Rovaniemen kautta Kemin Ajokseen. Kemistä rikaste kuljetetaan edelleen raidekuljetuksina Bolidenin Harjavallan tehtaille tai laivakuljetuksena Ruotsin Rönnskärin tehtaalle. Kuljetusreitti ja reitin liikennemäärät on esitettynä kuvassa 13-2.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-2. Rikastekuljetusten reitti Kevitsan kaivokselta Kemiin sekä liikennemäärät reitillä. Liikennemäärä on keskimääräinen liikennemäärä vuorokaudessa, suluissa on esitetty raskaan liikenteen osuus. (Väylävirasto 2025a)

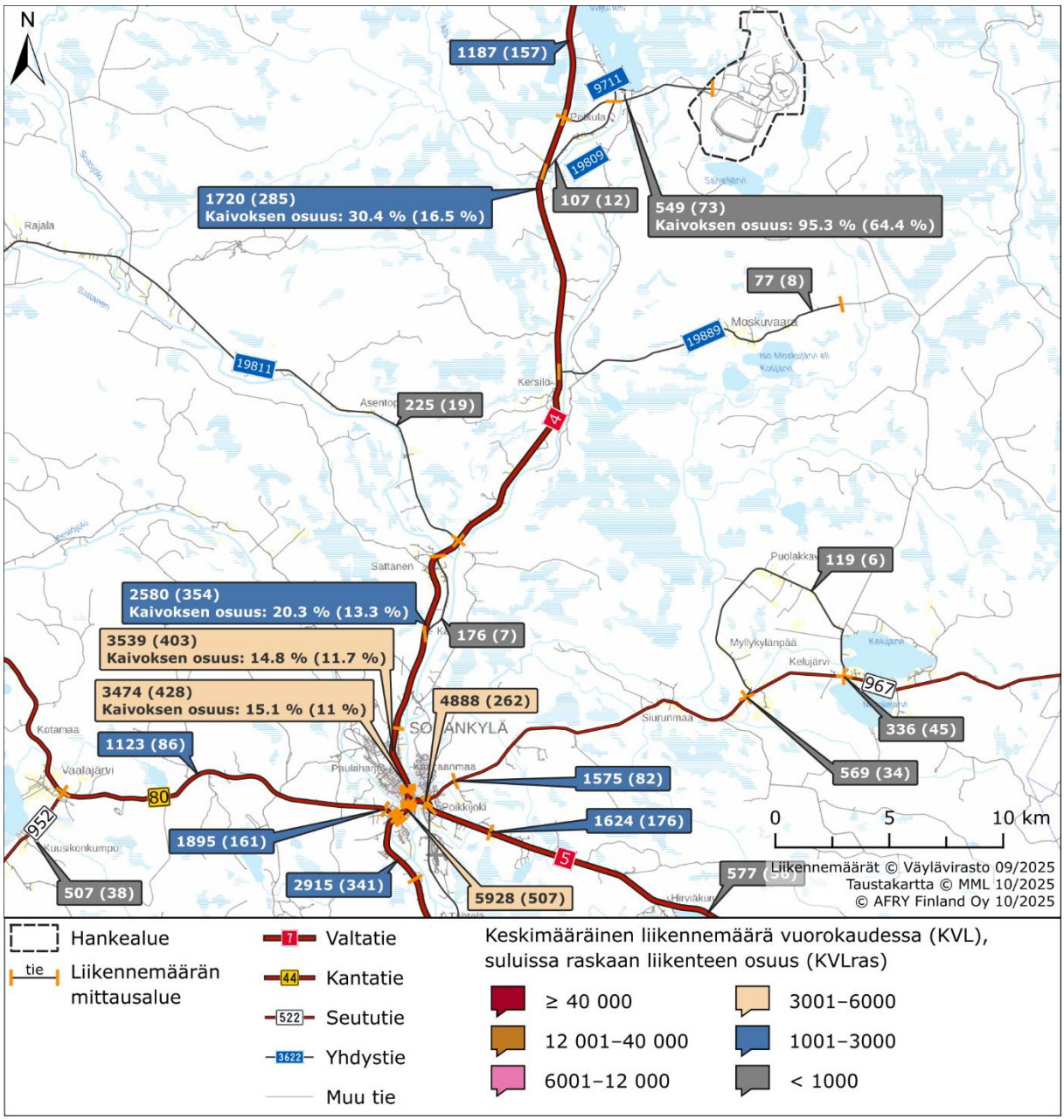
Laskentavuonna 2024 liikennemäärät Kevitsantiellä olivat keskimäärin 549 ajoneuvoa vuorokaudessa (KVL), joista 73 ajoneuvoa (13 %) oli raskasta liikennettä (KVLras). Kaivoksen osuus liikennemääriin on arvion mukaan keskimäärin 523 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 47 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Kevitsantiellä 95 % kaikesta liikenteestä on kaivosliikennettä. Arkipäivinä keskimääräinen liikennemäärä oli tieosuudella noin 20 % suurempi (KAVL 658 ajoneuvoa).

Valtatiellä 4 kaivoksen kohdalla liikennemäärät etelään olivat keskimäärin 1 720 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista 285 ajoneuvoa (16,5 %) oli raskasta liikennettä. Kaivosliikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä oli noin 30 %, ja raskaan liikenteen määrästä 16 %. Pohjoisen suuntaan keskimääräiset liikennemäärät olivat 1 187 ajoneuvoa, joista 157 ajoneuvoa (13 %) oli raskasta liikennettä. Sattasen kylän kohdalla liikennemäärät olivat hieman suurempia: 2 580 ajoneuvoa, joista 354 (14 %) oli raskasta liikennettä. Kaivoksen osuus

Copyright © AFRY Finland Oy

Sattasen kylän kohdalla oli noin 20 % kokonaisliikennemäärästä, ja 13 % raskaan liikenteen määrästä.

Sodankylän taajamassa liikennemäärät olivat valtatiellä 4 vilkkaimmassa kohdassa keskimäärin 5 928 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskasta liikennettä oli 507 ajoneuvoa (9 %). Kaivosliikenteen osuus Sodankylän taajamassa oli noin 15 % kaikesta liikenteestä ja noin 11 % raskaasta liikenteestä. Sodankylän keskustan jälkeen valtatiellä 4 keskimääräiset liikennemäärät olivat noin 2 000–3 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista raskaan liikenteen osuus oli noin 220–350 ajoneuvoa (11–12 %). Hankkeen lähialueen tiestö ja nykyiset liikennemäärät ovat esitettynä kartalla kuvassa 13-3. (Väylävirasto 2025a)



Kuva 13-3. Tiestö ja liikennemäärät hankealueen läheisyydessä sekä kaivosliikenteen osuus prosentteina kuljetusreitiltä. Liikennemäärien mittausvuosi pääosin 2024.

13.2.2 Tiestön kunto ja tarkemmat tiedot

Kaivokselle johtava Kevitsantie on asfalttipäällysteinen. Tieosuudella on kaksi siltaa: Vajusuvannon silta ja Mataraojan silta. Väyläviraston luokituksen mukaan tie on lähes koko matkalta hyvässä tai erittäin hyvässä kunnossa. Poikkeuksena on Valtatie 4:n ja Kevitsantien risteysalue, joka on lyhyeltä matkalta luokiteltu erittäin huonokuntoiseksi. Risteysalue on valtatie 4:n osalta luokiteltu luokkaan hyvä tai erittäin hyvä. Vuoden 2023 päällystevauriokartoituksessa Vajusuvannon sillalla on havaittu päällysteessä korjaustarvetta, mutta muuten tieosuudella on havaittu vain satunnaisia vaurioita. Kevitsantiellä on Petkuntien ja Vajusuvannon sillan kohdalla 60 km/h nopeusrajoitus, muualla rajoitus on 70 km/h. Valtatie 4:n risteysalue on valaistu, mutta tieosuudella valtatieltä kaivokselle ei ole valaistusta. Tiestön tarkemmat tiedot on esitetty kuvassa 13-4. (Väylävirasto 2025a)

Valtatie 4:n kunto kaivokselta pohjoiseen on pääosin luokiteltu hyväksi tai erittäin hyväksi tai tyydyttäväksi. Nopeusrajoitus valtatiellä 4 pohjoiseen on pääosin 100 km/h, mutta Kevitsantien risteyksen kohdalla se on 80 km/h. Kaivokselta Sodankylään on noin 32 km matka. Tällä välillä Valtatie 4:n kuntoluokitus on:

- *erittäin huono* 5,3 km matkalta,
- *huono* 8,3 km matkalta,
- *tyydyttävä* 14,9 km matkalta ja
- *hyvä tai erittäin hyvä 3,9 km matkalta*.

Yleinen nopeusrajoitus tieosuudella on 100 km/h. Kersilön pienkylän ja Sattasen kylän kohdalla rajoitus on 80 km/h. Kersilöstä etelään on talvisin voimassa talvinopeusrajoitus 80 km/h. Valaistuja tieosuuksia on Kersilössä ja Sattasessa. Vesistön ylittäviä siltoja on tieosuudella neljä: Sattasjoen silta, Myllyojan silta I, Alapostonjoen silta ja Pernuojan silta. (Väylävirasto 2025a)

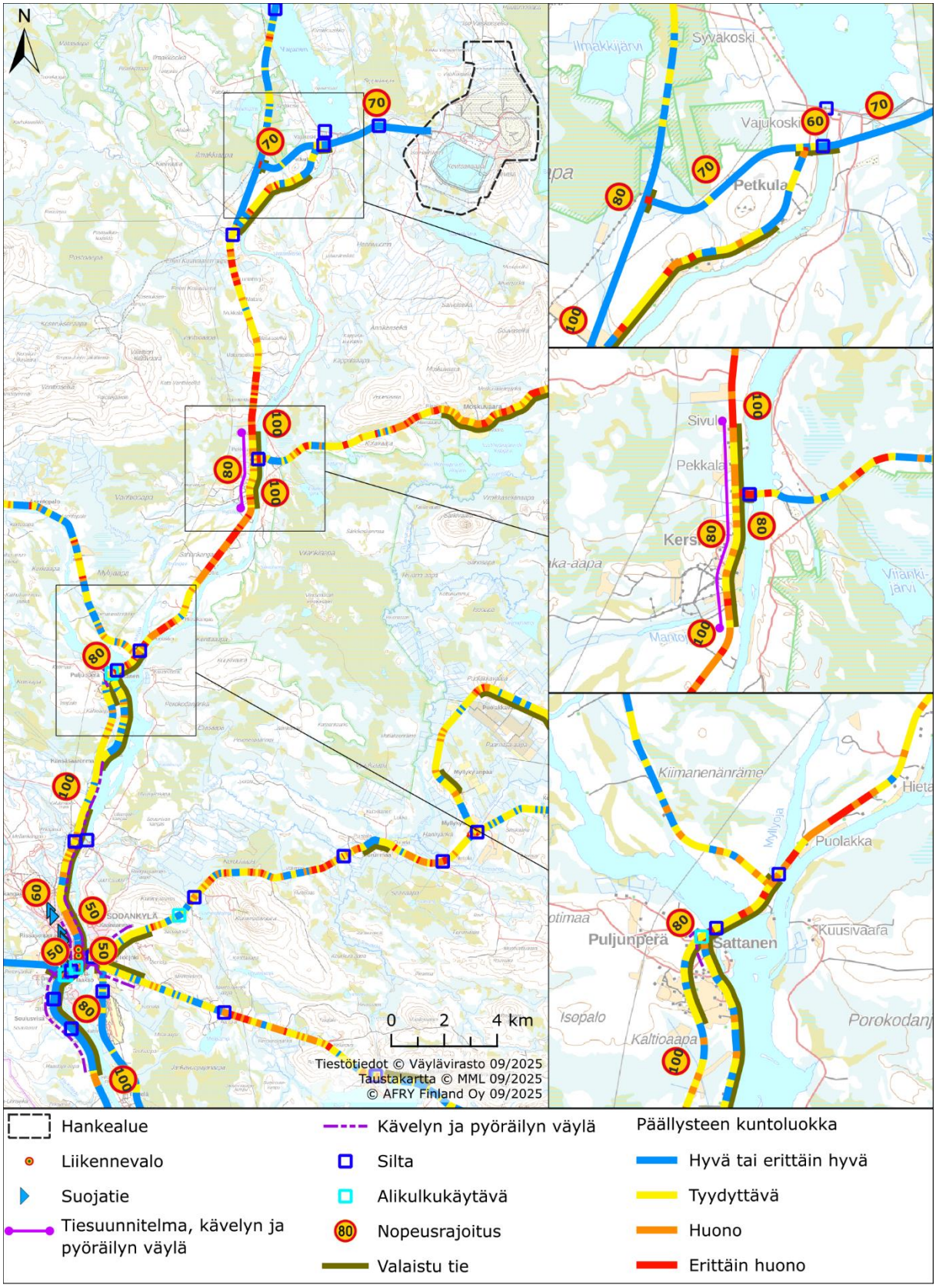
Kersilöön on tehty Väyläviraston tiesuunnitelma ”Valtatien 4 parantaminen rakentamalla kävely- ja pyöräilytie Kersilön kylän kohdalle, Sodankylä”, jonka tavoitteena on parantaa tieosuuden liikenneturvallisuutta sekä kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita. Hankeen sijainti on esitetty tarkemmin kuvassa 13-4 oikealla keskellä. Hankkeen tiesuunnitelma on tehty vuonna 2021, mutta toteutuksen aikataulua ei ole määritetty. (Väylävirasto 2025b)

Valtatie 4:n varrella on Sattasen kylä noin 10 km päässä Sodankylän taajamasta. Kylän alueella nopeusrajoitus on 80 km/h, ja valtatien ali kulkee alikulkukäytävä Kumpulan kohdalla. Tie on valaistu kylän kohdalla. Noin kahden kilometrin päässä Sattasesta etelään, Känsäsaarenmaasta, alkaa kävelyn ja pyöräilyn väylä, joka kulkee valtatien 4 rinnalla Sodankylän taajamaan asti.

Valtatie 4 on osoitettu Pohjois-Lapin maakuntakaavassa 2040 merkinnällä ”merkittävästi parannettava tie” Sodankylä–Utsjoki välillä (Lapin liitto 2024a). Kaavoitus on kuvattu tarkemmin raportin kappaleessa 10.2.5 ”Maakuntakaava ”.

Valtatie 4 on osa erikoiskuljetusten verkostoa, ja sen mitoitus mahdollistaa sekä suuret että pienemmät erikoiskuljetukset. Kuljetusreitillä erikoiskuljetusten kannalta herkimmät kohteet ovat Sodankylän taajama sekä Rovaniemen keskusta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-4. Tiestön tarkemmat tiedot kuljetusreitillä. Oikealla on tarkemmat kuvat valtatie 4:n ja Kevitsantien risteyksestä, Kersilön pienkylän alueesta sekä Sattasen kylän alueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuljetusreitti kulkee Sodankylän taajaman läpi, jossa on useampi koulu, päiväkoti ja muita herkkiä kohteita. Taajama-alueen keskustan tarkemmat tiestötiedot on esitetty kuvassa 13-5. Taajama-alueella keskustassa on 50 km/h nopeusrajoitus. Reitillä on kaksi liikenneympyrää ja kahdet liikennevalot, joiden yhteydessä on suojatiet. Lisäksi taajamaassa on kuljetusreitillä neljä erillistä suojatietä, joista jokaisen kohdalla on 50 km/h nopeusrajoitus. Valtatien ali kulkee alikulkukäytävä Jeesiöjoen molemmin puolin. Kävelyn ja pyöräilyn väylä kulkee valtatien 4 rinnalla koko Sodankylän taajaman alueella. Koko alueella tiestö on valaistu.

Kuva 13-5. Valtatien 4 tarkemmat tiedot Sodankylän taajaman keskustassa.

13.2.3 Tieliikenneonnettomuudet

Tilastokeskuksen tilastoimat tieliikenneonnettomuudet vuosilta 2015–2024 hankkeen lähialueilla on esitetty kuvassa 13-6. Väyläviraston määritelmän mukaan tieliikenneonnettomuus on omaisuusvahinkoja ja/tai henkilövahinkoja aiheuttanut kulkuneuvon liikkumisesta johtunut liikennetapahtuma, jossa on ollut osallisena ainakin yksi liikkuva ajo- tai kulkuneuvo, ja joka on tapahtunut liikenteeseen yleisesti käytetyllä alueella. Tilastokeskus vastaa tiedon ylläpidosta. (Väylävirasto 2025c)

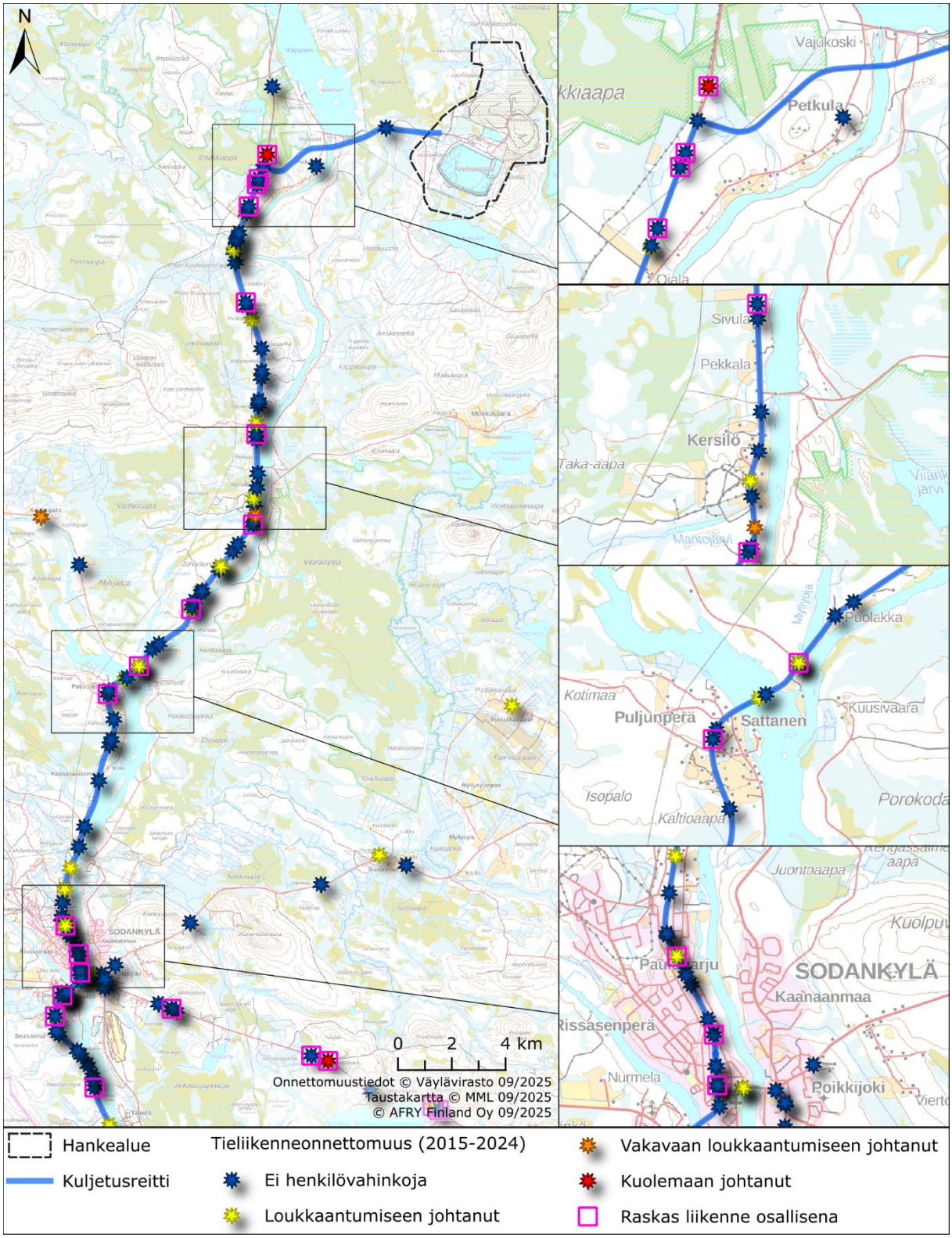
Kevitsantiellä on tapahtunut yksi onnettomuus ja valtatie 4:n ja Kevitsantien risteysalueella yksi onnettomuus koko tarkastelujakson aikana. Kummassakaan onnettomuudessa ei aiheutunut henkilövahinkoja. Risteyksestä noin 500 m pohjoiseen on tapahtunut yksi kuolemaan johtanut kohtaamisonnettomuus. (Väylävirasto 2025a)

Tieliikenneonnettomuuksia on tapahtunut välillä kaivos–Sodankylän taajama (toinen liikenneympyrä) yhteensä 78 kappaletta 10 vuoden tarkastelujakson aikana. Suurimmassa osassa onnettomuuksista ei aiheutunut henkilövahinkoja (62 kpl, 79,5 % onnettomuuksista) ja 16 onnettomuutta (20,5 %) johti henkilövahinkoihin, joista kaksi vakavaan loukkaantumiseen. Onnettomuuksista yleisin oli eläinonnettomuus, 25 tapausta (17 hirvi, 6 peura, 2 muu). Raskas liikenne oli osallisena 12 onnettomuudessa (15,4 %), ja näistä yksi johti loukkaantumiseen ja yksi vakavaan loukkaantumiseen. Talviaikana (joulukuu-maaliskuu) onnettomuuksia on tapahtunut noin neljä kertaa enemmän kuin kesäkuukausina (toukokuu-elokuu). (Väylävirasto 2025a)

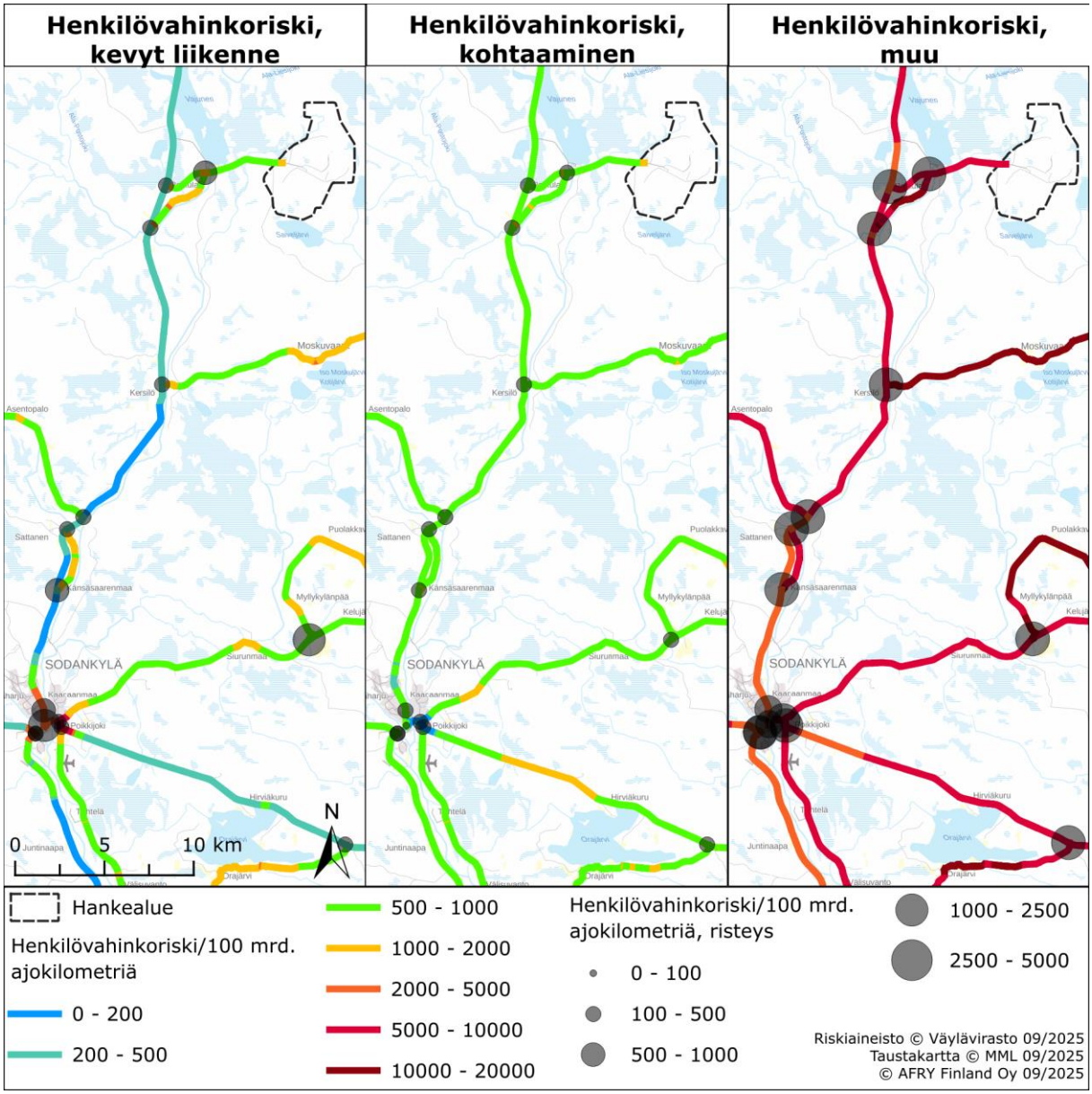
Tieliikenneonnettomuuksia voidaan kuvata myös onnettomuusindeksillä, joka kuvaa henkilövahinkoriskiä tieosuudella tai risteyksessä. Riski tarkoittaa ennustettua onnettomuuksien ja kuolemien määrää 100 miljardia ajoneuvokilometriä kohti. Väyläviraston tiedot on tuotettu keskitetysti VTT:n toimesta pääpiirteissään TARVAn (turvallisuusvaikutusten arviointiohjelmisto) homogeenisten jaksojen jaolla. Onnettomuusennusteet on tehty yhdistämällä onnettomuushistorian ja onnettomuusmallien tiedot Tarvan periaatteita noudattaen. (Väylävirasto 2025c). Tiedot on jaettu luokkiin kohtaaminen, kevytliikenne ja muut. Henkilövahinkoriskin tulokset hankealueen läheisyydestä on esitetty kuvassa 13-7.

Mallinnuksen mukaan kevyen liikenteen osalta suurin henkilövahinkoriski on Sodankylän taajamassa. Kaivokselle johtavalla Kevitsantiellä riski on arvioitu hieman suuremmaksi kuin valtatie 4:llä. Liikenneympyröissä on yleisesti kevyelle liikenteelle arvioitu hieman muita risteyksiä suurempi loukkaantumisriski. Kohtaamisonnettomuuksien henkilövahinkoriski on arvioitu samaan luokkaan lähes koko matkalta kaivokselta Sodankylään. Muu henkilövahinkoriski vähenee hieman Sodankylän taajamassa. (Väylävirasto 2025a)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-6. Tieliikenneonnettomuudet vuosilta 2015–2024 hankealueen lähistöllä ja kuljetusreitillä.



Kuva 13-7. Henkilövahinkoriski hankealueen läheisyydessä ja kuljetusreitillä.

13.3 Vaikutusten arviointi

13.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 louhintavaihe 5 otetaan käyttöön ja avolouhosta laajennetaan. Myös vaihtoehdossa VE0+ on rakentamistoimintaa. Kaikissa vaihtoehdoissa rakentaminen vastaa tavanomaista maarakentamista ja rankentamisen aikainen liikenne on pääasiassa alueen sisäistä työkoneliikennettä. Rakentamisen aikana voidaan tarvita jonkin verran maansiirto- ja tavarakuljetuksia, jolloin liikennemäärät voivat hetkellisesti nousta. Rakentaminen on ajallisesti lyhytkestoista verrattuna kaivoksen toiminta-aikaan.

13.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdoissa VE1.1, VE1.3 ja VE0+ kaivoksen toiminta-aika pitenee, mutta liikennemäärät pysyvät nykyisen kaivostoiminnan tasolla. Nykyinen kaivoksen toiminta-aika on vuoteen 2030 asti. Vaihtoehdossa VE0+ toiminta-aika pitenee neljällä vuodella, eli toiminta

Copyright © AFRY Finland Oy

jatkuu vuoteen 2034 asti. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 toiminta-aika pitenisi noin 15 vuotta, eli vuoteen 2045 asti. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroa liikennemäärissä.

Kevitsan kaivoksella työskentelee noin 560 kaivoksen omaa työntekijää sekä noin 300 urakoitsijoiden työntekijää jatkuvassa vuorotyössä. Kesätyöntekijöitä oli 70 vuonna 2024. Rikastamon huoltoseisokkien aikana voi alueella olla töissä lyhytaikaisesti tavallista enemmän urakoitsijoiden työntekijöitä. Henkilö- ja pakettiautoliikenne on suurimmillaan työvuorojen vaihtojen yhteydessä. Liikennettä on enemmän myös päivällä toimistoaikaan. Osa työntekijöiden työmatkaliikenteestä tapahtuu linja-autokuljetuksina. Linja-autoja kulkee arkena aamuisin neljä kuljetusta, iltaisin kaksi kuljetusta ja toimisto- ja päivävuorolaiset haetaan kolmeen eri aikaan, eli arkisin on yhteensä yhdeksän kuljetusta vuorokaudessa. Viikonloppuisin linja-autoja kulkee kuusi vuorokaudessa. Näin ollen keskimäärin kuljetuksia on noin kahdeksan vuorokaudessa, eli 16 matkaa edestakaisin.

Kaivoksen raskaan liikenteen määrä on keskimäärin noin 25 ajoneuvoa päivässä (yhdensuuntainen liikenne), eli noin 50 edestakaista matkaa. Taulukossa 13-1 on esitetty raskaan liikenteen määrät vuosilta 2021–2024. Kaivoksen raskas liikenne koostuu pääasiassa rikastekuljetuksista, mutta kaivosalueelle toimitetaan myös säännöllisesti polttoaineita ja räjähdysaineita sekä muita erilaisia varaosa- ja tavaratoimituksia. Myös linja-autokuljetukset lasketaan mukaan raskaaseen liikenteeseen.

Taulukko 13-1. Raskaan liikenteen määrät vuosina 2021–2024.

	2021	2022	2023	2024
Rikastekuljetukset (kpl/kk)	483	415	349	415
Polttoainekuljetukset (kpl/kk)	30	32	21	17
Räjähdekuljetukset (kpl/kk)	35	35	28	25
Linja-autot (kpl/kk)	244	244	244	244
Yhteensä (kpl/kk)	**792**	**726**	**642**	**701**

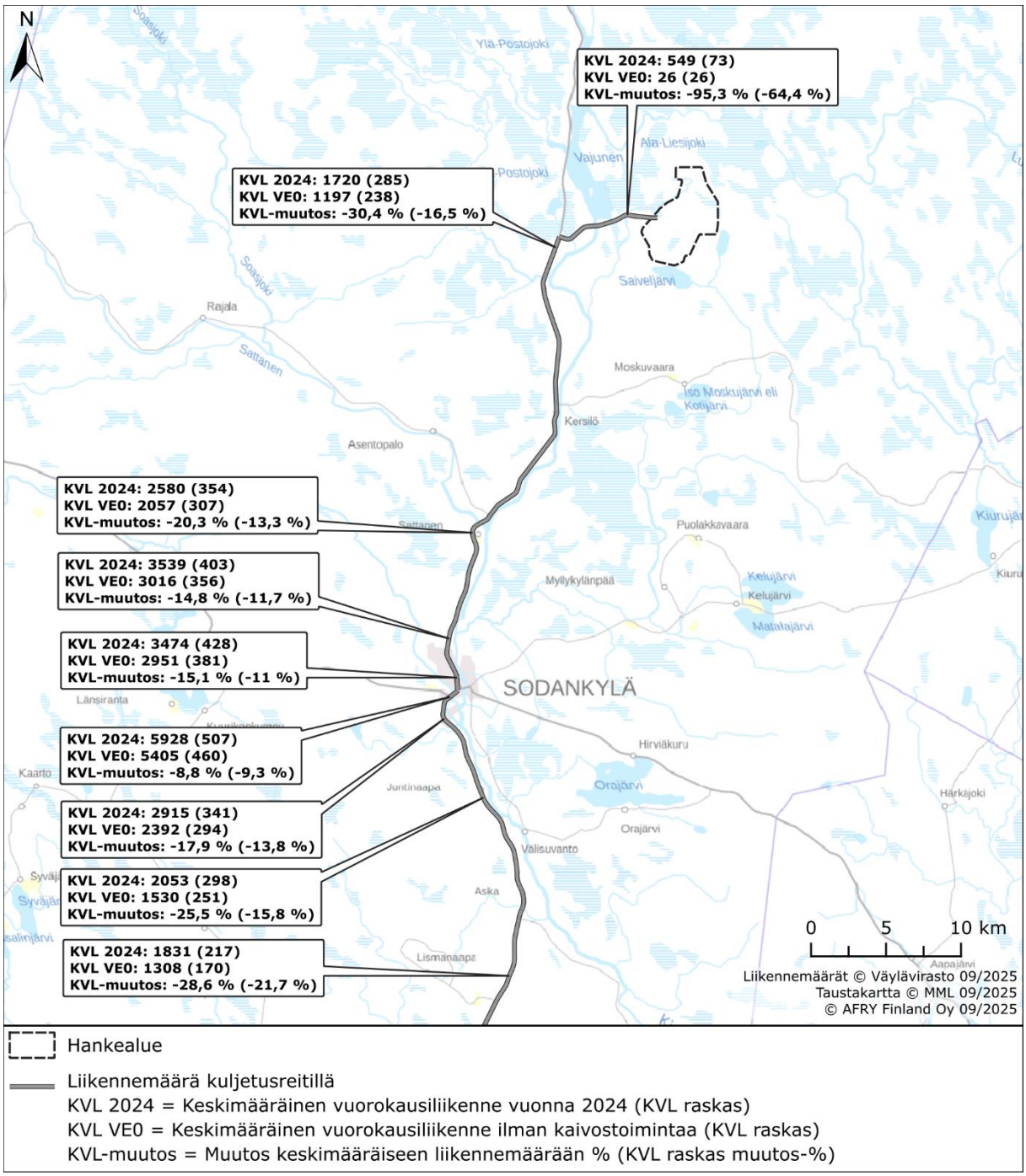
Väyläviraston tuorein liikennemäärämittaus on vuodelta 2024, joten kaivostoiminnan liikennemääräksi on tähän arvioon otettu raskaan liikenteen määrä samalta vuodelta (47 edestakaista matkaa). Kaivoksen muun liikenteen (pääasiassa työmatkaliikenne) määräksi arvioidaan 476 ajoneuvoa vuorokaudessa, joka saadaan Kevitsantien 2024 kokonaisliikennemäärästä. Kaivoksen kokonaisliikennemäärä on näin ollen arviossa keskimäärin 523 ajoneuvoa vuorokaudessa. Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2024 kaivokselle johtavalla Kevitsan tiellä oli 549 ajoneuvoa, joista 73 ajoneuvoa oli raskasta liikennettä. Näin ollen arviossa oletetaan, että kaivostiellä on muuta kuin kaivostoiminnan aiheuttamaa liikennettä 13 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa (26 edestakaista matkaa).

Hankkeen toteutuessa kaivoksen liikennemäärät pysyvät nykyisellä tasolla, jonka vuoksi vaikutusten vertailu on tehty vaihtoehtoon, jossa kaivostoiminta päättyy (liikennemäärät vähenevät). Kuvassa 13-8 on esitetty liikennemäärät vuodelta 2024 ja arvioitu muutos liikennemäärin kaivostoiminnan päättymisen tapauksessa (VE0). VE0 määrät on arvioitu vähentämällä vuoden 2024 liikennemääristä kaivoksen liikennemäärä.

Kevitsantiellä liikennemäärät putoaisivat merkittävästi, koska selkeästi suurin osa tien liikenteestä on kaivosliikennettä. Valtatie 4:llä Sodankylän suuntaan keskimääräinen kokonaisliikennemäärä vähenisi noin 30 % ja raskas liikenne noin 17 %. Vaikutus vähenee Sodankylän keskustaa kohti, jossa liikennemäärät ovat nykyisellään suurempia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sodankylän taajamassa kokonaisliikennemäärä vähenisi noin 10–15 % ja raskaan liikenteen määrä noin 10 %. Sodankylän taajaman jälkeen vaikutus kasvaa kuvassa, mutta arviossa ei ole otettu huomioon Sodankylästä tulevaa liikennettä. Todellisuudessa vaikutus liikennemääriin on Sodankylän jälkeen vähäinen (pääasiassa rikastekuljetukset, noin 28 ajoneuvoa vuorokaudessa).



Kuva 13-8. Liikennemäärät ja niiden muutos vaihtoehdossa VE0 (kaivostoiminta päättyy). KVL VE0 kuvaa liikennemääriä kaivostoiminnan päätyttyä, ja muutos liikennemäärän vähenemistä prosenttiyksiköissä.

Liikennemäärien kehitys Kevitsantiellä (ylempi kuva) ja valtatiellä 4 Kersilön kohdalla (alempi kuva) on esitettynä kuvassa 13-9. Kuvassa on esitetty keskimääräinen

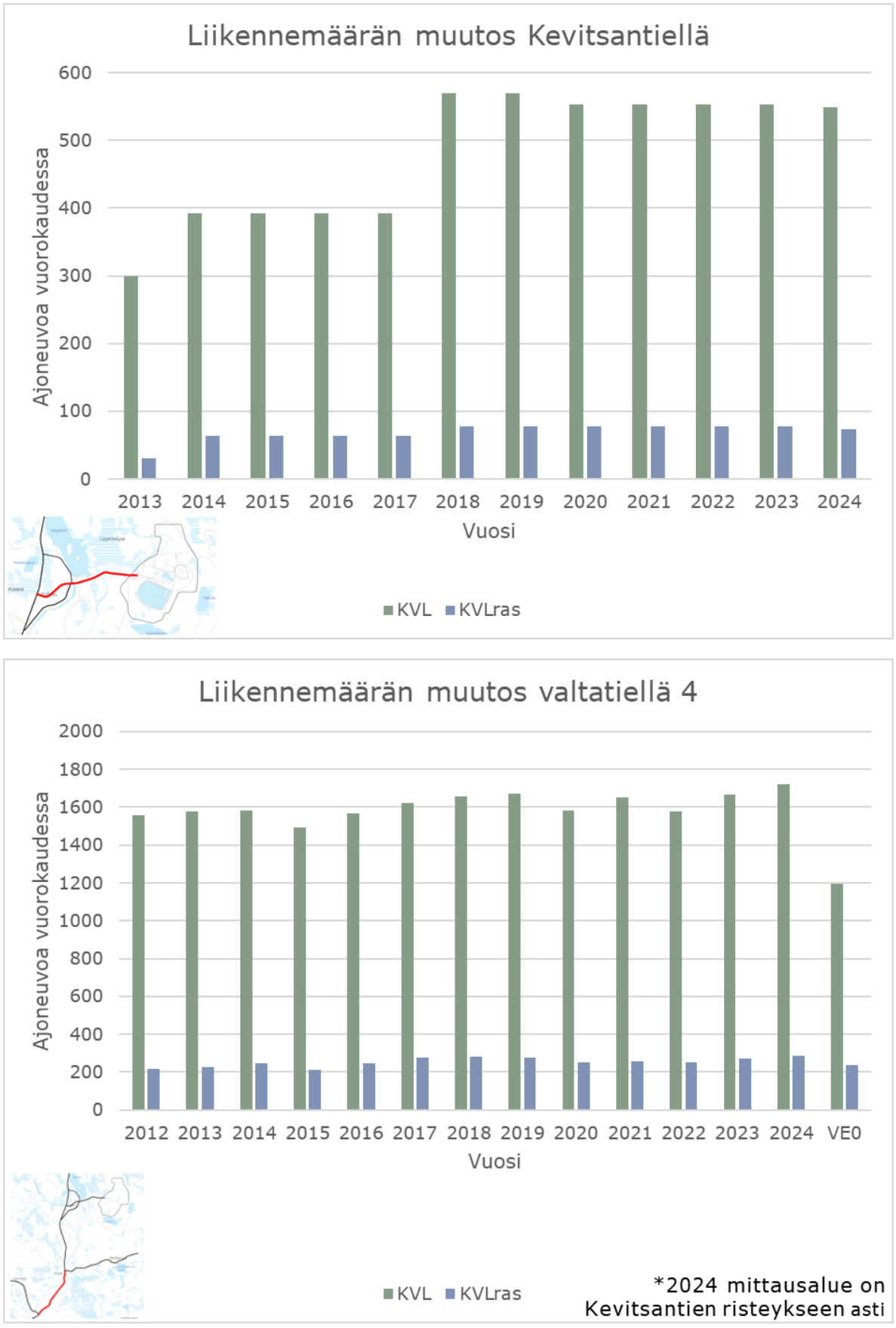
Copyright © AFRY Finland Oy

kokonaisliikennemäärä vuorokaudessa (KVL) sekä raskaan liikenteen keskimääräinen liikennemäärä vuorokaudessa (KVLras).

Kevitsantien liikennemäärän kehitys kuvaa hyvin kaivoksen liikennemäärien muutosta. Suurimmat muutokset ovat aineiston perusteella vuosien 2013–2014 välillä sekä 2017–2018 välillä. On huomioitava, ettei jokaiselta vuodelta ole erikseen liikennemäärän mittausta, vaan vuosiluvun kohdalla on tuorein mittaus kyseisen vuoden aineistosta. Liikennemäärät ovat aineiston perusteella pysyneet hyvin tasaisina vuosina 2018–2024 sekä kokonaisliikennemäärän että raskaan liikenteen määrän osalta. Hankkeen toteutuessa liikennemäärät pysyvät tieosuudella hyvin saman kaltaisina kuin vuosina 2018–2024. (Väylävirasto 2025a)

Alemmassa kuvassa (Kuva 13-9) on esitettynä liikennemäärän muutos vuosilta 2012–2024 valtatiellä 4, Kersilön kohdalla. Vuoden 2024 mittausalue poikkeaa hieman aiemmista vuosista, ollen Kersilöstä Kevitsantien risteykseen saakka, mutta liikennemäärissä ei oleteta olevan suuria eroja tällä välillä. Kuvassa on myös esitettynä VE0, joka kuvaa liikennemäärän muutosta kaivostoiminnan loppumisen jälkeen. VE0:n määrät on laskettu vähentämällä vuoden 2024 liikennemääristä kaivostoiminnan arvioidut liikennemäärät. Liikennemäärät ovat olleet tieosuudella hyvin tasaiset tarkastelujaksolla, vaihdellen noin 1 500 ajoneuvosta 1 700 ajoneuvoon vuorokaudessa. Raskaan liikenteen määrä on vaihdellut noin 200–300 raskaan ajoneuvon välillä vuorokaudessa. Kaivostoiminnan loppuminen vähentäisi tieosuudella liikennettä keskimäärin noin 30 % ja raskasta liikennettä noin 18 %, kun otetaan huomioon koko tarkastelujakso. Pidemmän ajan vertailu antaa siis hyvin samankaltaisen tuloksen kuin tuoreimman mittaustuloksen vertailu (Kuva 13-8).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 13-9. Liikennemäärien muutos Kevitsantiellä (ylempi kuva) ja valtatie 4:llä (alempi kuva). KVL on keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä, KVRras on raskaan liikenteen keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä. (Väylävirasto 2025a)

Copyright © AFRY Finland Oy

13.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan jälkeen sulkemistoimenpiteistä aiheutuu liikennettä, minkä jälkeen kaivoksen aiheuttama liikenne lakkaa lähes kokonaan. Käytännöllisesti katsoen liikennemäärät palautuvat kaivostoimintaa edeltävälle tasolle, tai liikennemäärän kehitys on seurausta muista alueen hankkeista tai muutoksista. Sulkemisen jälkeen alueella on vain tarkkailun aiheuttamaa liikennettä, mukaan lukien tarkkailuun tarvittavan tiestön ylläpito.

13.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Jos louhintavaihetta 5 ei oteta käyttöön, kaivoksen toiminta loppuu vuonna 2030. Liikennemäärät vähenevät tämän jälkeen kaivostoiminnan aiheuttamien liikennemäärien verran kaivoksen käyttämillä tieosuuksilla.

13.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa katsotaan aiheutuvaksi Sakatin ja Ikkarin kaivoshakkeista sekä Rajalan tuulivoimahankkeesta. Hankkeiden sijoittuminen on esitetty kartalla kuvassa 13-10.

Sakatin kaivoshanke sijaitsee Kevitsan kaivoksesta noin 20 km etelään. Hankkeen YVA on saanut perustellun päätelmän vuonna 2023, kaivoksen rakentamisen on tarkoitus alkaa 2020-luvun lopulla ja tuotannon 2030-luvun alussa. (Anglo American 2025) Sakatin kaivoksen YVA-selostuksessa on arvioitu kaivoksen liikennemääräksi 650 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 50 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Liikenteen osalta vaihtoehtoja on kaksi, joista toisessa liikenne kulkisi valtatien 4 kautta, eli samaa reittiä kuin Kevitsan liikenne. (AA Sakatti Mining Oy 2020)

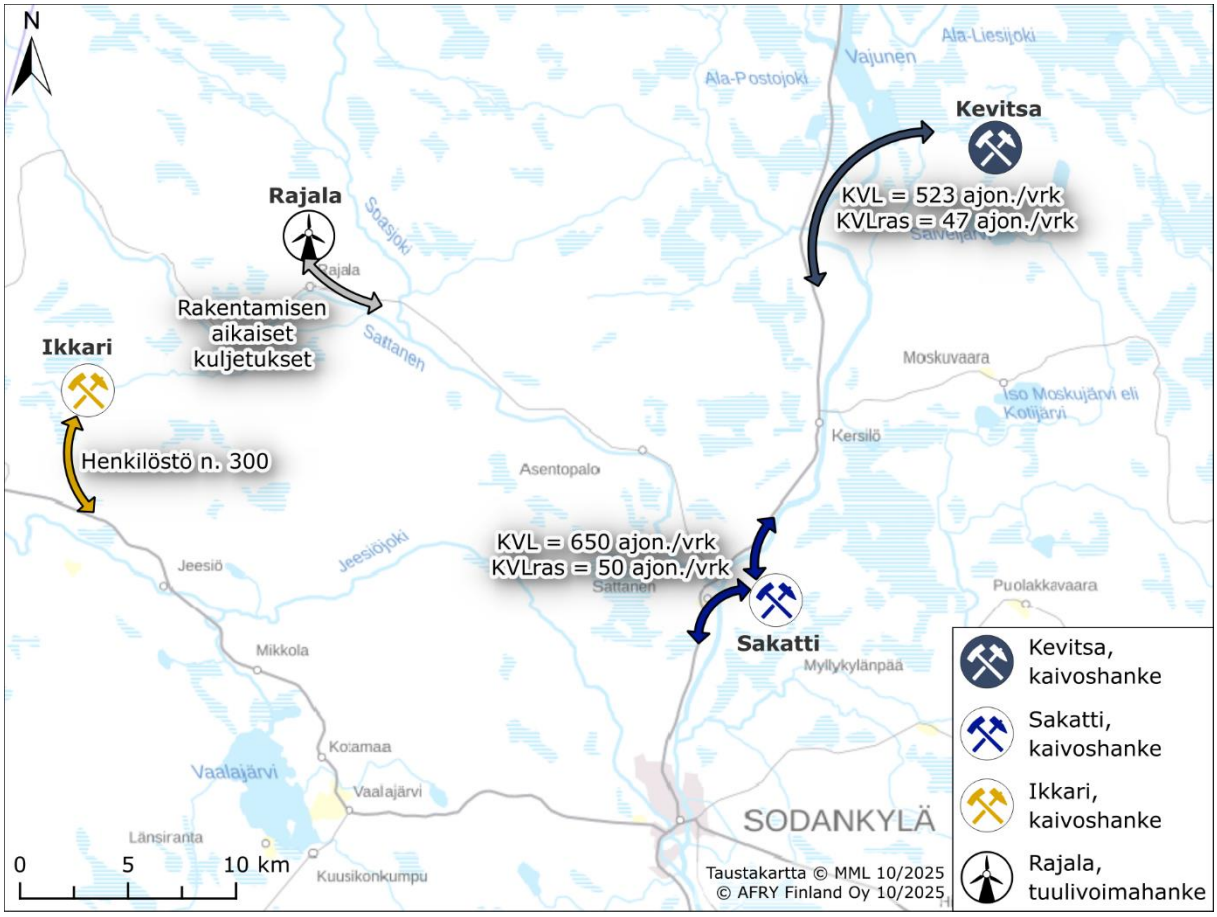
Ikkarin kaivoshankkeesta on valmistunut esikannattavuusselvitys helmikuussa 2025. Hankkeen YVA:n on arvioitu valmistuvan syksyllä 2025 ja kaivostoiminnan on arvioitu alkavan vuonna 2030. (Rupert Resources 2025) Hanke sijaitsee noin 45 kilometriä Sodankylästä luoteeseen (Kuva 13-10). Liikenne ohjautuu Sodankylään kantatietä 80 ja sitä kautta myös valtatielle 4, jota Kevitsan kaivos käyttää. Liikennemääristä ei ole vielä arviota, mutta YVA-ohjelman mukaan kaivoksella tulee työskentelemään noin 300 henkilöä. (Rupert Exploration Finland Oy 2023)

Rajalan tuulivoimahanke sijoittuu noin 30 km luoteeseen Sodankylän keskustasta. Hankkeen rakentamisen ja sähköntuotannon on arvioitu ajoittuvan aikaisintaan vuosille 2027–2028. (Tuulialfa Oy 2025a) Hankkeesta on valmistunut YVA-ohjelma elokuussa 2025, jossa kuvataan tieyhteydeksi hankealueelle Rajalantie, joka johtaa valtatie 4:lle noin 12 km päähän Sodankylän keskustasta. Tuulivoiman rakentamiseen liittyy merkittävä määrä suuria erikoiskuljetuksia. Kuljetukset aiheuttavat liikennevaikutuksia Kevitsan kaivoksen käyttämälle valtatie 4:lle. Hanke on suunniteltu kuudelle voimalalle, ja nykyisen aikataulun mukaan rakentamisvaihe osuisi Kevitsan kaivoksen nykyisen toiminnan ajalle. (Tuulialfa Oy 2025b)

Rajalan tuulivoimahanke voi aiheuttaa lyhytaikaisia, mutta merkittäviä liikennevaikutuksia Kevitsan kaivoshankkeen kanssa. Hankkeen tämänhetkisen aikataulun mukaan rakentamisen pitäisi kuitenkin osua Kevitsan nykyisen toiminnan aikaan. Ikkarin kaivoshankkeesta muodostuu tyypillisiä kaivostoiminnan liikennevaikutuksia. Yhteisvaikutuksia hankkeilla voi muodostua kuljetuksista varsinkin Sodankylästä etelään valtatiellä 4. Myös joitakin yhteisvaikutuksia voi esiintyä Sodankylän keskustaajaman alueella, jossa liikennemäärät ovat toisaalta jo nykyisellään suurempia. Sakatin kaivoshankkeen yhdessä toteutusvaihtoehdossa liikennevaikutukset kohdistuisivat valtatielle 4 Sodankylän keskustaajaman ja

Copyright © AFRY Finland Oy

Sakatin kaivoksen välille, sekä osittain myös Sakatin kaivokselta Kevitsan suuntaan. Tässä toteutusvaihtoehdossa kaivokset voivat yhdessä kohdistaa merkittävän määrän valtatien 4 liikenteestä (keskimäärin noin 1 000 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 100 ajoneuvoa olisi raskasta liikennettä). Sakatin hankkeessa on kuitenkin myös toinen vaihtoehtoinen reitti liikenteelle, joka ohjaisi kaivosliikenteen eri reittiä Sodankylän keskustaan ja siitä eteenpäin. Maakuntakaavan mukainen valtatie 4 parannushanke voisi toteutuessaan lievittää liikenteen yhteisvaikutuksia.



Kuva 13-10. Kevitsan kaivoksen läheiset hankkeet ja liikennevaikutukset.

13.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

YVA-menettelyssä tarkastellaan kahta hankkeen päävaihtoehtoa ja niiden alavaihtoehtoja: VE0 (hankkeen toteuttamatta jättäminen), VE0+ (nykyisen kaivostoiminnan jatkaminen rajoitetusti ilman avolouhoksen laajentamista) sekä VE1.1 ja VE1.3 (louhintavaiheen 5 toteuttaminen kahdella toteutusvaihtoehdolla). Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa kaivoksen vuotuinen malminlouhinta ja tuotantokapasiteetti pysyvät nykyisellä tasolla – hankkeen vaikutukset liikenteeseen eivät siis kasva, vaan ero hankevaihtoehtojen välillä on toiminta-ajan pidentyminen ja tarvittavien lisärakenteiden rakentamisen aikainen hetkellinen muutos liikenteeseen. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 kaivoksen toiminta-aika pitenee noin 15 vuotta, ja kaivostoiminnan liikennevaikutukset jatkuvat näin ollen 15 vuotta pidempään kuin vaihtoehdossa VE0, jossa toiminta loppuu vuonna 2030. Vaihtoehdossa VE0+ toiminta-aika pitenee neljällä vuodella. Vaihtoehtojen välillä ei ole eroja liikennemäärissä.

Keskeiset liikennevaikutukset liittyvät liikennevirtoihin ja tiestön kapasiteettiin, liikenneturvallisuuteen sekä raskaiden ajoneuvojen aiheuttamiin häiriötekijöihin ympäristössä (melu, päästöt ja paikallisen liikenteen sujuvuus). Huomio kohdistuu erityisesti raskaasta

Copyright © AFRY Finland Oy

liikenteestä johtuviin sosiaalisiin vaikutuksiin; liikenneturvallisuuteen (erityisesti kevyen liikenteen turvallisuus), asumisviihtyvyyteen sekä paikallisyhteisön kokemaan haittaan. Sosiaalisia vaikutuksia on kuvattu tarkemmin luvussa 16 ja melu- ja tärinävaikutuksia luvussa 12. Koska liikennemäärät eivät kasva, varsinaiset liikennevaikutukset arvioidaan vähäisiksi. Raskaan liikenteen pitkäaikaisempi jatkuminen nähdään merkittävimpänä vaikutuksena. Nykyiset liikennemäärät reitillä ovat samalla tasolla Lapin yleiseen liikenteeseen verrattuna pääväylillä. Kaivosliikenteen vaikutuksia on esitetty taulukossa 13-2.

Taulukko 13-2. Kaivosliikenteen vaikutus eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutus	Hanke toteutuu (VE1.1/ VE1.3)	Hanketta ei toteuteta (VE0/VE0+)
Liikennemäärät	Kaivoksen päivittäinen liikenne pysyy noin 523 ajoneuvossa vuorokaudessa (joista noin 47 raskasta liikennettä) myös louhintavaihe 5:n aikana. Kaivosliikenne jatkuu vuoteen 2045 saakka.	Kaivostoiminnan päättyessä (2030/2034) kaivosliikenne poistuu teiltä. Kevitsantien liikenne loppuu lähes kokonaan, ja valtatie 4:llä kaivoksen kohdalla kokonaisliikennemäärä vähenee noin 30 % ja raskas liikenne noin 17 %.
Liikenteen sujuvuus	Kaivosliikenne ei ylitä teiden kapasiteettia; valtatien 4 liikennemäärä pysyy alhaisena (1 500–1 700 ajon./vrk lähialueella), eikä ruuhkahuippuja synny. Vuorojen vaihtojen yhteydessä liikennemäärät ovat hetkellisesti suuremmat. Raskaat ajoneuvot (noin 17 % liikenteestä) eivät aiheuta merkittävää hidastetta muulle liikenteelle.	Kaivosliikenteen poistuminen parantaa hieman liikenteen sujuvuutta paikallisesti. Suuria eroja ruuhkautumisen osalta ei ole, alueen liikennemäärät ovat vähäisiä hankkeesta riippumatta.
Liikenneturvallisuus	Raskaan liikenteen jatkuminen 2040-luvulle jatkaa nykyisen kaltaisen onnettomuusriskitason pidempään. Raskaat ajoneuvot ovat olleet osallisena noin 15 %:ssa tarkastelujakson onnettomuuksista. Tämä osuus säilynee samana hankkeen jatkuessa.	Kaivosliikenteen raskaat ajoneuvot poistuvat liikenteestä 2030/2034, mikä alentaa onnettomuusriskiä hieman erityisesti raskaalle liikenteelle tyypillisissä vahingoissa (hirvi- ja kohtaamisonnettomuudet). Yleinen liikenneturvallisuus paranee hieman.
Julkinen liikenne ja paikallisyhteisö	Kaivos ylläpitää omaa työntekijöiden linja-autokuljetusta Sodankylän ja kaivoksen välillä (yhdeksän vuorobussia arkipäivinä, kuusi viikonloppuisin). Nämä jatkuvat 2040-luvun puoliväliin, mikä tukee työmatkaliikenteen turvallisuutta ja	Kaivoksen sulkeuduttua työntekijäkuljetukset loppuvat. Raskaan liikenteen väheneminen parantaa asuinympäristön rauhallisuutta ja turvallisuuden tunnetta (vähemmän raskasta liikennettä taajamissa), mikä kohentaa

Copyright © AFRY Finland Oy

	vähentää yksityisautoilun tarvetta. Paikalliset asukkaat kokevat raskaan liikenteen läsnäolon lievänä häiriötekijänä pidempään.	hieman paikallisten elinoloja. Kylien ja taajaman liikenneturvallisuus paranee erityisesti kevyen liikenteen näkökulmasta, kun suuret ajoneuvot vähenevät.
Tiestön kunto	Kevitsantie on hyvässä kunnossa. Valtatie 4:llä kunnostustarvetta tulevaisuudessa, joka on huomioitu myös maakuntakaavassa. Kaivosliikenteen jatkuminen vaatii ylläpitoa ja mahdollisia korjauksia (esimerkiksi Kevitsantien risteysalue). Myös siltojen kantavuuteen tulisi kiinnittää huomiota varsinkin mahdollisten yhteisvaikutusten toteutuessa.	Kaivosliikenteen loppuminen vähentää tiestön kulumista.

Hankkeen herkkyys muutoksille liikennevaikutusten osalta arvioidaan kohtalaiseksi, koska nykyisellä liikennereitillä on jonkin verran herkkiä kohteita, kuten asutusta. Muutosten suuruus arvioidaan vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vähäiseksi negatiiviseksi, koska liikennevaikutukset jatkuvat ajallisesti pidempään. Kuljetusreitillä on myös muuta liikennettä, eikä kaivoksen toiminta-ajan piteneminen vaikuta merkittävästi liikennemääriin tai tiestön ominaisuuksiin. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi positiiviseksi, koska vaihtoehdoissa kaivoksen toiminta loppuu aikaisemmin ja liikennemäärät vähenevät aiemmin. Tarkastelu on esitettynä taulukossa 13-3.

Taulukko 13-3. Liikenteeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1.1 VE1.3		VE0 VE0+			
	Suuri									
	Erittäin suuri									

13.6 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnin epävarmuudet liittyvät hankkeen arvioituun ajalliseen kestoon ja liikenteen ajalliseen vaihteluun. Väyläviraston aineistossa liikennemäärät ovat keskimääräisiä liikennemääriä vuorokaudessa, joten kaivoksen liikennemäärä on suhteutettu vertailukelpoiseksi. Todellisuudessa liikennemäärät vaihtelevat ajallisesti, ja näin ollen liikenne voi olla

Copyright © AFRY Finland Oy

hetkittäin merkittävästi suurempaa. Kevitsan kaivos on ollut toiminnassa vuodesta 2012, eikä tarkkaa vertailua aiempaan tilanteeseen voida tehdä luotettavasti muiden mahdollisten tieverkon muutosten vuoksi.

13.7 Vaikutusten lieventäminen

Kuljetusten aiheuttamia vaikutuksia voidaan lieventää ajoittamalla kuljetukset niin, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa muulle liikenteelle ja lähialueiden asukkaille.

Kaivoksen työmatkaliikennettä voidaan edelleen vähentää järjestämällä yhteiskuljetuksia kaivoksen ja Sodankylän välillä.

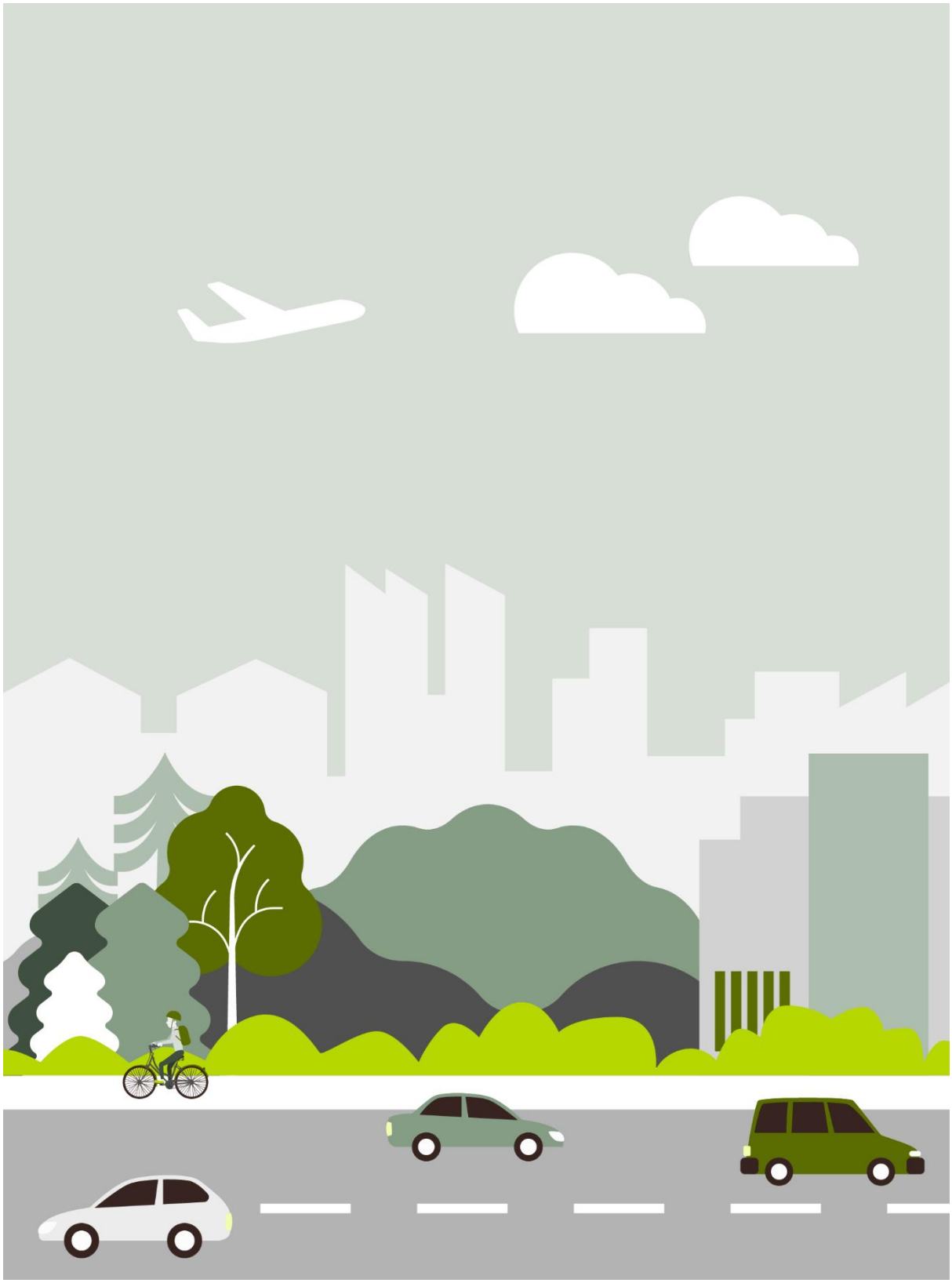
Kersilöön tehty Väyläviraston tiesuunnitelma ”Valtatien 4 parantaminen rakentamalla kävely- ja pyöräilytie Kersilön kylän kohdalle, Sodankylä” parantaisi tieosuuden liikenneturvallisuutta, sekä kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita.

Valtatie 4 on osoitettu Pohjois-Lapin maakuntakaavassa 2040 merkinnällä ”merkittävästi parannettava tie” Sodankylä–Utsjoki välillä. Tiestön parantamisella olisi merkittävä vaikutus liikenteen turvallisuuteen ja tiestön olosuhteisiin.

Vaarallisten aineiden kuljetukset tulee toteuttaa niihin soveltuvilla ajoneuvoilla ja voimassa olevien turvallisuusmääräysten mukaisesti.

Copyright © AFRY Finland Oy

14 ILMANLAATU JA PÖLY



Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Kaivoksen toiminnasta aiheutuu ilmaan hiukkaspäästöjä malmin ja sivukiven louhinnasta avolouhoksessa, malmin ja sivukiven lastauksista, kuljetuksista ja murskauksesta sekä malmin jatkokäsittelystä. Lisäksi koko kaivosalueen avoimilta pinnoilta aiheutuu hienoaineksen pölyämistä, etenkin kuivina aikoina, tuulen ilmaan nostamana. Pölyämisen suhteen riskialttiimpia vuodenaikoja ovat loppukevät ja alkukesä.
- Leviämismallilaskelmissa tarkasteltiin kaivosalueella syntyvien hengitettävien hiukkasten (PM10) päästöjen aiheuttamia pitoisuuksia ulkoilmassa.
- Korkeimmat pitoisuudet esiintyvät kaivosalueella. Pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa kaivoksen päästölähteistä.
- Korkeimmat pitoisuudet esiintyvät heti päästölähteiden välittömässä läheisyydessä, ollen korkeimmillaan sivukivialueen keskiosassa ja louheen murskausalueella, ja pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa näistä kohteista.
- Vaihtoehdossa VE0 ja VE0+ syntyvät pitoisuustasot ovat hiukan matalammat kuin vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3.
- Ihmisten terveyden suojelemiseksi hengitettäville hiukkasille annetut ilmanlaadun raja-arvot alittuvat kaivosalueen ulkopuolella lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla kaikissa vaihtoehdoissa (VE0–VE1.3). Kaivosalueella raja-arvot eivät ole voimassa.
- Uusien alueiden rakentamisen aikaiset pölypäästöt (VE1.1 ja VE1.3) ovat paikallisia ja ajoittaisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin kaivosalueelle, rakentamisalueiden välittömään läheisyyteen. Rakentamisvaihe on lyhytaikainen suhteessa kaivoksen toiminta-aikaan eikä aiheuta kokonaisuutena merkittäviä vaikutuksia ilmanlaatuun.
- Kaivoksen toiminnoista aiheutuvien pölypäästöjen määriin ja niiden leviämiseen voidaan merkittävästi vaikuttaa kaivosalueella tehtävillä pölyntorjuntatoimilla, kuten kastelulla ja suolauksella sekä pölyntorjuntalaitteistoilla. Kaivoksella on voimassa oleva hajapölypäästöjen hallintasuunnitelma.
- Hankkeen ilmanlaatuvaikutusten merkittävyys arvioidaan kokonaisuudessaan vähäiseksi kielteiseksi sekä toiminnan aikana että rakentamisen aikana.

14.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Yleisesti kaivoksen toimintojen vaikutukset ilmanlaatuun aiheutuvat pääasiassa pölyämisestä eli kaivostoimintojen hiukkaspäästöistä. Kevitsan kaivoksen toiminnassa hiukkaspäästöjä aiheuttavat malmin ja sivukiven louhinta avolouhoksessa, malmin ja sivukiven lastaus, kuljetus ja murskaus sekä malmin jatkokäsittely. Nämä toiminnot jatkuvat ennallaan kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa VE0–VE1.3 kaivoksen toiminnan päättymiseen asti. Kaivoksen toiminnoista ja rikastushiekka-altaalta aiheutuu pölyämistä etenkin kuivina aikoina (hajakuormitus). Uusien alueiden rakennustöiden yhteydessä aiheutuu pölypäästöjä hankevaihtoehdoissa VE1.1–VE1.3, kun maanpintaa muokataan uusilla sivukivialueilla ja rikastushiekka-alueilla ja alueiden ympärille tehdään ojitukset. Maansiirtotöissä esiintyy pölyämistä etenkin kuivina aikoina.

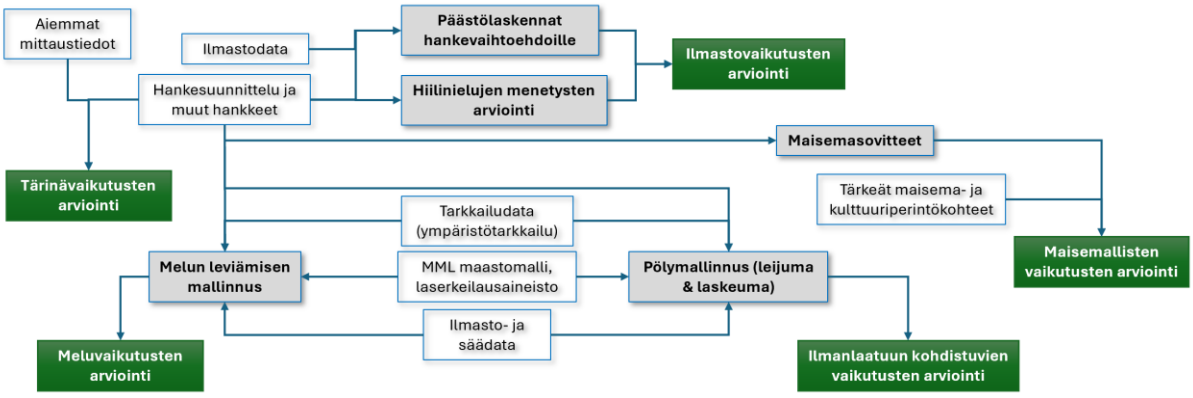
Kaivos toimii seisokkeja lukuun ottamatta keskeytymättä ympäri vuoden. Rikastamo toimii ympäri vuorokauden (24/7). Myös malmin louhintaa ja kuljetuksia sekä sivukiven

Copyright © AFRY Finland Oy

kuljetusta tehdään ympäri vuorokauden 12 tunnin vuoroissa. Toimintojen ilmanlaatuvaikutuksia voi täten aiheutua kaikkina vuorokauden- ja vuodenaikoina. Ulkoilmassa epäpuhtauksien pitoisuudet laskevat nopeasti, kun päästöt sekoittuvat ulkoilmaan, laimenevat sekä leviävät ympäristöön. Vallitsevat sääolosuhteet vaikuttavat päästöjen leviämiseen, eikä ilmanlaatu kaivoksen ympäristössä eri ajankohtina ole vakio (luku 14.1.1).

Päästöt ilmaan arvioitiin kaivoksen nykytilan ja suunnittelutiedon perusteella. Vaikutukset alueen ilmanlaatuun arvioitiin nykytilanteen vaikutustarkkailujen sekä päästötietojen ja pölypäästöjen leviämismallilaskelmien (luku 14.1.3) tulosten perusteella karttakuvina sekä sanallisesti. Pitoisuustuloksia verrattiin ilmanlaadulle lainsäädännössä asetettuihin raja- ja ohjearvoihin (luku 14.1.2). Lämpölaitoksen päästöjen (NO_x, SO_2 ja hiukkaset) mallinnusta ei katsottu tarpeelliseksi, johtuen sen hyvin pienistä päästömääristä.

Luontoon ja Natura-alueisiin kohdistuvat pölypäästöjen aiheuttamat vaikutukset kuvataan luvuissa 21 ja 24 sekä liitteenä olevassa Koitelaisen Natura 2000-alueen Natura-arvioinnissa (Liite 10.a). Pölyn kautta vesistöihin kohdistuva kuormitus on arvioitu osana vesistövaikutusten arviointia luvussa 19.



Kuva 14-1 Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

14.1.1 Hiukkasten käyttäytyminen ilmakehässä

Suurikokoiset hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain melko lyhyitä matkoja, kun taas kaikkein pienimpien pienhiukkasten kulkeuma ilmavirtausten mukana voi olla jopa tuhansia kilometrejä. Ihmisten terveyden kannalta tarkasteltavia hiukkaskokojakeita ovat hengitettävät hiukkaset (PM_{10}, hiukkasten halkaisija ≤ 10 µm) ja pienhiukkaset ($PM_{2,5}$, hiukkasten halkaisija ≤ 2,5 µm). Hengitettävät hiukkaset kulkeutuvat hengitysilman mukana keuhkoihin ja pienhiukkaset puolestaan aina keuhkorakkuloihin asti. Näille hiukkaskokoluokille on asetettu ilmanlaadun lainsäädännössä terveysperusteisia raja- ja ohjearvoja (Vna 79/2017; Vnp 480/1996) eli pitoisuustasoja, joita ei saa ylittää (tarkemmin luvussa 14.1.2). Näitä hiukkaskokoluokkia suuremmat hiukkaset aiheuttavat pääosin viihtyisyyshaittaa ja likaantumista. Suurimmille hiukkaskokoluokille ei ole olemassa lainsäädännössä määriteltyjä pitoisuuksien raja- tai ohjearvoja.

Kaivostoiminnan hiukkaspäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kivi- ja maa-ainespölyä, joka on halkaisijaltaan yli 30 µm kokoluokkaa. Se laskeutuu tyypillisesti alle 100 metrin päähän päästökohteesta. Halkaisijaltaan 10–30 µm oleva pöly kantautuu noin 250–500 metrin etäisyydelle. Hengitettävät hiukkaset ja pienhiukkaset kantautuvat tätä kauemmas. Rikastushiekka on hienojakoista, joten kuivana se pölyää herkästi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rikastushiekka-allas itsessään ei pölyä, koska rikastushiekka on märkää. Rikastushiekka-altaan kuiva ranta-alue voi sopivissa sääolosuhteissa pölytä. Rikastushiekka-altaan kuivien ranta-alueiden ensisijainen pölyntorjuntatoimenpide on rikastushiekkalietteen läjityksen ohjaaminen siten, että ranta-alueet pysyvät kosteina.

Pölyn ympäristöön leviämiseen ja syntyvien pitoisuuksien suuruuteen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. sääolosuhteet, vuodenaika, hiukkaskokojakauma ja maastonmuodot. Sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus sekä ilman lämpötila ja kosteus, vaikuttavat ratkaisevasti pölyn leviämiseen, koska hiukkaset kulkeutuvat ympäristöönsä ilmavirtauksien mukana. Suomessa vallitseva tuulensuunta on tavallisesti lounaasta, jolloin ilmanlaatuvaikutukset ovat tyypillisesti suurimmillaan päästölähteiden koillispuolella. Tyynissä tilanteissa tai tuulen nopeuden ollessa erittäin pieni pölyämisen vaikutukset korostuvat välittömästi pölyävien toimintojen kohdalla, eikä päästöjen leviämistä ympäristöönsä juurikaan tapahdu. Hiukkaset poistuvat ilmakehästä tehokkaasti sateen mukana märkälaskeumana, eikä kostealla ilmalla tapahdu pintojen pölyämistä. Pölyämisen suhteen riskialttiimpia vuodenaikoja ovat loppukevät ja alkukesä, jolloin voi olla pidempiä jaksoja kuivaa ja tuulista. Ilmankosteustaso on silloin myös yleensä alhaisempi.

Maaston pinnanmuodoilla ja maaston kasvillisuuspeitteisyydellä sekä puustolla on merkitystä erityisesti suurikokoisimpien hiukkasten leviämiseen, koska ne aiheuttavat kuivalaskeumaa eli hiukkasten poistumista ilmakehästä tarttumalla suoraan johonkin pintaan. Pienillä hiukkasilla kasvillisuuden sitova vaikutus on vähäisempi, ja ne kulkeutuvat siten helpommin pidempiä matkoja. Syntyvä pöly kertyy nykyisin pääasiassa Kevitsan kaivos- ja tehdasalueen välittömään läheisyyteen, koska ympäröivä metsä pidättää tehokkaasti leviävää pölyä, ja vain pieni osa pölystä leviää kauemmas toiminta-alueen ulkopuolelle.

Suomessa hiukkaspitoisuudet kohoavat yleensä voimakkaasti keväisin maalis-huhtikuussa, ns. kevätpölykaudella, kun maanpinnan kuivuessa talven jälkeen tuuli ja liikenne nostattavat hiukkasia ilmaan. Kevätpölykaudella sekä kesän kuivina poutajaksoina hiukkaspitoisuudet voivat olla koholla yleisesti laajoilla alueilla, eli myös kaukana varsinaisista hiukkaspäästölähteistä, eikä tilanteeseen välttämättä voida vaikuttaa paikallisin pölyntorjuntatoimin. Pienhiukkasten pitoisuuksien kohoamiseen vaikuttaa ajoittain merkittävästi myös ulkomailta peräisin oleva pienhiukkasten kaukokulkeuma.

14.1.2 Ilmanlaadun raja-, ohje- ja tavoitearvot

Ilmanlaadun raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien enimmäispitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun raja-arvot ovat sitovia, ja ne on määritelty valtioneuvoston asetuksessa 79/2017 (ns. ilmanlaatuasetus). Ulkoilman hiukkasia koskevat raja-arvot on esitetty oheisessa taulukossa 14-1. Ilmanlaadun raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdas- tai kaivosalueiden sisäpuolella, eikä liikenneväylillä tai alueilla, jonne yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta.

Tavoitearvolla tarkoitetaan ilmassa olevaa pitoisuutta, joka on mahdollisuuksien mukaan alitettava määräajassa, ja jolla pyritään välttämään, ehkäisemään tai vähentämään ihmisten terveyteen ja ympäristöön kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Tavoitearvoja on annettu hiukkasten sisältämien arseenin, nikkelin ja kadmiumin pitoisuuksille. Tavoitearvot on määritelty valtioneuvoston asetuksessa 113/2017 ja ne on esitetty oheisessa taulukossa 14-1.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-1. Ilmanlaadun terveysperusteiset raja-arvot (Vna 79/2017; merkitty *) ja tavoitearvot (113/2017; merkitty **).

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo* tai tavoitearvo**	Laskenta-aika	Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	50 µg/m³ *	24 tuntia	35
	40 µg/m³ *	Kalenterivuosi	–
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	25 µg/m³ *	Kalenterivuosi	–
Lyijy	0,5 µg/m³ *	Kalenterivuosi	–
Arseeni	6 ng/m³ **	Kalenterivuosi	
Kadmium	5 ng/m³ **	Kalenterivuosi	
Nikkeli	20 ng/m³ **	Kalenterivuosi	

Euroopan unionin neuvosto on hyväksynyt lokakuussa 2024 direktiivin 2881/2024, jossa vahvistetaan päivitetyt ilmanlaatunormit kaikkialla EU:ssa. Nämä uudet ilmanlaatunormit on saavutettava vuoteen 2030 mennessä, ja ne vastaavat paremmin WHO:n ilmanlaatua koskevia tiukentuneita suosituksia. Uudessa direktiivissä raja-arvoja kiristetään, sallittuja ylityksiä vähennetään, otetaan käyttöön raja-arvoja uusille aikaväleille ja tavoitearvoja muutetaan raja-arvoiksi. Direktiivi kattaa mm. hiukkaset ($PM_{2,5}$ ja PM_{10}) ja metallit. Uudistettu ilmanlaatudirektiivi tullaan saattamaan voimaan Suomessa kansallisella lainsäädännöllä kahden vuoden kuluessa. Uuden direktiivin hiukkasia koskevat raja-arvot on esitetty oheisessa taulukossa 14-2.

Taulukko 14-2. Uuden ilmanlaatudirektiivin (2881/2024) hiukkasia koskevat tiukentuvat raja-arvot vuodelle 2030. Direktiivi tullaan saattamaan osaksi Suomen kansallista lainsäädäntöä viimeistään vuonna 2026.

Ilman epäpuhtaus	Raja-arvo	Laskenta-aika	Sallittujen ylitysten lukumäärä kalenterivuodessa
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	45 µg/m³	24 tuntia	18
	20 µg/m³	Kalenterivuosi	–
Pienhiukkaset ($PM_{2,5}$)	25 µg/m³	24 tuntia	18
	10 µg/m³	Kalenterivuosi	–

Suomessa on voimassa myös kansalliset ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996), jotka eivät ole yhtä sitovia kuin raja-arvot. Ilmanlaadun ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa, ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa sekä ilman pilaantumisen vaaraa aiheuttavien toimintojen sijoittamisessa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvojen soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ennakolta ilmansaasteiden aiheuttamia terveysvaikutuksia ja takaamaan hyvän ilmanlaadun säilyminen. Suomessa voimassa oleva hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia koskeva ohjearvo on esitetty oheisessa taulukossa 14-3.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 14-3. Ilmanlaadun ohjearvot (Vnp 480/1996).

Ilman epäpuhtaus	Ohjearvo	Laskenta-aika	Tilastollinen määrittely
Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})	70 µg/m³	24 tuntia	Kuukauden toiseksi suurin vuorokausiarvo

14.1.3 Päästöjen leviämismallilaskelmien menetelmäkuvaus

Kaivoksen ilmapäästöjä tarkasteltiin päästöjen leviämismallilaskelman avulla. Mallinnuksen tuloksena saadaan ulkoilman hiukkaspitoisuuksien esiintymisen vyöhykkeitä karttapohjalla, joiden avulla nähdään, miten laajoille alueille kaivoksen pölyvaikutukset kohdistuvat.

Mallinnus tehtiin Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviraston (U.S. EPA) kehittämällä AERMOD-laskentaohjelmalla (versio 22112). AERMOD-mallinnuksessa oletetaan päästöjen leviävän ilmakehässä pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman (Gaussin jakauman) mukaisesti tuulen suunnan ja nopeuden määräämällä tavalla. Tällä periaatteella lasketaan hetkellistä säätilaa ja hetkellisiä päästöjä vastaava leviämistilanne kolmen vuoden ajanjakson jokaiselle tarkastelutunnille. Tässä työssä käytettiin mallinnusalueelle laskettua vuosien 2021–2023 sääaineistoa.

Maanpinnan topografia perustui Maanmittauslaitoksen korkeusmalliin (10 m × 10 m), jota muokattiin kaivosalueella vastaamaan mallinnustapausten mukaisia nykyisiä tai suunniteltuja sivukivialueiden, rikastushiekka-altaiden ja louhosten muotoja. Mallinnuksessa tarkasteltiin hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) päästöjä kaikista kaivosalueen eri toiminnoista (Kuva 14-2). Mallinnuksessa tehtävät oletukset päästöjen määristä perustuivat kaivoksen eri toimintojen suunnitelmiin sekä kirjallisuudessa esitettyihin päästöarvioihin ja soveltuvien muiden kohteiden mallinnuksissa käytettyihin arvoihin. Lisäksi huomioitiin kaivosalueen ulkopuolelta kaivoksen sulkemiseen tarvittavan moreenin oton ja sen kuljetusten aiheuttama pölyäminen. Moreenin otto alueilta Mr10, Mr11, Mr16 ja Mr17 sekä kuljetus Saivelseläntietä pitkin pyrittiin toistamaan tässä mallinnuksessa identtisenä Envineerin 2021 raportoiman mallinnuksen mukaisena (Envineer Oy 2021). Mallinnuksessa käytetyt laskennalliset kokonaispäästöt on esitetty taulukossa 14-4.

Taulukko 14-4. Mallilaskelmassa käytetyt vuosittaiset kokonaispäästömäärät sekä laskennallinen päästö koko kaivoksen elinkaaren aikana.

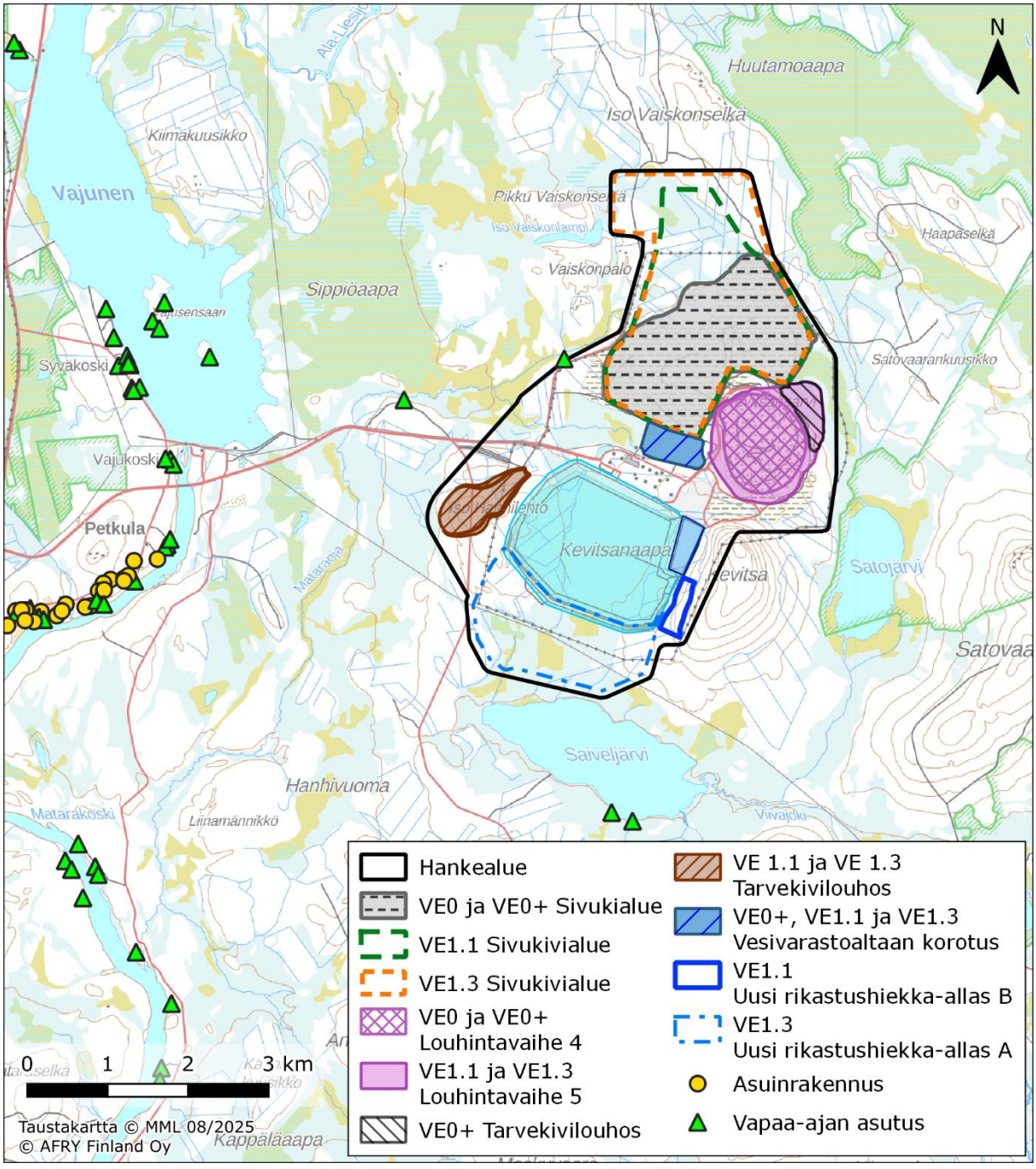
Hankevaihtoehto	Hengitettävien hiukkasten PM_{10} päästöt (t/a)	Kokonaispölypäästöt (t/a)	Kokonaispölypäästöt koko elinkaaren aikana yhteensä (t)
VE0	420	990	2012–2030: 17 820
VE0+	430	1 060	2012–2034: 23 320
VE1.1	560	1 400	2012–2045: 46 200
VE1.3	660	1 500	2012–2045: 49 500

Hiukkaspitoisuuksien alueellisen jakauman laskentaa varten määritettiin reseptoripisteverkko, joka kattaa 16 × 16 kilometrin neliömäisen alueen kaivoksen ympärillä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Päästölähteiden kohdalla ja laskenta-alueen keskellä laskentapisteverkon ruutukoko (hila-väli) oli 400 metriä, ja tämän alueen ulkopuolella 1 600 metriä. Laskentapisteitä oli noin 400. Mallinnuksessa huomioidut päästölähteet eri tarkasteluvaihtoehdoissa on esitetty kuvassa 14-2.

Mallin tuottamista kolmen vuoden pitoisuusaikasarjoista laskettiin edelleen ilmanlaadun raja-arvoihin verrannollisia tilastollisia suureita, jotka esitetään pitoisuuksien aluejakaumakarttoina. Leviämismallilaskelman laskentamenetelmät ja tulokset esitetään tarkemmin liitteessä 3.a.



Kuva 14-2. Mallilaskelmissa huomioitujen toimintojen sijoittuminen kaivosalueella eri vaihtoehdossa. Kartassa on esitetty myös asutuksen sijoittuminen.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.2 Nykytila

14.2.1 Hankealueen ilmanlaatu

Valtakunnallisesti ilmanlaatua seurataan pääosin kaupungeissa. Seurannan painopiste on vuosien saatossa siirtynyt energian tuotannon ja teollisuuden päästöistä liikenteen aiheuttamiin ilmapäästöihin. Lähimmät ilmanlaadun havaintoasemat ovat Ilmatieteen laitoksen ylläpitämiä taustailmanlaadun havaintoasemia, ja ne sijaitsevat Muonion Sammaltunturilla ja Pallastunturilla noin 120 kilometrin päässä sekä Sodankylän observatoriolla noin 40 kilometrin päässä (vain otsonihavainnot) (Ilmatieteen laitos 2025). Näiden asemien mittaustulosten perusteella voidaan arvioida seudun ilmanlaadun pitoisuustasoja vain suuntaa antavasti pitkien etäisyyksien vuoksi.

Kevitsan kaivoksen lähiympäristössä ilmanlaadun voidaan arvioida olevan pääosin hyvä, ja vastaavan maaseututaustapitoisuuksia. Pitoisuudet ovat lähellä taustailmanlaadun havaintoasemilla havaittuja pitoisuuksia. Lähimmät ilmapäästöjen aiheuttajat ovat Petkulan kylä noin 4–5 kilometrin päässä, valtatie 4 (E75) noin 6 kilometrin päässä lännessä ja kaivosalueelle tuleva Kevitsantie. Sodankylän keskusta-alueelle lounaassa on matkaa noin 30 kilometriä. Kaivosalueen ja sen lähiympäristön ilmanlaatuun vaikuttavat paikallisesti lähiteiden autoliikenne, Petkulan kylän kotitalouksien puunpoltto, erilaisten avoimien maanpintojen pölyäminen kuivina ajankohtina sekä kauempaa kaukokulkeutuvat ilman epäpuhtaudet. Lähin muu teollinen toimija on 24 kilometrin päässä lännessä sijaitseva Pahtavaaran kaivos. Siellä ei ole ollut kaivostoimintaa vuoden 2014 jälkeen, eikä alueelta nykyisessä pitkäaikaisylläpidon tilassa aiheudu ilmapäästöjä.

Kevitsan kaivoksen aiheuttamasta pölyämisestä on tullut lähialueilta viime vuosina satunnaisia yhteydenottoja. Kaivos dokumentoi naapureiden pölyvalitukset ja tekee tarvittavia korjaavia toimenpiteitä. Kaivosalueen pölyämistä ehkäistään jatkuvasti hajapölypäästöjen hallintasuunnitelmassa (Boliden Kevitsa Mining Oy 2025a) esitetyillä tavoilla, mm. kastelemalla ja suolauksella (luku 14.7).

14.2.2 Ilmanlaadun mittaukset

Kaivoksen lupamääräysten mukaisesti ilmanlaatua on tarkkailtu mittaamalla kolmen vuoden välein vähintään kahdesta mittauspisteestä. Edellinen mittauskampanja tehtiin vuonna 2021, joten aikataulun mukaan mittaus olisi pitänyt tehdä vuonna 2024. Tekemättä jääneistä mittauksista on raportoitu ELY-keskukselle ympäristöpoikkeamana. Mittauskampanja suoritetaan takautuvasti vuonna 2025 (Boliden Kevitsa Mining Oy 2025b). Jatkossa tarkkailumittauksia suoritetaan viiden vuoden välein ympäristöluvan 95/2025 mukaisesti.

Ilmatieteen laitos mittasi 6.1.–28.12.2021 välisenä aikana hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) pitoisuuksia kahdessa mittauspisteessä, joista toinen sijaitsi kaivosalueella ja toinen kaivosalueen koillisella portilla, heti kaivosalueen ulkopuolella (Ilmatieteen laitos 2022). Lisäksi samoista mittauspisteistä kerättiin hiukkasten vuorokausinäytteitä joka neljäs päivä koko vuoden ajan. Näytteistä analysoitiin arseeni- ja metallipitoisuudet. Kaivosalueen mittauspiste sijaitsi rikastamon pohjoispuolella, noin 600 metriä malmin murskauksesta ja läjityksestä. Rikastushiekka-altaat sijaitsivat mittauspisteen eteläpuolella, sivukivialueet pohjoispuolella ja avolouhos koillis- ja itäpuolella. Raskas liikenne kulki mittauspisteen eteläpuolelta lähimmillään noin 50 metrin päästä. Portin mittauspiste oli vallitsevien tuulensuuntien alapuolella kaikkiin kaivosalueen toimintoihin nähden. Piste sijaitsi välittömästi sivukivialueen vieressä, yli 1,5 kilometrin päässä avolouhoksesta ja yli 3 kilometrin päässä rikastushiekka-altaasta. Portista on satunnaista ajoneuvoliikennettä kevät- ja syyskaudella, mutta ei lainkaan talviaikaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaivosalueen mittauspisteessä mitattiin keskimäärin selvästi korkeampia hengitettävien hiukkasten pitoisuuksia kuin Portin mittauspisteessä. Hengitettävien hiukkasten pitoisuudet vaihtelivat vuoden tarkastelujaksolla voimakkaasti molemmissa mittauspisteissä. Hengitettävien hiukkasten hetkellinen tuntipitoisuuksien vaihtelu oli suurempaa kuin vuorokausikeskiarvopitoisuuksien vaihtelu. Hiukkaspitoisuuksissa ei voitu havaita selvää vuodenaikaisvaihtelua, mutta kuivaan kevät-kesäaikaan pitoisuudet nousivat kummallakin mittausasemalla hetkittäin huomattavan korkeiksi. Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli kaivosalueen mittauspisteessä 13 µg/m³ ja Portin mittauspisteessä 8 µg/m³, raja-arvon ollessa 40 µg/m³.

Terveysvaikutusperusteinen vuorokausiohjearvo 70 µg/m³ ylittyi toukokuussa kaivosalueen mittauspisteessä ja heinäkuussa Portin mittauspisteessä. Muuna aikana ohjearvoon verrattavat vuorokausipitoisuudet olivat alle 75 % ohjearvosta kummassakin mittauspisteessä. Molemmissa mittauspisteessä havaittiin vuorokausiraja-arvotason 50 µg/m³ ylittäviä pitoisuuksia. Kaivosalueen mittauspisteessä havaittiin 7 kpl ja Portin mittauspisteessä 3 kpl raja-arvotason ylityspäiviä. Ylityksiä sallitaan kalenterivuoden jaksolla 35 kpl ennen kuin varsinaisen vuorokausiraja-arvon katsotaan ylittyneen.

Hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuudet olivat kaivosalueen mittauspisteessä keskimäärin suurimmillaan tyynissä olosuhteissa sekä kaakon ja idän puoleisilla tuulilla, eli tuulen käydessä malmin murskauksen ja läjityksen sekä avolouhoksen suunnasta. Myös kaikkein korkeimmat hiukkaspitoisuudet esiintyivät kaakon puoleisilla tuulilla. Portin mittauspisteessä hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuudet olivat keskimäärin suurimmillaan lounaan puoleisilla tuulilla, eli tuulen käydessä kaikkien kaivoksen toimintojen suunnasta. Kaikkein korkeimmat hiukkaspitoisuudet esiintyivät myös kaakon puoleisilla tuulilla ja johtuivat sivukiven läjitysalueen pölyämisestä.

Hiukkasten sisältämien arseenin ja raskasmetallien pitoisuustasot olivat yleensä selkeästi korkeampia kaivosalueella kuin Portin mittausasemalla. Mitattujen pitoisuuksien keskiarvo ei ylittänyt kummassakaan mittauspisteessä arseenin, kadmiumin ja lyijyn vuosikeskiarvopitoisuuksille annettuja tavoitearvoja ja raja-arvoja, ja pitoisuudet olivat hyvin pieniä. Nikkelin vuosikeskiarvopitoisuudelle annettu tavoitearvo (20 ng/m³) sen sijaan ylittyi selkeästi kaivosalueella, mutta ei Portin mittauspisteessä. Mittausjaksolla nikkelin keskiarvopitoisuus oli kaivosalueen mittauspisteessä 125 % ja Portilla 29 % tavoitearvosta. Lähes puolet kaikista nikkelin vuorokausipitoisuuksista kaivosalueella ylitti tavoitearvon tason. Kaivannaismetalleilla eli nikkelillä, koboltilla ja kuparilla mitattiin kaivosalueen mittauspisteessä selkeästi korkeampia arvoja kesäkaudella kuin talvikaudella. Portin mittauspisteessä vastaavaa vuodenaikaiseroa ei voitu havaita. Kaivosalueella nikkelipitoisuus oli yli 100-kertainen, kuparipitoisuus lähes 650-kertainen ja kobolttipitoisuus 150-kertainen verrattuna Pallaksen mittausasemalla mitattuun taustapitoisuuteen nähden. Portilla nikkelipitoisuus oli vastaavasti vain noin 30-kertainen, kuparipitoisuus noin 40-kertainen ja kobolttipitoisuus 50-kertainen Pallakseen nähden. Kaivosalueella arseenipitoisuus oli kaksinkertainen ja lyijypitoisuus noin kolminkertainen Pallaksen taustapitoisuuksiin nähden. Portin pisteessä arseenipitoisuus oli taustapitoisuuden tasoa, ja lyijypitoisuus kolminkertainen Pallaksen taustapitoisuuteen nähden. Molemmissa mittauspisteissä kadmiumpitoisuudet olivat matalampia kuin Pallaksella mitattu taustapitoisuus. Ilmanlaadun raja- ja tavoitearvot eivät ole voimassa kaivosalueella.

Kaivoksella valvotaan ihmisten altistumista työsuojelulainsäädännön mukaisesti. Työhygieenisiä mittauksia suoritetaan standardin mukaan 1-3 vuoden välein. Boliden Kevitsassa on suoritetettu työhygieenisiä mittauksia viime vuosina kolme kertaa vuodessa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Työhygieenisten mittausten mukaan kuitujen pitoisuus ulkoilmassa jää alle määritysrajan (<0,010 kuitua/cm³) suurimmassa osassa mittauspisteitä, mikä tarkoittaa, että asbestia ei havaita merkittävästi ulkoilmassa. Asbesti laskeutuu jo lyhyellä matkalla noin 30 metrin päässä pölyävästä kohteesta. Mittaustulosten mukaan kuitumineraaleja (asbesti) ei ole havaittu enää 50 metrin etäisyydellä pölyävästä kohteesta. Kuitumineraalien merkitys kaivoksen pölypäästöihin on näin ollen merkityksetön. (TTL 2023)

14.2.3 Laskeumatarkkailut

Kevitsan kaivoksen lähialueella on tarkkailtu pölylaskeumaa vuodesta 2011 lähtien. Pölylaskeumaa tarkkailtiin vuonna 2024 seitsemällä havaintopisteellä ja yhdellä taustapisteellä (Eurofins Ahma Oy 2025b). Neljä näistä pisteistä ja taustapiste ovat olleet samoja myös aikaisempina tarkkailuvuosina. Näytteenotto tehtiin pääsääntöisesti 30 ± 2 päivän välein, mutta kesäaikana (kesäkuu-elokuu) keräysväliä lyhennettiin 15±1 päivän pituiseksi hyönteis- ja leväongelman minimoimiseksi. Laskeumakeräimistä seurattiin toiminta-alueelle ja sen ympäristöön ilmasta laskeutuvan kiintoaineen kokonaismäärää (hiukkasten kokonaislaskeuma) sekä orgaanista ja epäorgaanista laskeumaa. Metallilaskeuman ja rikkilaskeuman suuruutta analysoitiin tarkkailupisteillä kerran vuoden aikana, ja analyysit tehtiin lokakuun näytteistä.

Yleisesti ottaen kokonaislaskeumat olivat pieniä, ja suurimman osan ajasta kaikilla havaintopaikoilla kokonaislaskeuma oli alle 2 g/m²/kk. Koko havaintojakson kaikkien laskeumamittausten keskiarvo oli noin 0,8 g/m²/kk. Lainsäädännössä ei ole asetettu hiukkaslaskeumalle ohje- tai raja-arvoja. Tulokset eivät ylittäneet yhdessäkään näytteessä tasoa 10 g/m²/kk, jota on aikaisemmin pidetty laskeuman aiheuttaman viihtyvyyshaitan rajana. Korkein kokonaislaskeuma oli 6,5 g/m²/kk, joka mitattiin taustalaskeumapisteellä. Varsinaisilla näytepisteillä korkein kokonaislaskeuma oli 5,5 g/m²/kk. Kesäaikana kokonaislaskeuma oli suurempi kuin talviaikana, koska kesäkaudella kasvien siitepölyä, hyönteisiä ja muuta luontaista orgaanista ainesta sekä paljaasta maanpinnasta lähtöisin olevia hiukkasia päätyy laskeumakeräimeen. Vuonna 2024 kokonaislaskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02(määritysraja)–6,46 g/m^2/kk.

Suurin osa laskeumasta oli orgaanista ainesta, ja orgaaninen laskeuma noudatti selvästi kokonaislaskeumassa havaittua trendiä kesäaikaan painottumisesta. Vain pieni osa kiintoainelaskeumasta on kaivostoiminnan vaikutuksesta syntynyttä epäorgaanista ainesta, mikä kertoo siitä, että vain pieni osa lähialueen kaikesta pölystä on kaivostoiminnan vaikutuksesta syntynyttä pölyä. Kauimpana sijaitsevissa tarkkailupisteissä ei näy kaivostoiminnan vaikutuksesta syntynyttä epäorgaanista pölyä lainkaan. Vuonna 2024 epäorgaanisen laskeuman määrät vaihtelivat välillä 0,02 (määritysraja)–2,05 g/m^2/kk. Korkein epäorgaaninen laskeuma mitattiin Satojärven suunnan näytepisteellä KevD-2.

Taustamittauspisteellä kiintoainelaskeuma oli lähes kokonaan orgaanista laskeumaa ja keräimiltä havaittiin vain satunnaisesti epäorgaanista laskeumaa kesällä. Epäorgaanisen laskeuman lähde on todennäköisesti taustakeräimien pohjoispuolella, noin 200 metrin etäisyydellä kulkeva soratie, jossa liikenne on vilkasta varsinkin marja-aikana, ja tiellä on myös kuljetettu maa-aineksia. Vuonna 2024 kokonaislaskeuma taustapisteellä vaihteli välillä 0,02–6,5 g/m^2/kk. Suurin kokonaislaskeuma mitattiin kesäkuun ensimmäiseltä keräysjaksolta, ja laskeuma oli käytännössä kokonaisuudessaan orgaanista alkuperää (hyönteisiä).

Vuoden 2024 laskeumanäytteistä analysoitiin myös koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuudet. Metallilaskeumat määritettiin laskennallisesti. Metallilaskeumalle ei ole

Copyright © AFRY Finland Oy

määritetty raja-arvoja tai ohjearvoja lainsäädännössä. Metalleja havaittiin hyvin vähän, ja niiden kokonaislaskeuma jäi pieneksi. Yhdellä tarkkailupisteellä (KevD-2) kaivoksen itäpuolella metallien laskeuma oli suurempi kuin muilla pisteillä. Tällä pisteellä vuoden 2024 rautalaskeuma 75 mg/m^2/kk oli korkeammalla tasolla kuin aikaisempina tarkkailuvuosina, ja nikkelilaskeuma 1,3 mg/m^2/kk oli vuonna 2019 havaitun huippuarvon tuntumassa. Pääsääntöisesti suurimmat metallilaskeumat on mitattu Kevitsan laskeumatarkkailussa heti toiminnan alettua vuonna 2013 ja vuosina 2017–2019.

Rikkilaskeuman tavoitearvo (480/1996) järvi- ja metsäekosysteemeissä on alle 0,3 g/m^2 vuodessa. Mitatut pitoisuudet jäivät jokaisessa laskeumanäytteessä alle laboratorion ilmoittaman määritysrajan, alittaen näin selvästi edellä mainitun tavoitetason.

14.2.4 Bioindikaattoriselvitykset

Kevitsan kaivoksen lähialueella on tehty bioindikaattoriseurantaa vuodesta 2009 lähtien kolmen vuoden välein. Bioindikaattorit ovat lajeja, joiden raskasmetallipitoisuuksia seuraamalla voidaan saada tietoja ilmapäästöistä ja pölyämisestä peräisin olevien haitta-aineiden kertymisestä orgaaniseen ainekseen. Kevitsan kaivoksen biologinen tarkkailu maa-alueilla sisältää varsinaisten bioindikaattorilajien (humus, seinäsammal, männyn neulaset, muurahaiset) seurannan lisäksi keruutuotteita (marjat, sienet), joita tarkkailemalla saadaan tietoa kaivoksen pölyvaikutuksista ihmisen käyttämiin luonnontuotteisiin, sekä niiden elintarvikekelpoisuudesta. Vuonna 2024 bioindikaattoriseurantaa (Liite 3.b) tehtiin 17 havaintoalalla. Näytteenottopaikkojen tarkat koordinaatit vaihtelevat hieman näytealan sisällä kerrasta toiseen, riippuen siitä, mistä kohdasta sopivat näytteet löytyvät. Kaikista näytteistä määritettiin kuparin (Cu), nikkelin (Ni), kromin (Cr), sinkin (Zn), koboltin (Co) ja vanadiinin (V) pitoisuudet. Neulasnäytteistä määritettiin lisäksi kadmiumin (Cd), bariumin (Ba), lyijyn (Pb) ja rikin (S) pitoisuudet. (Eurofins Ahma Oy 2025a)

Vuonna 2024 sammal-, neulas- ja humusnäytteissä oli nähtävissä selkeä yhteys kaivoksen läheisyyden sekä kupari-, nikkeli-, kromi-, kobolttі- ja vanadiinipitoisuuksien välillä. Pitoisuudet olivat merkittävästi korkeampia avolouhoksen läheisyyteen sijoittuvilla näytealoilla (Kevitsansarvi ja Satojärvi) ja rikastushiekka-altaan vieressä olevalla alalla (Iso-Hanhilehto) kuin muilla kauempana olevilla näytealoilla. Kekomuurahaisnäytteiden osalta tuloksissa oli myös havaittavissa keskimäärin korkeampia nikkeli- ja kobolttipitoisuuksia avolouhosta lähimmillä aloilla. Lähimpien näytealojen keskipitoisuudet olivat bioindikaattorista riippuen 2–6-kertaisia verrattuna muiden alojen metallien keskipitoisuuteen. Kaikki korkeimpien pitoisuuksien näytealat sijaitsivat noin kahden kilometrin säteellä kaivoksen keskipisteestä. Sinkin, rikin ja kadmiumin keskipitoisuuksissa ei ollut havaittavissa selkeää korrelaatiota pitoisuuden ja kaivostoimintojen etäisyyden suhteen.

Keruutuotteiden vuoden 2024 tulosten perusteella kaikki marjat ja sienet todettiin syöntikelpoisiksi. Louhosta lähimpänä olevat alat tai rikastushiekka-altaan läheiset näytealat eivät selkeästi erottuneet pitoisuuksiltaan muista aloista suurimmalla osalla metalleista. Hienoista kaivoksen vaikutusta voitiin nähdä nikkelin ja koboltin tuloksissa, joiden suurimmat pitoisuudet havaittiin kaivosta lähimmillä näytealoilla. Kromin ja vanadiinin näytetulokset alittivat laboratorion määritysrajan, eli pitoisuudet olivat niin pieniä, ettei niitä voitu analysoida. Alueen marjoista ja sienistä ei katsota aiheutuvan terveydellistä haittaa ihmisille. Ilman tietoa Kevitsan alueen marjojen luontaisista metallipitoisuuksista, on haastavaa arvioida, miten suuri osa pitoisuuksista on luontaisesti peräisin maa- ja kallioperästä, ja miten suuri osa kaivostoiminnan pölypäästöistä. Seurannan jatko tulevina vuosina voi tuoda lisätietoa asiaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.3 Vaikutusten arviointi

14.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 uusien alueiden rakentaminen aiheuttaa tavanomaista, maarakennusalueeseen tai työmaa-alueeseen verrattavaa pölyämistä. Rakentamisen aikana pölyämistä aiheuttavat mm. pintamaiden poisto, uusien sivukivialueiden ja rikastushiekka-alueiden ja teiden rakentaminen, sekä rakentamisesta aiheutuva lisääntynyt liikenne.

Työvaiheiden eri toiminnot vaikuttavat suoraan syntyvän pölypäästön määrään, ja eri kohdissa hankealuetta syntyy pölypäästöjä eri aikoina rakennustöiden edetessä. Lisäksi pölyämistä aiheutuu koko rakentamisalueelta tuulen ilmaan nostamana silloin, kun kuiva maanpinta ei ole kasvillisuuspeitteistä.

Rakentamisen aikaiset pölypäästöt ovat paikallisia ja ajoittaisia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin kaivosalueelle, rakentamisalueiden välittömään läheisyyteen. Uusien alueiden rakentamisvaihe on lyhytaikainen suhteessa kaivoksen toiminta-aikaan, eikä aiheuta kokonaisuutena merkityksellisiä vaikutuksia ilmanlaatuun.

14.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaivoksen toiminnan aikana louhimisesta, murskauksesta sekä kiviaineksen lastauksista, kuljetuksista ja malmin jatkokäsittelystä aiheutuvat ilmanlaatuvaikutukset ovat samat molemmissa varsinaisissa hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Vaihtoehdot eroavat toisistaan tarvekivilouhoksen ja eteläisen rikastushiekka-alueen sijaintien osalta, sekä sivukivialueen pinta-alan ja korkeuden osalta.

Halkaisijaltaan alle 10 µm kokoisten hiukkasten eli hengitettävien hiukkasten (PM_{10}) toiminnanaikaisia pitoisuuksia tarkasteltiin leviämismallilaskelman avulla hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Seuraavissa kuvissa 14-3 ja 14-4 on esitetty hengitettävien hiukkasten pitkäaikaispitoisuuksien aluejakaumat, ja kuvissa 14-5 ja 14-6 lyhytaikaispitoisuuksien aluejakaumat. Tulosten mukaan molemmissa vaihtoehdoissa korkeimmat pitoisuudet ylittävät hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvon (40 µg/m³) ja vuorokausiraja-arvon (50 µg/m³) kaivosalueen sisällä. Ilmanlaadulle terveysperusteisesti asetetut raja-arvot eivät ole voimassa kaivosalueen sisällä, vaan niiden ylittymistä tarkastellaan ainoastaan aidatun kaivosalueen ulkopuolella, jonne yleisöllä on vapaa pääsy. Korkeimmat pitoisuudet esiintyvät heti päästölähteiden välittömässä läheisyydessä, ollen korkeimmillaan sivukivialueen keskiosassa ja louheen murskausalueella, ja pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa päästölähteistä. Kaivosalueen ulkopuolella vuosiraja-arvot alittuvat selvästi (kuvat 14-3 ja 14-4), mutta vuorokausiraja-arvoon verrannolliset lyhytaikaispitoisuudet voivat ylittyä hyvin pienellä alueella kaivosalueen kaakkoispuolella (kuvat 14-5 ja 14-6).

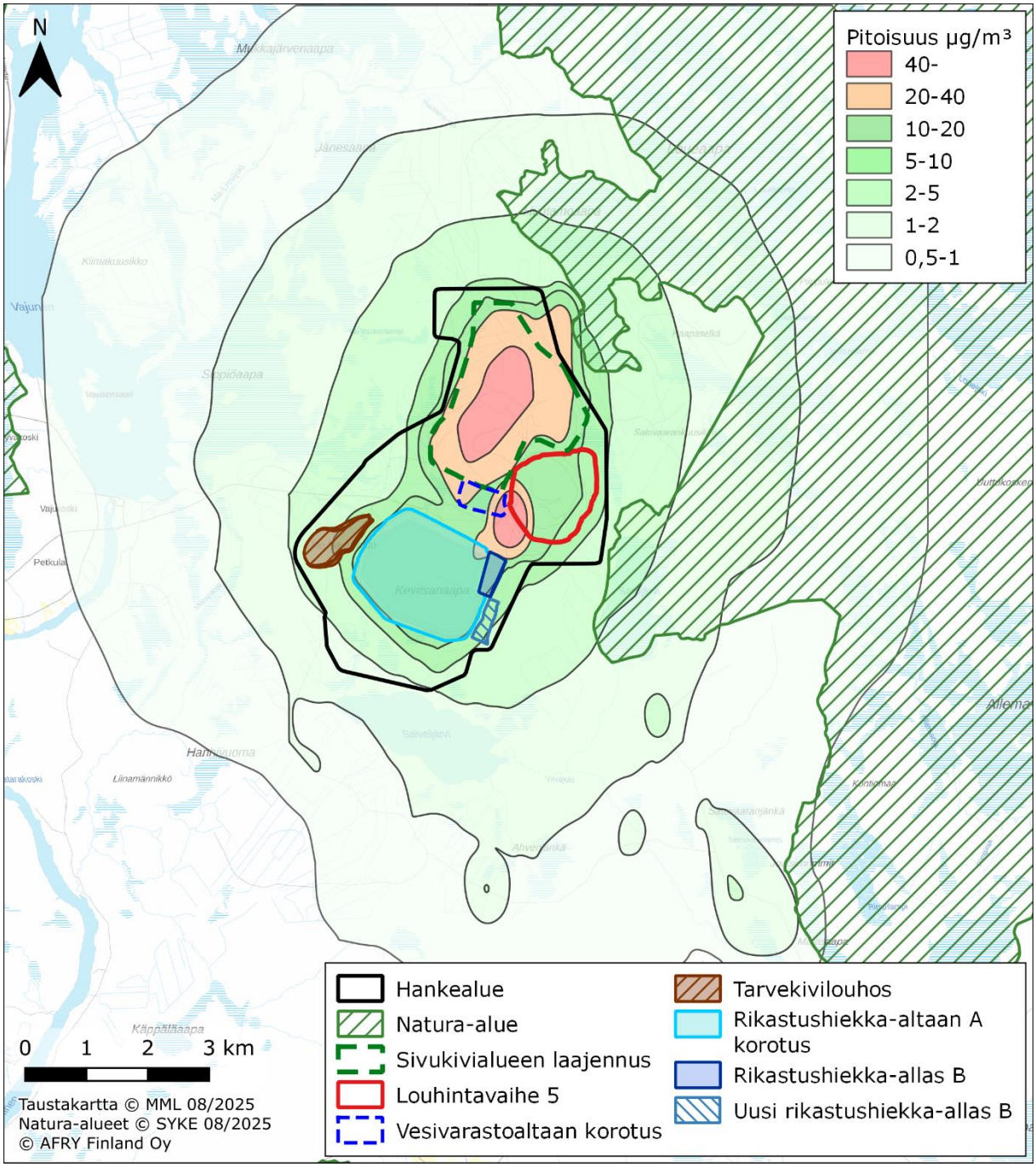
Karttakuvista voidaan havaita, että pitoisuuksien aluejakaumat eri vaihtoehdoissa eroavat toisistaan lähinnä kaivosalueelle syntyvien pitoisuuksien osalta, ja kaivosalueen ulkopuolella pitoisuusvyöhykkeet muistuttavat pitkälti toisiaan sekä muodoltaan että pitoisuustasoiltaan. Kaivoksen toimintojen aiheuttamat hiukkaset leviävät eri ilmansuuntiin kaivosalueen ympärille, eikä painottumista vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti kaivoksen pohjois- ja koillispuolelle juurikaan havaita. Pitoisuustasot ovat hiukan korkeammat hankevaihtoehdossa VE1.3, ja pitoisuudet kasvavat kaivosalueen etelä- ja pohjoispuolella pölyävien alueiden laajenemisen vuoksi, mutta ero hankevaihtoehtoon

Copyright © AFRY Finland Oy

VE1.1 verrattuna ei ole merkittävä. Korkeimpien pitoisuuksien alueet syntyvät molemmissa tapauksissa sivukivialueelle ja louheen murskausalueelle.

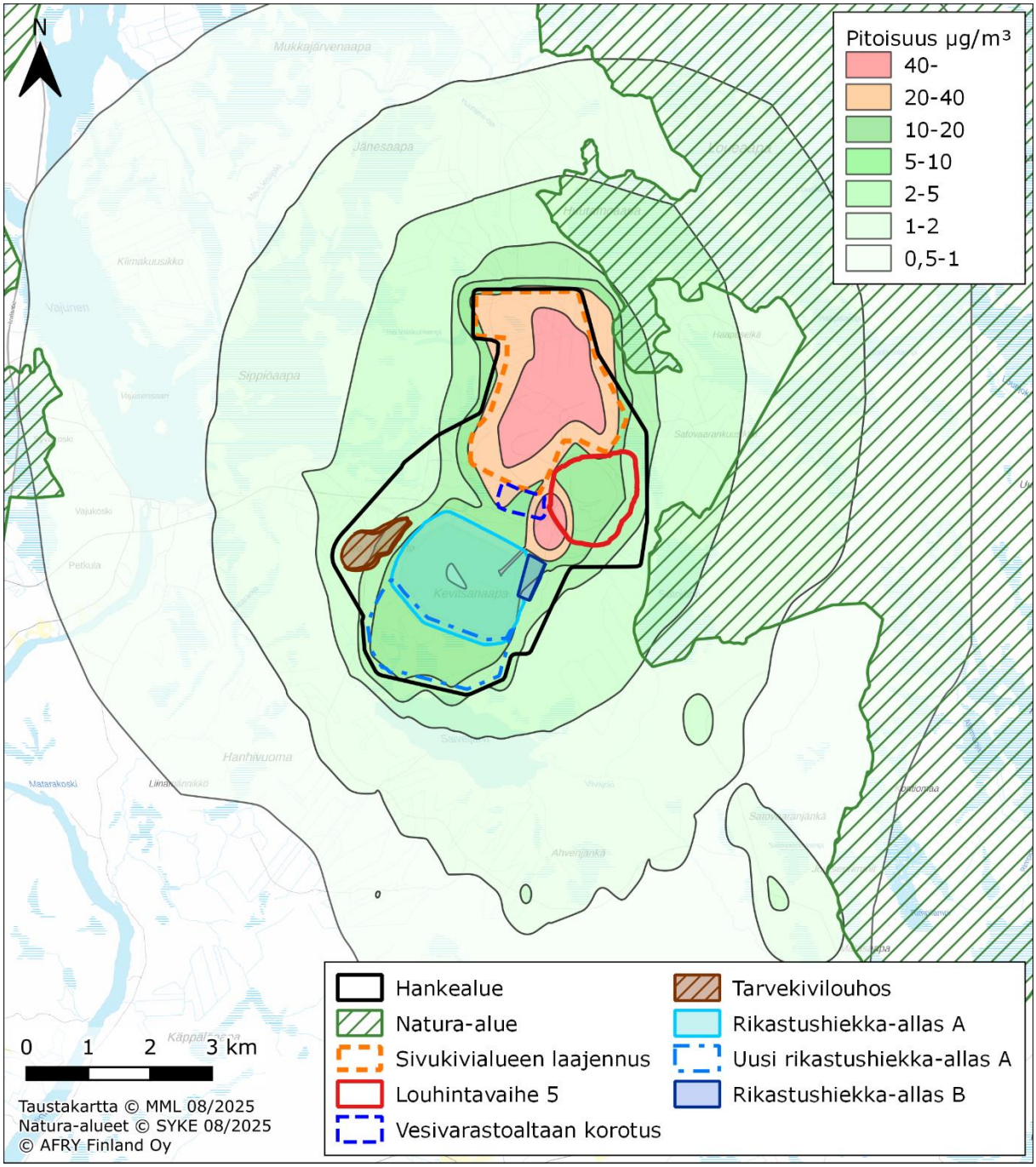
Kaivosta lähimmät asutut kiinteistöt on esitetty edellä luvussa 14.1.3 (Kuva 14-2). Kaivosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Hankealueen rajalla, sen länsireunalla sijaitseva rakennus on Boliden Kevitsan omistama entinen metsästysmaja, eikä se ole asuinkäytössä. Lähimmät vakituisessa asumiskäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat Petkulan kylässä Kitisen itärannalla noin 4–5 km etäisyydellä kaivospiirin rajasta. Lähin vapaa-ajan käytössä oleva rakennus sijaitsee noin 1,5 km kaivospiirin rajasta länteen. Lisäksi Saiveljärven rannalla noin 2 km päässä kaivospiirin rajalta etelään sijaitsee myös lomarakennuksia. Mallinnetut ulkoilman pitoisuudet näiden kaikkien lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alittavat selvästi hiukkaspitoisuuksille asetetut raja-arvot. Pitoisuudet lähimpien lomarakennusten kohdalla ovat vuositasolla noin 2 µg/m³ ja vuorokausiraja-arvoon verrannollisena pitoisuutena noin 5 µg/m³ molemmissa hankevaihtoehdoissa. Pitoisuudet vakituisten asuinrakennusten kohdalla ovat vielä tätäkin pienempiä. Pitoisuusvyöhykkeet laajenevat etelän suuntaan hankevaihtoehdossa VE1.3, jossa rikastushiekka-altaan eteläinen laajennus tulee lähemmäs lomarakennuksia. Näin ollen hetkelliset pölyvaikutukset ja viihtyisyyshaitta näiden Saiveljärven rannalla sijaitsevien kiinteistöjen kohdalla on todennäköisesti hieman suurempi hankevaihtoehdossa VE1.3 kuin VE1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



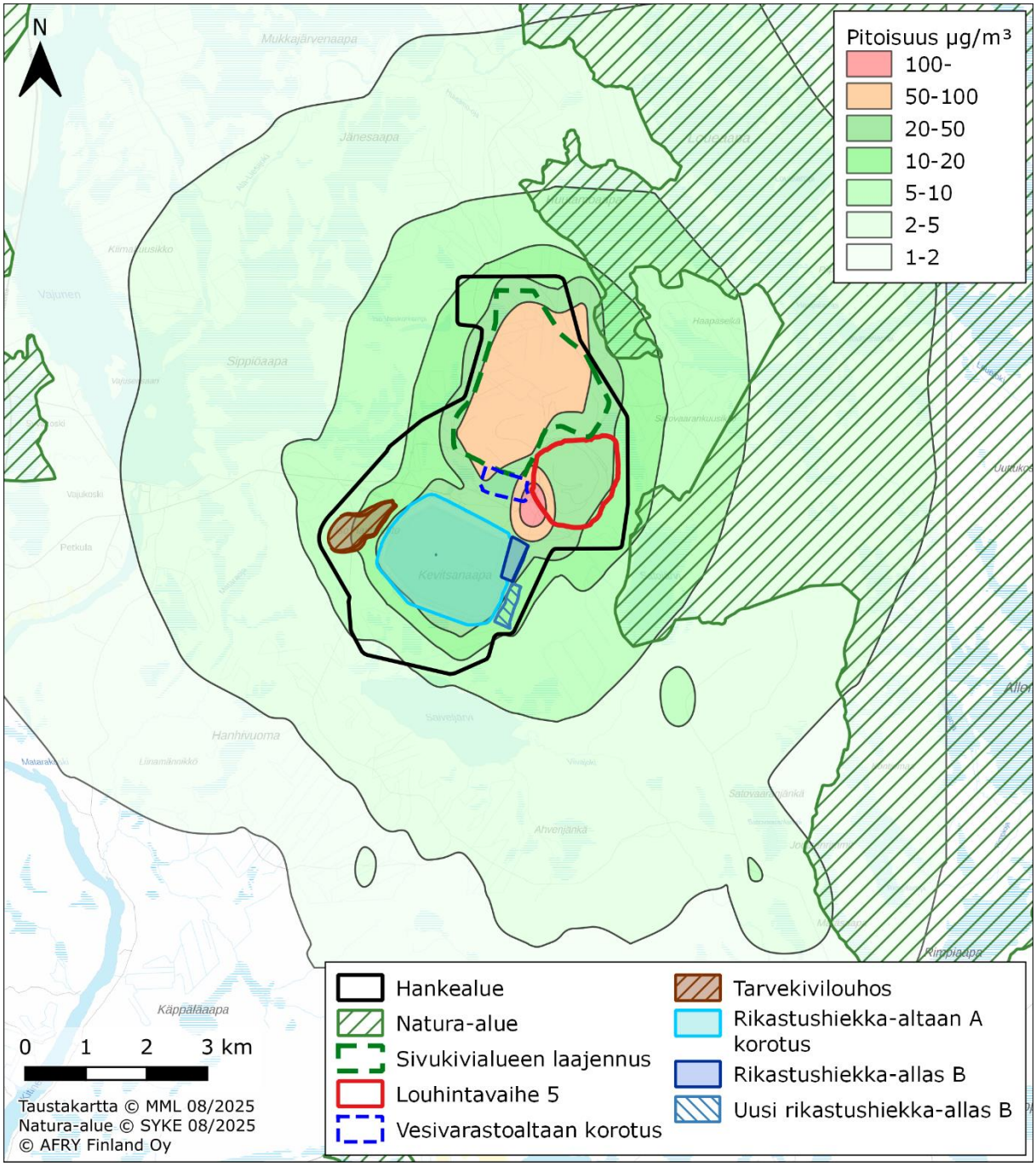
Kuva 14-3. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehdossa VE1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



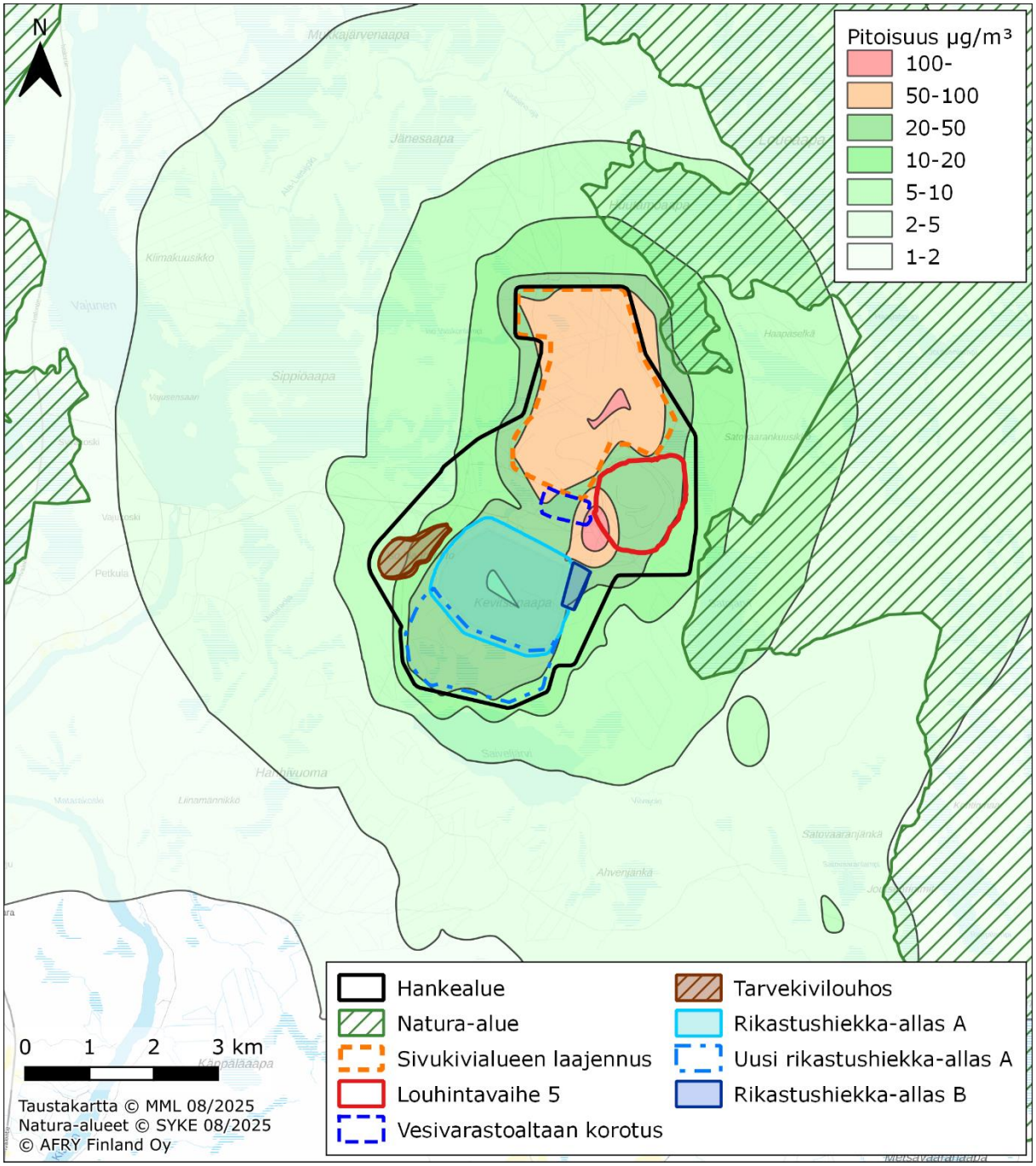
Kuva 14-4. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehdossa VE1.3.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-5. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehdossa VE1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-6. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus hankevaihtoehdossa VE1.3.

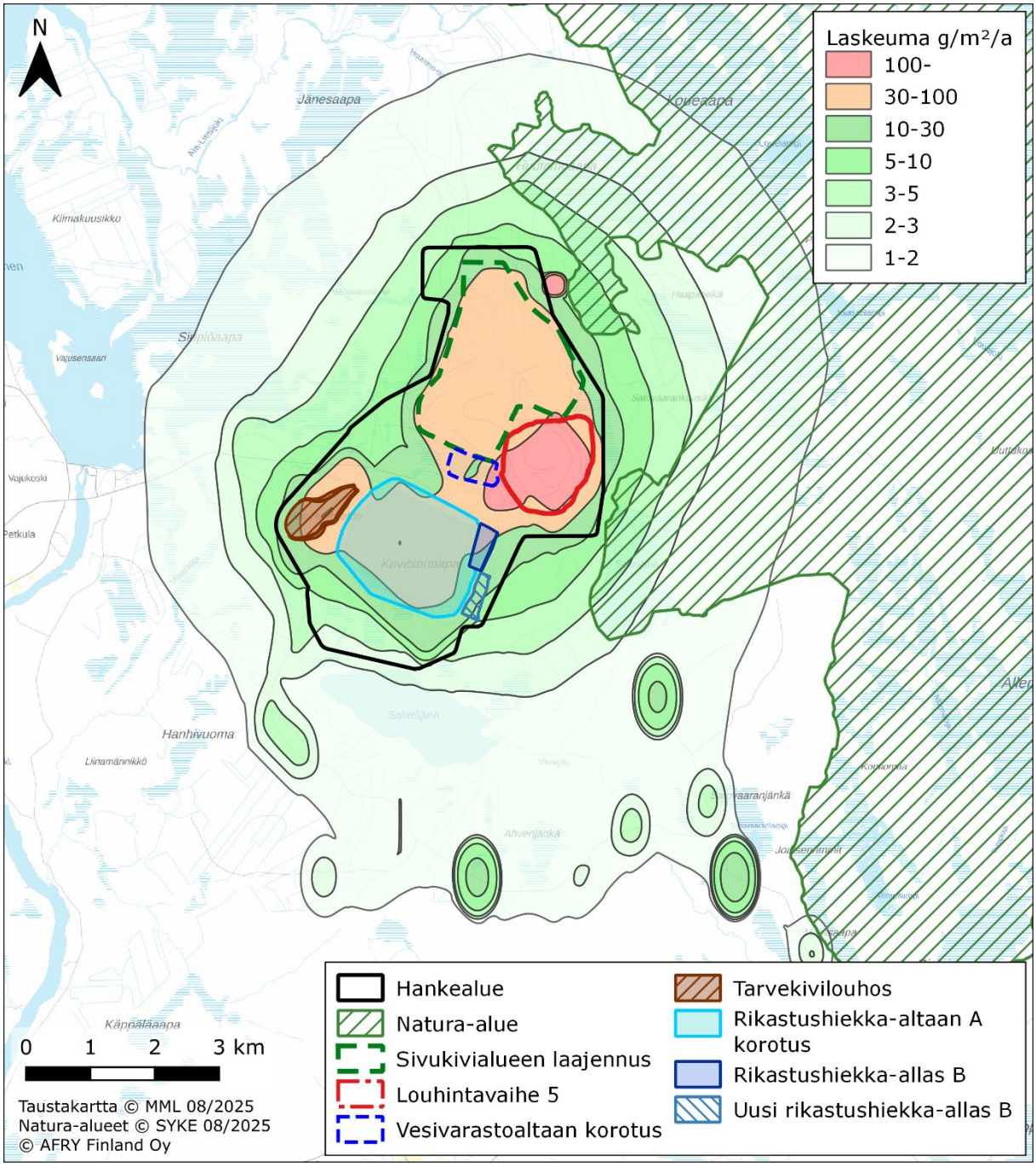
Mallinnusten tulosten perusteella voidaan arvioida, että kaivoksen toiminnan aikaiset hiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat pieniä ja terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun raja-arvot alittuvat selvästi asuinalueilla. Kaikki mallinnetut pitoisuudet alittavat asuinalueilla selvästi myös uuden ilmanlaatudirektiivin tiukentuneet raja-arvot (Taulukko 14-2). Arvion mukaan kaivoksen toiminnalla on vaikutusta alueen ilmanlaatuun pääosin kaivosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Vuonna 2021 tehdyt ilmanlaadun mittaukset (luku 14.2.2) tukevat nyt leviämismallilaskelmilla saatua arviota hiukkasten käyttäytymisestä kaivosalueella. Mittauksissa hengitettävien hiukkasten pitoisuuksien havaittiin olevan keskimäärin selvästi korkeampia kaivosalueen keskellä olevassa mittauspisteessä, kuin Portin

Copyright © AFRY Finland Oy

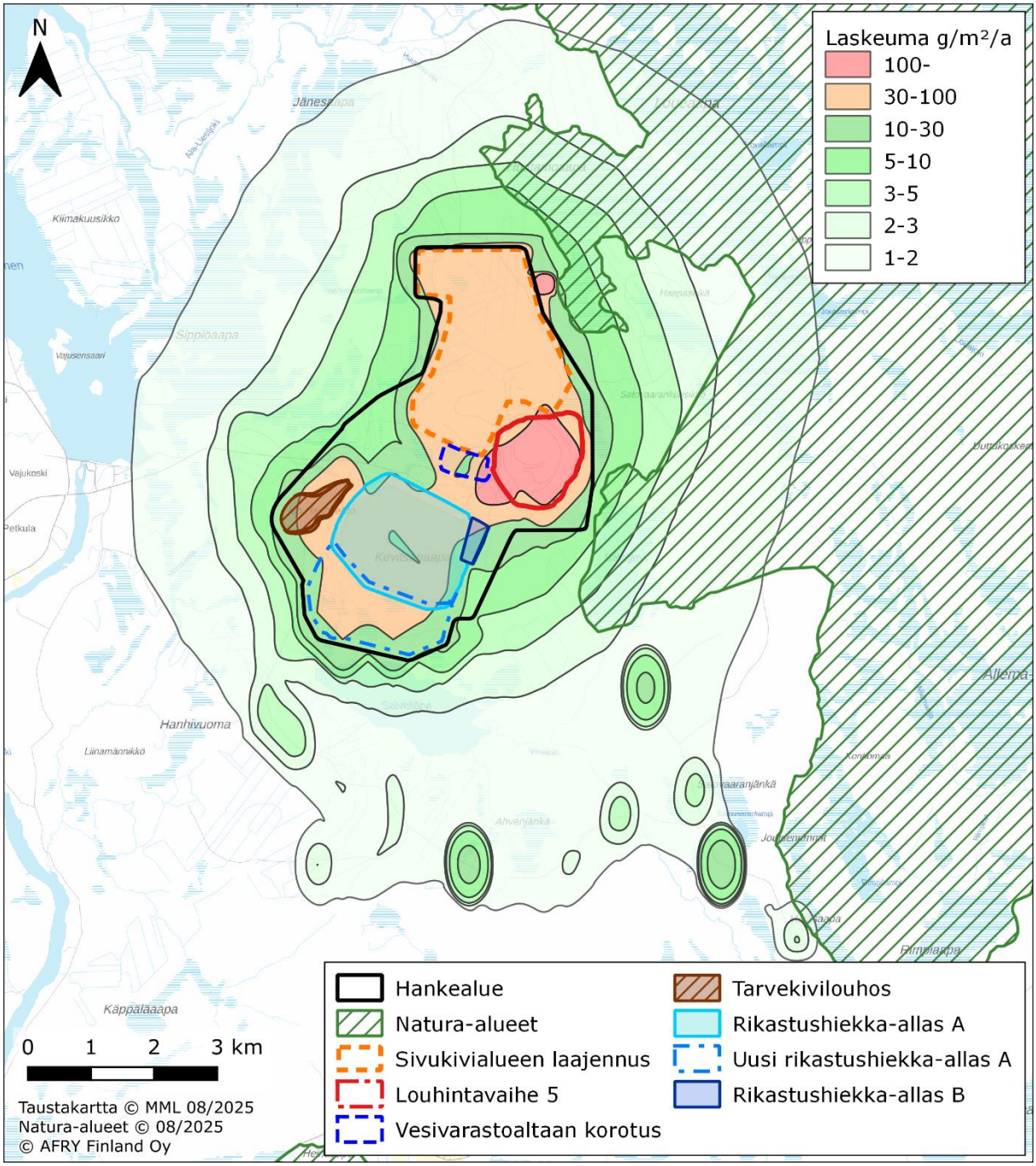
mittauspisteessä heti kaivosalueen ulkopuolella. Hengitettävien hiukkasten tuntipitoisuudet olivat molemmissa mittauspisteissä keskimäärin suurimmillaan tuulen käydessä pölyävien toimintojen suunnasta, ja pitoisuudet pienenivät nopeasti, kun etäisyys päästölähteistä kasvoi.

Leviämismallilaskelmissa tarkasteltiin myös vuosittaista pölylaskeumaa (hiukkasten kokonaislaskeuma) kaivosalueen ympäristössä. Vuosilaskeuma oli suurella osalla kaivosaluetta kymmeniä grammoja neliömetrille, mutta pieneni nopeasti etäisyyden kasvaessa kaivoksen pölylähteistä (Kuva 14-7 ja Kuva 14-8). Kaivosalueen ulkopuolella pölylaskeuma oli pääsääntöisesti alle 10 g/m² molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Koitelaisen Natura-alueen kaivosta lähimmällä reunalla mallinnettu vuosilaskeuma oli luokkaa 10 g/m², mikä vastaa tällä paikalla sijaitsevassa laskeuman tarkkailupisteessä (KevD-2) vuosien 2011–2024 välillä mitattuja korkeimpia laskeuma-arvoja. Todelliset laskeumamittaukset tukevat leviämismallilaskelmilla saatua arviota siitä, että kaivokselta peräisin olevan pölyn ajoittainen leviäminen ja kertyminen lähialueen maastoon on mahdollista. Mallilaskelmassa käytetyt vuosittaiset kokonaispäästömäärät sekä laskennallinen päästö koko kaivoksen elinkaaren aikana on esitetty edellä luvussa 14.1.3 (Taulukko 14-4). Pölylaskeumasta kohdistuu mallinnuksen perusteella noin 70 % itse kaivostoimintojen alueille, noin 20 % niiden lähialueille (alle 1 km päähän), moreeninottoalueille tai moreenin kuljetusreittien varsille, ja vain noin 10 % yli 1 km päähän näistä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-7. Hiukkasten vuosilaskeuma (g/m²/a) vaihtoehdossa VE1.1.



Kuva 14-8. Hiukkasten vuosilaskeuma (g/m²/a) vaihtoehdossa VE1.3.

Toiminnan aikaisten ilmapäästöjen mallinnukseen ei sisältynyt hankkeeseen liittyvästä liikenteestä johtuvia pakokaasupäästöjä. Tulevissa hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 liikennemäärät pysyvät nykytilanteen mukaisina, ja liikenteen aiheuttamat ilmanlaatuvaikutukset ovat samat molemmissa hankevaihtoehdoissa. Kaivoksen aiheuttama raskaan liikenteen määrä on noin 47 rekkaa päivässä (yhdensuuntainen liikenne). Näistä kuljetuksista aiheutuu pakokaasupäästöjä ja pölyämistä. Kaivostoiminnan raskaan liikenteen kuljetusten pakokaasujen typen oksidien ja hiukkasten päästömäärät on esitetty taulukossa 14-5.

Päästöt ilmaan on laskettu hankealueelta 40 km etäisyydelle Sodankylään. Kaivoksen sisäisen liikenteen (esim. louhittujen malmien siirrot) ilmanlaatuvaikutukset eivät ulotu

Copyright © AFRY Finland Oy

kaivosalueen ulkopuolelle. Päästölaskelmassa kuljetusauton oletettiin kulkevan tyhjänä toiseen suuntaan. Maantieajon osuudeksi arvioitiin 100 % matkasta. Kuljetusten päästöt laskettiin VTT:n LIPASTOn 2019 keskimääräisillä kertoimilla. Kaivoksen kuljetusten päästöt ilmaan ovat typen oksidien osalta vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 noin 9 % koko Sodankylän kunnan vuoden 2019 tieliikenteen päästöistä. Hiukkasten osalta vastaava päästömäärä on noin 4 %. Pakokaasupäästöjen vaikutusalue on koko kuljetusmatka, ja päästöt ovat osa seudun muun tieliikenteen päästöjä.

Taulukko 14-5. Kaivoksen kuljetusten aiheuttamat ilmapäästöt (t/a), ajoneuvojen keskimääräiset päästökertoimet ajokilometriä kohden (g/km) ja Sodankylän kunnan tieliikenteen päästöt vuonna 2019 (VTT 2020).

	Typen oksidit	Hiukkaset
Päästökertoimet		
Varsinaisella perävaunulla varustettu yhdistelmä, kantavuus 40 t. Maantieajo, tyhjä/täysi kuorma	4,7/6,5 g/km	0,04/0,062 g/km
Päästöt		
Kaivoksen kuljetukset VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3	8 t/a	0,07 t/a
Sodankylän kunnan koko tieliikenteen päästöt 2019	84 t/a	2 t/a

Liikenteen aiheuttamat pölyvaikutukset kohdistuvat etenkin kaivoksen lähimmille teille, jonne pölyävää ainesta kulkeutuu kaivokselta tulevien ajoneuvojen renkaissa ja jossa kuljetetaan pölyäviä lasteja. Kaivoksen sulkemiseen tarvittavan moreenin kuljetusten aiheuttama pölyäminen hankealueen ympäristössä sijaitsevilta moreeninottoalueilta (Mr10, Mr11, Mr16 ja Mr17) on huomioitu päästöjen leviämismallilaskelmassa. Liikenteen pölyvaikutukset jäävät pieniksi, ja kohottavat pitoisuuksia kuljetusreitin varrella vain vähän. Vähäisesti kohonneiden pitoisuuksien vyöhykkeet kuljetusreitin ympärillä havaitaan edellä esitetyistä karttakuvista (Kuva 14-3–Kuva 14-6). Liikenteen aiheuttamia pölyvaikutuksia voidaan vähentää kastelemalla kuljetusreittejä myös kaivosalueen ulkopuolisilla teillä.

14.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Kaivoksen toimintojen päättyessä kaivos suljetaan, ja sen prosesseista peräisin olevat päästöt ilmaan loppuvat. Toiminnan päättyessä pölyämistä aiheutuu kaivosrakenteiden purkamisesta, kaivannaisjätealueiden sulkemisesta ja maisemoinnista. Kaivoksen loppuvaiheen pölyvaikutukset vastaavat tavanomaista maarakennustyötä. Vaikutukset kohdistuvat pääosin kaivosalueelle ja ajoittuvat päiväaikaan. Purku- ja maisemointityö aiheuttaa liikennettä ja liikenteen pakokaasupäästöjä. Sulkemisvaiheen kesto on toiminta-aikaan nähden lyhytaikainen. Kaivoksen sulkemisen jälkeen alueelta ei enää aiheudu ilmanlaatuvaikutuksia ympäristöön, lukuun ottamatta tavanomaista maaston paljaiden maanpintojen pölyämistä kuivina vuodenaikoina.

14.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankevaihtoehdossa VE0 kaivoksen toiminta jatkuu nykyisellään. Avolouhosta louhitaan vaiheeseen 4 asti, ja sivukivi läjitetään nykyiselle sivukivialueelle tasolle +314 m asti. Rikastushiekka-allasta korotetaan tasolle +280 m asti. Hankevaihtoehdossa VE0+ toiminta on edellä esitetyn kaltaista, mutta lisäksi tarvekiveä louhitaan avolouhoksen 4. vaiheen koillispuolelta. Seuraavissa kuvissa on esitetty hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon

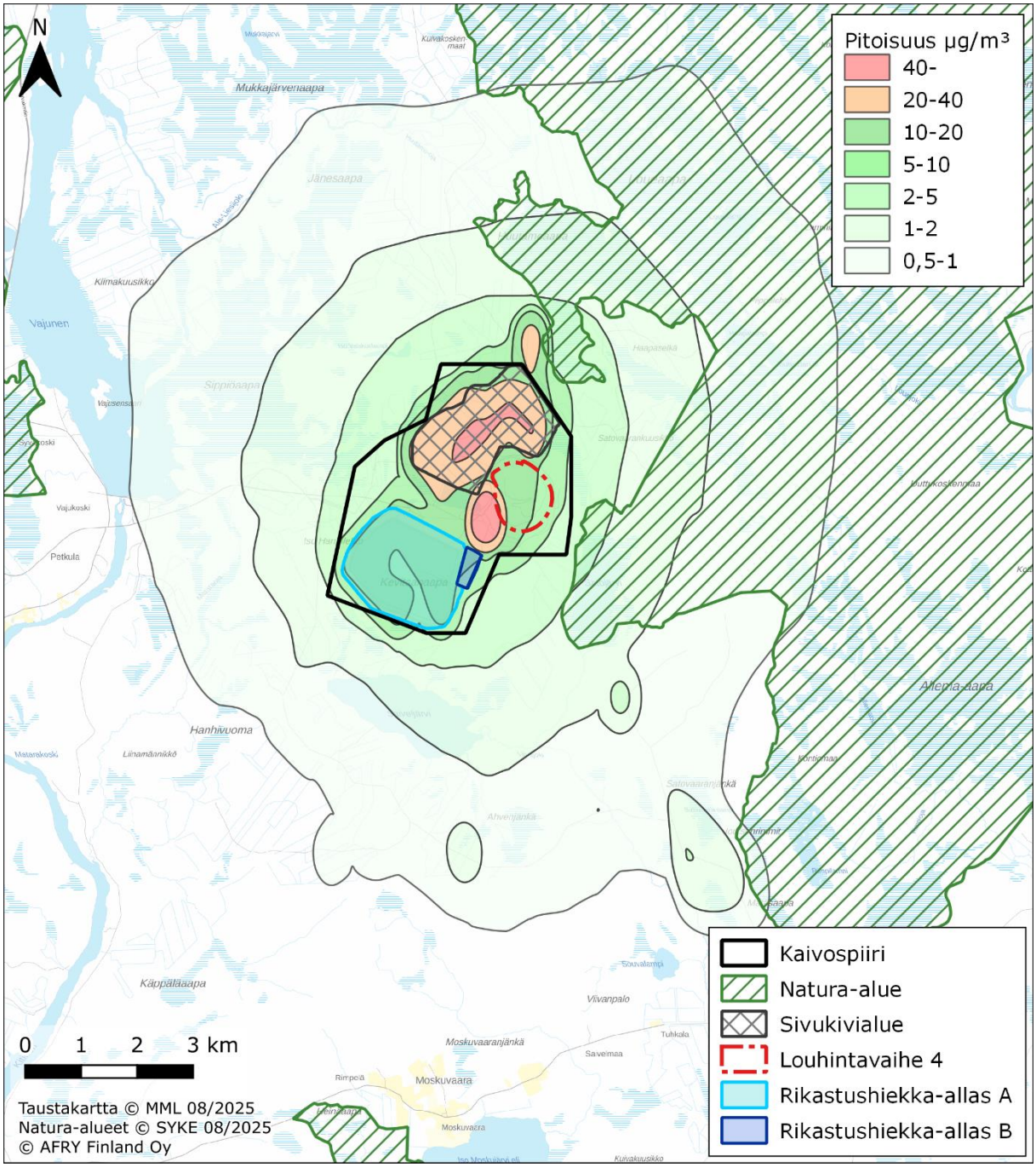
Copyright © AFRY Finland Oy

(Kuva 14-9 ja Kuva 14-10) ja vuorokausiraja-arvoon (Kuva 14-11 ja Kuva 14-12) verrannollisten pitoisuuksien aluejakaumat vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+.

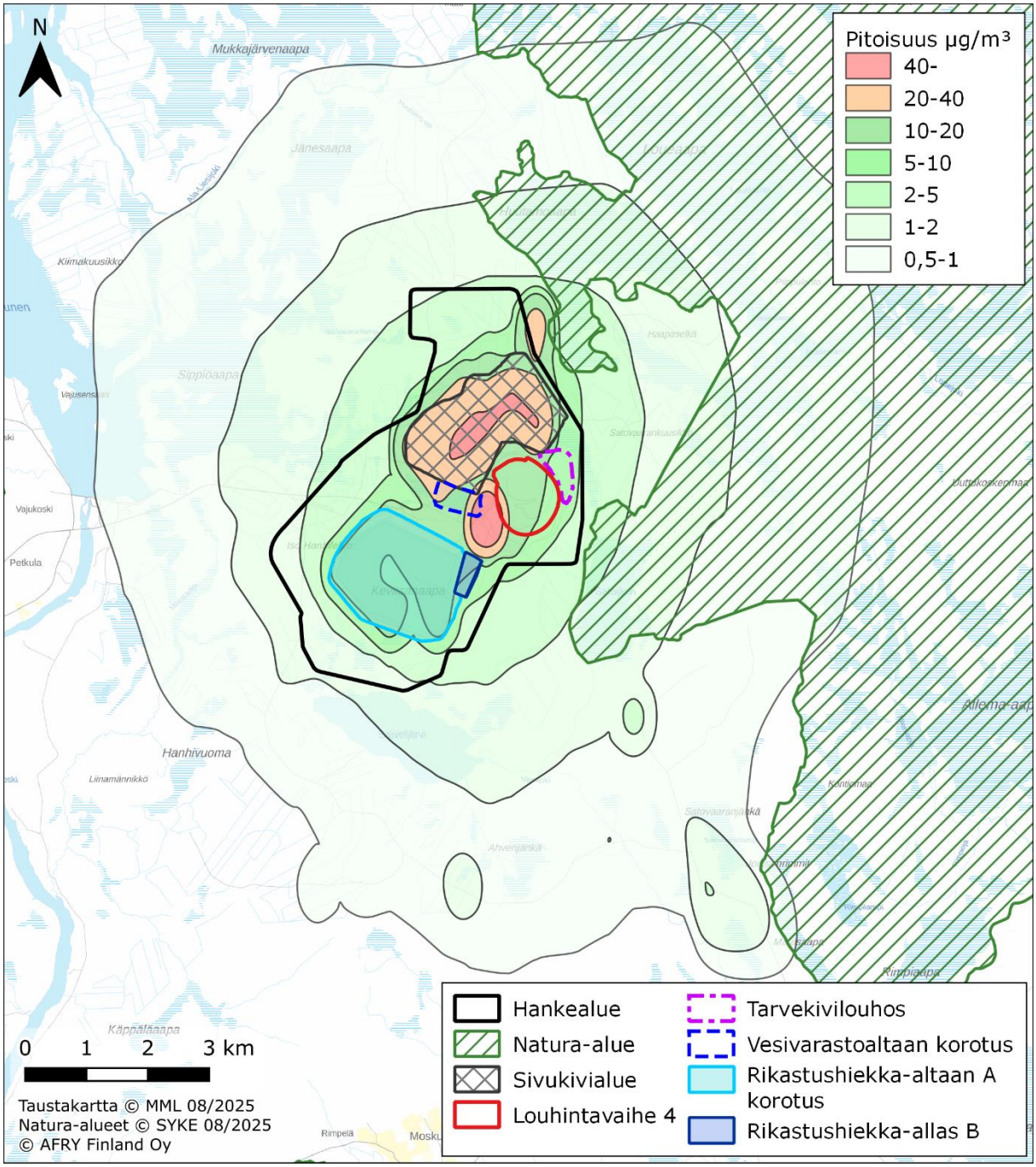
Tulosten mukaan korkeimmat pitoisuudet ylittävät hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvon (40 µg/m³) ja vuorokausiraja-arvon (50 µg/m³) kaivosalueen sisäpuolella samaan tapaan kuin hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Korkeimmat pitoisuudet esiintyvät päästölähteiden välittömässä läheisyydessä kaivosalueella, jossa ilmanlaadun raja-arvot eivät ole voimassa. Suurimmalla osalla kaivosalueesta pitoisuudet ovat selvästi raja-arvojen alapuolella, ja kaivosalueen ulkopuolella raja-arvot alittuvat. Korkeimpien pitoisuuksien alueet syntyvät sivukivialueen keskiosaan ja louheen murskausalueelle, ja pitoisuudet pienentyvät nopeasti etäisyyden kasvaessa päästölähteistä. Kaivosalueen ulkopuolella pitoisuusvyöhykkeet muistuttavat muodoltaan hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 pitoisuuksia. Kaivoksen toimintojen aiheuttamat hiukkaset leviävät eri ilmansuuntiin kaivosalueen ympärille, ja painottumista vallitsevien tuulensuuntien mukaisesti kaivoksen pohjois- ja koillispuolelle ei juurikaan voidaan havaita. Syntyvät pitoisuustasot ovat vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ matalammat kuin vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Pitoisuuserot vaihtoehtojen VE0 ja VE0+ välillä ovat niin pienet, ettei niillä ole käytännön merkitystä.

Mallinnetut ulkoilman pitoisuudet kaivosta lähimpien kiinteistöjen kohdalla alittavat selvästi hiukkaspitoisuuksille asetetut raja-arvot ja uuden ilmanlaatudirektiivin tiukentuneet raja-arvot. Pitoisuudet lähimpien lomarakennusten kohdalla ovat vuositasolla noin 1 µg/m³ ja vuorokausiraja-arvoon verrannollisena pitoisuutena noin 2 µg/m³ molemmissa hankevaihtoehdossa VE0 ja VE0+. Kaivoksen aiheuttamia hetkellisiä pölyvaikutuksia ja viihtyisyyshaittaa voi esiintyä mahdollisesti jo nykyisin lähimpien lomarakennusten kohdalla.

Copyright © AFRY Finland Oy

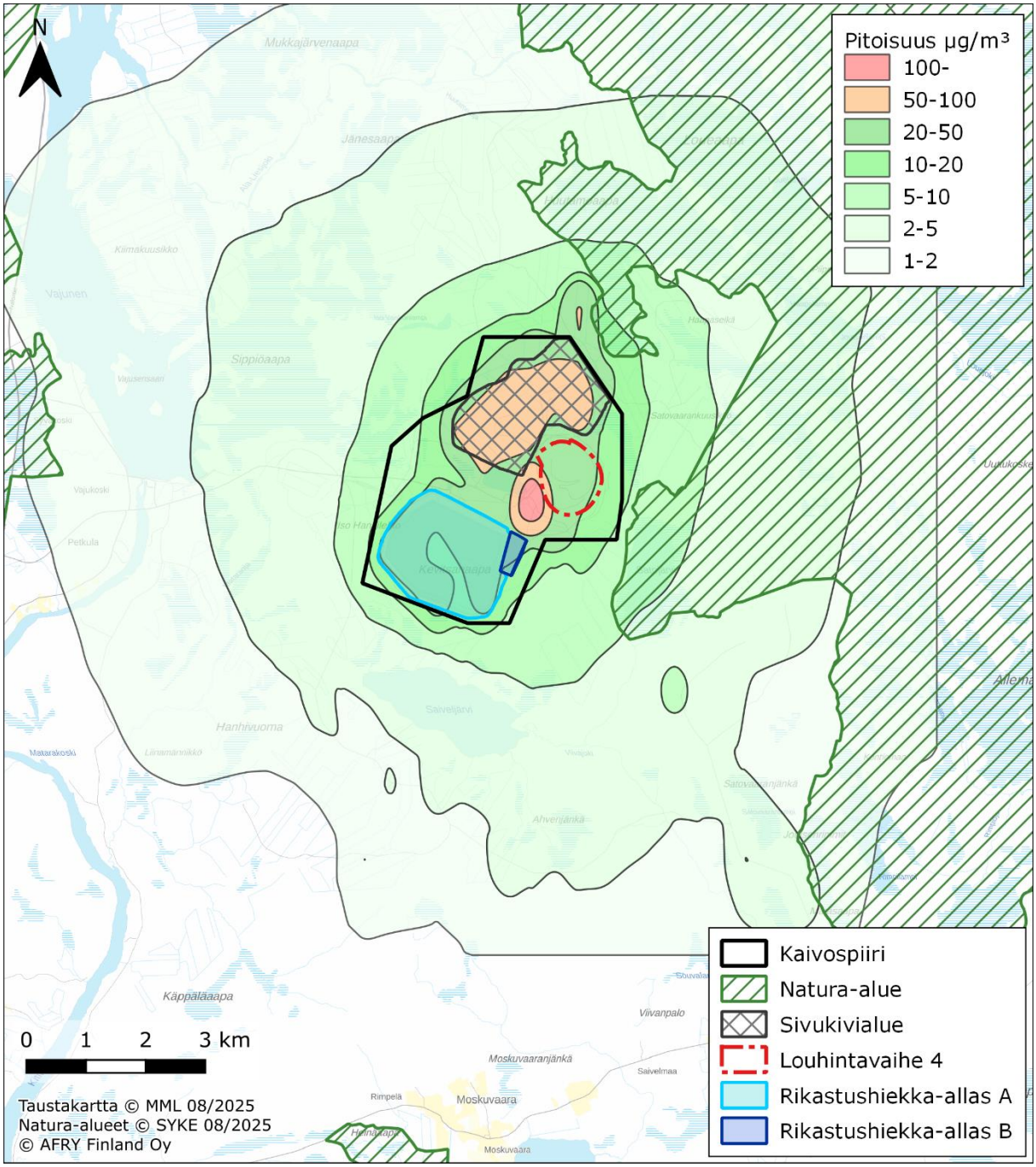


Kuva 14-9. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus vaihtoehdossa VE0.

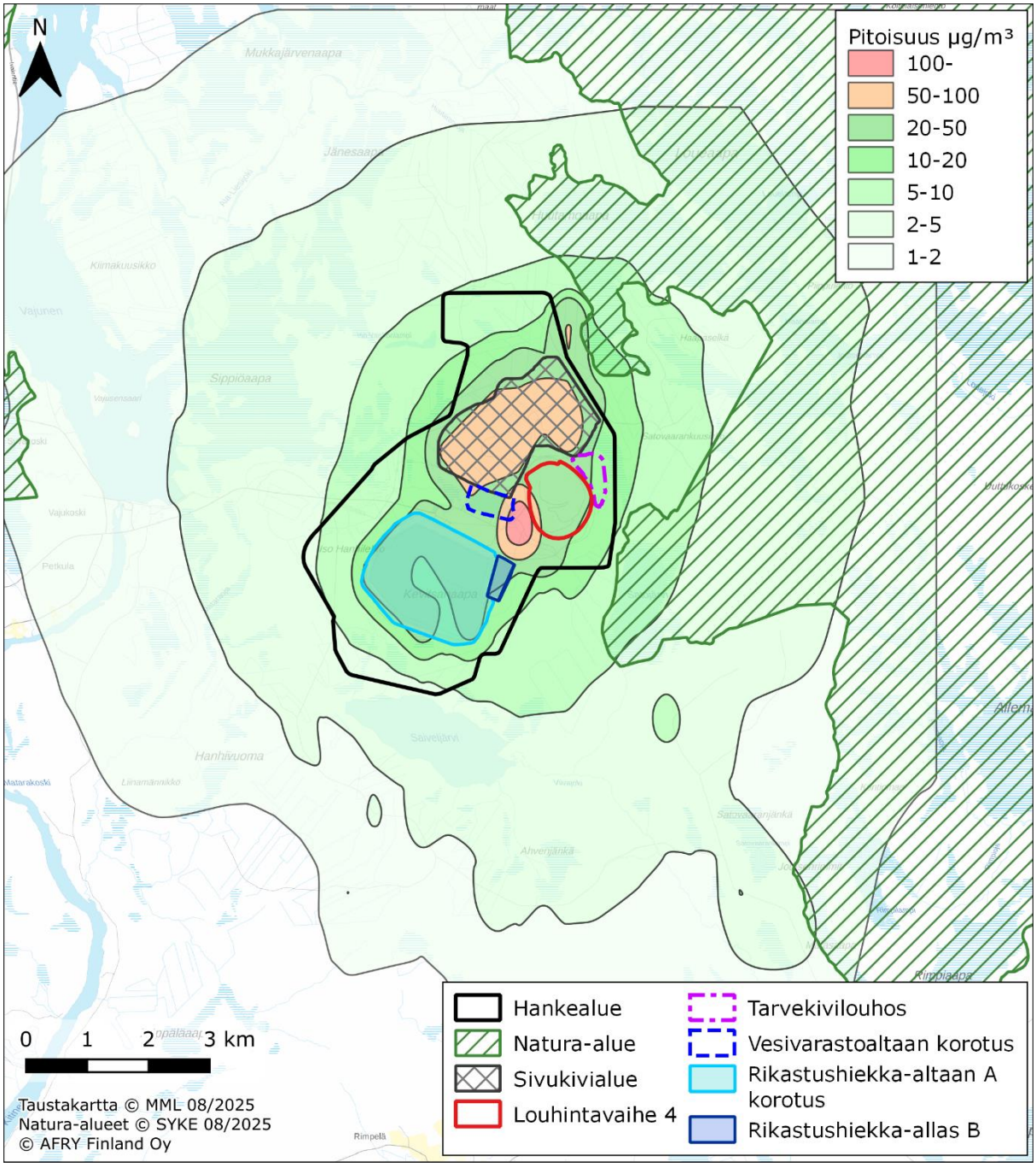


Kuva 14-10. Hengitettävien hiukkasten vuosiraja-arvoon (40 µg/m³) verrannollinen pitoisuus vaihtoehdossa VE0+.

Copyright © AFRY Finland Oy



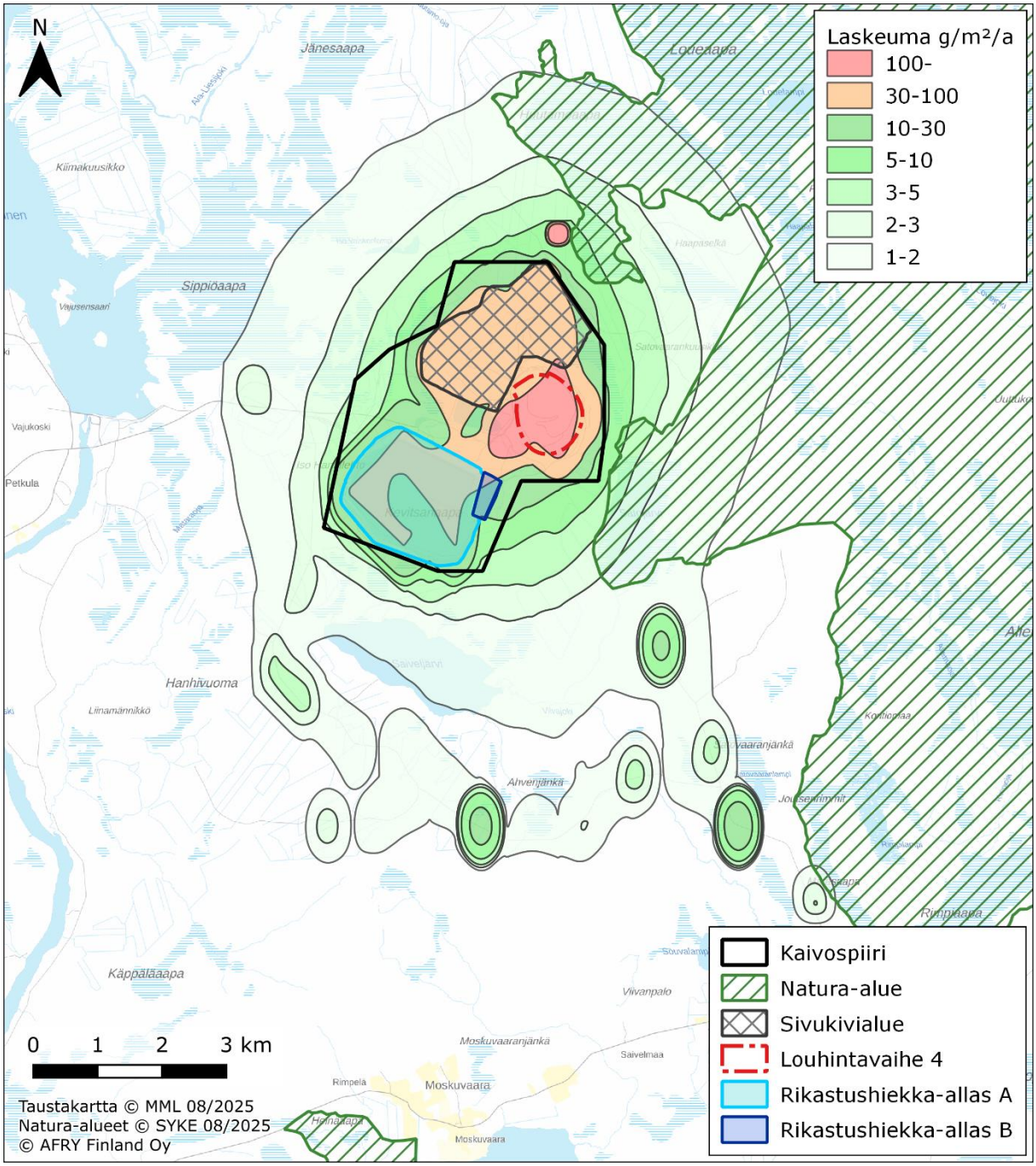
Kuva 14-11. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus vaihtoehdossa VE0.



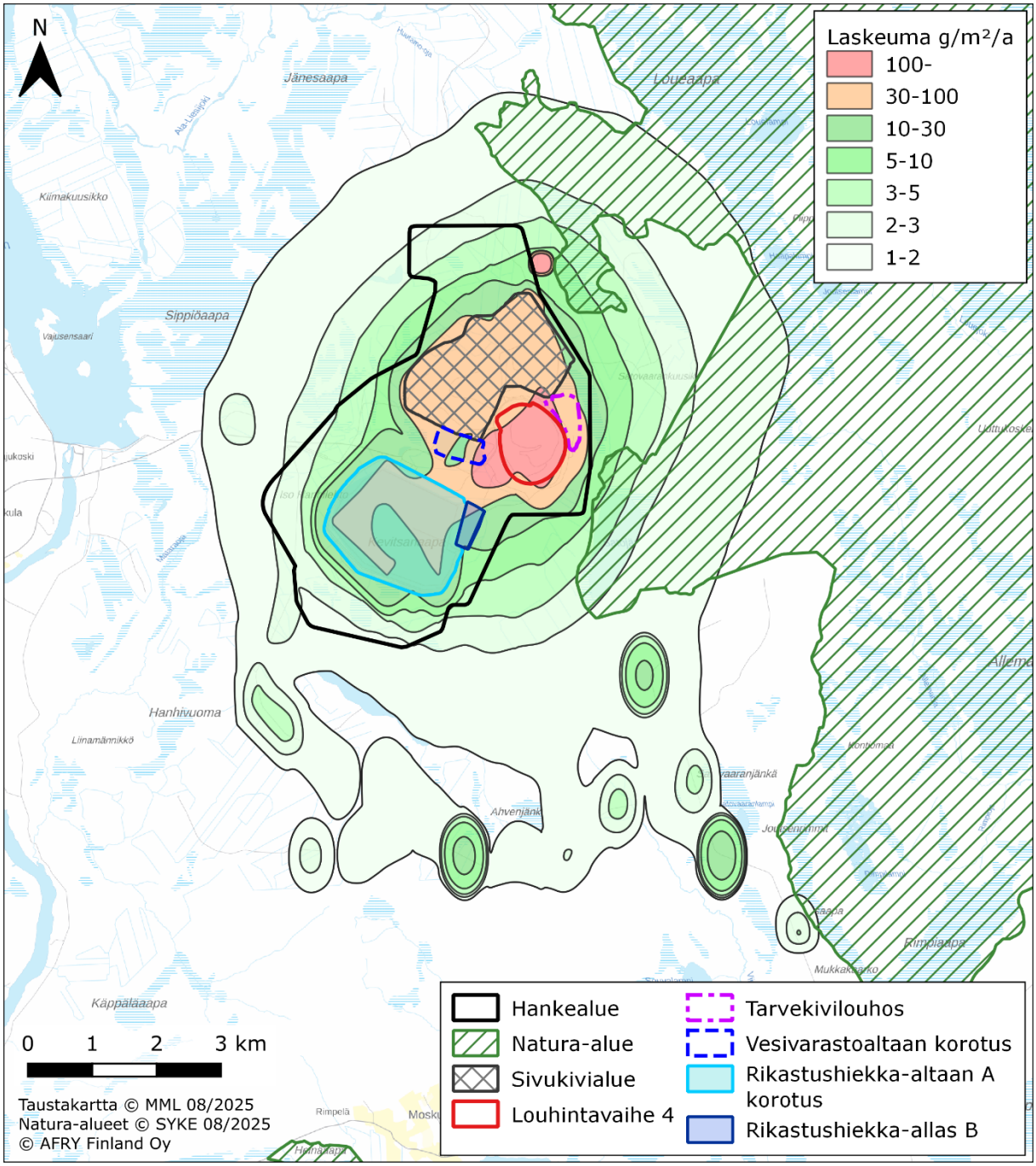
Kuva 14-12. Hengitettävien hiukkasten vuorokausiraja-arvoon (50 µg/m³) verrannollinen pitoisuus vaihtoehdossa VE0+.

Pölyn vuosilaskeuma (hiukkasten kokonaislaskeuma) on vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ pienempi kuin vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Kaivosalueen ulkopuolella pölylaskeuma on pääsääntöisesti alle 5 g/m² (Kuva 14-13 ja Kuva 14-14). Koitelaisen Natura-alueen kaivosta lähimmällä reunalla vuosilaskeuma oli vaihtoehdossa VE0 luokkaa 3–5 g/m², ja vaihtoehdossa VE0+ 5–10 g/m², johtuen tarvekiven louhosalueen aiheuttamasta hiukkaslaskeumasta. Kaivoksen käyttötarkkailun osana tehtävät laskeumamittaukset tukevat leviämismallilaskelmilla nyt saatua arviota siitä, että kaivokselta peräisin olevan pölyn ajoittainen kertyminen lähialueen maastoon on mahdollista jo nykyisessä tilanteessa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 14-13. Hiukkasten vuosilaskeuma (g/m²/a) vaihtoehdossa VE0.



Kuva 14-14. Hiukkasten vuosilaskeuma (g/m²/a) vaihtoehdossa VE0+.

Kaivoksen liikenteen aiheuttamat päästöt jatkuvat ennallaan nykyisen kaltaisina vaihtoehdossa VE0 ja VE0+, jossa liikennemäärät eivät lisäänny. Raskaan liikenteen pakokaasujen päästömäärät on esitetty edellä luvussa 14.3.2 (Taulukko 14-5).

Vaihtoehdossa VE0 ja VE0+ kaivoksen toiminta jatkuu nykyisellään arviolta vuosiin 2030–2034 asti, jonka jälkeen alueet maisemoidaan. Maisemointitöiden valmistuttua liikennöinti alueella loppuu lähes kokonaan lukuun ottamatta alueen huolto- ja tarkkailutöistä johtuvaa liikennöintiä tai tiestöjen talvikunnossapitoa.

Copyright © AFRY Finland Oy

14.4 Yhteisvaikutukset

Hankkeella ei ole ilmanlaatuun kohdistuvia suoria yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa, koska kaivosalue sijaitsee etäällä muista hankkeista. Sodankylään suunnitellun Sakatin kaivoshankkeen kanssa voi syntyä välillisiä yhteisvaikutuksia ilmanlaatuun liikennevaikutusten kautta. Kaivosten kuljetusreitit valtatietä 4 pitkin ovat osin samoja Sattasen ja Sodankylän välillä. Molempien kaivosten raskas liikenne aiheuttaa yhdessä enemmän päästöjä ja pölyvaikutuksia kuljetusreiteille kuin kumpikaan kaivos yksinään aiheuttaisi.

14.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusalueen herkkyys ilmanlaadun muutoksille määräytyy nykyisen ilmanlaadun tason, päästölähteiden määrän ja ilmanlaadulle herkkien kohteiden mukaan. Ilmanlaatu on hankealueella pääosin hyvä, mutta kaivostoiminta voi jo nykyisellään aiheuttaa ajoittaisia pölyvaikutuksia ja viihtyisyyshaittaa lähimpien lomarakennusten alueelle. Hankealueen lähialueella ei ole herkkiä kohteita, ja lähimmät vakituisessa asumiskäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat Petkulan kylässä noin 4–5 km etäisyydellä. Lähin vapaa-ajan rakennus sijaitsee noin 1,5 kilometrin etäisyydellä. Vaikutusalueen nykytilan herkkyys on arvioitu vähäiseksi.

Vaikutusten suuruutta arvioidaan tarkastelemalla ilman epäpuhtauksien pitoisuusmuutoksen suuruutta, vertaamalla mallinnettuja pitoisuuksia ilmanlaadun vertailuarvoihin sekä arvioimalla vaikutuksen ajallista ja alueellista laajuutta. Kaivoksella on jo nykyisin toimintaa, joka saattaa aiheuttaa ajoittain ilmanlaatuvaikutuksia ympäristöönsä. Kaivostoiminnan aiheuttama pölyäminen voi aiheuttaa ilmanlaatu- ja viihtyisyysvaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Kaivostoiminnasta ei kuitenkaan mallinnusten perusteella aiheudu ilmanlaadun raja-arvojen ylityksiä asuinalueilla, eikä haitallisia terveysvaikutuksia missään vaihtoehdossa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutuksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, jolloin kokonaisvaikutus on *vähäinen kielteinen* (Taulukko 14-6).

Taulukko 14-6. Ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE0 VE0+ VE1.1 VE1.3					
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

14.6 Arvioinnin epävarmuudet

Leviämismallilaskelmilla saatavien tulosten luotettavuuteen vaikuttavat malliin syötettävät lähtötiedot ja itse mallin toiminta. Leviämismallinnuksella ei koskaan saada täsmällisiä pitoisuusarvoja, vaan mallilaskelmilla yksinkertaistetaan jossain määrin todellisuutta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toisaalta mallinnuksella haetaankin pitoisuuksien suuruusluokkia, joita voidaan verrata pitoisuuksille lainsäädännössä annettuihin raja-arvoihin. Mallinnus tuottaa tietoa pölypäästöjen alueellisen leviämisen laajuudesta ja todennäköisestä suunnasta, sekä vaikutusten suhteellisesta muutoksesta nykytilan ja YVA:n hankevaihtoehtoskenaarioiden välillä.

Pitoisuuksien alueellinen jakautuminen kaivoksen ympärille ja esimerkiksi suurimpien hetkellisten pitoisuuksien esiintymispaikka vaihtelevat käytännössä säätilanteen mukaan. Todellinen sää vaihtelee vuosittain. Sään vaihtelusta johtuvaa epävarmuutta on laskennassa vähennetty tarkastelemalla pitoisuuksia usean vuoden sääaineistolla, joka sisältää erilaisia sääolosuhteita päästöjen leviämiselle ja laimenemiselle. Tässä työssä on käytetty pitkää kolmen vuoden sääaineistoa, jossa on yli 26 000 tarkastelutuntia. Siksi voidaankin arvioida, että sääaineiston epävarmuuksista aiheutuvat tekijät eivät vaikuta mallituloksena saatujen pitoisuuksien perusteella tehtyihin päätelmiin.

Mallinnuksen tulokset riippuvat oleellisesti tarkasteltavien päästölähteiden ilmapäästöjen määristä. Kaivoksen hajapölypäästöjen päästömääriä ei voida tietää tarkasti, koska päästölähteet ovat laajoja ja epätasaisia aluelähteitä, joten myös mallinnuksen pitoisuustulokset ovat väistämättä epätarkkoja. Oletukset päästöjen määristä perustuvat kaivoksen suunnitelmiin sekä kirjallisuudessa esitettyihin päästöarvioihin ja kaivoksen aikaisemmissa mallinnuksissa käytettyihin arvoihin. Todellisuudessa kaivosalueella syntyvien hiukkaspäästöjen määrä ja myös syntyvä hiukkaskokojakauma vaihtelevat jatkuvasti toimintojen aktiivisuuden, pintojen kuivuuden, pintamateriaalin ominaisuuksien ja sääolosuhteiden mukaan. Ulkoilman hiukkaspitoisuuksien syntymiseen voidaan vaikuttaa seuraavassa kappaleessa esitettyjen lieventämistoimien avulla.

14.7 Vaikutusten lieventäminen

Kaivoksen hajapäästöistä aiheutuvan pölyämisen rajoittamiseksi alueella tehdään pölyntorjunta- ja hallintatoimia, joilla voidaan ehkäistä jo ennalta korkeiden pölypitoisuuksien syntymistä ja estää pölyn leviämistä ympäristöönsä. Kaivoksella on hajapölyjen hallintasuunnitelma, jossa kaikki toimet ovat kirjattuina (Boliden Kevitsa Mining Oy 2025a). Tehdyt toimet raportoidaan vuosittain käyttötarkkailun yhteenvedossa (Boliden Kevitsa Mining Oy 2025b). Lisäksi kaivoksella on kiinnitetty huomiota työkoneiden päästöihin. Rikastekuljetuksissa käytettävä ajoneuvokalusto on uutta ja pienipäästöistä. Lastauskoneet ovat sähkökäyttöisiä pienentäen ilmapäästöjä verrattuna vastaaviin polttomoottoreilla varustettuihin koneisiin.

Louhos- ja sivukivialueen pölyntorjuntaan käytetään avolouhoksen kuivatusvesiä. Veden lisäksi louhosalueen pölyntorjuntaan käytetään suolaa tehostamaan pölynsidontaa kuivilla keleillä, sekä talvella liukkauden torjuntaan. Suolaa levitetään avolouhoksen ja sivukivialueen tiestölle sekä malmitielle. Suolan käytön määrää on pyritty optimoimaan ja vähentämään, jotta suolauksesta mahdollisesti aiheutuva ympäristökuormitus olisi mahdollisimman vähäinen.

Tehdasalueen ja rikastushiekka-alueen teiden pölyämistä ehkäistään kastelemalla niitä vedellä. Rikastushiekka-altaan, ympäröivän tiestön ja tehdasalueen kasteluun sekä pihojen pesuun käytetään raakavettä Kitisestä. Alueita kastellaan huhtikuusta lokakuun loppuun tarpeen mukaan. Rikastushiekka-altailla pölyn torjuntaan on veden lisäksi mahdollista käyttää tarvittaessa polymeeria. Rikastushiekka-altaan kuivien ranta-alueiden ensisijainen pölyntorjuntatoimenpide on rikastushiekkalietteen läjityksen ohjaaminen siten, että ranta-alueet pysyvät kosteina.

Copyright © AFRY Finland Oy

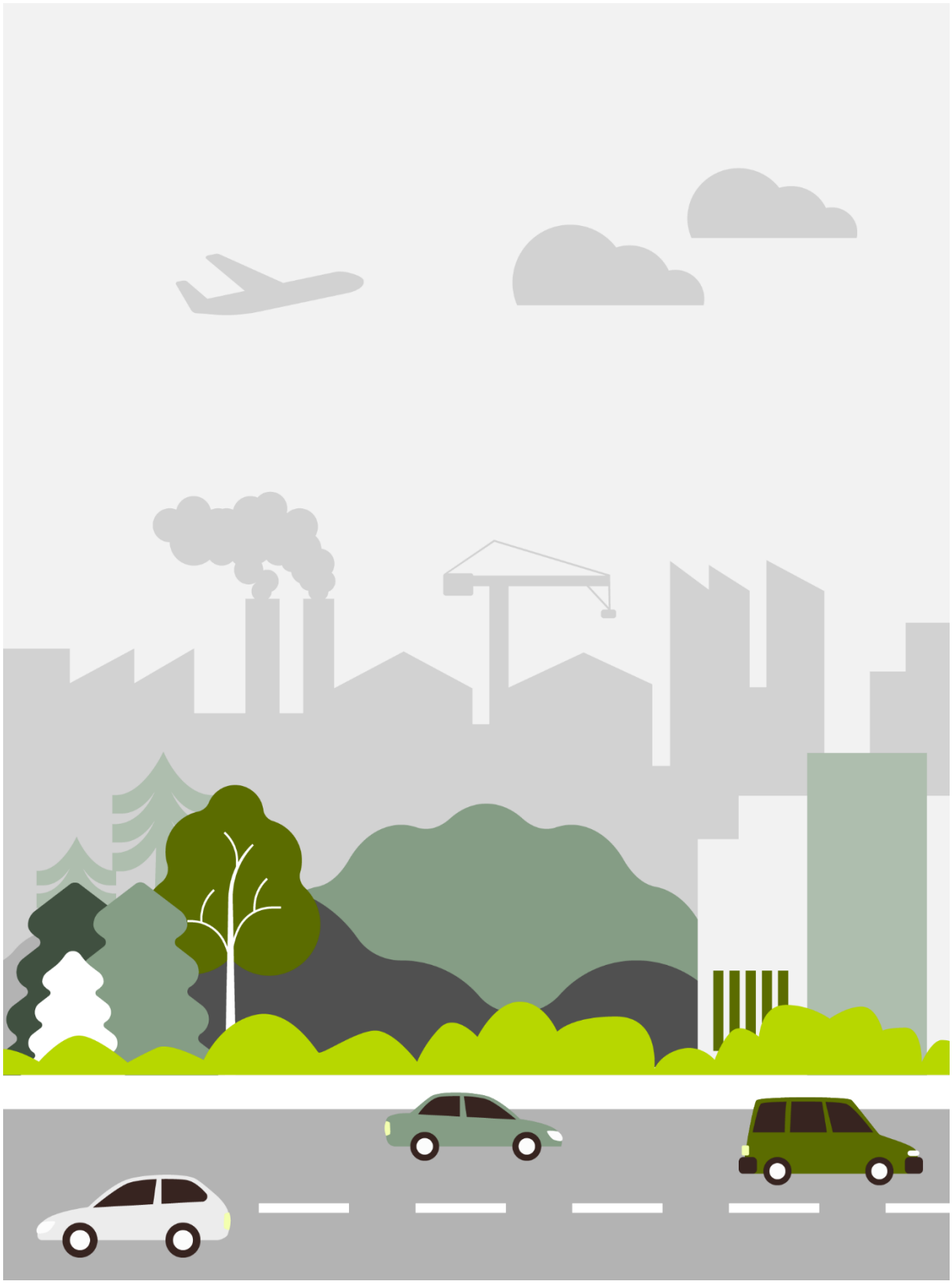
Kastelu-urakoitsija pitää päivittäistä lokikirjaa mahdollisista kastelutarpeista, kastelukerroista ja käytetystä vesimäärästä. Kaivosalueella on yleinen nopeusrajoitus, jonka yhtenä tarkoituksena on vähentää pölyn muodostumista tieliikenteen takia. Tehdasalueella toteutetaan vuosittain asfaltointeja, jonka myötä myös pölyhaittoja pyritään vähentämään. Päällystämättömän Malmitien pölyämistä seurataan operaattorien havaintojen lisäksi myös kameravalvonnan avulla.

Avolouhoksella porauksen pölyämistä hallitaan kiinteillä pölyntorjuntalaitteilla. Poravaunujen pölynpoisto perustuu porareiän ympärille tulevaan suojukseen ja siihen liittyvään pölyä imevään sykloniin, sekä kasteluun. Pölynpoistolaitteistot pidetään kunnossa mm. säännöllisen huollon avulla.

Murskaamon ja rikastamon pölypäästöjä aiheuttavat kohteet on varustettu kohdepoistoin, ja poistoilma johdetaan pölynpoistolaitteiston kautta ulkoilmaan. Mobiilimurskaimiin on asennettu korkeapaineella toimiva vesisumujärjestelmä, jonka avulla pölyhaittaa on saatu pienennettyä. Vesisumujärjestelmä toimii aina –25 °C lämpötilaan asti. Lisäksi apuna on käytetty kesäisin vesisäiliöautoa. Mobiilimurskaimen kuljettimet on koteloitu, ja valmiin murskeen pudotuskorkeutta varastokasaan pidetään mahdollisimman pienenä pölyämisen vähentämiseksi. Urakoitsija seuraa pölyämistä jatkuvasti ja pysäyttää murskauksen, mikäli pölyäminen on liian suurta. Alueiden pölyämistä seurataan päivittäin, ja pölyämishavainnot kirjataan poikkeamien hallintajärjestelmään.

Copyright © AFRY Finland Oy

15 TALOUS JA ELINKEINOT



Copyright © AFRY Finland Oy

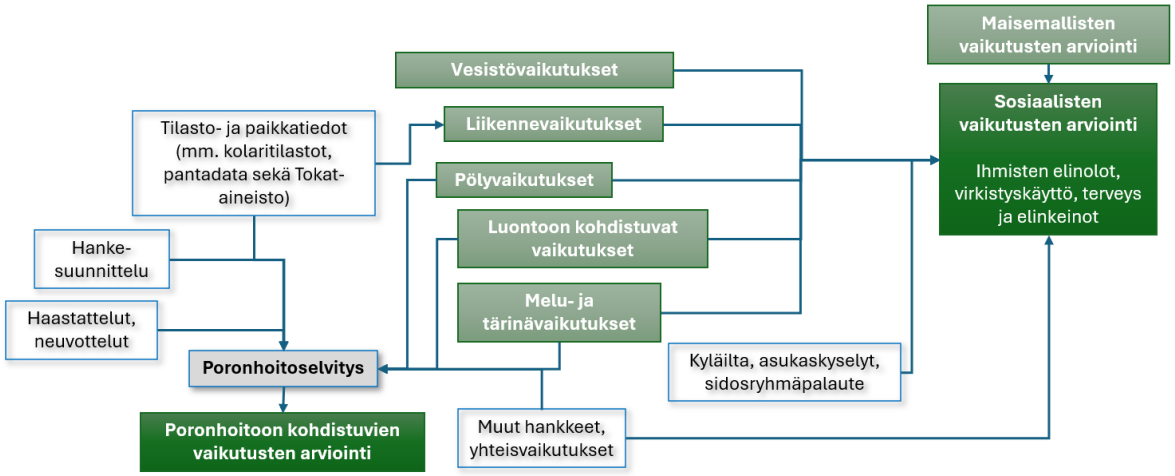
YHTEENVETO

- Louhintavaiheen 5 käyttöönotosta muodostuu myönteisiä alueellisia, maakunnallisia ja valtakunnallisia talousvaikutuksia, kun hanke kehittää aktiivisesti elinkeino- ja liike-elämän kilpailukykyä sekä parantaa huoltovarmuutta.
- Kaivoksen louhintavaiheen 5 ei arvioida kasvattavan suoranaisesti toiminnan aikana työllistettävien määrää nykyisestään, mutta sen myötä alihankkijoiden ja - urakoitsijoiden tarve kasvaa sekä kaivoksen elinkaaren pidentyminen (noin 10 vuotta) ylläpitää työvoiman tarvetta ja takaa aluetaloudellisten myönteisten vaikutuksien jatkumisen arviolta vuoteen 2045 asti.
- Kaivostoiminnalla on välittömiä ja välillisiä työllistämisvaikutuksia ja kaivoksen elinkaaren piteneminen takaa jatkossakin alueellisen työllistämisen sekä kasvattaa työvoimantarvetta. Kaivosyhtiön työllisti vuonna 2024 suoraan 560 työntekijää ja kaivoksella työskentelevien urakoitsijoiden määrä oli noin 300. Lisäksi Kevitsan kaivos tarjosi 70:lle kesätyöpaikan.
- Työllisyyden kautta veroa kertyy sekä välittömästi että välillisesti sekä myös lisääntyvän kulutuskysynnän välillisten vaikutusten kautta. Lisäksi hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi logistiikan ja palvelualan sektoreilla kasvattaen alueellista työllisyyttä
- Verotuloja muodostuu myös suoraan yritys- ja kaivosverotuksen kautta ja kiinteistöverojen kasvu yritystoiminnan ja investointien myötä. Hankkeesta muodostuu myönteisiä maakunnallisia ja valtakunnallisia vaikutuksia mineraalituotannosta riippuvaisen teollisuuden ja tuotannon piirissä.
- Myös Kevitsan paikallishankinnat tukevat Sodankunnan ja yhteisön elinvoimaisuutta. Kevitsa käytti paikallisilta toimijoilta tilaamiin hankintoihin noin 21 miljoonan euroa vuoden 2024 aikana. Kulttuuri- ja harrastustoiminnan sekä virkistyskalastuksen ja matkailutoiminnan tukeminen on aktiivista.
- Louhintavaiheen 5 käyttöönotolla ei arvioida olevan matkailua heikentävää vaikutusta tai kielteistä vaikutusta kunnan imagoon.

15.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Elinkeinoihin ja talouteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin asiantuntija-arviona hyödyntämällä mm. Tilastokeskuksen ja Työ- ja elinkeinoministeriön tilastoja, olemassa olevia selvityksiä sekä yhtiön arvioimia hankkeen työllistämisvaikutuksia. Elinkeinovaikutukset arvioitiin selvittämällä hankealueen elinkeinorakenne ja millaista elinkeinotoimintaa hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu ja miten hanke vaikuttaa näihin. Aluetaloudellisia vaikutuksia arvioitiin selvittämällä rakentamis- ja toimintavaiheen aikaiset välittömät ja välilliset vaikutukset. Hankkeen keskeiset aluetaloudelliset vaikutukset ovat vaikutukset työllisyyteen. Välittömiä työllisyysvaikutuksia ovat esimerkiksi kaivokseen sijoittuvat työpaikat ja välillisiä vaikutuksia muodostuu verotuloista ja esimerkiksi kaivoksen raaka-ainehuollon sekä alueen palveluiden piiriin muodostuvista työpaikoista. Arvioinnissa huomioitiin myös hankkeen mahdollisesti heikentävät vaikutukset olemassa olevan elinkeinon ja yritystoiminnan harjoittamiseen. Vaikutuksia arvioitiin vertaamalla alueen elinkeinoa ja aluetaloudellista nykytilaa hankkeen myötä muodostuneisiin työtehtäviin tai elinkeinomahdollisuuksiin. Vaikutuksia hankkeen vaikutusalueen muuhun elinkeinotoimintaan arvioitiin olemassa olevan tilastotiedon perusteella ja sidos- ja asukasryhmätyöskentelyn avulla.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 15-1 Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

15.2 Nykytila

Kevitsan kaivos sijoittuu Sodankylän kunnan alueelle, ja kaivosta ympäröivät maa-alueet ovat valtion omistamia, lukuun ottamatta yksittäisiä yksityisomistuksessa olevia tiloja. Hankkeen lähiympäristön maankäyttö painottuu poronhoitoon kahden paliskunnan alueelle, poronhoitoa on tarkasteltu jäljempänä luvussa 17. Poronhoidon ja kaivostoiminnan lisäksi lähiympäristön maankäyttömuotoja ovat maa- ja metsätalous sekä alueen elinkeinoihin kuuluu myös matkailu. Lapin maisemalla on erityispiirteitä, jotka ovat vetovoimatekijänä osa yhdyskuntarakennetta.

Työvoiman määrä Sodankylässä oli noin 3 800 vuonna 2023 (työllisyysaste oli 84,3 prosenttia) työttömyysasteen ollessa 6,9 prosenttia, mikä oli Lapin maakunnan alhaisin. Taloudellinen huoltosuhde Sodankylässä on muiden Lapin kuntien tasolla. (Tilastokeskus 2025) Elinvoiman kehittämisen kannalta on merkittävää osaavan työvoiman saatavuus. Eniten alueella työllistävät kaivostoiminnan lisäksi mm. terveys- ja sosiaalipalvelut, rakentaminen sekä julkinen hallinto ja maanpuolustus. Sodankylässä maa-, metsä- ja kalatalous on edelleen merkittävä työllistäjä. (Sodankylän kunta 2025c) Palvelualojen työpaikkojen osuus oli vuonna 2023 noin 65 %, alkutuotannon (maa-, metsä- ja kalatalous) 6,1 % ja jalostuksen (kaivos, teollisuus ja rakentaminen) noin 28,6 %, josta noin puolet ovat kaivostoiminnan työpaikkoja. (Tilastokeskus 2025) Lisäksi poronhoidolla on suoraan ja välillisesti tärkeä rooli kuntien elinkeinorakenteessa. Kokonaisuudessaan alueen elinkeinoelämän nykyistä kehitystä voidaan pitää hyvänä. Väestön ikärakenne on muuttunut niin, että eläkeläisten osuus väestöstä on lisääntynyt ja pääsääntöisesti kylien väestömäärä ja työpaikat ovat vähentyneet.

Kevitsan kaivostoiminta on parantanut työllisyyttä Sodankylässä ja hieman myös lähikunnissa. Kaivos hankkii jatkuvasti erilaisia palveluja Sodankylästä ja lähialueelta. Kaivoksen toiminnasta johtuvat aluetaloudelliset vaikutukset ovat huomattavia sekä Sodankylän kunnalle, että laajemminkin maakunnallisesti. Tutkimuksen mukaan kaivostoiminnasta muodostui verokertymää vuoden 2024 osalta Sodankylän kunnalle 4,4 miljoonaa euroa. (Kirjavainen ym. 2025) Kaivostoimintaa suhtauduttiin vuonna 2024 myönteisemmin kuin aiempina vuosina. Tähän voi vaikuttaa 1.1.2024 voimaantullut kaivosmineraaliverolaki (314/2023), joka velvoittaa kaivosmineraaleja louhivan toimijan maksavan veroa kaivoksen sijaintikunnalle. Vuonna 2024 kaivosyhtiön työntekijöiden määrä oli 560 ja 70

Copyright © AFRY Finland Oy

kesätyöpaikkaa sekä kaivoksella työskentelevien urakoitsijoiden työntekijöitä oli noin 300. Kaivoksen omista työntekijöistä 90 % on Lapinläänistä, yli puolet on kotoisin Sodankylästä, ympäröiviltä alueilta 20 prosenttia (Rovaniemeltä 9 %, Kemijärveltä 4 %, Inarista 4 % ja Kittilästä 3 %). (Kevitsa 2025) Kaivostoiminnan tuomien välittömien ja välillisten työpaikkojen lisääntyminen lisää myös työikäisten muuttoa kuntaan, mikä vaikuttaa ikärakenteen myönteiseen kehittymiseen. Hankkeen työllistävien vaikutusten arvioidaan kohdentuvan laajalle hankealueen ympäristöön, kun työssäkäyntialue on varsin laaja.

Merkittävät matkailualueet ja -palvelut sijoittuvat pääasiassa Luoston ja Pyhätunturin matkailukeskuksiin ja Sompion luonnonpuistoon. Sodankylän vetovoimatekijät (mm. Sodankylän elokuvajuhlat) sijoittuvat keskustan alueelle. Lisäksi matkailun kohteina hyödynnetään elinvoimaisia kyliä ja päiväretkikohteita eräluontoon (mm. Viiankiaapa). Sattasen kylässä on tarjolla kotimajoitusta sekä tapahtumia (mm. Sattasen Porokisat Paljunjänkällä), joita markkinoidaan myös matkailijoille. Kersilön kylän koululla on majoitustoimintaa harjoittava yritys, jossa majoittuu pääosin Kevitsan kaivoksen ulkopaikkakuntalaisia työntekijöitä. (Luppovilla 2025) Lisäksi Kersilössä toimii poromatkailuyritys, joka tarjoaa mahdollisuuden tutustua alueen kulttuuriin, aitoon poronhoitoon ja poroajeluja. (Living-withreindeer 2025)

15.3 Vaikutusten arviointi

15.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa välittömiä työllisyysvaikutuksia ovat hankkeen edellyttämät suunnittelu- ja rakentamistyöt suoraan rakentajan, urakoitsijoiden, aliurakoitsijoiden ja palveluntoimittajien toteuttamina. Välittömien vaikutusten lisäksi hankkeen toteuttamisessa tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista sekä kuljetuspalveluista, alihankinnasta ja muita palveluista syntyy pitkä välituotetoimitusketju. Rakentamisen aikana erityisesti rakennustekniset työt ja rakentamiseen liittyvä alihankinta ja palvelutarve voivat työllistää alueen ihmisiä. Olennainen tekijä vaikutusten kohdentumisessa on kuitenkin alueen yritysten kilpailukyky urakoitsijoita ja laitetoimittajia valittaessa.

Suorien että välillisten työllisyysvaikutusten seurauksena syntyy palkkatuloa, jota käytetään kulutukseen. Rakentamisvaiheessa esimerkiksi alueen muiden alojen palveluiden kysyntä mahdollisesti kasvaa. Kasvanut kulutus lisää näin edelleen hankkeen myötä välillisesti työllistyneiden määrää. Rakentamisvaiheessa maksettavat tuloverot kasvattavat työntekijöiden kotikunnan ja seurakuntien sekä valtion verokertymää.

15.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaivoksen louhintavaiheen 5 ei arvioida kasvattavan suoranaisesti toiminnan aikana työllistettävien määrää nykyisestään, mutta sen myötä alihankkijoiden ja - urakoitsijoiden tarve kasvaa sekä kaivoksen elinkaaren pidentyminen (noin 10 vuotta) ylläpitää työvoiman tarvetta ja takaa aluetaloudellisten myönteisten vaikutusten jatkumisen aina vuoteen 2045 asti. Hankkeen työllisyysvaikutus on noin 18–21 % Sodankylän kunnan työssäkäyvien määrästä, siten sillä on kohtalaisen myönteinen alueellinen vaikutus. On arvioitu, että kaivostoiminta luo uusia teollisuuden, rakentamisen ja liikenteen työpaikkoja Sodankylään. Kaivosalueella tarvittavien koneiden huolto- ja korjaustoiminnot synnyttävät uusia yritysalueita Sodankylään. Työllisyyden kautta kohdentuu aluetalouteen vaikuttavia positiivisia tekijöitä, kuten verotulot, yhteisö- ja kiinteistöverojen kasvu yritystoiminnan ja investointien myötä sekä paikallisen ostovoiman kasvu. Veroa kertyy sekä välittömästi että välillisesti työllistyviltä sekä myös lisääntyvän kulutuskysynnän välillisten vaikutusten kautta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Verotuloja muodostuu myös muun muassa yritysverotuksen kautta. Lisäksi hanke luo välillisiä työpaikkoja esimerkiksi logistiikan ja palvelualan sektoreilla kasvattaen alueellista työllisyyttä. Hankkeesta muodostuu merkittäviä positiivisia maakunnallisia ja valtakunnallisia vaikutuksia mineraalituotannosta riippuvaisen teollisuuden ja tuotannon piirissä.

Elinkeinojen ja toimeentulon näkökulmasta Kevitsan kaivoshankkeella on pääosin myönteisiä vaikutuksia, joita voidaan työllisyysvaikutuksen osalta pitää vähintään kohtalaisen merkittävinä. Vaikutusten ja hyötyjen kohdistumisessa erityisen tärkeää on Sodankylän kunnan ennakointi ja yhteistyö elinkeinojen kanssa, jotta kaivoksen työntekijät ja arvoketjujen kautta työllistyvät sijoittuvat paikkakunnalle. On myös tärkeää, että uusia kaivosteollisuutta suoraan ja välillisesti palvelevia yrityksiä sijoittuu Sodankylään sekä olemassa olevien yritysten liiketoiminta vahvistuu. Kaivostoiminta tuo kuntaan resursseja, joilla voidaan kohentaa esimerkiksi kuntakeskuksen taajamakuvaa ja palveluita koko kunnassa sekä monipuolistaa asukkaiden toimintamahdollisuuksia. Se tuo aluetalouteen rahavirtoja, jotka parantavat mahdollisuuksia pitää yllä kunnan palvelutasoa. Kevitsan kaivostoiminnasta muodostui vuonna 2024 yhteisöverotuloja arviolta 14 miljoonaa euroa ja kaivosmineraaliveroa 7,3 miljoonaa euroa sekä verokertymää Sodankylän kunnalle muodostui 4,4 miljoonaa euroa. (Kevitsa 2025) Kun vielä huomioidaan toiminnasta muodostuneet kiinteistöverot ja työntekijöiden maksamat verotulot, niin verotulojen talousrakenteelliset vaikutukset ovat merkittävät. Sodankylän kunta on kaivosohjelmassaan vuosille 2018–2021 huomioinut kaivostoiminnan mahdollisuuksiin ja haasteisiin liittyviä vaikutuksia. Kaivosohjelman seuraavan vaiheen päämääränä on edistää vastuullista kaivostoimintaa ja tavoitteena on edistää avointa vuoropuhelua kaivosyritysten, paikallisten asukkaiden ja viranomaisten välillä. Kaivosohjelman päivitys on edelleen kesken. Sodankylän kunnan laatimassa asunto-ohjelmassa 2023–2028 ja maankäyttöpoliittisessa ohjelmassa 2021–2025 on huomioitu kaivosten mahdollisia vaikutuksia väestö- ja yhdyskuntarakenteeseen sekä muuttuviin palvelun ja koulutuksen tarjontatarpeisiin. Tavoitteena on, että mahdollisimman moni paikkakunnan hankkeisiin liittyvä työpaikka, työntekijä ja työnantaja sijoittuu Sodankylään. (Sodankylän kunta 2025a) Myös Kevitsan paikallishankinnat ovat tukeneet yhteisön elinvoimaisuutta, vuoden 2024 aikana hankintoja tilattiin paikallisilta toimijoilta noin 21 miljoonan euron edestä. Lisäksi Kevitsa tukee aktiivisesti ja laajasti paikallista kulttuuri- ja harrastustoimintaa sekä virkistyskalastusta ja matkailutoimintaa, vuonna 2024 yksistään tukea myönnettiin 88 000 euron edestä erilaisille tapahtumiin, toimintoihin ja seuroille. (Kevitsa 2025)

Sodankylän pohjoisosan matkailualueet (Vuotso, Purnumukka, Lokka, Porttipahta, Tankavaara) sekä Luoston matkailukeskus eivät sijoitu Kevitsan kaivosalueen läheisyyteen, joten haitallisia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan matkailun kysyntään, tarjontaan tai imagoon. Kevitsan osalta matkailuyritykset ovat voineet osin hyötyä kaivoksen yritys- ja sidosryhmävieraista. Keskustaajaman osalta ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia matkailuun tarjonnan keskittyessä tapahtumiin keskustan ydinalueella. Kunnan luontomatkailu ja siihen liittyvä palvelutarjonta keskittyvät pääosin Luostolle sekä Sodankylän pohjoisosiin. Hankealueen viereiselle Viiankiaavalle ei sijoitu matkailuyritysten luontomatkailutoimintoja tai ohjelmapalvelutukikohtia. Sodankylässä on pienimuotoista kylämatkailutoimintaa Sattasessa ja Kersilössä. Kylät sijoittuvat kaivosalueen läheisyyteen ja hanke lisää majoituksen kysyntää Kevitsaan liittyvillä työmatkoilla. Vapaa-ajan matkailuun kohdistuvat vaikutukset taas ovat pikemminkin lievästi kielteisiä ja hanke saattaa vähentää hiljaisiin alueisiin ja luontokokemuksiin liittyvän vapaa-ajan matkailun mahdollista kasvupotentiaalia.

Kaivoshankkeesta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia poronhoitoon, jotka heijastuvat myös laajemmalle alueelle Oraniemen paliskunnassa. Epäsuoria vaikutuksia ovat

Copyright © AFRY Finland Oy

esimerkiksi laidunresurssien määrästä ja laadusta johtuvat muutokset vasaprosentissa, teurasmäärissä ja porojen teuraspainoissa, laidunpaineen siirtyminen sekä laidunten kuluminen porojen siirtyessä etsimään ravintoa toisten tokkakuntien alueilta. Epäedullisimmassa tilanteessa alueen poronhoitajat voivat myös joutua luopumaan elinkeinonsa harjoittamisesta, mikä heijastuu suoraan heidän tuloihinsa. Poronhoidon kannattavuuteen vaikuttaa laidunresurssien väheneminen alueella, mikäli porojen määrää joudutaan pienentämään tai lisäämään talvikauden aikana tapahtuvaa maastoruokintaa. Lisätyötä ja -kuluja poromiehille aiheutuu myös porojen siirtämisestä pois aidatuilta alueilta. (AFRY Finland Oy 2025c) Aitojen ja poronerotusalueiden siirtotöitä on jo toteutettu Kevitsan louhintavaihetta 5 ennakoivasti. Tehdyn porotalousselvityksen perusteella Kevitsan kaivoshankkeen aiheuttamat vaikutukset alueen paliskuntien poronhoitoon ovat vaihtelevat ja paliskunnat ovat jo sopeutuneet tapahtuneisiin muutoksiin. Poronhoitoa ja siihen kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin kappaleessa 17.

15.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Kaivoksen sulkeminen ja lopulta myös aktiivisten sulkemistoimenpiteiden valmistuminen näkyvät suoranaisesti työpaikkojen vähenemisenä verrattuna kaivoksen toimintavaiheeseen. Sulkemistöillä on jonkin verran työllistävää vaikutusta maanrakennusalalla. Sulkemistyöt kestävät useamman vuoden ajan ja vaiheittainen sulkeminen on aloitettu jo kaivoksen vielä ollessa toiminnassa. Sulkemisen sosioekonominen vaikutus on vääjäämättä suuri, ellei seudulla synny korvaavaa toimintaa. Taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset ilmenevät suoran työpaikkojen vähenemisen lisäksi välillisinä vaikutuksina palveluiden saatavuuteen sekä väestön määrän muuttumiseen mahdollisen työperäisen muuttoliikenteen myötä.

Taloudellinen toiminta pysyy todennäköisesti lähtötilannetta korkeammalla tasolla kaivostoiminnan lopettamisen jälkeen. Kaivostoiminta synnyttää uutta liiketoimintaa, josta osa palvelee kaivostoimintaa suoraan ja osa epäsuorasti. Osa kaivosalueen läheisyydessä toimivista tai perustettavista yrityksistä toimii alihankkijoina tahoille, joilla on suora yhteys kaivostoimintaan. Osa alueen liiketoiminnasta on palveluluonteista, jotka kehittyvät kaivostoiminnan aiheuttaman yleisen taloudellisen toiminnan kasvun sekä ostovoiman ja palveluiden kysynnän kasvun myötä. Kaivoksen sulkemisen yhteydessä on mahdollista, että osa taloudellisen toiminnan varrella kehittyneistä yrityksistä jatkaa toimintaansa, osa muuttaa liiketoimintamuotoaan, osa saattaa lopettaa toimintansa ja osa saattaa siirtyä muille alueille. Useiden epävarmuustekijöiden vuoksi yhdyskunta- ja väestörakenteen muutosten lopullisia vaikutuksia on vaikea arvioida.

Sulkemisen jälkeen alueen jatkokäyttö riippuu siitä, jatkuuko alueella teollista toimintaa. Mikäli sopivaa tuotantotoimintaa ei alueelle saada, puretaan alueen rakennukset, suljetaan kaivannaisjätealueet ja alue maisemoidaan ympäröivään luontoon mukautuvasti..

15.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Vaihtoehdossa VE0 ei muodostu nykytilasta muuttuvia vaikutuksia talouteen tai elinkeinoon. Kaivostoiminta jatkuu voimassa olevan luvan mukaisesti vuoden 2030 loppuun asti.

15.4 Yhteisvaikutukset

Elinkeinojen ja toimeentulon näkökulmasta Kevitsan, Sakatin ja Ikkarin kaivoshankkeiden vaikutuksia voidaan pääosin työllisyysvaikutuksien osalta pitää merkittävinä. Kasvavat työllisyysmahdollisuudet tukevat teknisiä palveluja, kiinteistöalan toimijoita, muita tukipalveluja ja eri kaupan aloja, sekä vähittäis- että kaupan palveluja. Työllisyyden kautta

Copyright © AFRY Finland Oy

aluetalouteen vaikuttavia myönteisiä tekijöitä ovat verotulojen lisääntyminen työllistävän tulomuuton seurauksena, kunnallis-, yhteisö- ja kiinteistöverojen kasvu yritystoiminnan ja investointien myötä sekä paikallisen ostovoiman kasvu. Tämä edistää kulutusta, palvelujen tarvetta sekä työllistää (välillisesti ja suoraan). Alueellisen työvoiman hyödyntämistä saattaa rajoittaa ammattitaitoisen työvoiman tarjonnan rajallisuus sekä osa tehtävistä saattaa edellyttää erikoisosaamista, jota alueelta ei välttämättä löydy.

Kevitsan kaivotoiminnasta muodostuvien 860 työpaikan lisäksi Sakatin kaivoshankkeen on arvioitu työllistävän noin 450 työntekijää (FCG 2020) ja Ikkarin hankkeesta on arvioitu muodostuvan noin 300 työpaikkaa (Rupert Exploration Finland Oy 2023). Kaivostoiminnassa työskentelevien asukkaiden maantieteellistä sijaintia on vaikea ennustaa. Alueen ulkopuolelta mahdollisesti muuttava väestö vaikuttaa väestöön ja yhteisöön sekä sen sosiaaliseen yhteenkuuluvuuteen ja lisää yhteisöjen välisiä konflikteja. Kaivostyövoiman pitkän aikavälin ratkaisut riippuvat työvoiman saatavuudesta Sodankylän kunnassa ja työmatkaliikenteen alueella olevissa kunnissa.

Julkisissa palveluissa voi muodostua lyhytaikaista viivettä nopeasti kasvavan kysynnän sopeuttamisessa vakaaseen palvelutarjontaan. Sodankylän kunta on toteuttamassa talouskasvun ja maankäytön politiikkaa näiden tarpeiden tyydyttämiseksi. (Sodankylän kunta 2025c) Osana kunnan strategista lähestymistapaa kehitettiin kaivosohjelma 2018–2021 ja nyt työnalla oleva kaivosohjelman päivitys kaivostoiminnan haasteiden ratkaisemiseksi ja sen tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämiseksi. Kunnan velka asukasta kohden mahdollisesti kasvaa kaivoshankkeiden rakennusvaiheiden ajoittuessa samanaikaisesti, koska palvelujen tarjontaa on lisättävä lisääntyneen kysynnän mukaisesti (lyhyen aikavälin riski). Kunnan investointien tilapäinen kasvu voi tapahtua, mutta kysyntä ja tarjonta tasapainottuvat kaivoshankkeen taloudellisen elpymisen vakiintuessa. Verotulojen kasvu sisäänpäin muuttoliikkeen sekä tulotason ja työllisyyden nousun vuoksi vaikuttaa kunnan verotulojen kasvuun. Verotulojen kasvua tapahtuu myös vuosikymmeniä maksettavien yhteisöverojen kautta. Myös julkiset investoinnit palveluihin ja infrastruktuuriin lisääntyvät.

15.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kunta- ja aluetalouden näkökulmasta Kevitsan louhintavaiheen 5 vaihtoehdoilla VE0+, VE1.1 ja VE1.3 on pääosin myönteisiä vaikutuksia, jotka arvioitiin toiminnan elinkaaren pitenemisen ja siten verotulojen ja työllistämisvaikutuksien osalta vähäisen tai kohtalaisen myönteisiksi.

Taulukko 15-1. Talouteen ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0	VE0+	VE1.1 VE1.3		
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

15.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankkeen vaikutuksia elinkeinoihin ja aluetalouteen on tarkasteltu siinä laajuudessa, mitä hankkeen vaikutusarvioinneissa on arvioitu hankkeesta aiheutuvan. Yleispiirteisesti on arvioitu hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia.

15.7 Vaikutusten lieventäminen

Elinkeinoihin ja toimeentuloon liittyvät vaikutukset ovat arvion mukaan pääosin myönteisiä kuntatasolla tarkasteltuna. Toiminnanharjoittajana Kevitsa Mining Oy:n toimintatapoihin ja yhteiskuntavastuullisuuden periaatteisiin kuuluu tarkastella aina paikallisten yritysten tarjontamahdollisuuksia ensin. Lisäksi yhtiön käytäntöihin kuuluu laaja sidosryhmäyhteistyö ja vuorovaikutusmenettely. Sodankylän kunta laati REGINA-hankkeen myötävaikutuksesta kaivosohjelman vuosille 2018–2021, jota parhaillaan päivitetään kunnan toimesta. Sodankylän kaivosohjelmassa on määritelty strategisia toimenpiteitä, joilla pyritään ennakoimaan kuntaan kohdistuvia elinkeinovaikutuksia. Yhtiö on osallistunut Sodankylän kaivosohjelman laatimiseen ja toteuttaa sen toimenpiteitä. Jotta mahdollisimman suuri osa kaivostoiminnassa tarvittavasta työvoimasta, kaivokseen liittyvistä teknisistä hankinnoista, ylläpito- ja huoltotoiminnasta, logistiikan ja muiden palvelujen käytöstä ohjautuu paikallis- ja aluetalouteen, tulee kuntatasolla vahvistaa kaivostoiminnan synergioita kuntatasolla. Tämä on tärkeää myös kunnan elinvoimaisuuden kannalta.

Julkisen talouden kannalta tarvitaan palveluita ja tarjontaa sekä palveluiden säännöllisiä käyttäjiä ja veronmaksajia, jotta julkinen talous pysyy tasapainossa. Houkuttelemalla yksityisiä investointeja ja toimijoita kuntaan voidaan hieman vähentää taloudellisia riskejä ja vastuita, ja osaltaan vaikuttaa julkisten ja yksityisten palveluiden tarjontaan. Kevitsan kaivoksella on käynyt useita vierailijaryhmiä tutustumassa kaivoksen tarjoamiin työllisyys- ja yhteystyökumppanuusmahdollisuuksiin. Kevitsa tekee jatkuvaa yhteistyötä Sodankylän kunnan kanssa niin erilaisten vierailujen järjestämiseksi kuin kaivoksen tarjoamien alihankintapalvelujen ja työllisyysmahdollisuuksien kehittämiseksi. Sodankylän kunta on huomioinut tämän näkökulman osaltaan kuntastrategiassaan 2023–2030 (Sodankylän kunta 2025c), jonka tavoitteena on järjestää asukkaille palvelut taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristön kannalta kestävällä tavalla. Palveluja on organisoitava uudelleen ja niille on etsittävä lisää vaihtoehtoisia tuotantotapoja, joilla yksityisiä palveluja tulee kunnallisten rinnalle. Kuntatasolla ollaan myös valppaana sopeutumaan kaivostoiminnan mukanaan tuoman taloudellisen vahvistumisen ja työntekijöiden tulomuuton aiheuttamiin muutoksiin. Kunnan on oltava valmiina strategisen suunnittelun skenaarioihin ja kehityssuuntiin sekä oikea-aikaisiin päätöksiin voidakseen hyödyntää suuren mittakaavan kaivoshankkeen kuntaan tuomaa dynamiikkaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

16 IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS, VIRKISTYSKÄYTTÖ JA TERVEYS

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Louhintavaiheen 5 käyttöönoton merkittävimmät ihmisten elinoloja ja viihtyvyyttä heikentävät vaikutukset aiheutuvat ympäristömelusta, liikenteestä ja vesistövaikutuksista.
- Vaihtoehdoilla VE0+, VE1.1 ja VE1.3 arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus ihmisten elinoloon ja viihtyvyyteen.
- Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä avolouhoksen, rikastushiekka- ja sivukivialueiden pinta-ala kasvaa. Kaivostoiminnasta johtuvat melu- ja pölyvaikutusten alueet laajenevat nykytilasta kaivosalueen laajentuessa.
- Kaivoksen toiminta-aika pitenee noin 10 vuodella arviolta vuoteen 2045 asti, joten vaikutusten kesto pitenee. Muutoksia sosiaalisessa ja kulttuurillisessa ympäristössä voidaan pitkän toiminta-ajan vuoksi rinnastaa pysyvään muutokseen.
- Melumallinuksen mukaan päivä- ja yöajan ohjearvot eivät ylity minkään vaihtoehdon osalta, mutta melumaisema muuttuu toiminnan laajentamisen nostaessa melutasoa 2–6 dB nykytilaan verrattuna huomioiden moreeninotto. Muutoksen suurus on merkittävä, yli 3 dB muutos on havaittavissa ja voidaan kokea häiritsevänä. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 yöajan melutaso on asetetun ohjearvon tasolla ja vaihtoehdossa VE0+ se jää ohjearvon alapuolelle. Melu kasvaa vähitellen moreeninoton yhteydessä jo VE0 vaiheessa. Muutoksen suuruus vaihtelee hankevaihtoehtokohtaisesti, kun vaihtoehdossa VE0+ se on vähäinen kasvaen hankevaihtoehdoissa VE 1.1 ja VE1.3, muutoksen ollessa suurinta vaihtoehdossa VE1.3. Melun yhteisvaikutuksen seurauksena moreeninoton ja kuljetuksen kanssa voi lännessä Viivajoen varrella sijaitsevalle vapaa-ajan asunnolle kohdistua yli 45 dB päiväajan äänitasoja (noin 46 dB) ilman meluntorjuntatoimenpiteitä.
- Kaivostoiminnan liikennemäärät eivät hankkeessa kasva, koska vuotuinen louhintamäärä pysyy ennallaan, mutta liikennevaikutusten ajallinen kesto pitenee. Liikennevaikutukset kohdistuvat Kersilön ja Sattasen kyliin sekä Sodankylän taajama-alueeseen, liikenteen keskittyessä kaivoksen ja Sodankylän taajaman väliselle osuudelle valtatietä 4. Liikenneturvallisuus ja onnettomuusriski kapeahkoilla ja huonokuntoisilla tieosuuksilla aiheuttaa ihmisissä huolta ja pelkoa. Kevyenliikenteen turvallisuuteen tulee kiinnittää huomioita.
- Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormitus eri hankevaihtoehtojen osalta ei muutu vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia. Hankevaihtoehdoilla ei arvioida olevan Kitisen kalastoon kohdistuvia merkittäviä vaikutuksia. Hankevaihtoehtojen ei arvioida aiheuttavan muutoksia Mataraojan, Satojärven, Saiveljärven tai Viivajoen ekologiseen tilaan. Hankevaihtoehdossa VE1.3 on arvioitu olevan merkittävä vaikutus Iso-Vaiskonlammen kalastoon vaikuttaen heikentävästi alueen virkistysmahdollisuuksiin. Vaihtoehdot VE0+ ja VE1.1 voi arvion mukaan lievästi heikentää Mataraojan kalaston tilaa, mikä voi vaikuttaa alueen virkistyskalastukseen. Lisäksi vaihtoehdoilla VE1.1. ja VE1.3 voi jossain määrin olla vaikutusta Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon.
- Kaivoksen ympäristön marjat ja sienet on tutkimuksissa osoitettu turvalliseksi syödä, vaikka niissä on todettu kohonneita haitta-ainepitoisuuksia. Kaivoksen elinkaaren pitenemisellä voi olla kumulatiivinen vaikutus haitta-ainepitoisuuksiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Hankkeella ei arvioida oleva suoraa terveysvaikutusta minkään vaihtoehdon osalta. On huomioitava, että pienetkin muutokset tai häiriötekijät nykytilaan voivat aiheuttaa haittaa etenkin, jos alueelle kohdistuu useampia samanaikaisia häiriötekijöitä (liikenne, melu, tärinä sekä ilman- ja vedenlaatu). Lisäksi tulee huomioida alueella samanaikaisesti tapahtuvien muiden hankkeiden yhteisvaikutukset.

16.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

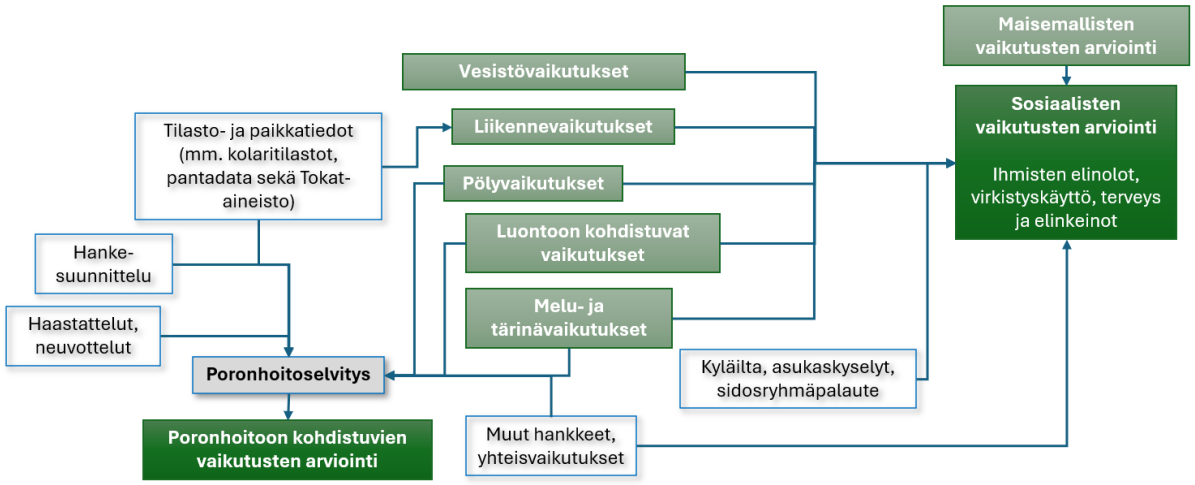
Selvitettäessä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun tilanteeseen. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa YVA-menettelyn yhteydessä arvioidaan ennalta suunnitellusta hankkeesta aiheutuvia muutoksia. Sosiaaliset vaikutukset ovat kuitenkin vuorovaikutteinen jatkuva prosessi, minkä tulisi jatkua ja kehittyä hankkeen koko elinkaaren ajan. Hankkeesta muodostuvat sosiaaliset vaikutukset kohdistuvat ihmisten elinolosuhteisiin ja viihtyvyyteen, ja ne voivat vaikuttaa myös yksilön hyvinvointiin ja terveyteen. Vaikutukset käsittävät hankkeen yksilöihin, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka aiheuttavat muutoksia. Vaikutukset voivat olla suoria tai epäsuoria. Kevitsan kaivoshankeen toiminta-ajan jatkamisen ja louhos- ja jätealueiden laajentamisen ihmisiin kohdistuvat vaikutukset ovat kiinteästi sidoksissa hankkeen muihin vaikutuksiin ja muodostavat yhteisvaikutuksen ihmisten kokemista hankkeen aiheuttamista muutoksista. Hankkeen vaikutuksia on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa, muun muassa ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksista, syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita. Lisäksi arvioidaan vaikutuksia ihmisten elinpiiriin kuuluvien maa-alueiden muuttumisesta kaivostoiminnan alueiksi ja tämän vaikutuksia esimerkiksi kotitarve- ja virkistyskäyttömahdollisuuksiin (marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästykseen) sekä arvioidaan maisemamuutoksista aiheutuvia vaikutuksia.

Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 sosiaaliset vaikutukset arvioitiin asiantuntija-arviona. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa yhdistyy kokemusperäisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi ja asiantuntija-arvio. Lisäksi arvioinnissa sovelletaan aihepiirin käsikirjoja ja oppaita. Arvioinnissa huomioitiin alueen nykyinen käyttö ja hankkeesta aiheutuvia muutoksia tarkasteltiin suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytettiin väestötilasto- ja kartta-aineistoa, kuten esimerkiksi vakinaisen ja vapaa-ajan asumisen, koulujen ja julkisten palvelujen sijoittumista sekä lähiympäristön virkistysmuotoja ja ulkoilualueita. Arvioinnissa hyödynnettiin olennaisena osana YVA-ohjelmasta viranomaisen lausuntoa ja sidosryhmiltä ja yksittäisiltä henkilöiltä saatua palautetta. Vaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin Boliden Kevitsa Oy:n ja eri toimijoiden välillä käytyjen keskusteluiden, sidos- ja pienryhmätyöskentelyjen (mm. tupa- ja kyläillat), asukaskyselyn ja tiedotustilaisuuksien yhteydessä sekä yhtiön internettisivuille annettuja kommentteja ja huomautuksia. Lisäksi arvioinnissa hyödynnettiin aiemmin riippumattoman tahon laatimien hankkeen vaikutuksiin liittyvien tutkimuksien ja kyselyiden tuloksia (esimerkiksi Kaivostoiminnan koetut vaikutukset Sodankylässä seurantatutkimus, Envineer Oy:n laatiman moreeninoton YVA-selostuksesta saatua palautetta ja siihen liittyvän asukaskyselyn tuloksia. Arviointiselostusvaiheessa toteutettiin pienryhmätyöskentely ja asukaskysely, joiden yhteydessä käsiteltiin eri vaihtoehtojen mahdolliset vaikutukset ja kartoitettiin paikallisille tärkeitä kohteita ja toimintoja, omakohtaisia mielipiteitä hankkeen vaikutuksista sekä hankkeen hyväksyttävyydestä. Kyselyn ja pienryhmätyöskentelyn avulla pyrittiin tunnistamaan haavoittuvat väestöryhmät ja alueet sekä alueelliset virkistyskäyttömuodot, joihin hankeen vaikutukset erityisesti kohdistuvat.

Copyright © AFRY Finland Oy

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä vertaamalla hankkeen muiden vaikutusarviointiosioissa arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen, joiden ylittyminen voi aiheuttaa terveyshaittaa. Terveyteen ja ihmisten hyvinvointiin kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmanpäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Lisäksi maiseman tai virkistyskäyttömuodon muuttumisella (esim. marjastus- tai metsästyspaikan häviämisellä) sekä mahdollisella lisääntyvällä liikenneonnettomuusriskillä voi olla välillisiä koettuja terveysvaikutuksia (mm. stressin kokeminen ja pelkotila voi nostattaa verenpainetta). Hankkeen riskinarvioinnissa huomioidaan mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

YVA-selostuksessa huomioidaan uuden YVA-lain mukaisesti myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään. Ympäristövaikutusten arviointiin ei kuulu niiden vaikutusten arviointi, jotka liittyvät kiinteän ja irtaimen omaisuuden arvoon.



Kuva 16-1 Ihmisten elinoloihin, virkistyskäyttöön, terveyteen ja elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

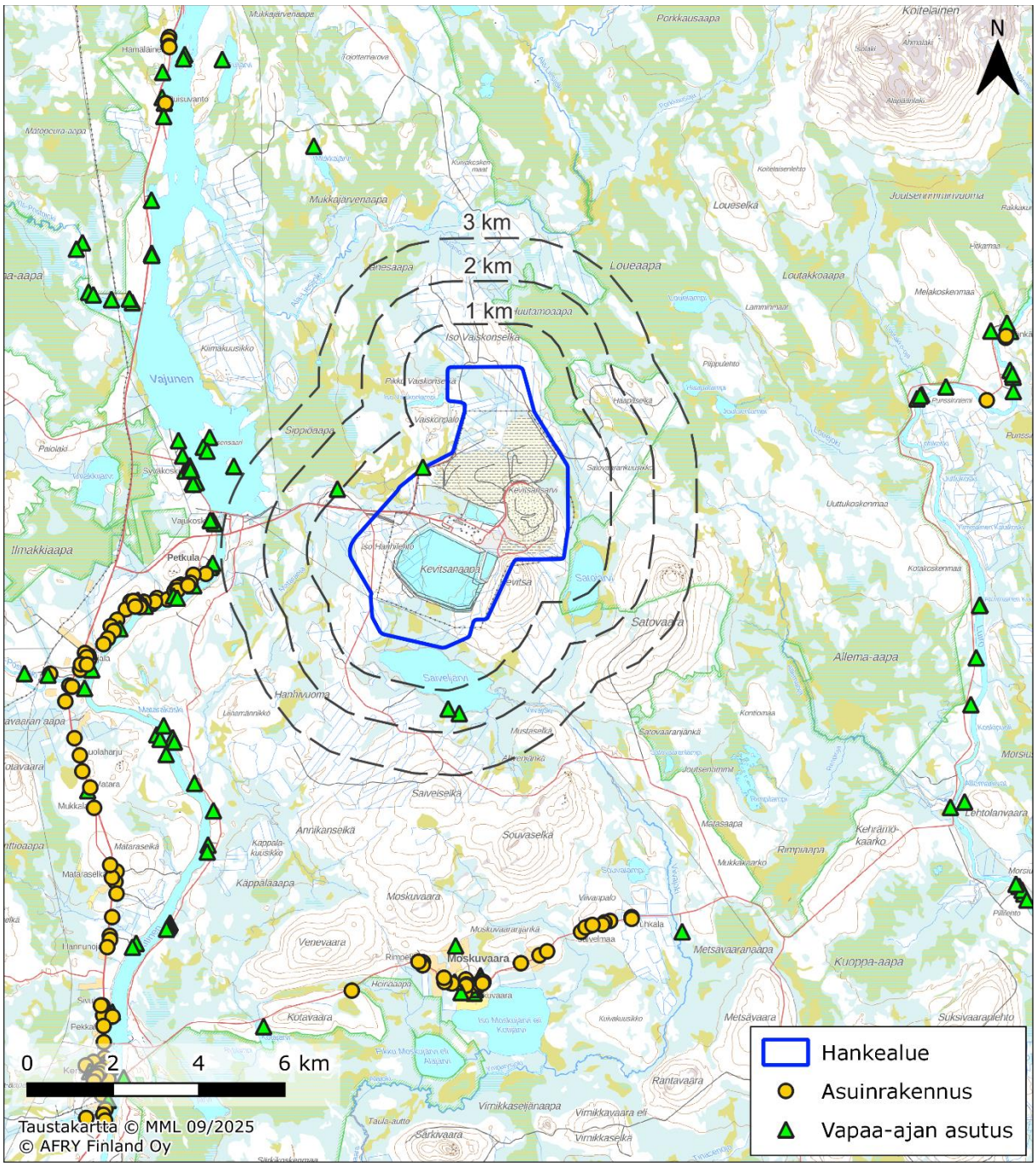
16.2 Nykytila

Kevitsan kaivosalue sijaitsee noin 35 kilometriä Sodankylästä koilliseen. Sodankylän asukasluku on noin 8 100, väkiluku on laskenut vuodesta 2016 lähtien ja ennusteen mukaan asukasluku vuonna 2027 olisi alle 8000. Väkiluvun lasku on johtunut alueen yhtiöiden työpaikkojen menetyksistä, luontaisesta poistumasta, suurten ikäluokkien eläköitymiseen liittyvästä poismuutosta ja koulutuspaikkojen puutteesta paikkakunnalla. Sodankylän kunta on monitaajamainen ja kunnan asukkaista 66 % asuu kirkonkylällä tai sen läheisyydessä. Suurimmat kylät ovat Sattanen (335 asukasta), Vuotso (Purnumukka, 323 asukasta), Orajärvi (258 asukasta) ja Vaalajärvi (253 asukasta). Hanketta lähimpien kylien asukasmäärät ovat vähäisempiä: Petkulassa on 68, Kersilössä 49 ja Moskuvaarassa 25 asukasta (Sodankylän kunta 2025d) Väestörakenne oli vuonna 2024 työikäispainotteinen: 15–64-vuotiaita oli väestöstä noin 60 %, yli 64-vuotiaita oli noin 30 % ja alle 15-vuotiaita noin 13 %. Sodankylän kunnanalueella 15-vuotta täyttäneistä yli 75 % oli vähintään toisen asteen tutkinto ja korkea-asteen tutkinnon omasi yli 30 %. (Tilastokeskus 2025)

Kaivosalueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät vakituisessa asumiskäytössä olevat kiinteistöt sijaitsevat 100 asukkaan Petkulan kylässä Kitisen itärannalla noin

Copyright © AFRY Finland Oy

3 km etäisyydellä hankealueen rajasta, minkä läheisyyteen sijoittuu tarvekivilouhos. Lähin vapaa-ajan käytössä oleva rakennus sijaitsee noin 1,2 km hakealueen rajasta länteen Sippiöaavan lähellä Matarojan varressa. Kaivospiirin länsirajalla sijaitseva rakennus on Boliden Kevitsan omistama entinen metsästysmaja, eikä sitä käytetä asuinkäytössä. Lisäksi Saiveljärven etelärannalla noin 1,5 km päässä hankealueesta etelään sijaitsee myös lomarakennuksia. Myös Petkulassa, Kitisen ja Vajusen rannalla sijaitsee useita lomarakennuksia yli kolmen kilometrin etäisyydellä (Kuva 16-2). Mokuvaaran (40 asukasta) ja Kersilön (60 asukasta) kylät sijaitsevat noin 7–11 kilometrin etäisyydellä hankealueesta etelään. (Sodankylän kunta, 2025d) Alueella ei sijaitse kyläkauppaa tai muita palveluita, lähimmät palvelut ja koulut sekä herkät kohteet (mm. päivä-, vanhainkodit, sairaalat) ovat saatavilla Sodankylän kirkonkylällä. Sattasen koulu lopetettiin vuonna 2014 ja Petkulan koulu lakkautettiin vuonna 1991. Maanomistajatiedot on selvitetty osana kaivoksen ympäristölupamuutos-hakemuksen yhteydessä. (Afry Finland Oy 2022)



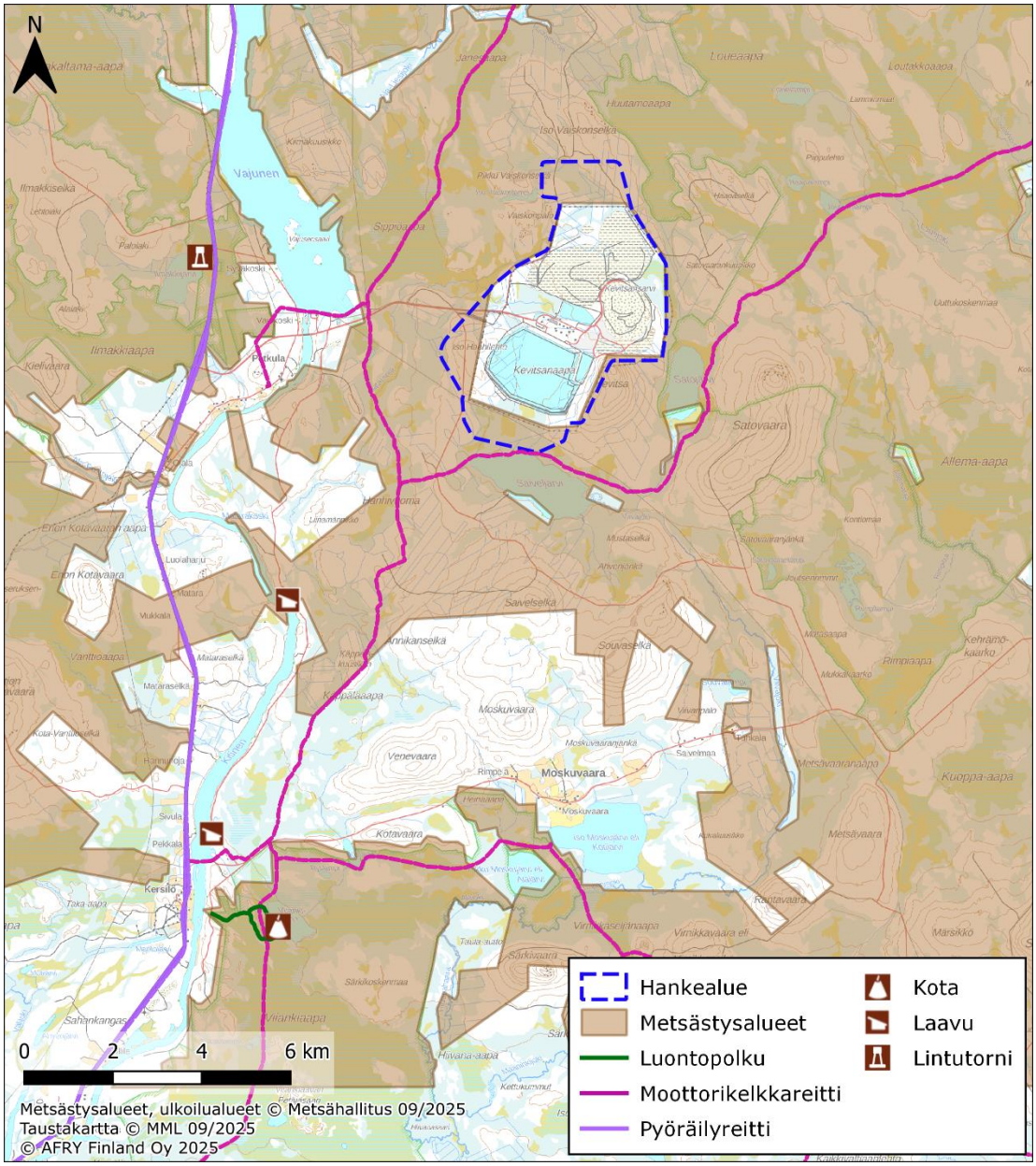
Kuva 16-2. **Hankealueen lähiympäristön asuin- ja lomarakennukset**

16.2.1 Virkistyskäyttö

Kevitsan kaivoshankealue kattaa noin 1 940 hehtaarin alueen, olemassa oleva kaivospiirin alue on nykytilassa aidattu. Kaivosalue on ollut ja on edelleen hirvenmetsästysaluetta, ja kaivos sijoittuu Oraniemen paliskunnan poronhoitoalueelle. Alueella harrastetaan metsästystä, kalastusta, marjastusta ja sienestystä sekä lintutarkkailua. Kaivostoiminnan vaikutuksia ympäristöön on seurattu säännöllisesti ympäristötarkkailuilla jo vuodesta 2012 lähtien heti tuotannon käynnistyttyä. Lähialueen sienten ja marjojen haitta-ainepitoisuuksia on myös määritelty ja niissä on havaittavissa viitteitä kohonneista pitoisuuksista, mihin vaikuttaa maaperän luontainen metallipitoisuus ja päästöt ilmasta sekä osittain myös kaivostoiminnan pölylaskeuman pitoisuuksia nostattava vaikutus. Pitoisuudet ovat kuitenkin vähäisiä, ja keruutuotteiden hyötykäyttäminen on turvallista, eikä niistä aiheudu terveyshaittaa. (Eurofins Ahma Oy 2023a)

Petkulan kylän luonnonnähtävyyksiä ovat altaisiin laskevat joet sekä jokiin laskevat ojat, joista tunnetuin on Mataraoja. Mataraojan suussa sijaitsee laavu ja vanhat myllykivet muistomerkkinä. Myös Moskuvaaran kylässä on kaksi laavua ja valtion metsästysmaita, kylässä ylläpidetään talvisin hiihtolatuja. Kaivosalueen ympäristössä sijaitsee moottorikelkkareittejä. Hankealueen etelän puolella kulkee Liinamännikkö-Luiro/Hanhijoenkaarkon ja länsipuolella Kersilö-Viiankijärvi-Vuotson reitit. Kitisen varrella sijaitsee kaksi laavua ja Ilmakkijärven rannalla lintutorni. Sodankylän yksi edustavimpia aapoja, Naturaan kuuluva Viiankiaapa, sijaitsee Kersilön kylän vieressä. Viiankiaavan vaihteleva suoluonto ja monipuolinen lintulajisto tekevät siitä mielenkiintoisen retkeilykohteen. Luontopolun varrella on myös laavuja ja tulipaikkoja sekä lintutorni. (Kuva 16-3) Hankealueen itäpuolella kaivospiirin rajantuntumassa sijaitsee Koitelaisen ja länsipuolella Vajusen rannalla Pomokairan Natura 2000-alueet, jotka tarjoavat monipuolisia virkistysmahdollisuuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 16-3. Ulkoilu- ja luontotarkkailualueet.

Kaivostoiminnan louhintavaiheen 5 yhteydessä kaivoksen pinta-alaa on tarkoitus kasvattaa 55 hehtaaria ja ottaa käyttöön Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos. Sivukivialueen huipuntasoa on tarkoitus vaihtoehdossa VE1.1 kohottaa 40 metriä sen nykyisestä tasosta +310 m ja laajentaa 1.3 km^2 sekä korottaa rikastushiekka-allasta 30 metriä sen nykyisestä tasosta +280 (N60). Uusi rikastushiekka-allas rakennetaan vaihtoehdossa VE1.3 sekä sivukivialue laajenee 2,2 km^2, mutta sitä ei koroteta. Erityisesti sivukivialueen korottaminen lisää sen näkyvyyttä Vajuselle ja Petkulantielle sekä se poikkeaa lähiympäristön Kevitsan ja Satovaaran luonnonmuodostumista sekä matalammasta Iso Hanhilehdosta. Natura-alueella kulkevalle moottorikelkkareitille sivukivikasa näkyy esteettömästi suoalueen ja Satojärven vuoksi. Alueella ei ole tätä reittiä lukuun ottamatta muita polkuja, mutta paikallisille asukkaille sivukivikasa tulee näkymään suoalueen muun virkistyskäytön yhteydessä. Kaivoksen maisemallista vaikutusta käsitellään tarkemmin luvussa 11.

Copyright © AFRY Finland Oy

16.2.2 Osallistaminen ja sidosryhmätoiminta

Kevitsan kaivos on sitoutunut vuonna 2016 laadittuun kaivosvastuujärjestelmään, mikä tarkoittaa kaivosyhtiön noudattavan luonnon, ihmisten ja talouden kannalta kestäviä toimintaperiaatteita. Kaivos on ollut kestävän kaivostoiminnan verkoston (Towards Sustainable Mining/Kaivosvastuu) jäsen vuodesta 2015. Järjestö toimii kaivosalan ja sen sidosryhmien jatkuvana keskustelu- ja yhteistyöfoorumina. Ympäristö- ja ilmastovastuun lisäämistä edistetään kaikessa Kevitsan toiminnassa käyttämällä kestävällä tavalla ja rajallisesti maa-, vesi- ja energiaresursseja. Kevitsa noudattaa SFS-EN ISO 14001, 45001, 50001 ja ISO9001 ympäristö- ja ilmastojohtamisjärjestelmiä. Lisäksi Kevitsa liittyi International Council on Mining and Metals (ICMM) jäseneksi noudattaen sen kestävän kaivostoiminnan periaatteita sekä osana ICMM toteutettavaa Water Stewardship standardia vesienhallinnassa (todennettu 2024). Kevitsa noudattaa myös kansainvälisiä standardia (Global Industry Standard on Tailings Management) rikastushiekka-altaiden hallinnassa.

Kestävän kaivostoiminnan verkoston visiossa Suomi kehittyy kestävän kaivostoiminnan edelläkävijämaaksi, jossa ala huomioi luontoarvot, kulttuurisen ja sosiaalisen toimintaympäristön sekä muut elinkeinot. (Kaivosvastuu 2025)

Kestävän kaivostoiminnan verkoston päämääränä on tukea:

- kaivosteollisuuden ja sen sidosryhmien välisen dialogin ja yhteistyön kehittymistä avoimena, tasapainoisena ja jatkuvana
- kaivostoiminnan kehittymistä Suomessa vastuullisena, kestävänä ja ennakoitavana sekä kokonaistaloudelliset hyödyt huomioivana
- konkreettisten toimintamallien, ratkaisujen ja käytäntöjen yhteiskehittämistä kaivostoiminnan prosessien parantamiseksi
- luotettavan tiedon tuottamis- ja jakamistapojen kehittämistä.

Kaivosvastuujärjestelmässä arvioidaan kaivosyhtiön vuorovaikutusta sidosryhmien kanssa ja Kevitsan sidosryhmät on tunnistettu sidosryhmäanalyysin avulla. Sidosryhmätapaamisia pidetään neljä kertaa vuodessa, joista pidetään kirjaa. Yhtiön laatiman ympäristönsuojelun vuosiraportin yhteydessä laaditaan kooste sidosryhmäyhteistyön sujumisesta, esiin nousseista huolenaiheista ja sovittujen toimenpiteiden toteutumisesta. Sidosryhmien yleisimmät kysymykset ovat liittyneet Kevitsan ympäristö- ja työllisyysvaikutuksiin.

Lisäksi Kevitsa otti vuonna 2022 käyttöön uuden tietojärjestelmän (Boliden Mineral | Bolidenin sidosryhmien palautekanava (boreal-is.com)) sidosryhmäpalautteen keräämiseen, käsittelyyn ja vastineen antamiseen. Tietojärjestelmän tavoitteena on lisätä ja nopeuttaa avointa vuorovaikutusta kaivoksen ja alueen sidosryhmien, asukkaiden sekä alueen toimijoiden välillä. Vuoropuhelu tapahtuu Kevitsan yhteyshenkilön kautta ja tavoitteena on toimittaa ratkaisu yhteydenottajalle 30 päivän kuluessa yhteydenoton vastaanottamisesta. Yhteydenottoja kanavan kautta on tullut yhteensä 64 kpl, joista vain kolme kohdistui Kevitsan toimintaan: kaksi valitusta (melusta ja kaivoksen toimintalupa) ja yksi kehitysehdotus.

AFRY Finland Oy toteutti paikkatietopohjaisen verkkokyselyn vuonna 2024 osana louhintavaiheen 5 YVA-menettelyä. Asukaskysely toteutettiin aikavälillä 29.8.- 19.9.2024 ja kysely oli avoin kaikille halukkaille. Kysely kohdennettiin erityisesti hankkeen lähimpien kylien (Petkula, Kersilö, Moskuvaara, Sattanen) vakituisille ja vapaa-ajan asukkaille sekä kiinteistön- ja maanomistajille, joille kyläiltaan lähetetyn kutsun yhteydessä lähetettiin

Copyright © AFRY Finland Oy

tiedote kyselystä. Lisäksi kyselystä ja kyläillasta tiedotettiin paikallislehdessä (Sompio) sekä Boliden Kevitsa Mining Oy:n verkkosivuilla. Kyselyyn saatiin 31 vastausta ja vastausaktiivisuutta voidaan pitää vähäisenä. Asukaskysely toteutettiin rinnakkain lähialueen asukkaille järjestetyn työpajan kanssa, mikä on voinut vaikuttaa vastausmääriin. Suuri osa vastaajista suhtautui kaivoksen nykyisen toiminnan vaikutuksiin erittäin tai melko myönteisesti (70 %), ja myönteisiä vaikutuksia koettiin kohdistuvan eniten alueelliseen ja paikalliseen työllisyyteen. Kaivoshankeen louhintavaiheen 5 hankevaihtoehdot 80 % vastanneista katsoi kannattavaksi ja 69 % vastaajista kannatti kaivoksen toiminta-ajan jatkamista. Osa vastaajista (noin 30 %) koki kielteisiä vaikutuksia aiheutuvan maisemaan, vesistöihin ja vedenlaatuun sekä kevyen liikenteen turvallisuuteen. Kielteisiä vaikutuksia koetaan aiheutuvan yleisesti enemmän kaivoksen lähialueen kuin kauempana sijaitseviin vakituisiin asuinpaikkoihin. Karttatyökalun merkinnöistä nousi esille melun ja pölyn aiheuttamia haittoja sekä koettuja vaikutuksia kalastoon, vesistöön sekä marjastukseen ja metsästykseen. On huomioitava, että 70 % vastanneista asui Sodankylän kuntakeskuksessa ja vastaajista vain 23 % oli lähikylien asukkaita.

Lähikylien asukkaille kohdennettu kyläilta toteutettiin 29.9.2024, johon osallistui 35 henkilöä. Kyläillassa esitettiin hanke ja hankevaihtoehdot sekä toteutuneet ympäristömallinnuksien ja kartoituksien tulokset. Kyläillan yhteydessä esille nousi huoli patoturvallisuudesta, rikastushiekka-alueen pölyämisestä ja liikenneturvallisuudesta sekä Moskuvaaran pohjaveden laadusta. Työpajan yhteydessä oli havaittavissa eroavaisuuksia kylien välisissä huolenaiheissa. Työpajassa asukkaat pystyivät tuomaan esiin huomioitavia asioita hankealueen lähiympäristössä. Kartoille merkittiin metsästys-, marjastus-, kalastus- ja ulkoilualueita (mm. useita uimapaikkoja Kitisen varrella) sekä maininta, ettei tarvekivilouhosta haluta Iso Hanhilehtoon mahdollisen meluhaitan vuoksi. Lisäksi nostettiin esille Sattasessa vuosittain järjestettävien porokisojen tärkeys yhteisöllisyydelle. Saadusta palautteesta laadittiin yhteenvetokartta (liite 4.a).

Myös Envineer Oy teki asukaskyselyn vuonna 2021 Kevitsan kaivoksen moreenimaa-aineksien oton YVA-menettelyn yhteydessä. Asukaskyselyyn tuli yhteensä 11 vastausta, mikä jäi vähäiseksi verrattuna lähialueiden asukkaiden määrään. Vastanneista suurin osa koki, että Kevitsan kaivos toimii kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti ja huomioi ympäristötekijät. Kaivoksen työllistämisvaikutukset nähtiin myönteisinä (80 % vastanneista), mutta yli 50 % vastaajista arvioi hankkeen vaikuttavan erittäin kielteisesti luontoon, vesistöön, maisemaan, virkistyskäyttöön ja poronhoitoon sekä lisäävän liikenne-, pöly- ja meluhaittoja.

Lisäksi säännöllinen seurantakysely kaivostoiminnan koetuista vaikutuksista Sodankylässä toteutettiin viidennen kerran keväällä 2025. Kysely on toteutettu aiemmin vuosina 2016, 2018, 2021 ja 2023. Alkujaan kysely toteutettiin osan REGINA-projektia, jossa oli mukana Sodankylän kunta ja Lapin yliopisto. Sodankylän kunta on toiminut vuoden 2025 tutkimuksen osalta aloitteentekijänä ja sen tuottama tieto tukee kunnan kaivosohjelman päivittämistä. Tutkimuksen rahoitukseen osallistuivat kaivosyhtiöt AA Sakatti Mining Oy, Boliden Kevitsa Oy ja Rupert Exploration Finland Oy.

Tutkimuksessa nousi esille ympäristövaikutukset sekä taloudelliset ja yhteiskunnalliset vaikutukset. Lähikylissä 76 prosenttia on havainnut haittaa eläimiin, kaloihin ja/tai kasveihin sekä maisemahaittaa on havainnut 85 prosenttia vastaajista. Lähikylissä enemmistö vastaajista on havainnut pöly- (62 %), tärinä- (41 %) ja meluhaittaa (56 %) sekä hajuhaittaa

Copyright © AFRY Finland Oy

(38 %). Kaikista mitatuista ympäristövaikutuksista merkittävää haittaa aiheuttaa maisemavaikutukset kaivoshankkeiden lähikylissä. Huolimatta kaivostoiminnan aiheuttamasta raskaasta liikenteestä, vastaajista 40 % arvioi kaivostoiminnan vaikutuksen katujen ja teiden kuntoon myönteisesti. Avovastauksissa Kevitsan kaivoksen liikenteen todettiin kuluttavan tiestöä. Liikenneturvallisuuden osalta haittaa on havainnut suuri osa vastaajista, eniten lähikylissä (88 %). Haittavaikutuksia marjastukseen ja sienestykseen sekä metsästykseen, kalastukseen ja luonnon virkistyskäyttöön kohdistuvaa haittaa havainneiden osuudet ovat kasvaneet lähikylissä.(Kirjavainen ym. 2025)

Kaivostoiminnan vaikutus asuntojen ja tonttien saatavuuteen arvioitiin olevan kielteinen (61 %) ja vaikutus asumisen hintatasoon nähtiin entistä kielteisemmäksi. Vastaajista 60 prosenttia ajattelee, että kaivostoiminta parantaa tulevien sukupolvien edellytyksiä asua alueella sekä 59 prosenttia vastaajista arvioi vaikutukset koulutusmahdollisuuksiin positiivisesti, joskin lähes kolmasosa (27 %) ajattelee, että kaivostoiminnalla ei ole vaikutusta tähän. Kaivostoiminnan haitat ja hyödyt eivät kuitenkaan jakaudu oikeudenmukaisesti. Kielteisimmät vaikutukset korostuvat kaivoshankkeiden lähikylissä, ja tämän vuoksi tulee kiinnittää erityistä huomioita kyliin kohdistuvien kaivostoiminnan koettujen vaikutuksien lieventämiseen. (Kirjavainen ym. 2025)

16.3 Vaikutusten arviointi

16.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaikissa vaihtoehdoissa rakentaminen vastaa tavanomaista maarakentamista. Rakentamisen aikana liikennemärät voivat hetkellisesti nousta, eikä sillä arvioida olevan vaikutusta ihmisten elinoloihin tai viihtyvyyteen.

Rakentamisesta aiheutuva ympäristömelu muodostuu pääasiassa tarvekivilouhinnasta, rikastushiekka-altaan maanrakennustöistä, sivukivialueen laajentamisesta sekä rikastushiekka-altaan korottamisesta ja täyttämisestä. Rakentamisen melutasot tuovat lisämelulähteen toiminnassa olevan kaivoksen (louhinta, murskaus, kuljetus ja prosessitoiminta) melulähteisiin nykytilaan nähden. Rakentaminen toteutetaan päiväaikaan, eikä meluisimpia työvaiheita tehdä yöaikaan tai viikonloppuisin. Rakennusvaiheen toimintojen tärinävaikutukset vaimenevat kuljetusreittien ja työkoneiden välittömässä läheisyydessä. Vaikutukset on esitetty toiminnanaikaisissa vaikutuksissa, sillä rakentaminen tapahtuu tavanomaisen kaivostoiminnan yhteydessä. Kevitsan kaivoksen tärinävaikutukset johtuvat kaivoksen räjäytyksistä ja liikennöinnistä. Räjäytysten tärinävaikutuksia on mitattu ja vaikutukset lähimpien asuinrakennusten luona ovat hyvin pienet tai havaitsemattomat. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset tärinävaikutukset pysyvät vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 nykytilanteen kaltaisina (VE0). Tärinävaikutukset on arvioitu vähäisiksi lähimmissä herkissä kohteissa.

Pölyä muodostuu rakentamisvaiheesta pääasiassa rakentamis- ja korotusvaiheessa, pölyä muodostuu niin tarvekivilouhinnasta kuin avolouhoksestakin. Lisäksi pölyämistä voi aiheutua liikenteestä ja työkoneista, mutta pölyäminen on paikallista ja ajoittaisia. Pölyn leviämismallinuksen mukaan, jossa tarkasteltiin rikastushiekka-altaiden, louhosten ja kaivoksen toiminnan aiheuttamia pölypäästöjä, pölyvaikutukset rajoittuvat hankealueen sisäpuolelle kaikkien toteuttamisvaihtoehtojen VE0+, VE1.1 ja VE1.3 osalta. Vaikutukset on esitetty toiminnanaikaisissa vaikutuksissa, sillä rakentaminen tapahtuu tavanomaisen kaivostoiminnan yhteydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisvaiheessa ei muodostu purkuvesiä, eikä rakentamistöissä oteta vettä alueen vesistöstä. Toteuttamisvaihtoehtojen rakentamisella ei arvioida olevan vaikutusta alueen pohjaveden hankintaan eikä vesistön tilaan.

Rikastushiekka-altaiden rakentamisesta ja tarvekivilouhoksen perustamisesta vaihtoehdoissa VE0+ toiminnot rajoittuvat kaivospiirin sisäpuolelle, eikä niistä aiheudu muutoksia alueen virkistyskäyttöön. Vaihtoehdoissa VE1.1. ja VE1.3 aiheutuvat toiminnot rajoittuvat hankealueen sisäpuolelle ja niistä aiheutuu mahdollisia muutoksia alueen virkistyskäyttöön. Vaikutukset on esitetty toiminnanaikaisissa vaikutuksissa, sillä rakentaminen tapahtuu tavanomaisen kaivostoiminnan yhteydessä.

16.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Kaivoksen kaikissa vaihtoehdoissa liikennemäärät pysyvät nykyisen kaivostoiminnan tasolla, mutta kaivoksen toiminta-aika pitenee noin 10 vuodella. Kaivoksen keskimääräinen vaikutus liikenteeseen on arvioitu olevan noin 275 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta noin 25 on raskaan liikenteen ajoneuvoa (yhdensuuntaisesti). Raskasliikenne sisältää noin 8 henkilökunnan kuljetukseen käytettävää linja-autoa vähentäen työntekijöiden henkilöautoliikennemäärää. Valtatie 4 (Ivalontie) Sodankylästä Petkulaan ja Petkulantie ovat suurelta osalta tyydyttävässä kunnossa, joskin paikoitellen heikossa kunnossa. Nopeusrajoitus Kevitsantiellä on 70 km tunnissa ja Petkulan, Kersilön sekä Sattasen osuudella se on kohtuullisen korkea 80 km tunnissa, mikä voi lisätä liikenneonnettomuusriskiä huonoilla tieosuuksilla. Petkulan, Kersilön ja Sattasen tieosuuksilla on ollut tieliikenneonnettomuuksia, joissa raskaan liikenteen ajoneuvo on osallisena (ks. luku 13).

Kaivosliikenteessä käytetään pääasiassa Kevitsantietä kaivokselta Ivalontielle (Valtatie 4), täten pienennetään liikennevaikutuksia Petkulan kylän alueella. Kevitsantielle on asennettu kaivoksen opastekyltit. Kevitsantien risteysalueet Valtatielle 4 ja Petkulantielle sekä valtatieosuuksia Kersilössä ja Sattasessa on valaistu lisäämään liikenneturvallisuutta. Sattasesta Sodankylään johtaa kevyen liikenteen väylä parantaen kevyen liikenteen turvallisuutta ja Sattasen kylän kohdalle on rakennettu alikulku valtatien alitse. Lisäksi Väyläviraston tiesuunnitelman ”Valtatien 4 parantaminen rakentamalla kävely- ja pyöräilytie Kersilön kylän kohdalle, Sodankylä” tavoitteena on parantaa Kersilön tieosuuden liikenneturvallisuutta kevyen liikenteen osalta (Väylävirasto 2025b), hankkeen toteuttamisaikataulu on vielä avoin. Erityisesti Kersilön kohdalla liikenneturvallisuus on useasti nousut esille asukaskyselyissä, kyläilloissa ja kaivosyhtiölle osoitetuissa suorissa palautteissa sekä ohjelman kommenteissa, sillä asuinrakennukset ovat lähellä tietä. Kersilön kyläyhdistys ry:n YVA-ohjelman palautteessa todettiin ” *Kersilön kylän alueelle tulee rakentaa kevyenliikenteen väylä, sillä liikenne on todella vilkasta ja vaarallista jalankulkijoille ja pyöräilijöille*”. YVA-ohjelmasta annetuissa viranomaislausunnossa liikenneturvallisuus nousi myös esille. Kaivostoiminnan vuoden 2025 koetut vaikutukset -kyselyssä myös teiden kunto ja liikenneturvallisuus nousi esille. (Kirjavainen ym. 2025) Kevitsa on huomioinut liikenneturvallisuuteen liittyvät haasteet mm. lisäämällä henkilökunnan tieturvallisuustiedotuksia, muistuttamalla nopeusrajoituksista sekä Kersilön kylän alueella tietä on levennetty sidosryhmiltä saadun palautteen perusteella. Liikennemäärillä, erityisesti raskaan liikenteen, on merkittävä vaikutus onnettomuusriskin kasvuun ja teiden kunnon heikkenemiseen. Kaivostoiminnan liikenteen määrän vaikutukset jatkuvat pidempään ja pidempi toiminta-aika kasvattaa liikennevaikutuksia. Kohonneella onnettomuusriskillä ja liikennemelusta johtuvien vaikutusten jatkumisella arvioidaan olevan kohtalainen heikentävä vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuljetusreitti kulkee myös Sodankylän taajaman läpi, jossa on useita herkkiä kohteita (mm. kouluja, päiväkoti). Valtatien varrella liikenneturvallisuutta lisää alhaiset nopeusrajoitukset, valaistus ja kevyen liikenteen väylä sekä useat suojatiet, joista osa on liikennevaloin ohjattuja. Kevyen liikenteen henkilövahinkoriski on mallinnuksessa arvioitu Sodankylän alueella suureksi, kun Kevitsan kaivoksen lähikylien kohdilla se on arvioitu kohtalaiseksi.

Kaivostoiminnan elinkaaren pidentämiseen liittyvistä toiminnoista aiheutuva ympäristömelu ja tärinä muodostuvat louhinnasta, porauksista, räjäytyksistä, murskauksesta, prosessitoiminnoista ja kalustosta sekä raskaasta liikenteestä. Louhintavaiheesta 5 aiheutuvat melutasot eivät melumallinnuksen mukaan ylittäneet valtioneuvoston asettamia ohjearvoja kaivosalueen ulkopuolella. Yöaikaiset melutasot ovat Saiveljärven vapaa-ajankiinteistöjen läheisyydessä ohjearvotasolla huomioiden epävarmuustekijät (± 3 dB). Yöaikana olosuhteet ovat suotuisat melun leviämiselle, kun alueella ei ole muuta melun lähdettä (Nuutinen ym. 2007). Muutos melumaisemassa kaikissa vaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 on päiväaikaan vähäinen, kun huomioidaan moreeninoton ja tarvekivilouhoksen aiheuttama lisämelu. Muutos melumaisemaan tapahtuu vähitellen, kun VE0+ toteutuu ennen kuin varsinaiset louhintavaiheen 5 vaihtoehdot VE1.1 tai VE1.3 toteutuvat. Nykytilaan (VE0) verrattuna VE0+ toiminnoista aiheutuu hieman enemmän melua ympäristöön, kun nykyisen avolouhoksen itäpuolelle rakennettava tarvekivilouhos sekä rikastushiekka-altaan korotus aiheuttavat muutosta melumaisemaan. Melutasot lisääntyvät kaikissa vaihtoehdoissa (VE0+, VE1.1 ja VE1.3) lähimmissä häiriintyvissä kohteissa keskimäärin 1–6 dB ilman lisämeluntorjuntatoimenpiteitä. Melumaiseman muutos on kohtalainen vain hankealueen lähimmissä häiriintyvissä kohteissa. Erityisesti Saiveljärven rannalla sijaitsevien vapaa-ajanrakennusten kohdalla muutos melutasossa on havaittava: yöaikainen meluvaikutus rannalla sijaitseville vapaa-ajankiinteistöille vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 aiheuttaa 4–6 dB melutason nousun nykytilaan verrattuna. Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen meluvaikutukset kohdistuvat Kevitsantien (Sippiöaavan) varrella sijaitsevaan vapaa-ajankiinteistöön 2–6 dB yöajan melutasojen muutoksena. Lisäksi vapaa-ajan kiinteistölle Viivajoen varrella (Moskuvaarantien ja Metsävaaranaavan lähellä) kohdistuva päiväajan melutaso on ohjearvon tasolla. Melun ohjearvo voi lievästi ylittyä, kun huomioidaan moreeninotto, jos se tapahtuu yhtäaikaisesti vierekkäisillä moreeninottoalueilla (Mr18 ja Mr21). Rikastushiekka-alueen korottamisesta aiheutuva melu kohdistuu Satojärven suuntaan, jossa voi esiintyä hieman yli 45 dB keskiäänitasoja päivällä ja yöllä vähäisessä määrin pääsääntöisesti järven vedenpäällisellä alueella (ks. luku 12.4). Satojärven varrella ei sijaitse vakinaista- tai vapaa-ajan asutusta. Kevitsan kaivoksen tärinävaikutukset johtuvat kaivoksen räjäytyksistä ja liikennöinnistä. Räjäytysten tärinävaikutuksia on mitattu ja vaikutukset lähimpien asuinrakennusten luona ovat hyvin pienet tai havaitsemattomat. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset tärinävaikutukset pysyvät vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 nykytilanteen kaltaisina (VE0). Tärinävaikutukset on arvioitu vähäisiksi lähimmissä herkissä kohteissa.

Kaivoksen nykytoiminta on jo muuttanut alueen melumaisemaa. Kaivostoiminnan louhintavaihe 5:stä aiheutuva melu lisää alueen melutasoa 1–6 dB:llä nykytilaan nähden, joskaan melutasot eivät ylitä asettuja päivä- tai yöajan ohjearvoja. Muutos alueen melumaisemassa jatkuu noin kymmenellä vuodella kaivoksen elinkaaren pidentyessä vuoteen 2045 asti, joten sen pitkäkestoisuuden vuoksi se voidaan tulkita pysyväksi muutokseksi. Melutason muutoksen ollessa yli 3 dB se koetaan häiritsevänä, vaikka melutaso ei ylittäisi ohjearvotasoa, joten tätä suuremmalla toiminnan aiheuttamalla melutason muutoksella arvioidaan olevan kielteinen vaikutus. Herkimmillä ihmisillä melu voi aiheuttaa stressin tuntemuksia, jolla on välillisesti yhteys fyysiseen terveyteen. Yli 3 dB yöajan melutason

Copyright © AFRY Finland Oy

muutos vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 kohdistuu Saiveljärven ja vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 Kevitsantien varren häiriintyviin kohteisiin. Kaivoksen äänet kantautuvat vettä pitkin kaivosalueelta ulkopuolelle Saiveljärven vastarannalle sekä melualue leviää laajemmalle Petkulan suuntaan ja Satojärven alueella. Asukaskyselyn palautteena on ilmoitettu, että nykytilassa meluvaikutuksia on havaittavissa Saiveljärven kaakkoisrannalla asti. (AFRY 2024b) Melutasojen muutoksella arvioidaan olevan kohtalaisen heikentävä vaikutus kaikissa vaihtoehdoissa vapaa-ajan asumiseen sekä viihtyvyyteen.

Kaivostoimintojen ja louhintavaiheen 5 tärinälähteitä ovat tarvekiven louhinta ja louhinta avolouhoksesta. Kallioporaamisesta aiheutuva tärinä on pitkäkestoisempaa ja paikallista. Tärinää aiheuttavien päivittäisten louhintaräjäytysten vaikutukset jatkuvat kaivostoiminnan elinkaaren pitenemisen myötä noin 10 vuodella. Tarvekiven louhinnasta muodostuu myös lisäräjäytyksiä kaivostoiminnan lisäksi. Räjäytyksistä aiheutuva tärinä on hetkellinen tapahtuma, ja mittaustuloksissa ei ole todettu raja-arvoja ylittäviä tuloksia eikä louhinnasta aiheutuva tärinä aiheuta vauriovaaraa kiinteistöillä sijaitsevien rakennusten rakenteille. Mitatut vaikutukset lähimpien asuinrakennusten luona ovat hyvin pienet tai havaitsemattomat. Ihmiset kokevat yksilöllisesti tärinän häiritsevyyden, riippumatta ylittyykö ohjearvo vai ei. Yleisesti ihmistä häiritsevä tärinätaso on matalampi kuin rakenteiden vaurioitumiseen johtavat tärinätasot. Kaivoksessa räjäytyksien tärinävaikutuksia voidaan lieventää ennakkoon ilmoittamalla räjäytyksistä lähialueen vapaa-ajan-asukkaille, avolouhoksen läheisyydessä ei sijaitse vakituista asutusta. Tärinällä arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus asuinviihtyvyyteen ja elinoloihin.

Pölymallinnuksien mukaan pölypäästöt rajautuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa hankealueen sisäpuolelle pölylähteen välittömään läheisyyteen. Vuoden 2025 ilmanlaaduntarkkailuraportin mukaan nykyisen toiminnan aikana esiintyneet pölyn hengitettävien hiukkasten pitoisuudet olivat suhteellisen vähäisiä verrattuna viihtyvyysraja-arvoon. Suunnitellun louhintavaihe 5:n hankevaihtoehtojen vaikutusten mallinnusten perusteella ulkoilman pitoisuudet kaikkien lähimpien asuin- ja lomarakennusten kohdalla alittavat moninkertaisesti hiukkaspitoisuuksille asetetut raja-arvot. Lisäksi mallinnuksien mukaan pitoisuudet selvästi alittavat asuinalueilla uuden ilmanlaatudirektiivin tiukentuneet raja-arvot. Pölymallinnuksessa on huomioitu samanaikaisesti tapahtuva moreenin otto ja siitä muodostuvat pölyvaikutukset. Moreeninotosta muodostuva pölyäminen vastaa normaalia maa-ainesten ottoa, minkä vaikutukset ovat lyhytaikaisia ja paikallisia. Mallinnusten tulosten perusteella voidaan arvioida, että kaivoksen tulevan toiminnan aikaiset hiukkaspäästöt eivät aiheuta terveydellistä riskiä lähialueen asukkaille, sillä hengitettävien hiukkasten pitoisuudet ovat vuorokausi- ja kuukausitasolla erittäin pieniä alittaen terveyden suojelemiseksi annetut ilmanlaadun raja-arvot. Bioindikaattorilajien (mm. sammal, humus, neulaset) seurannassa on havaittavissa kaivostoiminnan vaikutuksia, mutta keruutuotteiden (marjat ja sienet) pitoisuuksien osalta tämä ei ollut selkeästi havaittavissa. Marjat ja sienet kaivosalueen läheisyydessä on todettu syöntikelpoisiksi ihmisille, joskin marjoissa on todettu kohonneita pitoisuuksia taustapitoisuuksiin verrattuna. On kuitenkin epätodennäköistä, että ne aiheuttaisivat terveyshaittaa ihmisille. (Eurofins Ahma 2023a) Tehtyjen seurantojen mukaan Kevitsan kaivoksen toiminnalla ei ole ollut vaikutusta luppomääriin tai sen esiintyvyyteen (Eurofins Ahma Oy 2023b), luppotutkimuksen tulokset osoittavat, että luppojäkälän määrä Koitelaisen laitumilla on hyvällä tasolla. Myös vuoden 2024 pölylaskeumatarkkailussa todettiin kaikkien laskeumamäärien olevan pieniä (alle 2 g/m^2/kk). Lainsäädännössä ei ole asetettuja ohjearvoja, mutta laskeumamäärät alittavat selkeästi aikaisemmin pidetyn laskeuman aiheuttaman viihtyvyyshaitan rajan (10 g/m^2/kk). Pölylaskeumat (1 g/m^2) vuositasolla yltävät noin 3 kilometrin etäisyydelle, ulottuen lännessä Vajusen itärannalle, pohjoisessa Ala-Liesijoelle, etelässä Saivelseläntien eteläpuolelle ja idässä Satovaaralle ja

Copyright © AFRY Finland Oy

Joutsenlammelle. Korkein kokonaispölylaskeuma havaittiin taustapisteellä, tien läheisyys on voinut vaikuttaa tuloksiin.

Hetkelliset pölyvaikutukset ja viihtyisyyshaitta Saiveljärven rannalla sijaitsevien kiinteistöjen kohdalla on todennäköisesti hieman suurempi vaihtoehdossa VE1.1 kuin VE1.3. Vaihtoehdossa VE0+ pölylaskeuman vaikutukset kohdistuvat Natura 2000-alueen itäreunaan, johtuen tarvekivilouhoksen sijainnista. Asukaskyselyn palautteena on ilmoitettu, että pölyvaikutuksia on havaittavissa jo kaivostoiminnan nykytilanteessa Saiveljärven eteläpuolella Saivelselällä ja aina Venevaarassa asti. (AFRY 2024). Palautteissa on myös todettu kaivosalueen lähiympäristössä havaittavissa olevan pölyn kertymistä esimerkiksi lumen pinnalle. Pölymallinuksen mukaan laskeumamäärät tai pölyhiukkasten pitoisuudet eivät ole merkittäviä, ja täten aiheutuva haitta on enemminkin visuaalista viihtyvyyshaittaa. Liikenteen aiheuttamat pölyvaikutukset kohdistuvat etenkin kaivoksen lähimmille tieosuuksille ja niiden varrella asuviin asukkaisiin, mutta pölyvaikutusten on arvioitu jäävän pieniksi. Pöly- ja ilmastopäästövaikutuksilla arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Poronhoitoon kohdistuvat sosiaaliset vaikutukset muodostuvat maankäytön muuttumisesta johtuvista vaikutuksista (mm. laidunalueiden menetys, laidunkierron muuttuminen, laidunta paineen siirtyminen muille alueille) ja niiden myötä joudutaan mahdollisesti luopumaan poronhoitoon liittyvästä elinkeinosta. Poronhoito on elämäntapa, joka usein periytyy perheessä ja maakäytöstä aiheutuvista muutoksista voi seurata muutoksia alueen vakiintuneeseen poronhoitokulttuuriin. Kevitsan kaivosalueen ympärille on nykytilassa muodostunut porojen nk. häiriövyöhyke (melu-, liikenne-, pöly- ja tärinävaikutusten osalta) ja Kevitsan kaivoshankkeen louhintavaihe 5 myötä Oraniemen paliskunnan porojen häiriöalue laajenee. Oraniemen paliskunnan laidunkierto on joutunut sopuetumaan kaivostoimintaan. Suunniteltujen kaivostoimenpiteiden on arvioitu aiheuttavan pysyviä muutoksia laidunkierron lisäksi kulttuurillisiin ja sosiaalisiin toimintatapoihin pitkäkestoisuuden vuoksi.

Kaivostoiminnan louhintavaihe 5:n ei arvioida vaikuttavan alueen pohjaveteen tai sen laatuun. Hankealueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä alueella käytetä pohjavettä talousvetenä. Lähin pohjavesialue ja talousvesikaivot sijaitsevat Moskuvaarassa. Moskuvaaran pohjavesialueella on paikallisesti suuri merkitys, sillä se on ainoa vedenottamo, joka toimittaa vettä Moskuvaaran kylän alueelle.

Pohjaveden vähäistä alenemaa Koitelaisen Natura-alueen länsiosassa voidaan havaita vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Alenemalla ei arvioida olevan vaikutuksia pohjavedestä suoraan riippuvaisiin eliölajeihin eikä täten heikentävän alueen luontoarvoja. Pohjaveden alenemalla voi olla vaikutuksia Satojärveen ja Saiveljärveen sekä mahdollisesti alueella sijaitseviin lähteisiin. Saiveljärven lähellä havaittujen lähteiden olemassaolo voi vaarantua vaihtoehdosta riippuen.

Purkuvedet sisältävät vähäisiä raskasmetallipitoisuuksia, mutta tehdyissä tutkimuksissa todettiin vesieliöstön metallipitoisuuksien olevan alhaiset. Koekalastuksessa todettiin kaikkien pyydettyjen näytekalojen analysoitujen metallipitoisuuksien alittaneen määritysrajat. Iso Vaiskonlammen ahvenissa elohopea- ja sinkkipitoisuudet ovat pysyneet vuodesta 2011 käytännössä ennallaan. (Eurofins Ahma Oy 2024b) Lisäksi haukien elohopeapitoisuudet olivat kokonaisuudessaan EU:n komission asetuksessa sallittuja enimmäispitoisuuksia pienempiä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vesistöjen (järvien ja jokien) rannoilla sijaitsee asuin- ja lomarakennuksia, joiden elinoloihin mahdollisella vedenlaadun ja ekologisen tilan heikkenemisellä olisi vaikutus. Järvi- ja jokivettä voidaan lisäksi käyttää saunassa pesu- ja löylyvetenä sekä järvessä uidaan asuin- ja lomarakennuksien rannoilta. Hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen tai vesiekologian osalta ja siten vaikutukset ovat nykyisen kuormituksen kaltaisia. Hankevaihtoehtojen ei arvioida aiheuttavan muutoksia Mataraojan, Satojärven, Saiveljärven tai Viivajoen ekologiseen tilaan (hyvä) muutoksia. Lähialueen pienvesien laatuun laajennusvaihtoehdoista ei toiminnan aikana pääosin aiheudu merkittäviä vaikutuksia, ja pienvesistön elohopean pitoisuudet pysyisivät nykytilan kaltaisina. Kevitsa osallistuu REGINA-hankkeen jatkona aktiivisesti mm. vesistövaikutusten yhteisseurantaan.

Hankevaihtoehdolla VE1.3 voi olla vaikutuksia Iso Vaiskonlammen kalaston tilaan, heikentäen kalaston, etenkin siian elinolosuhteita lammessa. Vaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3 voi olla vähäisiä heikentäviä vaikutuksia myös Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon. Vaihtoehdossa VE0+ vähäiset vaikutukset, metalli- ja sulfaattipitoisuuksien nousu, kohdistuisivat lähinnä Mataraojan kalastolle, jossa esiintyy nykytilassa harjusta ja taimenta. Pitoisuuksien nousu voi heikentää Matarajoen kalaston tilaa.

Maa- ja kallioperävaikutukset ulottuvat pääasiassa vain hankealueelle. Säteilyturvakeskuksen laatiman tutkimuksen mukaan Kevitsan alueen uraanipitoisuus on erittäin alhainen. Alueelta kerättyjen ympäristönäytteiden tulosten perusteella voidaan todeta, että alueen luonnontuotteet, kuten kala, riista, sienet ja marjat, ovat turvallisia käyttää. Alueella todetut uraanipitoisuudet ovat alhaisia, eivätkä aiheuta riskiä ihmisten elinoloihin. Sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta suotautuvien vesien vaikutus pohjaveden laatuun on vähäinen. Kaivannaisjätealueiden suotovesistä sekä mahdollisista öljy- ja polttoainevuodoista voi aiheutua vaikutuksia jätealueiden alapuolisen ja lähellä sijaitsevan pohjaveden ja maaperän laatuun rajoittuen kaivosalueeseen. Haitta-aineiden mahdollista kulkeutumista hallinnoidaan suojapumppauksilla sekä kaivoksen kuivana pitovesien ja suotovesien johtamisella kaivoksen vesikiertoon ja vesienkäsittelyyn ennen vesistöön johtamista.

Maisemavaikutukset liittyvät ensisijaisesti viihtyvyyteen, virkistyskäyttöön sekä erämaisen maiseman pirstoutumiseen. Kaivostoiminnasta muodostuneet maisemamuutokset ovat jo tapahtuneet ja louhintavaiheesta 5 aiheutuvat muutokset on maisemakuvasovitteilla osoitettu vähäisiksi, horisontissa näkyvän kohouman pienellä laajenemisella. Hankealueen ympäristön luonto on ihmistoiminnan muuttamaa, metsät ovat voimakkaasti metsätalouden muovaamat ja aluetta käytetään poronhoitoon. Soistuneet ja alavan maan metsät on suurelta osin ojitettu, mutta hankealueen lähellä on luonnontilansa hyvin säilyttäneitä ja monimuotoisia suokokonaisuuksia. Kaivosalueella ei myöskään tehdä tarpeetonta puunpoistoa tai metsän raivausta. Kevitsan kaivosta ympäröivä alue on erämaista ja sen maaeläimistö on monipuolinen ja alueella tavataan kaikkia suur- ja pienpetojamme. Hankealueen läheisyydessä ei kulje ulkoilureittejä tai luontopolkuja, mutta hankealueen eteläpuolella kulkee moottorikelkkaura. Ympäröiviä metsä- ja suoalueita käytetään kotitarvehankintaan (marjastus, sienestys) ja luonnossa liikkumiseen. Hankealueen ympäristössä harrastetaan myös runsaasti metsästystä. Kaivospiirin lähistön marjoissa ja sienissä on todettu kohonneita metallipitoisuuksia. Keruutuotteiden pitoisuudet louhosta tai rikastushiekka-altaan lähellä olevilla alueilla eivät selkeästi erottuneet muiden alueiden pitoisuuksista vuoden 2024 tarkkailutulosten perusteella. Huoli haitta-ainepitoisuuksien mahdollisesta kerääntymisestä lähialueen marjoihin ja sieniin heikentää alueen kotitarvekäyttömahdollisuuksia. Yrityksen oman arvion mukaan kaivostoiminnalla on ollut vaikutusta lähialueen virkistyskäyttöön. Vaikutuksia on ollut pääasiassa metsästykseen ja erityisesti

Copyright © AFRY Finland Oy

marjastuksen oletetaan vähentyneen aivan kaivospiirin vieressä. Kaivostoiminnan louhintavaiheeseen 5 liittyvien rikastushiekka- ja sivukivialueiden laajentaminen, vaihtoehdosta riippuen, menee osittain olemassa olevan kaivospiirin ulkopuolelle, joten kaivosalue tulee laajenemaan. Tällä arvioidaan olevan vähäinen heikentävä vaikutus lähialueen virkistys- ja ulkoilu- tai metsästysmahdollisuuksiin.

Hankealuetta ympäröi Viiankiaavan, Koitelaisen ja Pomokairan luonnonsuojelualueet ja Natura-2000-alueet, joiden monivivahteinen luonto suoalueineen ja eliöistöineen tarjoavat monipuolisia retkeilymahdollisuuksia. Luontopolkujen varrella on myös laavuja, tulipaikkoja ja lintutorni. Hankealuetta lähinnä olevaan Koitalaisen Natura-alueelle voi kohdistua vaikutuksia (melu-, pöly- ja vesistö- tai maisemavaikutuksia), jotka voisivat heikentää alueella tapahtuvaa luonnontarkkailua tai virkistys- ja erämaaretkeilytoimintaa. Satojärven päiväajan melutasot ylittyvät päiväajan ohjearvon ja yöajan melutasot ovat ohjearvojen tasolla. Hankevaihtoehtojen VE0+, VE1.1 ja VE1.3 kanssa yhtäaikaisesti toteutettava moreeninotto Mr18 ja Mr21 alueilta muodostavat mallinnuksen perusteella yhtenäisen 45 dB meluvyöhykkeen, jolloin Natura-2000 alueelle kohdistuu yli 45dB tason ääniä ilman meluntorjuntaa ylittäen luonnonsuojelualueelle asetetut sallitut päivä- ja yöajan ohjearvot. Kevitsan tavoitteena on toteuttaa vain välttämätön moreeninotto ja vaikutusten lieventämiseksi moreeninotto voidaan toteuttaa erikseen. Satojärven linnustotarkkailuiden perusteella Satojärvi on edelleen merkityksellinen linnuston pesimäalueena tai muutonaikaisena levähdyspaikkana, joten mahdollisilla melutason ohjearvojen ylityksillä voi olla heikentävä vaikutus lintujen tarkkailuun. Kaivostoiminnan maisemalliset vaikutukset ovat vähäiset ja niitä voidaan lieventää säilyttämällä suojaavaa puustoa.

Kitinen, Saiveljärvi, Iso Vaiskonlampi, Mataraoja, Viivajoki, Iso Moskujärvi (Kotijärvi) ja Pikku Moskujärvi (Alajärvi) ovat tärkeitä kalastus- ja vapaa-ajan viettokohteita (kalastus, pilkkiminen, veneily ja uiminen). Paikallisen kalastus- ja metsästysseura Poston Erä ry:n mukaan Iso Vaiskonlampeen on istutettu siianpoikasia ja lammessa on pyydettävä siikakanta. Tiedusteluissa paikalliset kalastajat totesivat Saiveljärvellä lähinnä vesikasvillisuuden haittaavan kalastusta. Mataraojalla eniten haittaa koettiin aiheuttavan pyydysten herkkä likaantuminen, heikko vedenlaatu (haju, sameus ym.) sekä heikentyneet kalakannat. Tietoisuus kaivoksen purkuvesien johtamisesta Kitiseen voi heikentää kalastushalukkuutta purkupisteen läheisyydessä. Kaivostoiminnan louhintavaiheesta 5 aiheutuvalla vesistöjen mahdollisella kuormituksella ei ole todennäköisesti heikentävää vaikutusta vesimuodostumien ekologiseen tilaan, mutta kuormituksella on mahdollisesti heikentävä vaikutus Iso Vaiskonlammen, Saiveljärven, Viivajoen ja Mataraojan kalastoon tai kalastukseen, siten sen arvioidaan vaikuttavan vesistön virkistystoimintaa heikentävästi. Lähimmät yleiset uimapaikat sijaitsevat Kersilössä ja Sattasessa Kitisen varrella. Kaivostoiminnasta aiheutuvalla vähäisellä lisäkuormituksella ei ole veden laatua heikentävää vaikutusta alueen jokiin tai järviin ja joki- ja järvivettä on turvallista käyttää uimiseen sekä saunan pesutai löylyvetenä.

Kaivostoiminnan louhintavaihe 5:llä arvioidaan olevan kokonaisuudessa olevan vähäinen heikentävä vaikutusta vesistön virkistys- sekä lähialueen kotitarvekäyttöarvoon.

16.3.3 Terveysvaikutukset

Kevitsan kaivoksen mahdolliset terveysvaikutukset liittyvät pääasiassa toiminnasta aiheutuviin melu- ja pölypäästöihin, lisääntyvään liikenteeseen sekä mahdollisista vesistövaikutuksista. Kaivoshankkeen ei arvioida aiheuttavan suoria terveysvaikutuksia. On kutenkin huomioitava, että pienetkin häiriötekijät voivat aiheuttaa haittaa hankeen lähialueilla, joihin kohdistuu samanaikaisia useampia häiriötekijöitä (melu, tärinä, liikenne). Näiden

Copyright © AFRY Finland Oy

tekijöiden aiheuttamilla vaikutuksilla voi olla vaikutus ihmisten terveyteen ja elinoloihin. Hankkeella voi myös olla vaikutuksia koetun terveyden kautta, sillä hanke tai sen vaikutukset saattavat aiheuttaa esimerkiksi stressiä, mikä puolestaan vaikuttaa fyysiseen terveyteen.

Melun on arvioitu olevan ilmansaasteen jälkeen suurin ympäristöterveysriski. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2025) Melulle altistuminen muun muassa lisää stressiä ja voi sitä kautta aiheuttaa terveyshaittoja, kuten esimerkiksi sydän- ja verisuonitauteja (Heinon-Guzejev 2012). Melu voi olla kiusallista tai häiritsevää, ja melun yleisin vaikutus on sen häiritsevyys. Vuorokauden ympäri tapahtuva ajoittainen liikenteen aiheuttama melu voi vaikuttaa terveyteen häiritsemällä ihmisten unenlaatua. Yöaikainen melu, mikä häiritsee unta, on terveydelle haitallisempaa kuin päiväaikainen melu. Erityisen alttiina unihäiriöille pidetään lapsia, raskaana olevia, ikääntyneitä sekä muista syistä stressaantuneita (esim. epäsäännöllinen vuorotyö) ihmisiä. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (2025) mukaan meluhaitan suuruuteen vaikuttavat muun muassa äänen voimakkuus ja impulssisuus, altistumisen kesto, aika ja paikka (ns. melun fysikaaliset ominaisuudet) sekä henkilön yksilölliset ominaisuudet, kuten meluherkkyys ja asenne äänilähdettä kohtaan.

Melumallinnuksen mukaan päiväajan ohjearvot eivät ylity kaivospiirin ulkopuolella, mutta yöajan melutasot voivat ylittyä ilman meluntorjuntatoimenpiteitä. Melu voi olla häiritsevää jo alle ohjearvotason ja herkimmillä ihmisillä melu voi aiheuttaa stressintuntemuksia, joka pitkittyessään voi johtaa terveyshaittoihin. Sosiaali- ja terveysministeriön asumisterveysasetus (545/2015) asettaa sisätilojen äänitasoille toimenpiderajat erityisesti yöajan äänitasoille nukkumiseen tarkoitetuissa tiloissa (yöajan keskiäänitaso LAeq 22–07 ei saa ylittää on 30 dB sisällä asuinhuoneissa ja oleskelutiloissa). Ulkoilman yöajan melutasot ovat korkeimmillaan 42 dB, joten äänet voivat kulkeutua rakennusten sisätiloihin, erityisesti vapaa-ajanrakennuksiin huonon eristyksen vuoksi. Liikenne ja kaivoksen räjäytykset aiheuttavat maaperän värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Tärinäaaltojen etenemiseen vaikuttavat puolestaan maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen ominaisuudet, sekä rakennuksen tyyppi havaittavan tärinän suuruuteen. (VTT 2006) Saiveljärven alueella kaivoksen äänet ovat havaittavissa, vaikka ohjearvot eivät ylittyisikään ja pitkäkestoisena (noin 10 vuotta) niillä saattaa olla ihmisten terveyttä ja hyvinvointia heikentävä vaikutus.

Louhintavaihe 5:den myötä liikenteen ei arvioida lisääntyvän, joten sen aiheuttamalla melulla, pölyllä tai tärinällä ei myöskään arvioida oleva suoria terveysvaikutuksia. Kuljetusten aiheuttama pölyäminen voi vaikuttaa asuinkeskittymien hengityskorkeuden ilmanlaatuun kuljetusreittien läheisyydessä. Katupöly ja pakokaasupäästöt voivat aiheuttaa terveyshaittoja hengitystiesairauksista kärsiville ihmisille. Liikennemäärät rasittavat alueen jo heikkokuntoista tiestöä kasvattaen onnettomuusriskiä. Liikenneonnettomuusriski voi aiheuttaa ihmisissä huolta ja yhdessä muiden haittavaikutusten (melu, tärinä, pöly) kanssa voi osaltaan lisätä mahdollisia ihmisten kokemia välillisiä haittavaikutuksia (esimerkiksi turvattomuuden tunnetta, ahdistusta), joilla pitkäkestoisena on terveyttä heikentävä vaikutus.

Kaivoistoiminnan rikastushiekka- ja sivukivialueiden laajenemisesta arvion mukaan muodostuu vähäisiä pölypäästöjä ja niiden ei arvioida aiheuttavan kaivosalueen läheisyydessä suoria terveyshaittoja, vaan kysymys on enemmänkin lyhytaikaisten pitoisuushuippujen aiheuttamista viihtyvyyshaitoista. Viihtyvyyshaittojen arvioiminen on erittäin subjektiivista, ja niiden arvioimiseksi tulisi luoda kriteerit, jotka antaisivat paremman kuvan turvetuotannon aiheuttamista pöly- ja likaantumisvaikutuksista.

Pohjaveden kautta ei tapahdu haitta-aineille altistumista, täten sillä ei arvioida olevan haitallisia terveysvaikutuksia alueen vakinaisille tai vapaa-ajan asukkaille. Louhosvaihe 5:den

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutukset pintavesiin muodostuvat purkuvesien kuormituksesta. Vesistön kuormitusmallinnuksen perusteella louhintavaiheen 5 hankevaihtoehdoista ei arvioida muodostuvan laatunormien ylityksiä Kitisen pintavedessä. Tosin paikallisia ylityksiä voi esiintyä Vajusen altaan pohjalla purkuputken läheisyydessä, mutta niiden vaikutukset jäävät rajallisiksi. Vesistössä esiintyvät metallit voivat mahdollisesti kertyä ajan mittaan kalastoon ja vesieliöstöön. (Ruokavirasto 2025a) Ruokakalan myötä haitta-aineiden kulkeutumista elimistöön runsaan kalamäärän kotitarvekäytössä ei voida pois sulkea, joten kalaston metallipitoisuuksia tulee tarkkailla hankeen toteutuessa. (Ruokavirasto 2025a) Uimisen lisäksi järvi- ja jokivettä voidaan käyttää saunassa pesuvetenä ja löylyvetenä, varsinaista juomavesikäyttöä ei joki- tai järvivedellä ole, siten haitta-aineet eivät päädy vedestä suoraan elimistöön. Kaivospiirin lähistön marjoissa ja sienissä on todettu taustapitoisuuksia korkeampia pitoisuuksia metalleja, tosin keruutuotteiden syöminen on arvioitu turvalliseksi ja on epätodennäköistä, että niistä aiheutuisi haittaa ihmisten terveydelle. (Eurofins Ahma Oy 2023a) Syöntisuositusten mukaan Kevitsan lähialueen keruutuotteiden syönti on arvioitu myös runsaalla hyötykäytöllä turvalliseksi. Runsaan, yli turvalliseksi arvioidun vuorokausimäärän (esim. puolukka aikuisella 1,5lt/vrk kromin osalta) hyötykäytön myötä haitta-aineiden mahdollista kulkeutumista elimistöön ei voida pois sulkea. Edellä mainittu määrä on kuitenkin jo niin suuri, ettei todennäköisesti kukaan ylitä turvalliseksi arvioitua vuorokausimäärää. Aineiden mahdollista kulkeutumista elimistöön ei voida poissulkea.

Mahdolliset poikkeus- ja häiriötilanteiden riskit voivat aiheuttaa ihmisille ahdistusta ja pelkotiloja, joilla on välillisiä terveysvaikutuksia koettujen tuntemuksien kautta (mm. stressin tuntemukset) ja pitkäkestoisena niillä on terveyttä heikentävä vaikutus. Poikkeus- ja häiriötilanteisiin sekä patoturvallisuuteen liittyvät asiat on käsitelty tarkemmin luvussa 27.2. Rikastushiekka-altaan laajentamiseen ja korottamiseen liittyviä ympäristöriskejä ovat kaivostoiminnasta muodostuvien vesien pääsy hallitsemattomasti ympäristöön sekä mahdolliset patosortumat.

16.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättyessä pölyämistä aiheutuu kaivosrakenteiden purkamisesta ja maisemoinnista. Toiminnan jälkeen kaivoksen aiheuttama melu- pöly- ja liikennevaikutukset lakkaavat. Jäljelle jää vain tarkkailuun liittyvä vähäinen liikenne ja sen edellyttämä tienpito. Liikennemäärien kehitys on seurausta muista alueen hankkeista tai muutoksista.

Rikastushiekka- ja sivukivialueiden mittasuhteet huomioiden alueelle jää sulkemisen jälkeenkin melko suuria muutos kulkemista rajoittavia maastonmuotoja. Lisäksi avolouhos ja tarvekivilouhos ja niihin muodostuvat louhosjärvet ovat pinta-alaltaan melko suuria pysyviä muutoksia. Louhosalueille jää myös kulkurajoituksia, vaikka avolouhokset aikanaan täyttyvätkin vedellä muodostaen louhosjärviä. Kaivoksen sulkemisen jälkeen alue pääsääntöisesti palautuu poro- ja metsätalouden käyttöön alueiden aktiivisen kasvittamisen sekä luontaisen kasvittumisen ja metsittymisen myötä. Kaivostoiminnan jälkeen tarpeettomat rakennukset ja rakenteet poistetaan

Alueen monimuotoisuuden aktiivinen edistäminen ja alueelle jo muodostuneiden elinympäristöjen säilyttäminen mahdollistavat, soveltuvin osin, alueen hyödyntämisen myös virkistyskäytössä (metsästys, marjastus, luontotarkkailu). Kaivosalue pyritään sulauttamaan ympäröivään luonnonmaisemaan. Vaihtoehtoisesti alue ohjataan ympäristön kannalta kestävään uuteen maankäyttöön huomioiden paikalliset tarpeet. Kaivoksen sulkeminen vähentää kulkuesteitä ja helpottaa yleisesti alueella liikkumista, erityisesti porotalouden ja metsätalouden näkökulmasta. verrattuna kaivoksen toimintavaiheeseen, sulkemisen aiheuttama muutos on myönteinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Sivukivialueen ja rikastushiekka-altaiden sulkemisvaiheessa tarvitaan enemmän moreenia kuin kaivosalueella on käytettävissä. Kaivosalueen lähialueella on tästä syystä erillisiä moreeninottoalueita. Moreenin otolla on väliaikaisesti vaikusta ihmisten viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Moreeninottoalueet maisemoidaan alueelta kuoritulla pintamaalla ja ajan kuluessa alue metsittyy ja painateisiin voi mahdollisesti muodostua kosteikkoja lisäten monimuotoisuutta.

16.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 ei muodostu nykytilasta muuttuvia vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja virkistyskäyttöön. Kaivostoiminta jatkuu voimassa olevan luvan mukaisesti vuoden 2030 loppuun asti ja kaivoksen purkuvedet johdetaan edelleen Kitiseen.

16.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdentuvat Kevitsan kaivoksen sulkemistoimintoihin ja siinä tarvittavan moreeninoton aiheuttamiin melu-, pöly ja liikennevaikutuksiin. Moreenin ottoon liittyvät vaikutukset on yksityiskohtaisesti käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä (Envineer Oy 2021–2022). Hanketoimija on kertonut pyrkivänsä siihen, että hankkeen vaikutuksia lievennetään siten, että eri alueiden moreeninotto pyritään, missä mahdollista, toteuttamaan erikseen sekä sivukivialueen ohuemmalle peiterakenteelle haetaan lupaa, jolloin kaikkia moreeninottoalueita ei välttämättä tulla tarvitsemaan tulevaisuudessa.

Yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa katsotaan aiheutuvaksi Sakatin ja Ikkarin kaivoshakkeista sekä Rajalan tuulivoimahankkeesta. Sakatin kaivoksen liikennemääräksi on YVA-selostuksessa arvioitu 650 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 50 ajoneuvoa on raskasta liikennettä. Yhdessä reittivaihtoehdossa liikenne kulkisi valtatien 4 kautta, Kevitsan kaivoksen liikenteen kanssa samaa reittiä. (FCG 2020) Sakatin liikennemäärät yhdessä Kevitsan kanssa voivat muodostaa merkittävän määrän valtatien 4 liikenteestä. Rajalan tuulivoimahankkeen suunniteltu tieyhteydeksi on Rajalantie, mikä liittyy valtatie 4 Sodankylän pohjoispuolella. Rajalan suuret erityiskuljetukset voivat aiheuttaa merkittäviä liikennevaikutuksia Kevitsan kaivoshankkeen kanssa. Hankkeiden yhteisvaikutuksen liikennemäärien kokonaismuutoksilla on vaikutusta erityisesti Sodankylän taajama-alueen liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuvan liikennemelun ja pölyn lisääntymiseen.

Sakatin kaivoshankkeen on arvioitu työllistävän noin 450 työntekijää ja Ikkarin hankkeesta on arvioitu muodostuvan noin 300 työpaikkaa (Rupert Exploration Finland Oy 2023) Kevitsan kaivotoiminnasta muodostuvien työpaikkojen lisäksi. Uusien työpaikkojen ja työvoimatarpeen muodostuminen aiheuttaa yhdyskuntarakenteeseen paineita ja paikkakunnalle muuttava työvoima voi vaikuttaa alueen yhteisöllisyyteen. Myös muuttoliiken paikkakunnalle aiheuttaa paineita asuntomarkkinoihin, asuntojen saatavuuteen ja asuntojen hintatasoon. Sodankylän kunnan on tarjottava ratkaisuja asuntopulaan ja turvattava riittävästi maata ja kiinteistöjä, jotka soveltuvat tarvittavien uusien asuntojen rakentamiseen. Samalla on tärkeää varmistaa, että uusien asuntojen hinnat pysyvät kilpailukykyisellä tasolla. Kiinteistöjen arvot ovat jo nousseet asuntojen kysynnän ja kaivostoiminnasta muodostuneen työllistymisen jälkeisen muuttoliikkeen vuoksi.

16.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankkeen vaikutusten merkittävyyttä ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen on arvioitu suhteessa siihen, miten suuri muutos on (myönteinen tai kielteinen) ja kuinka herkkä kohde on muutoksille.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kohteen herkkyyden arvioinnissa huomioidaan lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä sekä alttiutta muutoksille. Herkkyys muutokselle on arvioitu tässä vähäiseksi.

- Alueella on ollut pitkäaikaista kaivostoimintaa, mistä nykytilassa muodostuu häiriövaikutuksia ympäristöön.
- Kaivoksen purkuvesien kuormitus kohdistuu kalastollisesti ja virkistystoiminnallisesti tärkeään vesistöön
- Toimintoja toteutetaan olemassa olevan kaivospiirin läheisyydessä ja vaikka alueella on ollut pitkäaikaista kaivostoimintaa, niin suunnitellut toiminnot laajentavat hankealuetta ja sen vaikutuspiiriä

Muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi, mutta louhintavaiheen 5 toteutuessa merkittävästi pidempi toiminta-aika kasvattaa muutoksen suuruuden arvion kohtalaiseksi.

- Melutason muutosten ja liikenne- ja pölyvaikutusten pitkäkestoisuuden vuoksi, vaikutusten kesto jatkuu kaivoksen elinkaaren pidentyessä vuodesta 2034 (VE0+) vuoteen 2045 asti (VE1.1 ja VE1.3).

Hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 vaikutuksissa ei ole suuria eroja ja molemmissa vaihtoehdoissa muutoksen suurudella arvioidaan olevan kohtalainen kielteinen vaikutus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen. Tähän vaikuttavat hankkeen melutason muuttuminen, liikenne- (määrät, liikenneturvallisuus ja -onnettomuusriskit) ja pölyvaikutusteen pitkäkestoisuus sekä kaivosalueen pinta-alan lisääntyminen.

Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 vesistövaikutukset voivat heikentää alueen kalaston tilaa vaikuttaen alueen virkistyskalastukseen. Vaihtoehdot VE0+ ja VE1.1 voivat heikentää Mataraojan kalaston tilaa lievästi nykytilaan verrattuna. Kaivoksen elinkaaren piteneminen ja kaivosalueen laajeneminen voivat vaikuttaa heikentävästi kotitarvehankintaan ja virkistystoimintaan. Hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 on arvioitu vaikuttavan kaivoksen ympäristön ulkoilu-, retkeily- ja metsästys- sekä virkistysmahdollisuuksiin heikentävästi.

Huomioiden edellä mainitut tekijät, vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 sosiaaliset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessa vähäiseksi.

Hankevaihtoehdossa VE0+ vaihtoehdolla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen.

Taulukko 16-1. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen			VE1.1 VE1.3	VE0+	VE0				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

16.6 Arvioinnin epävarmuudet

Hankeen vaikutuksia elinoloihin ja viihtyvyyteen on tarkasteltu siinä laajuudessa, mitä hankkeen vaikutusarvioinneissa on arvioitu hankkeesta aiheutuvan. Yleispiirteisesti on arvioutu hankeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön.

Elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kokeminen on subjektiivista, mikä tuo arviointiin epävarmuutta. Vaikutusten kokeminen on myös sidoksissa hankkeen kohdealueeseen, ajankohtaan ja kokijaan. Sosiaaliset vaikutukset ovat sidoksissa muuttuviin yhteiskunnallisiin tilanteisiin, ja täten ihmisten kokemukset hankeen vaikutuksista voivat muuttua hankeen edetessä. Vaikutuksia ei voi arvioida yksilökohtaisesti, joten osallisten yksittäiset näkemykset on arvioitu yleisemmällä tasolla alueen tai kohderyhmän mukaan. Kaikki näkökulmat eivät välttämättä tule tavoitetuksi, riippumatta osallistuneiden määrästä tai kuinka runsaasti on osallistamismahdollisuuksia.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa ei ole käytössä tarkkoja raja-arvoja. Lisäksi vaikutusten laadullisen luonteen vuoksi arviointi on asiantuntijan osin subjektiivinen tulkinta. Arviointimenettelyn kuvaamisella ja lähtötietojen dokumentoinnilla pyritään minimoimaan arvioinnin subjektiivisuuteen liittyvät epävarmuustekijät. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden osioiden laskennallisia ja laadullisia tuloksia. Näiden arviointien epävarmuudet voivat kertaantua niiltä osin, kuin ne vaikuttavat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

16.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen toimenpiteiden huolellisella suunnittelulla ja aktiivisella tiedottamisella hankkeen vaikutuspiirissä olevia asukkaita ja sidosryhmiä hankkeen etenemisestä kaikissa sen vaiheissa sekä aktiivisesta toiminnasta aiheutuvista haitoista (esim. räjäytykset ja muu poikkeava melu). Osallistavalla ja rakentavalla sidosryhmäyhteistyöllä, jossa huomioidaan saatu palaute ja asetetaan tavoitteita toimenpiteiden toteuttamiseksi, lievennetään mahdollisia hankkeesta aiheutuneita vaikutuksia ja löydetään ratkaisuja mahdollisiin ristiriitoihin. Toimivalla yhteistyöllä sidosryhmien kanssa voidaan vähentää ihmisten kokemaa epätietoisuutta ja pysäyttää virheellisen tiedon jakaminen sekä tuoda esille tutkimusten tuloksia (esitetään nk. faktat disinformaation sijaan), molemmat aiheuttavat huolta ja pelkoja. Tiedottamisessa on hyvä hyödyntää eri viestintäkanavia monipuolisesti (lehdistö, yhtiön verkkosivut, sosiaalinen media), jotta viestintä on mahdollisimman tehokasta ja tavoittaa kattavasti eri kohderyhmät.

Aktiivinen liikenneturvallisuuden parantaminen on erittäin tärkeä osa kaivoksen kielteisten vaikutusten lieventämisessä ja kevyen liikenteen turvallisuuteen tulee myös kiinnittää huomioita. Lisäksi kaivostoiminnasta aiheutuvan melun ja pölyn torjunta on tärkeä tekijä kielteisten vaikutusten lieventämisessä ja torjunta tulee tapahtua mahdollisimman lähellä lähdettä. Kevitsan toiminnassa edellä esitetyt toimenpiteet ovat vakiintuneita käytäntöjä ja niitä kehitetään jatkuvasti. Hankkeen ympäristövaikutuksiin liittyviä lieventämiskeinoja, jotka toimivat myös ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia lieventävinä, on käsitelty tarkemmin kunkin vaikutusarviointiosion yhteydessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

17 PORONHOITO

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Kevitsan kaivos sekä Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat sijaitsevat erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella, jossa Poronhoitolain 2 §:n 2 momentin mukaan alueella olevaa maata ei saa käyttää siten, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle.
- Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä avolouhoksen pinta-ala kasvaa noin 55 hehtaarilla ja kaivoksen toiminta-aika pitenee noin 16 vuodella. Toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045 asti. Vuotuinen louhintamäärä pysyy ennallaan (noin 10,5 Mt malmia vuodessa), jonka vuoksi kaivostoiminnan liikennemäärät eivät hankkeessa kasva. Kaivosalueen laajentuessa toiminnasta johtuvat melu- ja pölyvaikutusten alueet laajenevat nykytilasta.
- Kevitsan kaivoshankkeen jatkuminen louhintavaiheeseen 5 aiheuttaa vähäisiä suoria laidunalueiden menetyksiä. Laidunalue on määrällisesti pieni alue (VE1.1 n. 1,1 km^2 ja VE1.3 n. 3,7 km^2), jolle kohdistuu nykytilassa merkittäviä vaikutuksia kaivostoiminnasta johtuen. Laidunalueiden menetys ei ole suoraan verrannollinen alueen kokoon nähden. Yleisesti muutokset laidunalueissa voivat heijastua laidunkierron muutoksina myös muualla paliskunnassa.
- Nykytilassa Oraniemen paliskunnassa poronhoito ja porojen laidunkierto on joutunut sopeutumaan Kevitsan kaivostoimintaan. Kaivosalueen ympärille on muodostunut paliskunnan mukaan häiriövyöhyke, jota porot välttävät. Sekä GPS-pantaseurannassa, että hankkeessa tehdyssä luppokartoituksessa on tehty havaintoja, jota tukevat paliskunnan näkemystä vähäisemmästä laidunnuksesta kaivosalueen lähiympäristössä. Myös poronhoitoa ja esimerkiksi luonnonvaraisia karibuja koskevien tutkimusten tuloksissa ulkomailla on tehty vastaavia havaintoja.
- Nykytilassa kaivospiiri ja sen ympärillä kulkeva laidunaita jakaa paliskuntaa. Oraniemen paliskunnan porot, etenkin pohjoisessa sijaitsevan Koitelaisen tokkakunnan osalta eivät sekoitu etelämpänä sijaitsevien tokkakuntien porojen kanssa ja pohjoinen osa paliskuntaa on eriytynyt muusta paliskunnasta. Muutos heijastuu paliskunnan sosiaaliseen ja kulttuuriseen toimintaympäristöön.
- Louhintavaiheessa 5 kaivospiiri kasvaa ja muodostaa vähäisiä suoria laidunalueiden menetyksiä, jotka voivat laajentaa häiriövyöhykkeen kokoa. Koska muutos kohdistuu nykyiselle välttämisalueelle ei sen arvioida tuovan merkittävää muutosta nykytilan mukaiseen laidunkiertoon Oraniemen paliskunnassa.
- Pitkän toiminta-ajan vuoksi etenkin sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset sekä poronhoidon toimintaympäristön muutos voidaan rinnastaa vaikutuksilta pysyvään muutokseen. Palautuminen kaivostoimintaa edeltäneeseen aikaan, jolloin eri tokkakuntien välillä järjestettiin esimerkiksi yhteisiä erotuksia ja vasaleikkoja voidaan pitää epätodennäköisenä.
- Nykyisen olemassa olevan välttämisalueen vuoksi vaikutusten laajuutta merkittävämmäksi arvioidaan vaikutuksien ajallinen kesto, kun kaivostoiminta jatkuu noin vuoteen 2045 saakka.
- Menetyksiä Oraniemen paliskunnalle on kompensoitu hanketoimijan puolesta mm. rakentamalla uusi erotusaita Hanhilehtoon ja Maaselkään (Lauttisselän erotusaita).
- Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu nykytilassa vaikutuksia kaivostoimintaan liittyvästä liikenteestä. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 meluvaikutus voi vähäisissä määrin kasvaa paliskunnan itärajalla (40 dB meluvyöhyke) nykytilaan verrattuna.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Pääosin Sattasniemen paliskunnan laidunalueet, vasomisalueet, talvitarhat sekä talvipaimennustokat sijaitsevat vt4 länsipuolella, jonne mallinnusten perusteella kaivostoiminnan vaikutusten ei arvioida yltävän.
- Pölyvaikutuksia Sattasniemen paliskuntaan ei arvioida muodostuvan.
- Kevitsan louhintavaihe 5 kasvattaa Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien alueella yhteisvaikutuksia. Merkittäviä vaikutuksia nykytilassa molempiin paliskuntiin muodostuu vilkkaasta liikenteestä (etenkin vt 4), puolustusvoimien toiminnasta, matkailusta ja turismista, sekä kaivostoimintaan liittyvästä malminetsinnästä. Suunnitteilla on myös useita kaivoshankkeita sekä tuulivoimaa, joista voi muodostua merkittäviä yhteisvaikutuksia, jotka lisäävät maankäytön painetta ja kumuloituvia vaikutuksia paliskunnissa. Tästä syystä vaikutusten lieventämiseen on suositeltavaa kiinnittää erityistä huomiota.

17.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

17.1.1 Vaikutusten tunnistaminen ja arviointimenetelmät

Paliskuntien poronhoito perustuu luonnonlaitumiin ja porojen vapaaseen laiduntamiseen laidunkiertonsa mukaisesti. Porojen laiduntaminen väärillä alueilla, laidunten epätasainen käyttö tai laidunalueiden vähentymisestä johtuva paine vaikuttavat laidunten kuntoon. Tällä puolestaan voi olla vaikutusta viranomaisen määräämiin rajoituksiin, jotka koskevat esimerkiksi porojen määrää. (Paliskuntain yhdistys 2014.)

Yleisesti poronhoidolle hankkeista aiheutuvia kustannuksia ovat lisätyöt ja kuljetukset, joita mahdollisesti aiheutuu, jos porot siirtyvät paliskunnan ulkopuolelle tai muille alueille, joilla niitä ei saisi olla. Porojen liikkumisesta ja laiduntamisesta näillä ei-sallituilla alueilla voi seurata myös konflikteja muun maankäytön kanssa. Mahdolliset kuljetukset voivat aiheuttaa stressiä myös eläimille. Vaikutukset vasomiseen, kuten vasomisen hankaloituminen, ja mahdollinen stressi voivat vaikuttaa pidemmällä aikavälillä porojen kuntoon ja elinkeinon tuottavuuteen. (Paliskuntain yhdistys 2014).

Hankkeen vaikutuksia poronhoidolle on pyritty tunnistamaan tutustumalla kattavasti kaivoshankkeessa tuotettuihin selvityksiin, mallinnuksiin ja sekä kaivoksen nykytilaa, että louhintavaiheessa 5 tapahtuvaa toimintaa kuvaaviin lähtötietoihin. Paliskuntien perustietoihin on perehdytty sekä Paliskuntain yhdistyksen tuottaman aineiston, paliskunnista keskustelujen kautta saadun tiedon, että Poromies-lehden tilastojen kautta. Vaikutusten tunnistamisessa on käytetty apuna opasta poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa (Paliskuntain yhdistys 2014), jota mukaillen seuraavassa on esitetty keskeisiä vaikutuksia, joita kaivoshankkeista voi poronhoidolle muodostua.

Vaikutukset porolaitumiin ja laidunten käyttöön (Paliskuntain yhdistys 2014 mukaillen)

- Laitumien poistuminen porotalouskäytöstä suoraan ja epäsuorasti: alueita menetetään hanketoiminnalle, poro välttää tiettyjä alueita tai alueita ei voida käyttää poronhoidossa täysipainoisesti.
- Laidunten muuttuminen kaivostoiminnan aiheutuvien vaikutusten takia (esim. pöly) tai hankkeeseen liittyvien toimintojen alueella, kuten sähkönsiirto ja tiestö.
- Ravinnon saatavuus ja laatu
- Laidunten pirstoutuminen

Copyright © AFRY Finland Oy

- Häiriövaikutukset laidunnukselle (esim. melu, lisääntynyt ihmistoiminta)
- Haitallisten aineiden jäämät

Vaikutukset poronhoitoon

- Toimintaan: esimerkiksi porojen kuljetusreitit voivat muuttua
- Rakenteisiin: esimerkiksi erotusaidat tai esteaidat aidat jäävät alueille ja niiden käyttötarkoitus muuttuu tai ne jäävät pois käytöstä

Porovahingot

- Vahingot liikenteessä ja hankealueella.

Vaikutukset elinkeinon kannattavuuteen

- Lisätyöstä aiheutuvat kulut, kuten mahdolliset porojen aiheuttamien vahinkojen korvaukset ja vasomiseen liittyvät vaikeudet (vasaprosentti, elinkeinontuotto ja porojen kunto ja teuraspaino).
- Mahdolliset kuljetuskustannukset, jos porot siirtyvät ei-sallituille alueille. Kevitsan kaivoshankkeessa paliskunnan ja kaivostoimijan välillä on sovittelu toimintamenettelystä, jos poroja pääsee kaivosalueelle.
- Vaikutukset suurimpaan sallittuun eloporomäärään.

Vaikutukset poronhoitokulttuuriin (sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät)

- Muuttuvat olosuhteet saattavat vaikuttaa luontaiselinkeinon harjoittamisen edellytyksiin ja sitä kautta kulttuurin ja perinnetiedon säilymiseen.
- Vaikutukset kulttuurimaisemaan
- Muutokset sosiaalisissa rakenteissa, paikallisyhteisöissä

Säännöllinen seuranta

- Säännöllisen seuranta, kuten porojen liikkumisen seuraaminen satelliittipantojen avulla, mahdollistaa vaikutusten havaitsemisen. Seurannan avulla voidaan sopia keinoista haittavaikutusten lieventämiseksi ja kompensoimiseksi.

Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioinnin on laatinut poronhoitoon perehtynyt asiantuntija (Hanna Halonen). Asiantuntijalla on yli kahden vuoden monipuolinen kokemus ympäristökonsulttina ja projektikoordinaattorina useissa erikokoisissa ja erityyppisissä YVA-hankkeissa, sekä sosiaalisten vaikutusten ja arkeologisen kulttuuriperinnön asiantuntijana. Hänellä on kokemusta useammasta poronhoidon erillisselvityksen laatimisesta syksystä 2024 lähtien. Asiantuntijalla on lisäksi erä- ja luonto-oppaan koulutus, joka on sisältänyt poro-oppaan työhön liittyvän kokonaisuuden (vuosina 2007-2008) sekä mm. poroerotuksiin tutustumisen ja osallistumisen. Asiantuntija laatii 2025-2026 aikana YAMK lopputyötä poronhoitoa koskevien yhteisvaikutuksien arvioinnista, sekä hän on osallistunut Akordi Oy:n järjestämään Strategisen sidosryhmäyhteistyön koulutukseen (kevät 2025), jossa käsiteltiin erityisesti poronhoitoon liittyviä kysymyksiä. AFRY Finland sisäinen perehdytys vanhemman porotalousasiantuntijan johdolla on ollut pituudeltaan 15 kuukautta (09/2024-11/2025) jatkuen vuoden 2025 loppuun saakka.

Oheisessa taulukossa (Taulukko 17-1) on esitetty poronhoidon osalta arvioitavia kokonaisuuksia ja tyypillisiä työtapoja niiden tarkasteluun. Louhintavaiheen 5 erillisselvitystä laadittaessa on hyödynnetty kattavasti tutkimustietoa, paikkatietoaineistoja, tilastotietoa,

Copyright © AFRY Finland Oy

karttatarkastelua, työneuvotteluja ja karttatyötä paliskunnan kanssa sekä GPS-pantaseurannassa kerättyä aineistoa (Liite 4.b). Yhteisvaikutuksien osalta on selvitetty alueella kehitteillä olevia hankkeita, sekä muuta maankäyttöä, jolla voi olla vaikutusta alueen ja paliskuntien poronhoidolle. Lähtötietoja ja aineistoa on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 17-1).

Taulukko 17-1. Poroelinkeinon osalta arvioitavia kokonaisuuksia ja niihin käytettäviä työtapoja (soveltaen, Paliskuntain yhdistys 2014).

Poroelinkeinon osalta arvioitavia kokonaisuuksia	Tarkastelutyötapa
Vaikutukset porolaitumiin ja laitumien määrään	Paikkatietoaineistot, tutkimustieto, karttatarkastelut, haastattelut, saatavilla oleva data maanpeitteistä hankealueella.
Vaikutukset porojen laidunnukseen	Mahdolliset GPS-aineistot, haastattelut
Vaikutukset poronhoitoon	Paikkatietoaineistot, karttatarkastelut, haastattelut (kokemus paliskunnasta)
Porovahingot (liikenteessä tai hankealueella)	Tilastot, laskelmat, haastattelut
Vaikutukset poron terveyteen ja hyvinvointiin	Tutkimustieto
Sosioekonomiset vaikutukset	Tilastot, haastattelut, kyselyt, pienryhmätyöskentely
Vaikutukset poronhoitokulttuuriin	Haastattelut, kyselyt
Yhteisvaikutukset, voimalinja ja hankealueet	Haastattelut, pienryhmätyöskentely, tiedot muista hankkeista.
Porotalouden kannattavuus	Tilastot, haastattelut, tutkimustieto

Taulukko 17-2. Arvioinnissa ja erillisselvityksen laadinnassa hyödynnetty aineisto ja lähtötietoina hyödynnetyt selvitykset ja mallinnukset.

Julkaisu/ aineiston nimi	Aineisto saatu/tuottanut
Opas poronhoidon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa	Paliskuntain yhdistys, 2014
TOKAT-aineisto, Oraniemen paliskunta	Paliskuntain yhdistys, Oraniemen paliskunta
Poronhoitoalueiden laidunluokitus-aineisto	Elinympäristön tietopalvelu Liiteri. Luke (osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016), https://liiteri.ymparisto.fi/ Aineiston hallinnointi: SYKE
Poronhoidon häirіöalueet 2018 (Infrastruktuurin peitto- ja häirіöalueet)	Elinympäristön tietopalvelu Liiteri. Aineisto saatu käyttöön 16.5.2025, https://liiteri.ymparisto.fi/, Luke (osittain Syke, TUKES, MML 1997–2016), Aineiston hallinnointi: SYKE.

Copyright © AFRY Finland Oy

Julkaisu/ aineiston nimi	Aineisto saatu/tuottanut
	Viimeisin saatavilla oleva aineisto on vuodelta 2018.
Malminetsintäluvat paliskunnissa	Tukes, karttatiedostot: https://tukes.fi/karttatiedostot-rss-atomfeedina
Poromies-lehden tilastot	Tilastot 01/2022, 01/2023, 01/2024, 01/2025
Paliskuntien perustiedot 2025	Paliskuntain yhdistyksen internetsivut 2025
Kokous- ja neuvottelumuistiot	Hanketoimija
Tutkimuskirjallisuus	Lähdeviittaukset Poronhoidon erillisselvitys sekä YVA-selostus.
Boliden Kevitsa Mining Oy, Maa-ainesten otto, Ympäristövaikutusten arviointiselostus 2022	Envineer Oy 11.4.2022
Bioindikaattoriselvitys 2023	Eurofins Ahma Oy 2023a, Marjojen ja sienten syöntikelpoisuus
Luppokartoitus 2023	Eurofins Ahma Oy 2023b, Luppokartoitus
Pölylaskeumatarkkailu 2024	Boliden Kevitsa Mining Oy, Pölylaskeumatarkkailu 2024, Eurofins Ahma Oy 2025b
Pölypäästöjen leviämismallinnus 2025	Kevitsan kaivoksen pölypäästöjen leviämismallinnus, AFRY Finland Oy 2.5.2025
Melumallinnus 2025	Meluselvitys – Boliden Kevitsan louhintavaiheen 5 ympäristövaikutusten arviointi, AFRY Finland Oy 19.5.2025
GPS-pantaseuranta data 2016–2020	Kevitsa 1. GPS-pantaseuranta Oraniemen paliskunnasta 1.1.2016–5.11.2020. Paliskunnan panta-aineisto saatu hanketoimijan kautta. (Aineiston hallinta: tracker.fi)
GPS-pantaseuranta data 2021–2025	Kevitsa 2. GPS-pantaseuranta Kevitsan kaivoshankkeessa 21.5.2021-11.5.2025. Paliskunnan panta-aineisto saatu hanketoimijalta. (Aineiston hallinta: ranniot.fi)

Kevitsan kaivoshankkeen elinkaaren aikana on tunnistettu keskeisiä vaikutuksia sekä YVA-ohjelmavaiheessa, että koko hankkeen elinkaaren aikana. Louhintavaiheessa 5 keskeisiä vaikutuksia ovat hankealueen laajenemisesta sekä uuden tarvekivilouhoksen perustamisesta koituvat suorat laidunalueiden menetykset sekä välillisistä menetyksistä seuraavat mahdolliset muutokset paliskunnan laidunkierrossa. Välillisesti laidunalueiden menetyksiä aiheutuu erityisesti melu- ja pölyvaikutuksista, jotka leviävät kaivoksen pinta-alan kasvaessa laajemmalle muuttaen mahdollisesti laidunkiertoa. Tässä selvityksessä on keskitytty tarkastelemaan tunnistettuja vaikutuksia uusien mallinnusten ja selvitysten kautta, joita on tehty melun ja pölyn leviämisen vaikutuksista. Lisäksi on hyödynnetty tehtyä luppokartoitusta ja bioindikaattoriselvitystä sekä hankkeen pölylaskeuman ja ilmanlaadun tarkkailun tuloksia. Yhteisvaikutuksia kohdistuu erityisesti Viiankiaavan tokkakuntaan Oraniemen paliskunnassa, jonka alueelle on suunnitteilla Kevitsan kaivoksen lisäksi uutta kaivostoimintaa. Keskeisiä tarkasteltavia vaikutuksia tässä selvityksessä ovat:

- Meluvaikutukset
- Pölyvaikutukset

Copyright © AFRY Finland Oy

- Kaivosalueen laajeneminen
- Yhteisvaikutukset

Vaikutuksia on tarkasteltu kattavasti erillisessä poronhoitoa koskevassa selvityksessä (Liite 4.b, jonka pohjalta poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu.

17.1.2 Tutkimuskirjallisuus

Tutkimusta kaivostoiminnan aiheuttamista häiriöistä peuraeläinten häiriintymiseen on rajoitetusti saatavilla. Tutkimustuloksia on käsitelty hieman laajemmin poronhoidon erillisselvityksessä (liite 4.b). Porojen kaivosalueiden välttämisen arvioidaan johtuvan visuaalisista tekijöistä, kuten esimerkiksi rakennusten ja toimintojen erottuminen maisemassa ja äänistä, kuten esimerkiksi työkoneet, rakentaminen, louhinta (esim. Skarin ym. 2018, 2015, Colman 2013, Kumpula ym. 2007, Anttonen ym. 2011).

Pääosin tutkimusta on tehty Pohjois-Amerikan karibuilla, jotka ovat yleisesti herkempiä ihmistoiminnan häiriöille verrattuna ihmistoimintaan tottuneempiin poroihin. Tutkimusten perusteella näyttää siltä, että karibuilla esimerkiksi välttämiskäytös ulottuu kauemmaksi kuin poroilla (esim. Weir ym. 2007, Vistnes & Nellemann 2007). Kaivosten vaikutuksista poroihin on Norjassa tehdyssä tutkimuksessa huomattu porojen vähentävän merkittävästi elinympäristön käyttöä lähellä kaivosta (vaikutusalue jopa 1,5 kilometriä) ja, että esimerkiksi hiljaisemman toiminnan aikoina (kuten loma-ajat, viikonloput) välttämisvaikutus tutkimuksessa pieneni. Sen pohjalta tutkijat päättelivät, että koska vältettyjä alueita voidaan hyödyntää uudelleen jopa päivien tai viikkojen kuluessa intensiivisten kaivostoimintajaksojen jälkeen, kaivostoiminnan vähentäminen poroille kriittisinä ajankohtina (erityisesti vasonta) on tehokas lievennystoimenpide (Eftestøl ym. 2019).

Porojen häiriöherkkyyteen vaikuttavat myös ympäristölliset tekijät, kuten tottuminen ja ravinnollinen kausi. Lisäksi porojen sukupuolen on todettu vaikuttavan häiriöherkkyyteen. Vaatimet ovat herkempiä häiriöille kuin hirvaat, erityisesti vasomisaikaan. Ihmistoiminnasta johtuvat häiriöt lisäävät poron liikehdintää ja sen kautta energiankulutusta, mistä syystä ihmistoiminnasta johtuvia häiriötekijöitä vältetään, kun ravintoa on heikommin saatavilla. Toisaalta poro myös liikkuu paremman ravinnon perässä ja voi hakeutua siksi lähemmäs ihmisiä. Merkitystä on sillä, miten hanke muuttaa maankäyttöä ja millaisia laidunalueita poistuu mahdollisesti käytöstä hankkeen myötä. Räkkäaika, eli hyönteisten aiheuttama haitta puolestaan voi ajaa poroja avoimemmille ja tuulisemmille alueille ihmishäiriöstä huolimatta. (Skarin ym. 2004.)

Melun vaikutuksia hirvieläimille on tutkittu jonkin verran esim. U.S. Geological Survey 2023 ja Brown ym. 2012. Yleisesti porot ovat herkkiä ihmistoiminnasta johtuville häiriöille ja äkillisille äänille. Häiriö, kuten melu voi aiheuttaa välttämisvaikutusta etenkin vasomisaikaan. Muutokset voivat olla myös pakoreaktioita, stressiä ja levottomuutta. Joissain tapauksissa hirvieläimillä on havaittu tottumista taustameluun, jolloin merkitystä on eläinlajilla ja yksilöllä (U.S Geological Survey 2023).

Boulanger ym. 2012 tekemässä tutkimuksessa karibuilla kaivoksen lähialueen karttamisen arveltiin johtuvan myös kaivosalueelta kantautuvasta pölyämisestä. Pölyäminen voi vaikuttaa ravinnon laatuun ja maittavuuteen (Boulanger ym. 2012). Vastaavaa vaikutusta voidaan siis olettaa kohdistuvan poroille, joille esimerkiksi jäkälä on merkittävä ravinnon lähde. Porot syövät myös lunta, jos juomavettä ei ole tarjolla sekä kaivaessaan ravintoa hangen alta. Watkinson ym. 2021 tutkivat pölyvaikutuksia karibuille vuosina 2002–2016. Tutkimuksen tulokset eivät ole suoraan poroille verrannollisia, mutta karibujen luontaisten vaellusreittien pääteltiin lieventävän pölyvaikutuksille altistumista.

Copyright © AFRY Finland Oy

17.1.3 Vaikutuksissa käytetty arviointialue

Louhintavaiheen 5 vaikutuksia paliskunnan poronhoidolle ja poroelinkeinolle on tarkasteltu Oraniemen paliskunnassa alueella, joille Kevitsan kaivos laajenee, jos hankkeessa toteutetaan louhintavaihe 5 sekä kaivoksen lähialueilla, joille on odotettavissa suoria vaikutuksia kaivokselta kantautuvasta melusta ja pölystä. Välillisiä vaikutuksia on pyritty arvioimaan sekä paliskunnan kokemustiedon että TOKAT-aineiston mukaisen laidunkierron kautta suhteessa koko Oraniemen paliskunnan alueeseen ja rakenteisiin. Lisäksi arvioinnin tukena on hyödynnetty tutkimustietoa, jonka kautta on arvioitu vaikutusalueen laajuutta sekä kaivostoiminnan aikana tehtyjä luppokartoitusta ja bioindikaattoriselvitystä. Sattasniemen paliskunnan alueelle kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu erillisselvityksessä sanallisesti. Arvioinnin pohjana on hyödynnetty hankkeessa tuotettuja mallinnuksia, sekä paliskunnasta saatua kokemustietoa. Sekä suoriin, että välillisiin vaikutuksiin liittyy aina epävarmuutta, jota on kuvattu luvussa 17.6.

17.1.4 Vuorovaikutus paliskuntien kanssa

Louhintavaiheeseen 5 liittyvät neuvottelut on listattu oheisessa taulukossa (Taulukko 17-3). YVA-ohjelmavaiheessa on käyty poronhoitolain 53 § mukainen neuvottelu tammikuussa 2024. Lisäksi toukokuussa 2025 pidettiin työneuvottelu, jossa paikalla olivat Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien edustajat, Paliskuntain yhdistys, Metsähallitus ja Lapin ELY-keskus sekä hanketoimija ja konsultti. Työneuvottelussa esiteltiin hankkeen ajankohtainen tilanne ja keskusteltiin hankkeen mahdollisista vaiheista paliskunnalle, sekä tehtiin karttatarkastelua. Hankkeen YVA-selostusvaiheessa pidettiin PHL 53 § mukainen neuvottelu syyskuussa 2025, jossa paikalla olivat sekä Oraniemen että Sattasniemen paliskuntien edustajat. Neuvotteluun osallistuivat Metsähallituksen, Lapin ELY-keskuksen ja Paliskuntain Yhdistyksen edustajat sekä hanketoimija ja konsultti. Neuvottelussa käytiin läpi poronhoitoselvityksen tilannetta, sisältöä ja selvityksessä arvioitavia vaikutuksia, kuten melu- ja pölyvaikutuksia.

Taulukko 17-3. Poronhoitolain 53 § mukaiset neuvottelut sekä työneuvottelut paliskuntien kanssa louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn aikana.

Louhintavaihe 5	Ajankohta
YVA-ohjelma PHL 53 § mukainen neuvottelu	18.1.2024
YVA-selostus, työneuvottelu	28.5.2025
YVA-selostus, PHL 53 § mukainen neuvottelu	4.9.2025

Kevitsan kaivoksen koko elinkaaren aikana paliskuntien kanssa on käyty hanketoimijan ja paliskuntien välillä säännöllistä vuoropuhelua ja keskusteluja. Keskustelu on koostunut lakisääteisestä poronhoitolain mukaisesta neuvottelusta, hankkeen esittelystä ja tiedottamisesta sekä kahdenvälisestä yhteydenpidosta hanketoimijan ja paliskuntien kanssa.

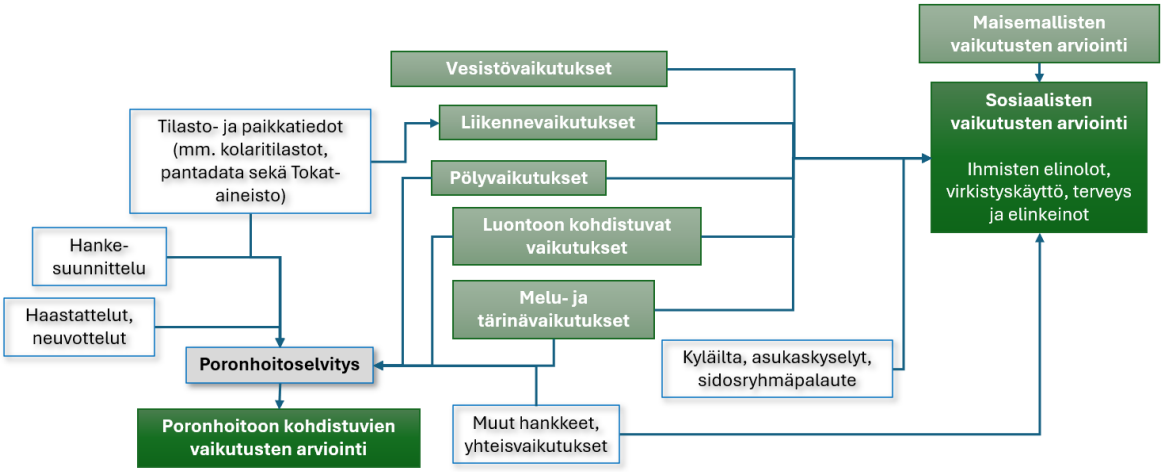
Oraniemen paliskunta on mukana kaivoksen nykyisessä sidosryhmäyhteistyöryhmässä, joka kokoontuu noin neljä kertaa vuodessa. Sattasniemen paliskunta on mukana louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn laajennetussa seurantaryhmässä. Lisäksi on järjestetty hanketoimijan ja paliskuntien välisiä kahdenkeskisiä neuvotteluita, joissa on sovittu toimintatavoista, yhteensovitettu aikatauluja, vaihdettu kuulumisia puolin ja toisin. Kaikkia tapaamisia tai keskusteluja ei ole erikseen taulukoitu tässä selvityksessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Oraniemen paliskunnan ja hankkeesta vastaavan välillä pidetään yhteistyöpalaveri kerran vuodessa. Hanketoimijalla on vuonna 2022 päivitetty sopimus porotalouteen kohdistuvien haittojen korvaamisesta Oraniemen paliskunnan kanssa.

Sattasniemen paliskunnan ja hanketoimijan välillä on järjestetty tapaamisia epäsäännöllisemmin kuin Oraniemen paliskunnan kanssa. Sattasniemen ja hankkeesta vastaavan väliset neuvottelut ovat koskeneet erityisesti haitankorvauskäsittelyjä kaivoksen aiheuttamiin liikennevaikutuksiin liittyen.

Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn aikana, erillisselvityksen laadinnan yhteydessä molempien paliskuntien ja konsultin välillä on lisäksi käyty keskustelua, jossa on tarkennettu paliskuntien nykytilan kuvausta, sekä TOKAT-aineiston tulkintaa ja laidunkiertoa. Oraniemen paliskunnan poroisännän kanssa on pidetty Teams-etäkokous keväällä 2025, jossa on esitelty työneuvottelun perusteella laadittuja karttoja. Lisäksi konsultin ja paliskuntien välillä on ollut useita keskusteluja puhelimitse kevään ja syksyn 2025 aikana. Yleisesti konsultin ja selvitysten laatijoiden puolesta käydyissä paliskuntakeskusteluissa on pyritty saamaan mahdollisimman tarkka näkemys siitä, millainen merkitys hankealueen sijoittumisella on paliskunnan poronhoidolle sekä kerätä arviointia tukevaa tietoa.

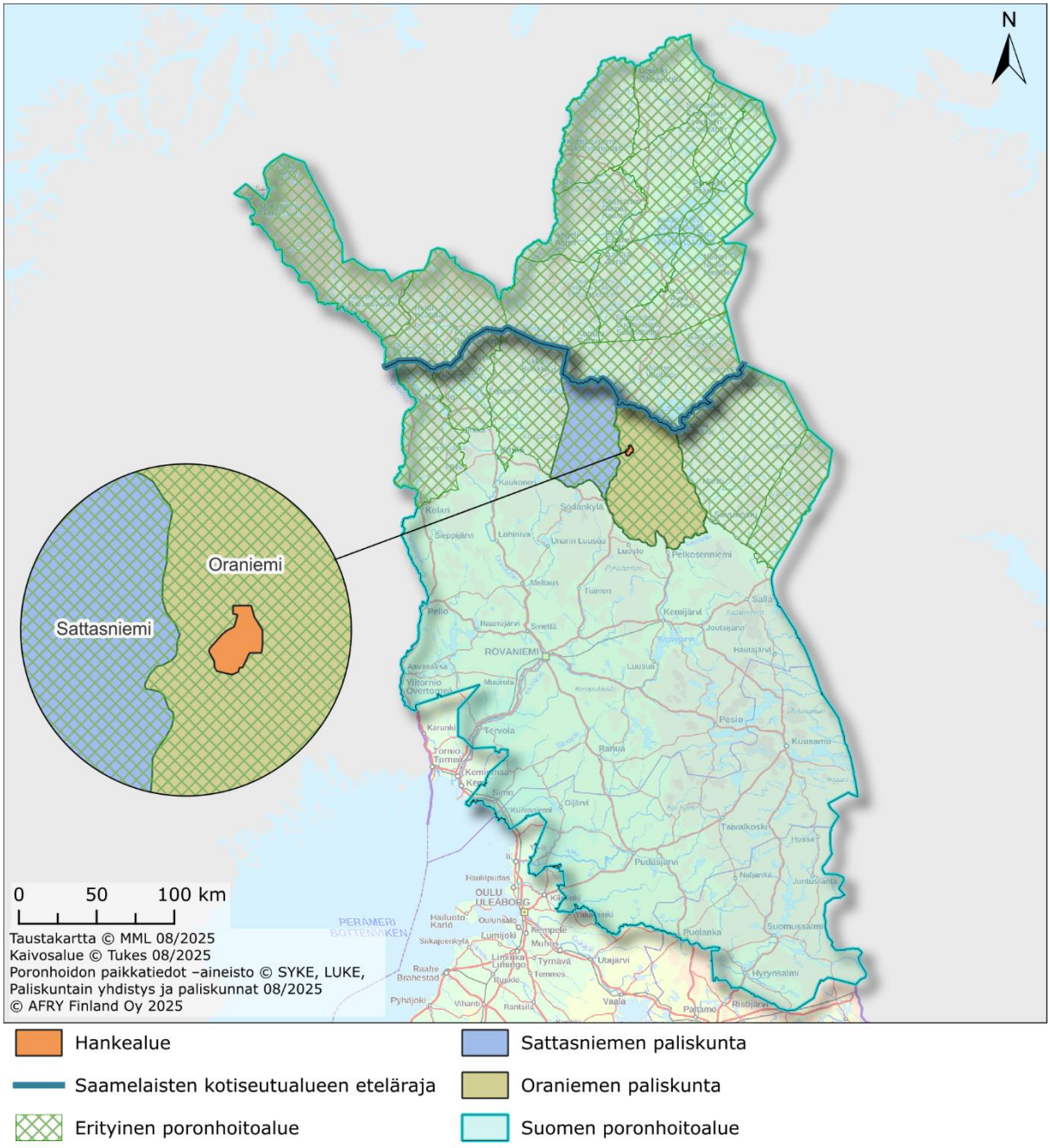


Kuva 17-1 Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

17.2 Nykytila

Poronhoito on vanhin edelleen elinvoimainen elinkeino ja varsin kulttuurisidonnainen ammatti pohjoisessa. Poronhoito tapahtuu Suomessa poronhoitolain (PHL 848/1990) mukaisesti laissa osoitetulla poronhoitoalueella. Poronhoitoalue (Kuva 17-2) käsittää Suomessa lähes koko Lapin läänin lukuun ottamatta Kemin ja Tornion kaupunkeja sekä Keminmaan kuntaa. Poronhoitoaluetta on lisäksi osissa Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun kuntia. Poronhoitoalueen maapinta-ala on 114 000 neliökilometriä eli 36 % koko Suomen maapinta-alasta. (Paliskuntain yhdistys 2025).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-2. Poronhoitoalueet Suomessa. Poronhoidon merkityksen perusteella erotetaan saamelaisten kotiseutualue ja sen eteläpuolella oleva erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettu alue sekä poronhoitoalueen eteläisin osa, eli muu poronhoitoalue.

Poronhoito on järjestäytynyt paliskuntiin. Paliskunta on sekä alueellinen, taloudellinen ja hallinnollinen yksikkö, jonka muodostavat osakkaat, eli poronomistajat. Paliskunnat ovat pinta-aloiltaan ja poromääriltään hyvin erikokoisia poronhoitoyksiköitä. Porojen määrää säätelee maa- ja metsätalousministeriö vahvistamalla suurimmat sallitut eloporomäärät. Poronhoitolaki (PHL, 848/1990) on erityislaki, joka tulee huomioida, kun toimitaan poronhoitoalueella. Laissa käsitellään poronhoidon ohella myös muihin maankäyttäjiin liittyviä maankäytön kysymyksiä. Poronhoitolain 3 § turvaa poroelinkeinolle maankäytön oikeutuksen eli vapaan laiduntamisoikeuden tietyin rajoituksin. PHL:n 53 § velvoittaa neuvotteluihin paliskuntien kanssa valtion maita koskevien hankkeiden yhteydessä, mikäli ne vaikuttavat olennaisesti poronhoidon harjoittamiseen. Kevitsan kaivosalue sekä Oraniemen

Copyright © AFRY Finland Oy

paliskunta, jossa kaivos sijaitsee ja viereinen Sattasniemen paliskunta sijaitsevat erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella (Kuva 17-2), jossa PHL (848/1990) 2 §:n 2 momentin mukaan maata ei saa käyttää siten, että se aiheuttaa huomattavaa haittaa poronhoidolle. Hankealueella on voimassa Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040, jonka Lapin liiton hallitus on määrännyt 26.8.2024 (§ 102) tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 §:n mukaisesti ennen kuin se on saanut lainvoiman.

Maakuntakaavaan liittyy kaavamääräys, joka koskee erityistä poronhoitoaluetta, jolle Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat sijoittuvat. Kaavamääräyksessä todetaan: *"Alueella olevaa valtion maata ei saa käyttää, sillä tavoin, että siitä aiheutuu huomattavaa haittaa poronhoidolle. Valtion maan luovuttaminen tai vuokraaminen saa tapahtua vain sillä ehdolla, että maanomistajalla tai vuokramiehellä ei ole oikeutta saada korvausta porojen aiheuttamasta vahingosta."* Merkintä ja määräys eivät tuo uutta rajoitusta valtion maan tai siitä luovutettujen alueiden käyttöön, mutta ne tiedottavat asiasta, joka ei ole hyvin yleisessä tiedossa. Maakuntakaavassa on myös merkitty poronhoidon kannalta merkittäviä rakenteita ja alueita. Tätä merkintää koskee seuraava suunnittelumääräys:

"Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen ja valita poronhoidon kannalta kestävä ratkaisu. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että poronhoidon kannalta erityisen tärkeille kohteille voi johtaa pitkiäkin porojen kuljetusreittejä ja niihin liittyviä poroaitoja. Moottorikelkkailu- ja ulkoilureitit tulee suunnitella niin, että ne risteävät mahdollisimman harvoissa kohdissa pysyvän poroaidan kuten työ- ja laidunkiertoaidan kanssa ja että porojen kulku aidan läpi reitin kohdalta pyritään estämään."

Yleisesti poronhoitoon kohdistuu maankäytön painetta useasta eri suunnasta. Maankäyttö on tiivistynyt koko poronhoitoalueella. Tiivistymisen myötä laidunalueita on poistunut käytöstä sekä suoraan, että välillisesti häiriöiden lisääntyessä. Tiivistyneen maankäytön seurauksena laidunalueiden yhtenäisyys, laidunkierto ja sen kautta laidunnuspaine (eloporotiheys suhteessa laidunalaan ja laidunkiertoon) jäljellä oleville laitumille on kasvanut. (Paliskuntainyhdistys 2025.)

Jäkälälaidunten hyödyntäminen ympärivuotisesti (ylilaidunnus) heikentää laidunten kantokykyä ja jäkäläbiomassaa vaarantaen laidunten uusiutumiskyvyn (Kumpula ym. 2019). Lisäksi ilmastonmuutos ja vaihtelevat sääolosuhteet, kuten märät ja lumettomat talvet aiheuttavat laidunalueiden jäätymistä yhä useammin, jolloin poroja joudutaan lisäruokkimaan ja lisäruokinnan tarve on aikaistunut. Lisäruokinta lisää kustannuksia sekä työmäärää paliskunnissa minkä seurauksena alan kannattavuus heikkenee. (Paliskuntain yhdistys 2025.)

Poronhoitotöissä hyödynnetään porojen luontaista käyttäytymistä ja luontaista laidunkiertoa, jota ohjataan kiintein ja siirrettävin rakentein. Vuodenajat määrittävät poronhoitotyötä, joka noudattaa eri vuodenaikojen mukaista rytmiä. Poronhoitovuosi alkaa kesäkuun alusta päättyen toukokuun loppuun. Kiivaimpia työjaksoja poronhoitotyössä ovat kesäheinäkuulle sijoittuva vasanmerkintä sekä syyskuun lopulta tammikuulle kestävä poroerotuskausi, jossa eloporot (elämään jäävät porot) erotellaan teurasporoista. Nykytilassa poroja lisäruokitaan talvisin tarpeen ja esimerkiksi sääolosuhteiden mukaan koko poronhoitoalueella. Osa poronomistajista ottaa porot aitaan talvikuukausiksi lisäruokinnan helpottamiseksi. Osa poroista laiduntaa vapaana myös talvikuukausina (talvipaimennustokissa), mutta mahdollinen lisäruokinta voi pitää poroja pienemmällä alueella sen mukaan, missä lisäruokintaa järjestetään. (Paliskuntain yhdistys 2025, paliskuntien kanssa käydyt keskustelut). Paliskuntien sisällä on muun muassa erotusaitoja ja laidunkiertoaitoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Käytettävät poroaidat ovat poronhoitokulttuurin näkyvin ja helpoimmin tunnistettava osa. Raja-aitoja on sekä valtakunnan rajoilla että paliskuntien välillä (estoaidat), ja niiden tehtävänä rajoittaa ja estää porojen liikkumista väärille alueille (Paliskuntain yhdistys 2014). Sekä Oraniemessä, että Sattasniemessä paliskuntien rajoilla on käytössä estoaitoja. Kämpillä on sekä konkreettinen merkitys suojana tai asumuksena esimerkiksi poroerotusten aikaan, jolloin erotusaidalla voidaan viettää pitkiäkin aikoja. Kämpillä on myös kulttuurinen merkitys. Kämppäkulttuuri pitää yllä perinteitä, siirtää poronhoitokulttuuria tuleville polville ja tuo siten jatkumoa elinkeinolle. (Paliskuntain yhdistys 2014.)

17.2.1 Poronhoito hankealueen paliskunnissa

Kaivoshanke sijaitsee kokonaisuudessaan Oraniemen paliskunnan alueella. Paliskuntien rajalla ja Sattasniemen paliskuntaan on louhintavaiheen 5 rajauksesta lähimmillään noin kolme kilometriä. Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnissa porot laiduntavat rajatulla paliskunnan alueella.

Poroista saatava elinkeinotuotto sisältää poronlihantuotannon lisäksi liitännäiselinkeinoja. Sodankylän alueella sijaitsee esimerkiksi kaksi poroteurastamoa, 6 poroelintarvikejalostuslaitosta, kymmeniä poronlihanleikkaamoja sekä useita poromatkailuyrityksiä (mm. Luosto, Sodankylä ja Vuotso-Kiilopää). Useat alueen porotalousyrittäjät ovat myös monialayrittäjiä, ja esimerkiksi Sodankylän poroheinän tuotanto tapahtuu Sodankylän alueella, ollen omavaraista. (Sattasniemen paliskunta 2025.)

Kevitsan kaivoksella on kahdenkeskiset sopimukset paliskuntien kanssa. Kaivostoiminta on tuonut liitännäistöitä kuten laidunaitojen siirtoja, poroaitojen ja karkottimien rakennusta, vanhojen aitojen poistoja sekä kulkuaukkojen tekoa. Paliskunta myös ylläpitää ja huoltaa Kevitsan kaivoksen omistamia aitoja. Paliskuntien keskeisiä lukuja on esitetty oheisissa taulukoissa (Taulukko 17-4 ja Taulukko 17-5).

Taulukko 17-4. Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien keskeiset luvut 2020–2023 (Poromies-lehti)

Paliskunta ja vuosi	Korkein sallittu eloporojen* määrä	Elo-porot	Teuras-porot	Poron-omista-jat	Vasa-prosentti	Val-tion maat	Yksityiset maat
2023–2024	**Poromies-lehden tilasto 01/2025**						
Oraniemi	6000	5973	2904	132	66 %	69,4 %	30,6 %
Sattasniemi	5300	5423	2518	162	65 %	85,9 %	14,1 %
2021–2022	**Poromies-lehden tilasto 01/2023**						
Oraniemi	6000	6312	2993	123	70 %	-	-
Sattasniemi	5300	5446	2615	163	66 %	-	-
2021–2022	**Poromies-lehden tilasto 01/2023**						
Oraniemi	6000	6312	2993	123	70 %	-	-
Sattasniemi	5300	5446	2615	163	66 %	-	-
2020–2021	**Poromies-lehden tilasto 01/2022**						
Oraniemi	6000	6314	2116	126	54 %	-	-
Sattasniemi	5300	5516	1778	162	49 %	-	-

*Eloporo on poro, joka ei mene teuraalle vaan jätetään elämään talven yli.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 17-5. Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien porovahinkoja vuosilta 2021–2023 (Poromies-lehden tilastot 01/2022–01/2024)

Paliskunta	Vuosi	Auton alle jääneet	Junan alle jääneet	Petojen tappamina löydetyt yhteensä	Vasa-hävikki korvaus	Korvatut löydetyt (petojen tappamina)
Oraniemi	2021	117	-	109	19	90
Sattasniemi	2021	83	-	93	10	83
Oraniemi	2022	111	-	44	5	39
Sattasniemi	2022	82	-	70	1	69
Oraniemi	2023	98	2	55	10	45
Sattasniemi	2023	70	3	93	8	85
Oraniemi	2024	100	-	55	4	51
Sattasniemi	2024	63	-	82	1	81

Molemmissa paliskunnissa on myös korostettu valtion maiden merkitystä laidunalueina, koska yksityiset maanomistajat eivät pidä porojen laiduntamisesta tai liikkumisesta omilla maa-alueillaan (paliskuntien kanssa käydyt keskustelut). Porojen laidunnus voi aiheuttaa vahinkoa taimikoille sekä viljelysalueille, mistä voi seurata konflikteja paikallisesti. Merkittävä maanomistaja sekä Kevitsan kaivosalueella, että molempien paliskuntien alueella on valtio. Nykytilassa myös metsätöistä, erityisesti valtion mailla tapahtuvat hakkuut ja maa-alueiden myyminen pienentävät ja pirstovat laidunalueita.

Oraniemen paliskunta

Oraniemen paliskunnan 3892,7 km² laajuinen alue sijaitsee Sodankylän (60 %), Savukosken (25 %) ja Pelkosenniemen (15 %) kuntien alueella rajautuen etelässä Kemijokeen ja Kitiseen, lännessä Kitiseen, pohjoisessa Porttipahdan patoon ja Lokan altaan eteläpuolelle. Itäraja kulkee Lokan, Seitajärven, Värriön ja Savukosken kylien kautta. (Paliskuntain yhdistys 2025.)

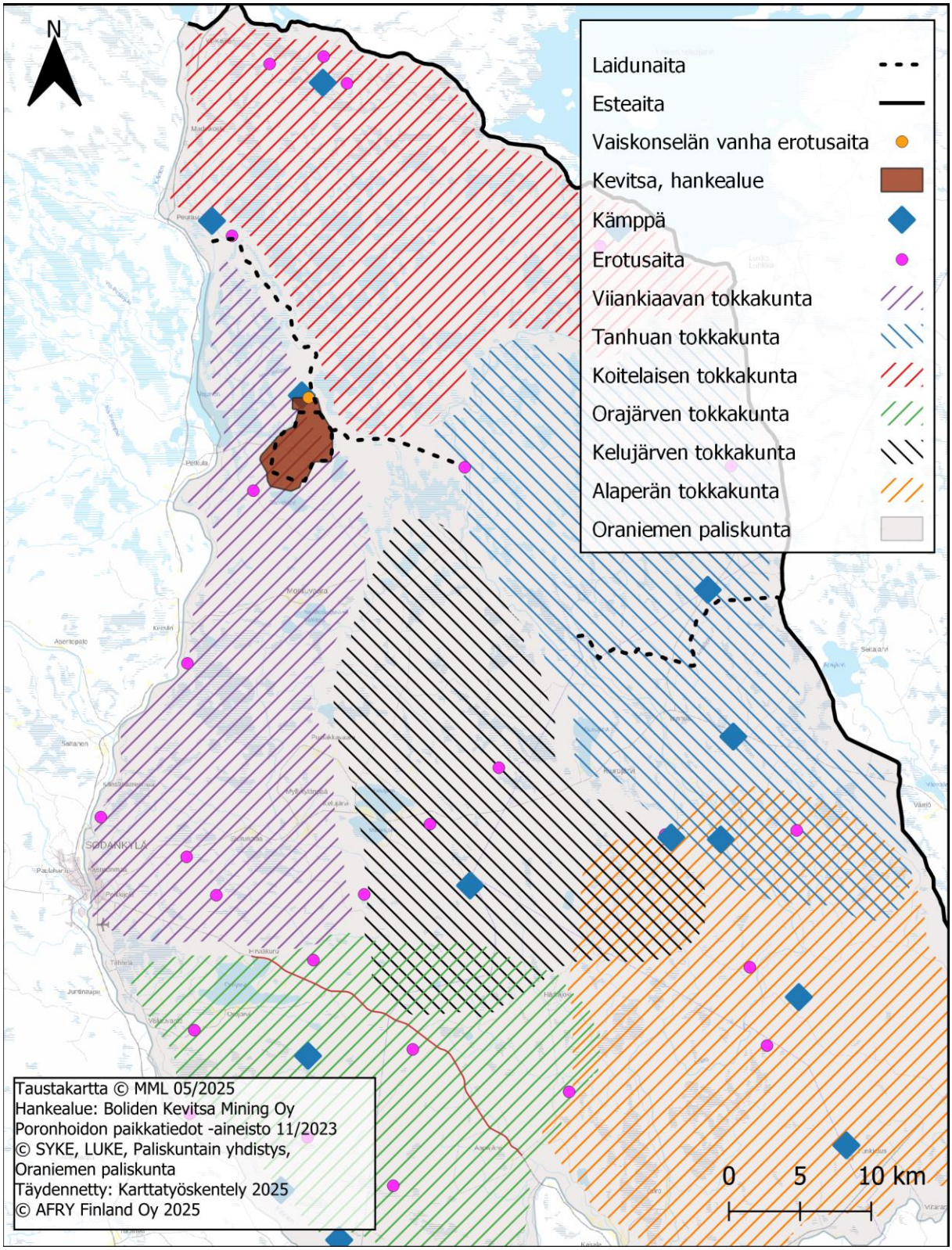
Oraniemen paliskunta jakautuu kuuteen pienempään työnjohdolliseen alueeseen, eli tokkakuntaan. Paliskunnan pohjoisosassa sijaitsee yksi laaja alue (Koitelainen), keskisessä paliskunnassa kolme aluetta (Viiankiaapa, Kelujärvi ja Tanhua) ja eteläisellä alueella on kaksi tokkakuntaa (Orajärvi ja Alaperä) (Kuva 17-3). Tokkakuntien alueilla on omat työnjohtajansa ja kullakin alueella on omat poronhoitomallit ja toimintatavat (keskustelut paliskunnan kanssa 2025). Paliskunnassa oli osakkaina poronhoitovuonna 2024 yhteensä 132 poronomistajaa. Kooltaan Oraniemen paliskunta on Suomessa merkittävä: suurin sallittu eloporoluku on 6 000, mikä on yli Suomen paliskuntien keskitason (3 149 eloporoa) (Poromies-lehti 01/2025).

Paliskuntain yhdistyksen mukaan suurin erotuspaikka paliskunnassa Kyläselkä. Muita erotuspaikkoja ovat Routusvaara, Kersilö, Nallukka, Matero, Niemiselkä, Kommatti ja Tulinenjärvi (Paliskuntain yhdistys 2025). Lisäksi Kevitsan kaivostoiminnan seurauksena on rakennettu Hanhilehdon erotusaita kaivoksen eteläpuolelle, jossa erotetaan vuosittain noin 600 poroa. Vaiskonselän (Vaiskonpalo) erotusaita, joka sijaitsee heti kaivoalueen pohjoispuolella, on poistunut käytöstä ja korvattu hanketoimijan puolesta uudella Lauttisselän erotusaidalla, joka sijaitsee noin 24 kilometriä pohjoiseen Kevitsan pohjoisrajalta. Lauttisselän vuosittainen erotusmäärä on noin 600 poroa (Kuva 17-4).

Copyright © AFRY Finland Oy

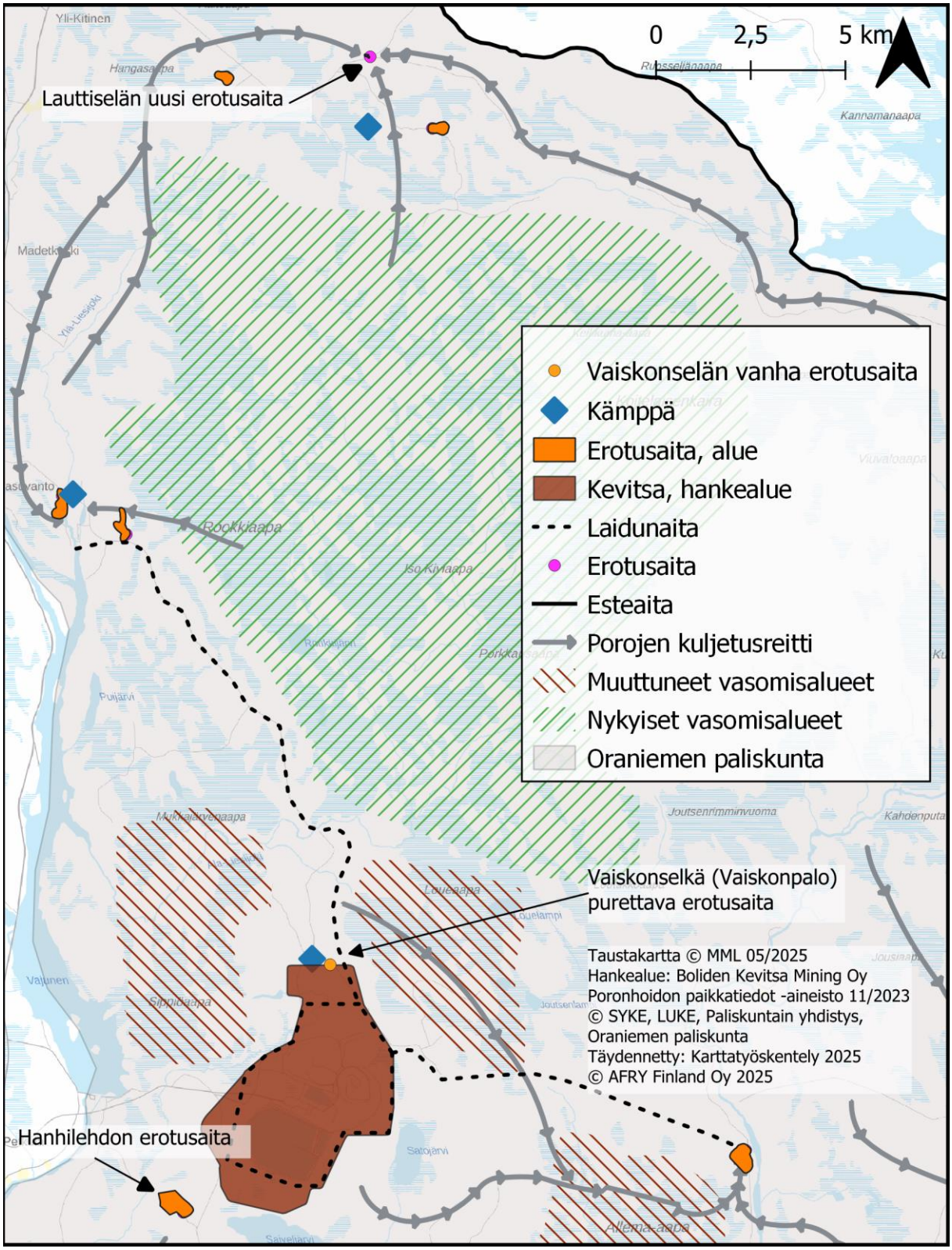
Kevitsan kaivos sijoittuu Oraniemen paliskunnassa Viiankiaavan tokkakunnan ja pohjoisessa sijaitsevan Koitelaisen tokkakunnan alueille. Idässä ja kaakossa vastaan tulevat Tanhuan ja Kelujärven tokkakuntien alueet. Viiankiaavan alueella on 5 poronhoitajaa ja noin 600 poroa. Kesälaituminaan Viiankiaavan tokkakunnan porot suosivat erityisesti laajan Viiankiaavan ja muiden pienempien aapasoiden alueita, sillä ne tarjoavat eläimille runsaasti ravintoa. Paliskunnan pohjoisosassa Koitelaisen tokkakunnan alueella on 5 päätoimista poronomistajaa ja suurin piirtein saman verran sivutoimisia poronomistajia. Poromäärä alueella vaihtelee noin tuhannesta lähemmäs toista tuhatta poroa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-3. Oraniemen paliskunnan tokkakuntien sijainnit merkitty kartalle suuntaa antavina. Vapaana olevat porot vaeltavat voivat laiduntaa myös laajemmilla alueilla. Erityisesti Koitelaisen tokkakunta pohjoisessa on eriytynyt muusta paliskunnasta, ja tokkakunnan porot kiertävät pääosin paliskunnan pohjoisilla alueilla.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-4. Kevitsan kaivosalueen lähellä sijaitsevia poronhoidon rakenteita ja porojen kuljetusreittejä sekä vasomisalueita (merkitty suuntaa antavasti). Paliskunnan mukaan kaivostoiminnan alettua kaivosalueen lähellä sijaitsevilla vasomisalueilla porot vasovat nykytilassa vain harvoin. Kaivosalueen välttäminen on johtanut uusien erotusaitojen rakentamiseen. Vanha Vaiskonselän (Vaiskonpalo) erotusaita ei ole enää käytössä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Laidunkierto Oraniemen paliskunnassa

Oraniemessä ei ole koko paliskunnan tasolla selkeää vuodenaikojen mukaista laidunkiertoa, vaan paliskunnan eri osien tokilla ja tokkakunnilla on omat laidunkiertonsa elinalueellaan, minkä takia talvi- ja kesäkauden laitumet sijoittuvat yleisesti tarkasteltuna osittain samoille alueille. Kevitsan Kaivoksen toiminnan alettua 2013 laidunkierto ja porojen sekoittuminen tokkakuntien kesken on paliskunnan mukaan vähentynyt erityisesti pohjoisempien tokkakuntien osalta. Etenkin Koitelaisen tokkakunnan erotukset ovat muutoksen myötä painottuneet nykytilassa yhä pohjoisemmaksi (keskustelu paliskunnan kanssa 2025). Paliskunnan mukaan paliskunnassa on luontaisesti paljon laajoja ravinteikkaita suoalueita ja kuusimetsiä. Sen sijaan rykimän, syksyn ja alkutalven laitumina tärkeitä kangasmaita on niukemmin.

Poroerotukset hoidetaan pääosin työnjohdollisilla alueilla (tokkakunnittain) ja ne ajoittuvat yleensä syys-marraskuulle siten, että suurin osa erotuksista on tehty viimeistään ennen joulua. Kitisen itärannoilla kuivat kankaat tarjoavat jäkälää ja sieniä ollen tärkeitä syys- ja talvilaidunalueita ja kulkureittejä paliskunnan länsiosien porotokille. Nykytilassa paliskunnan keskiosan poroja ei enää eroteta pohjoisissa erotusaidoissa porojen suunnatessa enemmän eteläosiin. Samoin vasaleikot järjestetään etelämpänä. Pohjoisosassa puolestaan vasaleikot järjestetään Koitelaisen tokkakunnan alueella ja yhteisiä vasaleikkoja ei käytännössä alueiden välillä ole. (Oraniemen paliskunta 2025.)

Vasomisalueita Kevitsan kaivosalueen lähellä sijaitsee laajoilla aapasoilla, kuten Viiankiaavalla (kaivosalueen eteläpuolella) ja Loueaavasta pohjoiseen. Nykytilassa vasomisalueet ovat jo muuttuneet ja kaivoksen lähellä sijaitsevilla entisillä vasoma- ja suoalueilla, kuten Sippiöaavalla (kaivoksen länsipuolella), Huutamoaavalla ja Loueaavalla (kaivoksen pohjoispuolella) sekä Allema-aavalla (kaivoksen ja Satovaaran itäpuolella) vasoo nykytilassa vain silloin tällöin yksittäisiä poroja, vaikka yksittäisinä vuosina osa poronomistajista on paimentamalla pyrkinyt viemään poroja esimerkiksi Allema-aavalle. Paliskunnan mukaan porot siirtyvät näiltä alueilta pois.

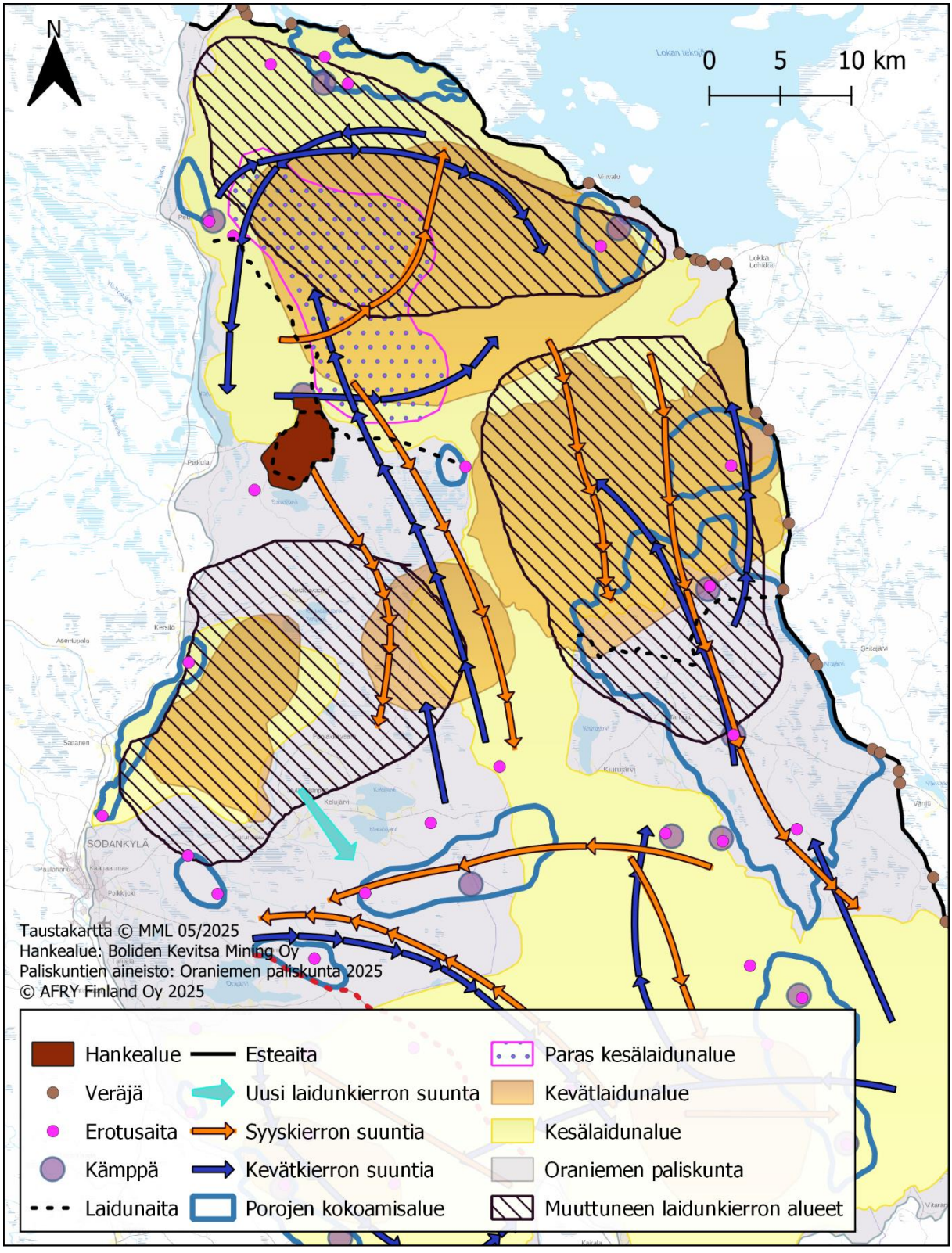
Talvikaudella lähes kaikki Oraniemen paliskunnan porot ovat lisäruokinnan piirissä, joko tarha- tai maastoruokinnassa. Maastoruokinnassa oleville metsäporoille kuljetetaan rehua päivittäin maastoon ruokinta-alueille, jotka pyritään valitsemaan siten, että niiltä löytyisi myös luontaisesti ravintoa poroille kaivettavaksi lumen alta. Liiallista ruokkimista halutaan välttää, jotta porot eivät oppisi liian helppoon ravinnon saantiin ja menetä sen myötä kykyä itsenäiseen ravinnonetsintään. Talvikaudella osa poroista myös tarhataan ruokinnan helpottamiseksi. (Oraniemen paliskunta 2025.)

Paliskunnan mukaan Kevitsan kaivoksen pitkäaikainen vaikutus näkyy paliskunnan nykyisessä laidunkierrossa. Vaikutuksia on kohdistunut paliskuntaan lisääntyneestä ihmistoiminnasta, liikenteestä ja kaivostoiminnalle tyypillisistä melu-, pöly-, ja tärinävaikutuksista. Paliskunnan mukaan porot välttävät kaivosaluetta, mikä on vähitellen muokannut paliskunnan luontaista laidunkiertoa yhä tokkakuntakohtaisemmaksi. Pohjoisen tokkakunnan porot eivät nykytilassa kierrä yhtä laajoilla alueilla, vaan ovat enemmän eristyksissä paliskunnan pohjoisosissa. Viiankiaavan, Kelujärven ja Tanhuan porot suuntaavat puolestaan herkemmin etelään kesälaitumille (keskustelut paliskunnan kanssa mm. 6.5.2025 ja 28.5.2025 ja syyskuussa 2025). Laidunkiertoa on kuvattu paliskunnasta jopa pysähtyneeksi, millä on ollut vaikutusta myös poronhoidon sosiaalisiin käytäntöihin. Kartoilla (Kuva 17-5 ja Kuva 17-6) on esitetty paliskunnan laidunkierron suuntia TOKAT-aineiston mukaan, sekä eri vuodenaikaisia laidunalueita.

Copyright © AFRY Finland Oy

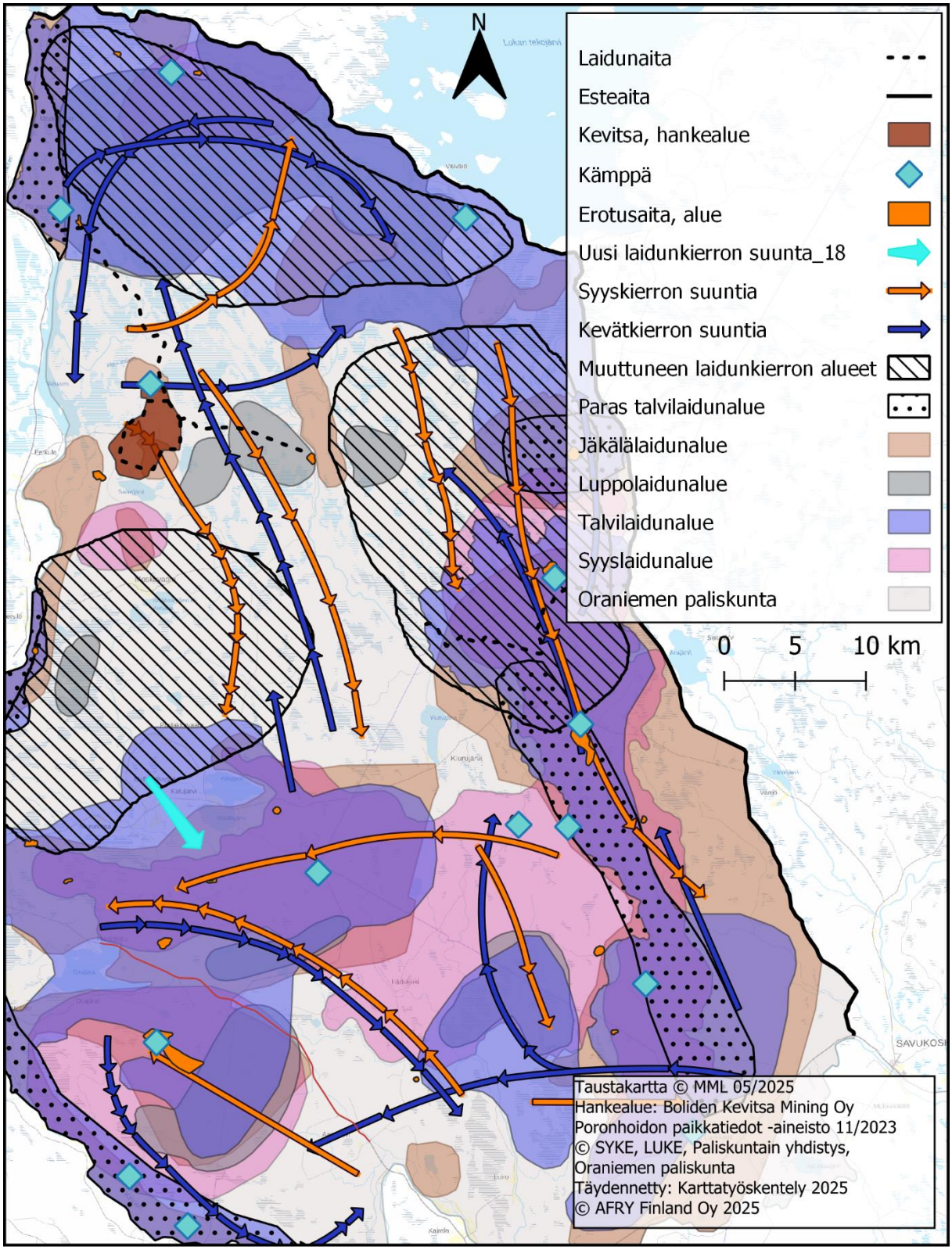
Hanketoimijalla on säännöllisiä havaintoja poroista laiduntamassa myös kaivosalueella. Havaintojen mukaan nykytilassa kaivosalueen sisälle on eksynyt pääosin vaatimia ja nuoria poroja. Aiemmin havaintoja tehtiin pääosin hirvaista, jotka paliskunnan toimesta kuljetettiin kauemmaksi alueesta. Hanketoimijan mukaan kyseisiä yksilöitä ei ole sen jälkeen eksynyt alueelle. Hanketoimija korvaa paliskunnalle kuljetuskustannukset tilanteissa, joissa poroja on jouduttu hakemaan pois kaivosalueelta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-5. Oraniemen paliskunnan kevät- ja kesälaidunalueita. Kartalla esitetty myös laidunkierron suuntia ja muuttuneita laidunkierron alueita. Paliskunnan mukaan laidunkierto ei nykytilassa kierrä kuten ennen. Pohjoisen tokkakunta on jäänyt erilleen, kun paliskunnan keskiosista porot suuntaavat enemmän etelään.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-6. Kartalla on esitetty TOKAT-aineiston mukaisia syys- ja talvilaidunalueita, sekä luppo- ja jäkälälaitumia Oraniemen paliskunnassa. Muuttuneilla laidunkierron alueilla laidunkierto suuntautuu nykytilassa enemmän etelään kuin ennen, pohjoisella alueella kierto etelään puolestaan on pysähtynyt entiseen verrattuna. Talvi- ja syysaikaisia laidunalueita sijoittuu samoille alueille.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pinta-alaltaan suurin laidunluokka Oraniemen paliskunnassa on puustoinen suo, joka kattaa n. 24,5 % paliskunnan maapinta-alasta. Kevitsan louhintavaiheen 5 laajennuksen alle suoraan jäävä pinta-ala koostuu suoalueista eri ikäisestä kuusi- ja mäntymetsästä. Hankevaihtoehdossa VE 1.1 suorat maapinta-alan menetykset ovat hieman pienempiä, kuin hankevaihtoehdossa VE 1.3. Laidunluokitus-aineiston mukaiset laiduntyypit paliskunnassa on eritelty oheisessa taulukossa (Taulukko 17-6).

Taulukko 17-6. Laidunluokitus-aineiston (SYKE 2025) mukaiset laidunluokitukset Oraniemen paliskunnan alueella ja laidunluokkien prosenttiosuus paliskunnan alueesta hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Inventointi laidunluokitus-aineistoon on tehty viimeksi vuonna 2016 minkä vuoksi pinta-alat eri laidunluokkatyypeille ovat suuntaa antavia.

Laidunluokka	**VE 1.1 Uusi aluelisäys laidunalueisiin hankealueen sisällä**		**VE1.1 Uuden aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta:**	**VE1.3 Uusi aluelisäys laidunalueisiin hankealueen sisällä**		**VE 1.3 Uuden aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta:**
	km²	**%**	**%**	**km²**	**%**	**%**
Avosuo	0,036088	3,26 %		0,313949	8,37 %	
Jäkäläinen tunturikangas	-	-		-	-	
Karu/kuiva hakkuualue/taimikko	0,001776	0,16 %		0,002677	0,07 %	
Karu/kuiva nuori mäntymetsä	0,012548	1,13 %		0,063484	1,69 %	
Karu/kuiva tunturikoivikko	-	-		-	-	
Karu/kuiva varttunut ja vanha metsä	0,034206	3,09 %		0,106506	2,84 %	
Kuivahko/tuore hakkuualue/taimikko	0,007186	0,65 %		0,060774	1,62 %	
Kuivahko/tuore lehtimetsä	0,021562	1,95 %		0,056479	1,51 %	
Kuivahko/tuore nuori kuusi-/mäntymetsä	0,139202	12,57 %		0,511167	13,63 %	
Kuivahko/tuore tunturikoivikko	-	-		-	-	
Kuivahko/tuore varttunut ja vanha kuusi-/mäntymetsä	0,407758	36,82 %		0,987822	26,34 %	
Louhikkoinen tunturipaljakka	-	-		-	-	
Maatalousmaa	-	-		-	-	
Ojitettu suo	0,286832	25,90 %		0,515594	13,75 %	
Puustoinen suo	0,156173	14,10 %		1,121548	29,90 %	
Rakennettu maa	0,004229	0,38 %		0,010852	0,29 %	
Rakka, mineraalimaapaljastuma	-	-		-	-	
Varpunen tunturikangas	-	-		-	-	

Copyright © AFRY Finland Oy

Laidunluokka	VE 1.1 Uusi aluelisäys laidunalueisiin hankealueen sisällä		VE1.1 Uuden aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta:	VE1.3 Uusi aluelisäys laidunalueisiin hankealueen sisällä		VE 1.3 Uuden aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta:
	km²	**%**	**%**	**km²**	**%**	**%**
Vesistö	-	-		-	-	
	km²	**%**	**%**	**km²**	**%**	**%**
Yhteensä	**1,10756**	**100,00 %**	**VE 1.1 Aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta on 0.028 %**	**3,750851**	**100,00 %**	**VE 1.3 Aluelisäyksen osuus koko paliskunnan pinta-alasta on 0.096 %**

Sattasniemen paliskunta

Kevitsan kaivoshanke sijoittuu Oraniemen paliskuntaan. Nykytilassa Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu pääasiassa vaikutuksia Kevitsan kaivostoimintaan liittyvästä liikenteestä, joka kulkee Kevitsantietä vt 4:lle ja suuntautuu edelleen Sattasniemen paliskunnan läpi vt 4 pitkin pääasiassa etelään kohti Rovaniemeä. Sattasniemen paliskuntaan kohdistuvia vaikutuksia on louhintavaiheen 5 YVA-menettelyn poronhoitoa koskevassa selvityksessä arvoitu sanallisesti.

Sattasniemen paliskunta on kooltaan 2 413,9 km² suuruinen. Paliskunta rajautuu pohjoisessa Porttipahdan altaaseen ja itäreunalta Kitisen jokeen. Paliskunnan alueesta suurin osa, 85,9 % on valtion maita ja vain 14,1 % yksityismaita. Paliskunnan alueella sijaitsevat Pomokairan ja Kaarestunturin suojelualueet käsittävät yli 31,5 % paliskunnan pinta-alasta ja ovat merkittäviä laidunalueita myös poronhoidon kannalta. Poronomistajia paliskunnassa oli vuona 2024 163 henkilöä. Suurin sallittu eloporoluku vuonna 2024 on ollut 5 300. Paliskunta jakautuu kuuteen työnjohdolliseen alueeseen. (Paliskuntain yhdistys 2025).

Paliskunnan talvitarhoja ja talvipaimennustokkia sijoittuu useita paliskunnan itärajalle ja laidunkiertoaidan tuntumaan. Porojen määrä etenkin talvi ja kevätaikaan paliskunnan itälaidalla on merkittävä (paliskunnan mukaan jopa 2000 poroa). (Sattasniemen paliskunta 2025.)

Laidunkierto Sattasniemen paliskunnassa

Sattasniemen paliskunnassa on koko paliskunnan kattava laidunkierto kesä- ja talvikauden laidunten välillä, sillä porojen kausittaiset laitumet sijaitsevat samoilla alueilla. Paliskunnan keskiosissa sijaitsee Pomokairan suojelualue, joka muodostaa merkittävän kesälaidunalueen. Kesäaikainen vasaleikko tapahtuu pääosin maastossa. Syksyllä porot tokkaantuvat ja laskevat lokakuun alkupuolella luontaisen laidunkierron mukaan etelään, kohti laidunkiertoaitaa, Soasjoen molemmin puolin. Laidunkiertoaitaan voi laskea jopa 80 prosenttia paliskunnan poroista. Talvilaidunalueita sijoittuu paliskunnan etelä- ja pohjoisosiin sekä paliskunnan itärajalle.

Syksyn erotuksien jälkeen porot lasketaan tai paimennetaan talvilaidunalueille laidunkiertoaitojen etelä- tai pohjoispuolelle, sekä paliskunnan itäosiin. Talvilaitumilta porot siirtyvät

Copyright © AFRY Finland Oy

laidunkierron mukaan (osin kuljettamalla tai paimentamalla), olosuhteista ja yksittäisestä poronomistajasta riippuen tarhoihin tai talvipaimennustokkiin talven ajaksi. Pääosin paliskunnan porot ovat talvikaudella lisäruokinnan piirissä. Talvitarhat sijoittuvat suurelta osin paliskunnan itäosiin ja eteläpäätyyn, sekä vt 4:n varteen, pääasiassa asutuksen ja kylien läheisyyteen. Tarhattujen porojen osalta tarhaus jatkuu talven yli, jonka jälkeen porot joko paimennetaan tai löysätään (päästetään) irti kevät ja kesälaidunalueille. Osa poronomistajista vasottaa porot tarhassa, jonka jälkeen porot siirtyvät (paimennetaan tai löysätään) kesälaidunalueille, mistä syystä vasaporoja voi kesän alussa olla hyvin laajalla alueella.

17.2.2 Kevitsan kaivostoiminnan vaikutukset poronhoidolle nykytilassa

Meluvaikutukset

Nykytilassa Kevitsan kaivoshankkeessa kaivokselta kantautuva ääni on todettu olevan tyypillistä teollisuus-/kaivostoiminnan melua, johon sekoittuu usean eri laitteen ääniä sekä mm. kiviautojen ajoja. Avolouhosräjäytys on yksittäisenä melutapahtumana äänitasoltaan merkittävin, mutta keskiäänitasoltaan jo keskiluokan äänilähde hyvin lyhyen tehollisen ajan vuoksi. Merkittävimmät äänilähteet ovat avolouhosten kaivosautoliikenne, poraus, rikotus ja murskaustoiminnot. Melumallinnustulosten perusteella keskiäänitason LAeq (Taulukko 17-7) tulokset altistuvissa loma-asuinkohteissa eivät ylitä ympäristöluvan ohjearvojen päivällä ja yöllä moreeninoton kanssa, jota tehdään kuitenkin vain päiväajan sisällä. Satojärvelle kohdistuu 40–45 dB:n meluvaikutus, joista yli 45 dB:n vyöhykkeet vain vedenpäällisillä alueilla (Kuva 17-7). (AFRY Finland Oy 2025a.)

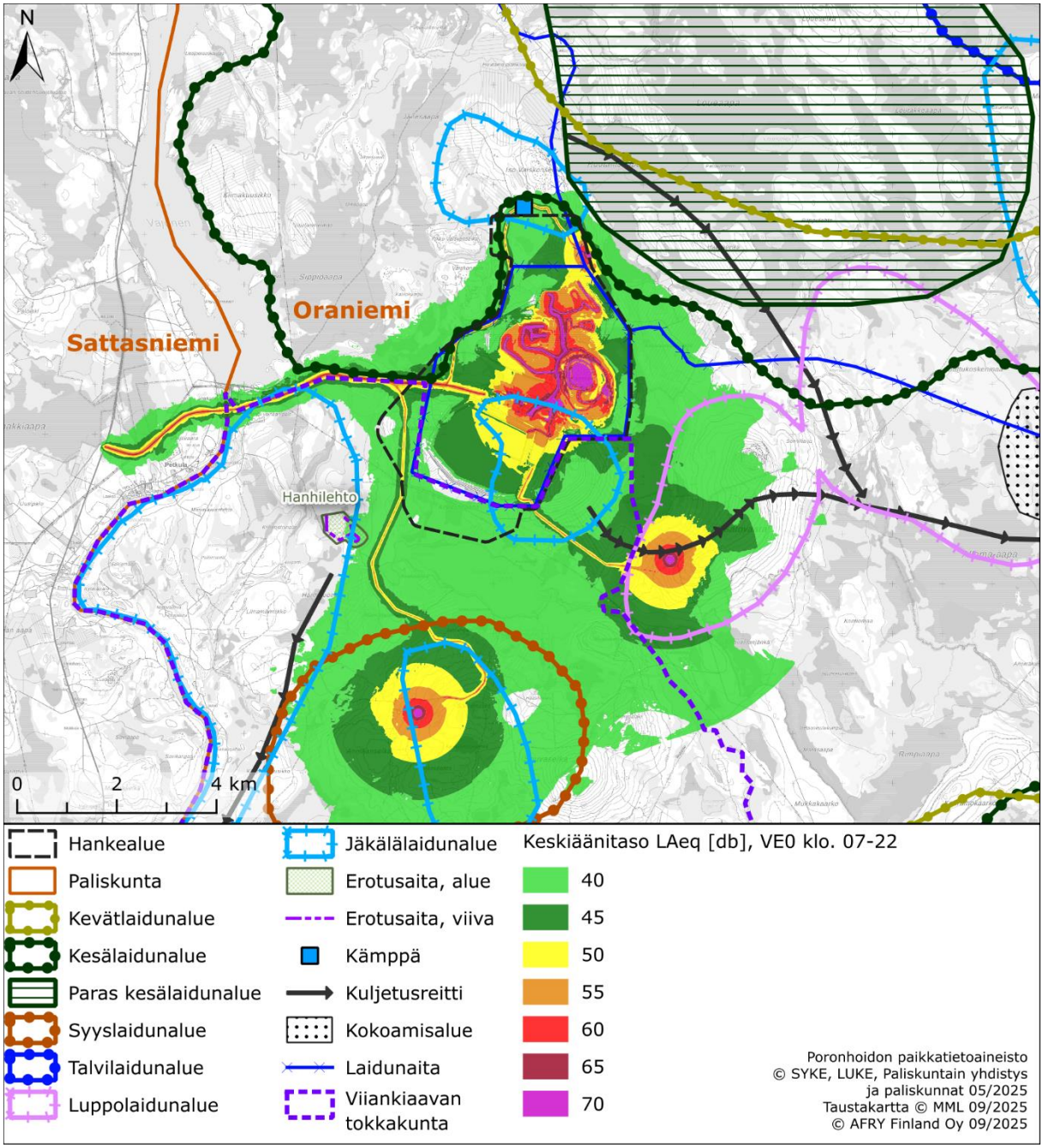
Toiminnasta aiheutuvan melun leviämistä Koitelaisen Natura-alueen ja Satojärven suuntaan lievennetään nykytilassa kalustoa huoltamalla ja meluvallein, joita voidaan tarvittaessa jatkaa. Toiminnasta aiheutuvia melupäästöjä voidaan vähentää meluvallin oikealla mitoituksella ja meluvallin sijoittamisella.

Taulukko 17-7. Valtioneuvoston päättämä melutason ohjearvot (993/1992), LAeq.

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	50 dB [1),2)]
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet. [4)]	45 dB	40 dB [3)]
Poikkeukset		
1)	Uusilla alueilla melutason yöajan ohjearvo on 45 dB(A)	
2)	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajan ohjearvoja	
3)	Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	

Copyright © AFRY Finland Oy

Alue	LAeq päiväajalle (klo 7–22)	LAeq yöajalle (klo 22–7)
4)	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja. Poronhoito-osion kartoilla on esitetty meluvaikutukset 40 dB rajalle saakka.	



Kuva 17-7. Melun leviäminen nykytilassa hankevaihtoehdossa VE0 yhdessä lähimpien moreeninottoalueiden (mr 16 ja mr 17) kanssa. Mallinnus sisältää kaivosalueen nykyiseen toimintasuunnitelmaan (louhintavaiheet 1–4) kuuluvat toiminnot, joilla on jo ympäristölupa. Meluvaikutus kohdistuu Oraniemen paliskuntaan. Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu vaikutuksia kaivostoiminnan liikenteestä. Sää olosuhteet, vuodenajan ja tuuliolosuhteet huomioiden 40 dB raja-arvon alittavaa ääntä voi kantautua laajemmallekin alueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pölypäästön leviäminen ja ilmanpäästöjen kertyminen

Kevitsan kaivosalueella pölynlähteitä ovat rikastushiekka-altaat, louhos, tieliikenne, mobiilimurskaus ja kiviaineksen lastaus. Kaivoksella tehdään useita pölyntorjuntatoimenpiteitä (mm. kastelu, suolaus). Pölyn leviämiseen vaikuttavat kaivosalueella vallitsevat sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus, ilman kosteus, sekä lumipeite ja kasvillisuuden määrä. Pölylaskeuma Kevitsan kaivoksen alueella on tarkkailtu pölylaskeumaa vuodesta 2011 lähtien. On huomioitava, että kiintoainelaskeumalle ei ole olemassa rajaarvoja. Aikaisemmin viihtyvyyshaittarajana on käytetty 10 g/m^2/kk, joka on kuitenkin kumottu jo 1980-luvulla. Eurofins Ahma Oy:n tarkkailuraportin mukaan vuonna 2024 havaitut kokonaislaskeuman epäorgaaniset osuudet (esimerkiksi tie- ja kivipöly) jäivät alle vanhan viihtyvyysraja-arvon 10 g/m^2/kk tason (raja-arvo ei ole enää voimassa), eikä laskeumatuloksissa ole havaittavissa merkittäviä suuntauksia. Suurimpien kiintoaineksen kokonaislaskeumien taustalla oli havaittavissa joko hyönteisten vaikutus tai yksittäiset poikkeavat olosuhteet. (Eurofins Ahma Oy 2025b.)

Koitelaisen Natura-alueella (n. 9 km kaivosalueelta itään) sijaitsevassa mittauspisteessä (KevD-12) ei ole havaittu mittauksissa kaivoksen toiminnoista aiheutuvaa epäorgaanista pölylaskeumaa, vaan laskeumamäärät ovat olleet erittäin pieniä. Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä KevD-4 (Huutamoaavan eteläosa) ei ole havaittavissa tarkkailuvuosien välillä muutoksia pölylaskeuman muodostumisessa (Eurofins Ahma Oy 2025b). Huutamovaaran alueella voi satunnaisesti vasoa paliskunnan poroja.

Havaitut metallilaskeumat olivat myös pääsääntöisesti yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin, suurin epäorgaaninen laskeuma ja sitä kautta metallilaskeumat havaittiin Satojärven suunnan pisteeltä KevD-2. Tällä pisteellä vuoden 2024 rautalaskeuma 75 mg/m^2/kk oli korkeammalla tasolla kuin aikaisempina tarkkailuvuosina ja nikkelilaskeuma 1,3 mg/m^2/kk vuonna 2019 havaitun huippuarvon tuntumassa. Muita metalleja havaittiin erittäin vähän ja kokonaislaskeuma jäi pieneksi. Vuonna 2024 määrityksiin lisätyt rikkipitoisuudet jäivät jokaisessa näytteessä alle määritysrajan arvon. (Eurofins Ahma Oy 2025b.)

Kevitsan kaivoksen ympäristötarkkailu sisältää bioindikaattori- ja keruutuotetutkimusta (Bioindikaattoriselvitys 2023), joka on aloitettu vuonna 2009. Keruutuotteista tarkkailtiin aluksi vain sieniä ja myöhemmin tarkasteluun on lisätty myös marjat (puolukat). Tutkimuksella on selvitetty kaivostoiminnasta aiheutuvien ilmapäästöjen leviämistä ympäristöön sekä päästöjen sisältämien raskasmetallien kertymistä kasvillisuuteen, eliöihin ja maaperään sekä ihmisten ravintoon. Sienten syöntiä (jota myös porot hyödyntävät ravinnoksi) rajoittavat alkuaineet olivat kromi, koboltti sekä nikkeli. Selvityksessä arvioitiin ihmiselle sopivia annostuksia. Kromin osalta aikuiselle suurin annostus sieniä oli 1,0 kg/vrk (2 l/vrk). Koboltin osalta aikuiselle turvallinen päiväannos oli 120 g (2,4 dl) päivässä. Selvityksen tuloksena todettiin, että on epätodennäköistä, että alueen marjoista ja sienistä aiheutuisi terveydellistä haittaa ihmisille (Eurofins 2023a). Tuloksista ei kuitenkaan suoraan johtaa vaikutuksia poroille tai poronlihan laatuun. Porot liikkuvat ravintoa hakiessaan (vaikuttavia tekijöitä mm. laidunkierto, ravinnon saatavuus lisäruokinta ja talvitarhaus) ja välttävät kaivoksen lähialuetta sieltä kantautuvan häiriön vuoksi, mikä voi vähentää yksittäiselle eläimelle kohdistuvia vaikutuksia.

Liikennevaikutukset

Kevitsan kaivoksen toiminnanaikaiset liikennevaikutukset muodostuvat nykytilassa pääosin kaivoksen rikastekuljetuksista, muusta raskaasta liikenteestä sekä työmatkaliikenteestä. Liikennöinti jakautuu kaivoksen ulkoiseen ja sisäiseen liikenteeseen. Osa

Copyright © AFRY Finland Oy

työmatkaliikenteestä tapahtuu linja-auto kuljetuksina. Kevitsantiellä kulki vuonna 2024 keskimäärin 549 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta 13 % (73 ajoneuvoa) oli raskasta liikennettä. Vt 4:llä, eli Ivalontiellä kaivoksen kohdalla keskimääräinen liikenne oli 1720 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta noin 16,5 % (285 ajoneuvoa) oli raskasta liikennettä. Kevitsantiellä on Petkulantien ja Vajusuvannon kohdalla 60 km/h rajoitus, muuten alueella on 70 km/h rajoitus. Onnettomuuksia tapahtuu keskimäärin enemmän talvi- kuin kesäaikaan. Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnan porovahinkoja ja auton alle jääneitä poroja vuosilta 2021–2024 on esitetty edellä taulukossa (Taulukko 17-5).

Liikennevahinkojen osalta on huomattava, että Sattasniemen paliskunnassa vt 4 länsipuolelle on rakennettu vuonna 2009 laidunkiertoaita ja välille Ivalontie (E4) – Kersilö (Sattasen teurastamo) on rakennettu 13 km pitkä suoja-aita. Aitoja on rakennettu osin ennen Kevitsan kaivostoiminnan alkamista estämään etenkin raskaasta liikenteestä, sekä muusta liikenteestä johtuvia liikennevahinkoja ja porokolaririskiä. Aitojen rakentaminen on tapahtunut ennakoivasti ennen Kevitsan kaivostoiminnan alkamista, paliskunnan toimesta. Laidunkiertoaidalla ja suoja-aidalla on ollut tilastollisesti selkeä vaikutus porokolarien määrään (mm. Nieminen 2012, Poromies-lehden tilastot). Esimerkiksi Sattasen alueella ennen aidan laidunkiertoaidan rakennusta jäi poroja autojen alle jopa 100 poroa 10 kilometriä kohti vuosittain ja onnettomuuksien määrä väheni laidunkiertoaidan valmistuttua (Nieminen 2012) jo ennen kaivostoiminnan aloitusta. Sattasniemen paliskunnassa onnettomuuksien määrä on keskimäärin pysynyt pienemmällä tasolla, kuin ennen laidunkiertoaidan rakentamista. Oraniemen paliskunnan alueella tapahtuvien liikenneonnettomuuksien määrään Kevitsan kaivostoiminnan aloitus ei ole tuonut tilastollisesti merkittävää muutosta. Kevitsan kaivosliikenteestä johtuvia porokolareita on hanketoimijan kirjanpidon mukaan vuosina 2022–2025 tapahtunut 6 kappaletta. Kolareista kahdessa poro on kuollut, yhdessä poro on jatkanut matkaa ja kolmessa kolarissa poron kohtaloa ei ollut kirjattu. Viisi kolareista on sattunut kaivoksen rikasterekan kanssa ja yksi työmatkaliikenteessä.

Tilastojen mukaan (Poromies lehti 2014–2025) Oraniemen paliskunnassa, jossa laidunkiertoaitaa ei ole jää nykytilassa auton alle enemmän poroja, kuin Sattasniemessä, jonka alueella vt 4 kulkee pidemmällä matkalla. Oraniemen paliskunnan auton alle jääneiden porojen määrä on nykytilassa samaa luokkaa, kuin Sattasniemessä, ennen laidunkiertoaidan rakentamista. Oraniemen paliskunnan alueetta halkoo myös jonkin verran enemmän teitä kuin Sattasniemessä, jossa merkittävät kevät-, kesä- ja syyslaidunalueet on rajattu laidunkiertoaidalla pomokairaan ja sitä ympäröiville alueille.

GPS-pantaseuranta 2016–2025

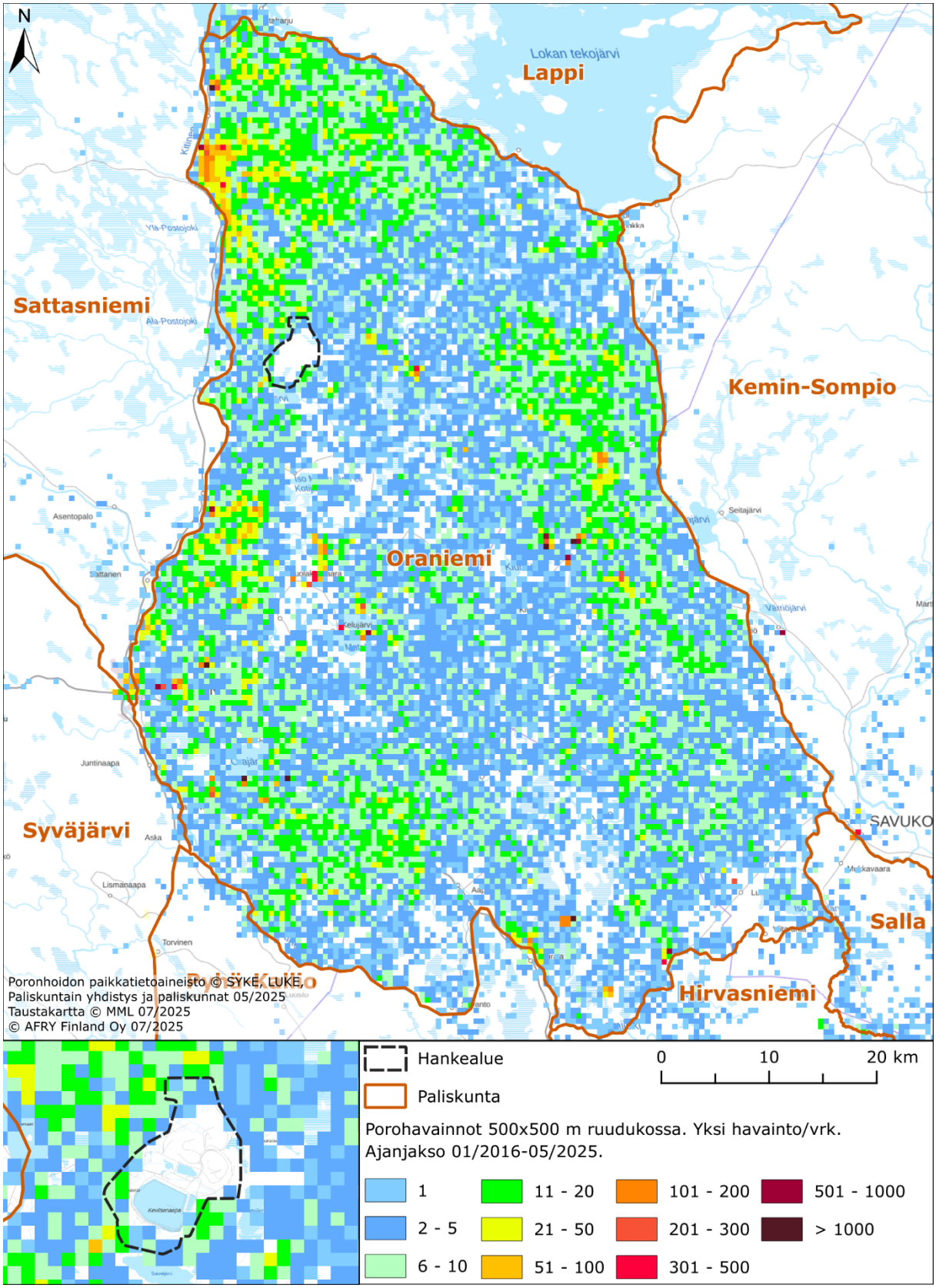
Oraniemen paliskunnan mukaan Kevitsan kaivos on aiheuttanut jo nykytilassa kaivoksen ympärille alueen, jolla porot liikkuvat merkittävästi vähemmän kuin ennen kaivostoimintaa (aluetta kuvattu jopa porotyhjiönä). Etenkin entisillä vasoma-alueilla, kuten Sippiöaavalla kaivoksen länsipuolella ja kaivoksen pohjoispuolella olevilla Huutamoaavalla ja Loueaavalla on nykytilassa vasovia vaatimia vain satunnaisesti. Laidunpaine ja vasonta pohjoisessa Koitelaisen tokkakunnassa kohdistuu pääosin Huutamoaapaa pohjoisemmille aapasoille. Vuotuinen laidunkierto ei paliskunnan mukaan enää kierrä pohjois-eteläsuunnassa, vaan Koitelaisen tokkakunta on eriytynyt pohjoiseen, kun taas eteläisempien tokkakuntien porot suuntaavat laiduntamaan pääosin eteläsuuntaan. Hankkeessa tehty GPS seurantaa on kuvattu tarkemmin liitteessä 1. GPS-seurantadatasta voidaan havaita (Kuva 17-8, Liite 4.b), että Koitelaisen, Viiankiaavan ja Tanhuan tokkakuntien raja-alueille jää porojen vähemmän käyttämää aluetta, mikä tukee paliskunnasta kerrottua viestiä tokkakuntien eriytymisestä nykytilassa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Luppokartoitus 2023

Hankkeen luppokartoituksessa (Liite 3c) vuonna 2023 tehtyjen havaintojen kautta saatiin viitteitä siitä, että kaivoksen läheisyydessä luppoa kasvaa jopa enemmän kuin kauempana kaivoksen vaikutusalueesta. Havainto voi viitata kaivosalueen välttämiseen ja kaivoksen lähellä vähentyneeseen laidunnukseen ja vastaavasti kauempana kasvaneeseen laidunpaineeseen. Mahdollisesti kaivoksen välittömässä läheisyydessä kasvusto pääsee kasvamaan, kun laidunnusta ei ole entiseen tapaan. On mahdollista, että kaivosalueen lähellä kasvava luppo voi myös joissain tapauksissa houkutella poroja laiduntamaan kaivosaluetta lähemmäs, riippuen ravinnon saatavuudesta toisaalla. Laidunnus on aina riippuvaista vuosittaisista laidunolosuhteista, säästä, ilmastosta ja niiden vaikutuksesta kasvukauteen ja laidunolosuhteisiin. Lisäruokinta puolestaan ohjaa porojen liikkeitä talvikaudella.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-8. GPS-pantaseuranta Oraniemen paliskunnassa. Kuvassa on esitetty yhteenvetona saatavilla ollut seurantadata vuosilta 2016–2025 500 m x 500 m ruudukolla. Yhteenvetokuvassa on huomattava, että aineisto ei koostu samojen porojen vuosittaisista liikkeistä. Pantaseurantaa on kuvattu tarkemmin erillisessä liitteessä 4.b, liite 1.

Copyright © AFRY Finland Oy

17.3 Vaikutusten arviointi

17.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat kaivoksen laajentamisen mukaisista töistä, kuten rikastushiekka-altaiden laajennuksesta ja korotuksesta (allas A) tai rakentamisesta (allas B), sivukivialueen laajennuksesta ja tarvekivilouhoksen perustamisesta hanhilehtoon. Liikennemäärät eivät rakennusaikana kasva.

Louhintavaiheessa 5 kaivosalue laajenee pääosin pohjoiseen, etelään ja länteen aiheuttaen vähäisiä suoria laidunalueen menetyksiä Oraniemen paliskunnassa. Laajennusalueen koko on sidoksissa valittavaan hankevaihtoehtoon (VE1.1 noin 1,1 km^2 ja VE1.3 noin 3,78 km^2). Hankkeen rakennusaikana rakentamiseen liittyvä toiminta tuo rakennusalueille melua ja ihmistoimintaa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan väliaikaisia. Nykytilassa liikennöinti ja kaivoksen toiminta tuo alueelle ihmistoiminnasta aiheutuvaa melua, pölyä ja tärinää, joka aiheuttaa poroilla välttämiskäytöstä alueilla, joille kaivos louhintavaiheessa 5 on laajenemassa. Poronhoidon kannalta rakentamisen aikaiset vaikutukset sulautuvat osin yhteen kaivoksen nykytilan mukaisen toiminnan kanssa, koska pääosa rakentamisesta tapahtuu aidatun alueen sisäpuolella. Vuoden 2025 aikana kaivosaluetta ympäröivää aitaa on siirretty ulommas. Siirron jälkeen vanha aita poistetaan. Työ aidan siirtoon on tilattu Oraniemen paliskunnalta. Kaivoksen laajeneminen edellyttää jonkin verran kaivosalueen ulkopuolisten teiden uudelleen linjaamista, jolloin ihmistoiminta lisääntyy rakennettavalla tiestöllä ja kuljetusreiteillä väliaikaisesti. Rakentaminen tapahtuu myös tiestön osalta pääosin aidatulla kaivosalueella, ja liikennemäärät pysyvät nykytilan kaltaisina mahdollisia hetkellisiä poikkeuksia lukuun ottamatta, joten rakentamisen ei arvioida nostavan porokolaririskiä merkittävästi. Suurin rakentamisen aikainen yksittäinen vaikutus muodostuu Hanhilehdon tarvekivilouhoksen perustamisesta. Tarvekivilouhoksen alue ja siihen liittyvä rakennettava tiestö sijoittuu hankealueen rajauksen ja kaivosaluetta ympäröivän aidan sisäpuolelle. Yleisesti rakennusalueet ovat poronhoidon kannalta rauhattomia ja paliskunnista saadun kokemuksen mukaan onnettomuuksista ei välttämättä ilmoiteta asianmukaisesti. Hankevastaavan rooli korostuukin rakennuttajien ja rakentajien tiedottamisessa sekä ohjeistamisessa. Onnettomuuksista on syytä ilmoittaa paliskunnille aina viipymättä.

Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 liikenneselvityksen mukaan rakentamisen aikaiset liikennevaikutukset muodostuvat pääosin kaivoksen rikastekuljetuksista, muusta raskaasta liikenteestä sekä työmatkaliikenteestä. Liikennöinti alueella pysyy nykytilan mukaisena myös rakennusaikana eikä siten käytännössä kasvata vaikutuksia nykytilaan verrattuna mahdollisia hetkellisiä poikkeuksia lukuun ottamatta. Rakentamisenaikana voidaan tarvita jonkin verran maansiirto- ja tavarakuljetuksia, jolloin liikennemäärät voivat hetkellisesti nousta. Rakentaminen vastaa tavanomaista maarakentamista ja rankentamisen aikainen liikenne on pääasiassa alueen sisäistä työkoneliikennettä, joka ohjautuu rakentamisen aikana hieman eri tavoin kuin toiminnan aikana ja siten poiketa nykyisestä liikenteestä hieman. Liikennemäärien hetkellinen nousu tai ylimääräiset kuljetukset merkitsevät poronhoidolle aina hetkellisesti kohonnutta porokolaririskiä. Kolaririski arvioidaan kuitenkin pieneksi, koska rakentaminen tapahtuu pääosin aidatulla alueella. Liikennevaikutukset Kevitsan kaivostoiminnasta kohdistuvat nykytilassa molempiin paliskuntiin ja louhintavaiheessa 5 vaikutusten odotetaan jatkuvan samanlaisina.

Laajimpia mahdollisia melun-, ja pölyn leviämistilanteita on esitetty toiminnan aikaisten vaikutusten kuvissa. Rakentamisen aikaiset vaikutukset jäävät laajuudessa mallinnusten mukaan esitettyjä toiminnan aikaisia vaikutuksia pienemmiksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

17.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset hankkeessa koostuvat tyypillisestä kaivostoiminnan aiheuttamasta melusta, pölyn leviämisestä, liikenteestä (porokolaririski) ja räjäytystärinästä ja raskaasta liikenteestä aiheutuvasta tärinästä. Tyypillisesti kaivostoiminnan alueella äänimaailma muuttuu ja meluisuus lisääntyy, mistä on aiheutunut välttämiskäytöstä poroille jo nykytilassa. Louhintavaiheessa 5 kaivosalue laajenee, joten voidaan olettaa, että kaivoksen nykytilassa aiheuttama häiriö- ja vaikutusaluealue laajenee vastaavasti kaivosalueesta ulommas. Yleisesti väistämisen voimakkuus (laajuus) ja sen ajallinen kesto riippuvat ennen kaikkea hankkeen tieltä poistuvien laidunten käytöstä. Vasoma-alueet ovat häiriöille herkimpiä, ja väistäminen on voimakkainta ja kestää pisimpään. (esim. Anttonen 2018).

Kevitsan kaivos on toiminut alueella jo yli 10 vuotta ja voidaan olettaa, että Oraniemen paliskunnan laidunkierto on pääosin mukautunut nykyisen kaivostoiminnan aiheuttaman häiriön mukaan. Näin ollen kaivosalueen välitön lähialue, jota porot nykytilassa välttävät ei ole yhtä herkkää, kun alue, jolla ihmistoiminnasta ei nykytilassa ole vastaavaa häiriötä. Sekä välttämisvyöhykkeeseen, että tottumiseen liittyy epävarmuutta, jota on kuvattu luvussa 17.6. Sattasniemen paliskunnan puolella paliskunnan rakentama laidunkiertoaita rajaa porojen pääasialliset laidunalueet ja vasomisalueet kauemmas kaivoksesta ja vähentää tilastojen mukaan myös yleisesti porokolaririskiä. Laidunaita on paliskunnan aloitteesta rakennettu vuonna 2009, joten porot ovat Kevitsan nykytilan mukaisen toiminnan ajan pääosin pysyneet aidan länsipuolella ja vain satunnaisia poroja Sattasniemestä päätyy kaivosalueen lähelle Oraniemen puolelle, josta niitä haetaan paliskunnan toimesta takaisin omalle alueelle. Paliskunnan kannalta rakennetun laidunaidan merkitys on kahtalainen. Aita vähentää kolaririskiä vt4:llä ja toisaalta rajaa pois rantalaitumet, jotka ilman häiriöitä olisivat porojen kannalta hyviä laidunalueita. Koska laidunkiertoaidalla on vaikutusta Kevitsaa laajemmin vt4:n liikennöintiin ja porokolarien määrään on se merkitystä käsitelty osana yhteisvaikutuksia kappaleessa luvussa 17.4.

Lopulliset vaikutukset Oraniemen paliskunnan laidunkiertoon mitkä kaivoksen laajenemisella louhintavaiheessa 5 tulee olemaan, tulevat esille vasta useamman vuoden viiveellä. Laajeneminen ei vaikuta kaivoksen tuotantomääriin tai purkuveden määrään, joten etenkin liikenteen vaikutukset, kuten porokolaririski ja liikennemelu pysyvät nykytilan kaltaisina myös louhintavaiheen 5 toteutuessa. Kevitsan kaivos on ollut toiminnassa jo useita vuosia. Kaivostoiminta ei ole estänyt poroelinkeinon harjoittamista, joskin porojen väistäessä häiriöaluetta myös poroelinkeino on joutunut sopeutumaan muutokseen. Yksittäisten poronomistajien kohdalla sopeutuminen on voinut vaatia suurempia muutoksia, kun kaivoksesta kauempana sijaitsevilla elinkeinonharjoittajilla. Kaivoksen tuomalla muutoksella on ollut vaikutusta porojen ja laidunkierron lisäksi myös sosiaaliseen ja kulttuuriseen poronhoidon ympäristöön. Oraniemen paliskunnan mukaan laidunkierto on jo muuttunut. Kaivoksen toiminnan jatkuessa louhintavaiheen 5 toteutuessa voidaan olettaa, että nykytilan mukainen tilanne kehityskulku pysyy samankaltaisena. Toiminnan jatkuessa eri tokkakunnat pysyvät erillään, mikä kasvattaa etenkin sosiaalisia ja kulttuurisia vaikutuksia ja voi muuttaa poronhoidon luonnetta yhä tokkakuntakohtaisemmaksi ja siten syventää tai vahvistaa nykytilan mukaisia vaikutuksia. Sattasniemen paliskunnan osalta vaikutukset pysyvät todennäköisesti hyvin nykytilanteen kaltaisina.

Laajempi vaikutusten leviämisalue tarkoittaa myös hieman nykytilaa laajempia melun- ja pölyn leviämisalueita. Välttämisalueen laajuus on riippuvaista myös valittavasta hankevaihtoehdosta, joista vähemmän pinta-alaa vievä VE1.1 olisi poronhoidon kannalta parempi vaihtoehto. Louhintavaiheessa 5 laidunalueiden menetystä merkittävämmäksi vaikutukseksi arvioidaan kaivostoiminnan jatkuminen pidempään, mikä kasvattaa hankkeesta

Copyright © AFRY Finland Oy

aiheutuvia kokonaisvaikutuksia. Kumulatiiviset vaikutukset voivat myös kasvaa pitkän toiminta-ajan vuoksi, koska myös yhteisvaikutuksien voidaan olettaa kasavan toimintavuosien aikana. Muutokset paliskunnan laidunkierrossa sekä sosiaalisessa ja kulttuurisessa ympäristössä voidaan siten nähdä pysyvinä muutoksina paliskunnassa, joista palautuminen kaivostoiminnan loputtua on hyvin epävarmaa ja riippuu laajemmin paliskuntien alueen maankäytöstä ja toimintaympäristöstä. Pidempi toiminta-aika kasvattaa todennäköisesti myös yhteisvaikutuksia.

Liikennevaikutukset

Hankkeen toteutusvaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 kaivoksen liikennemäärät pysyvät nykyisellä tasolla, mutta kaivoksen toiminta-aika pitenee. Koska kaivostoiminta jatkuisi näissä vaihtoehdoissa pidempään, myös liikennevaikutukset olisivat ajallisesti pitkäkestoisempia. Mikäli hanke ei toteudu (VE0), kaivoksen toiminta päättyy, jolloin liikennemäärät vähenevät. Liikenteen ei arvioida määrällisesti kasvattavan poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia nykytilasta Oraniemen tai Sattasniemen paliskunnissa poronhoidolle louhintavaiheessa 5, kun kaivos on toiminnassa. Pitkä toiminta-aika kuitenkin kasvattaa liikennevaikutuksia, kun kohonnut porokolaririski ja liikennemelusta johtuvat vaikutukset jatkuvat koko kaivoksen toiminta-ajan sulkemiseen saakka.

Melun leviäminen

Melumallinnus perustuu ihmisille asetettuihin raja-arvoihin. Eläimiä koskien raja-arvoja ei ole olemassa. Ympäristömelun ohjearvoissa on asetettu suojelualueille rajoituksena päiväajalle 45 dB ja yöajalle 40 dB rajoitukset. Näitä suojelualueille asetettuja arvoja ei voida pitää ohjearvoina eläimille aiheutuvasta haitasta ja sen suuruudesta, ohjearvot kuitenkin kuvaavat suuntaa antavasti aiheutuneen haitan suuruutta alueella. Arvioon eläinten käyttäytymisestä ja reaktioista liittyy epävarmuutta.

Melusta aiheutuu poroille häiriötä, joka voi aiheuttaa ylimääräistä levottomuutta ja liikehdintää, mikä on erityisen haitallista vaatimille keväällä ja vasomisen aikaan (toukokuu-kesäkuu). Kaivoksen laajeneminen kasvattaa meluvaikutuksia ja leviämisalueen laajuus muuttuu jonkin verran. Liikenteestä johtuvien meluvaikutuksien oletetaan pysyvän nykytilan mukaisina. Koska melun lähde ja tyyppi ei muutu voidaan olettaa, että meluvaikutukset paliskunnassa pysyvät pääosin samankaltaisina nykytilan kanssa. Määrää merkittävämpää on kaivostoiminnan jatkuminen huomattavasti alkuperäistä suunnitelmaa pidempään. Oraniemen paliskunnassa kasvavat meluvaikutukset kohdistuvat erityisesti Koitelaisen ja Viiankiaavan tokkakunnille. Sattasniemen paliskunnalle merkittävin melunlähde on liikennemelu, joka ei kaivoksen laajenemisen myötä lisäänny nykytilaan verrattuna.

Vaihtoehdossa VE0+ (Kuva 17-9) mallinnuskarttojen perusteella Natura2000 moreeninottoalueen Mr18 toimintojen yli 45–55 dB:n melu voi levitä Natura-alueelle hieman yli kilometrin matkalta ilman meluntorjuntaa. Vaihtoehdon VE0+ meluvaikutukset eivät merkittävästi eroa nykytilasta ja poronhoidon kannalta välttämisalueen ei oleteta kasvavan nykytilasta. Vaikutukset rajoittuvat Oraniemen paliskuntaan. Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu vaihtoehdossa nykytilan mukaisia vaikutuksia liikennemelusta.

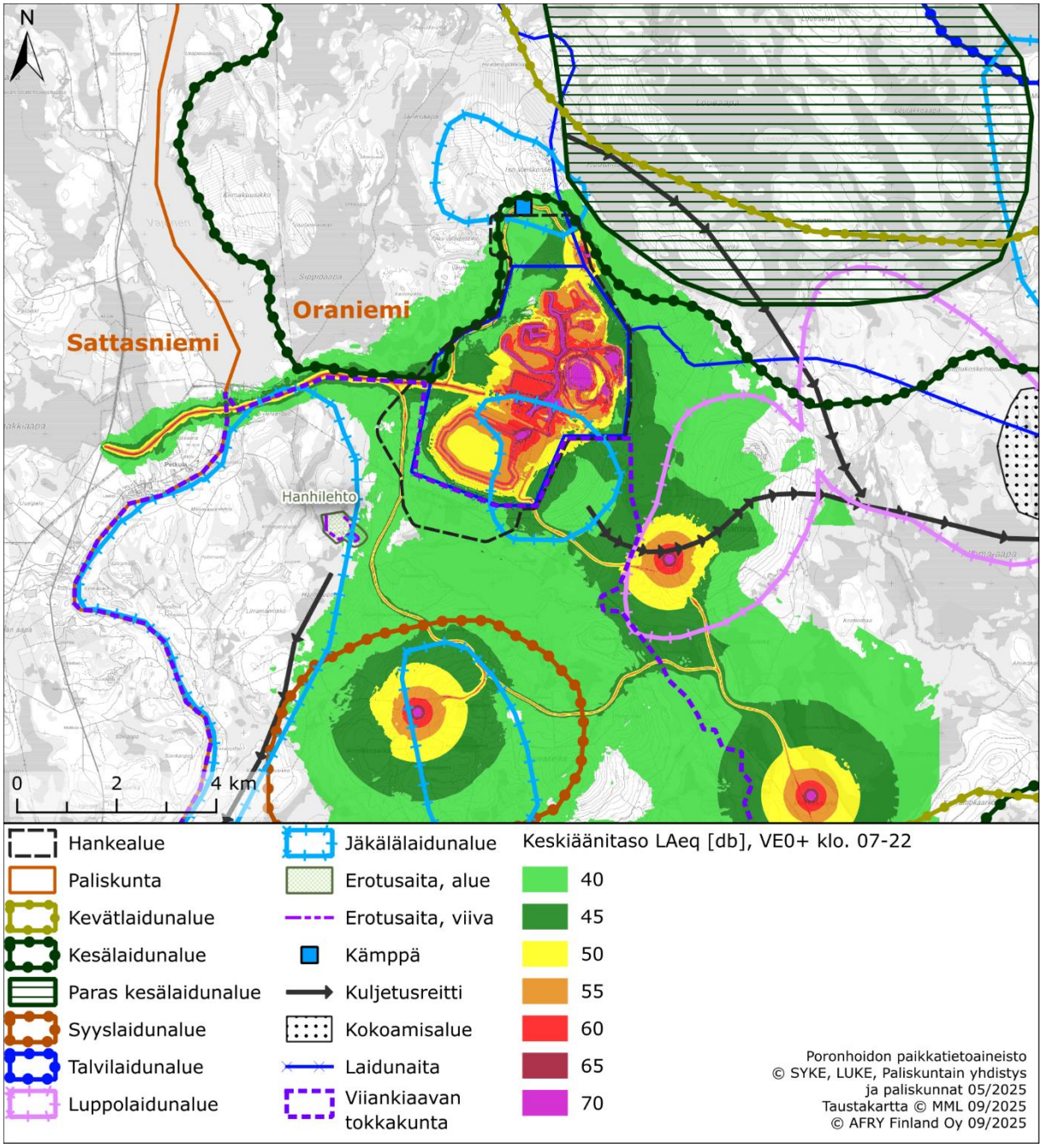
Vaihtoehdossa VE1.1 (Kuva 17-10) meluvaikutuksia kasvattaa pääasiassa erillisen tarvekivilouhoksen perustaminen Hanhilehtoon. Melualue laajenee ja välttämisvaikutus sekä Sippiöaavalle, että kaivosalueen itäpuolelle voi voimistua jonkin verran. Melun yhteisvaikutuksia Oraniemen paliskuntaan muodostuu moreeninoton kanssa, jotka laajentavat kokonaisvaikutusaluetta kakkoon ja etelään kaivosalueesta katsoen. Sattasniemen paliskunnan puolelle ulottuu vaihtoehdossa VE1.1 40dB vyöhyke, joka ylittää mallinnuksen mukaan

Copyright © AFRY Finland Oy

paliskunnan rajan noin 100–400 metrillä ilman meluntorjuntatoimenpiteitä. Laidunaitaan vt4 länsipuolella, joka rajaa nykytilassa Sattasniemen paliskunnan pääasiallisia laidunalueita on 40 dB vyöhykkeeltä lähimmillään matkaa vajaa noin 1,8 kilometriä. Valtatie 4 kohdalla ja tien välittömässä läheisyydessä tieliikenteestä muodostuvien kokonaisvaikutusten arvioidaan olevan suurempia kuin kaivostoiminnasta johtuvan melun vaikutukset, koska hieman merkittävämpi 45 dB vyöhyke jää mallinnuksessa selkeästi Oraniemen paliskunnan puolelle.

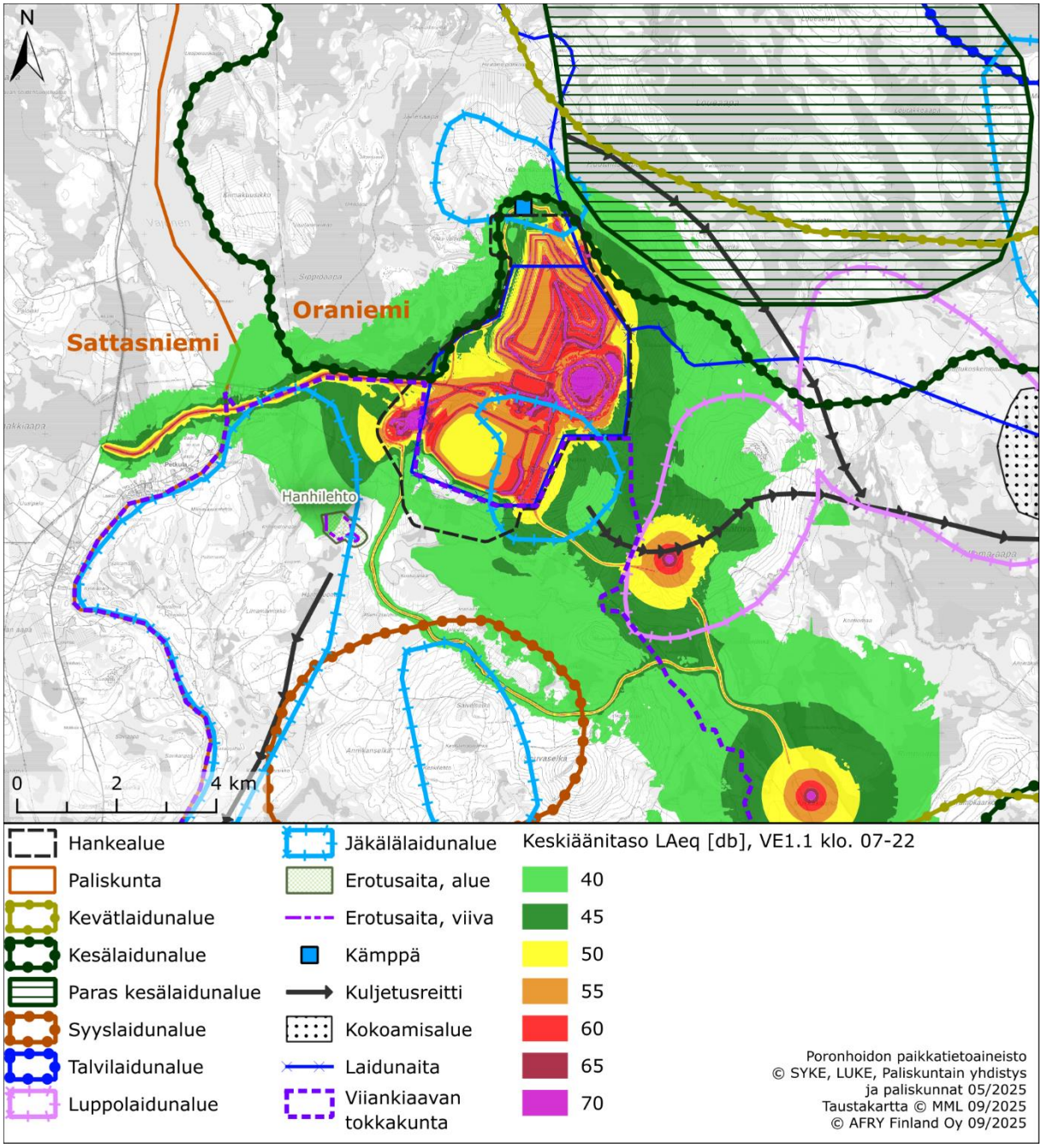
Vaihtoehdossa VE1.3 (Kuva 17-11) meluvaikutukset ovat Oraniemen paliskuntaan hieman laajemmat kuin vaihtoehdossa VE1.1. Hanhilehdon erotusaitaan kohdistuva vaikutus voi muodostua vaihtoehdossa VE1.3 hieman suuremmaksi. Poronhoidon kannalta ero on kuitenkin niin pieni, että huomioon ottaen sää ja vuodenaikaiset erot sekä mallinnusten epävarmuudet ero jää melko todennäköisesti käytännön kannalta lähes merkityksettömäksi. Sattasniemen paliskuntaan vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 välisillä eroilla ei arvioida olevan käytännön merkitystä.

Copyright © AFRY Finland Oy



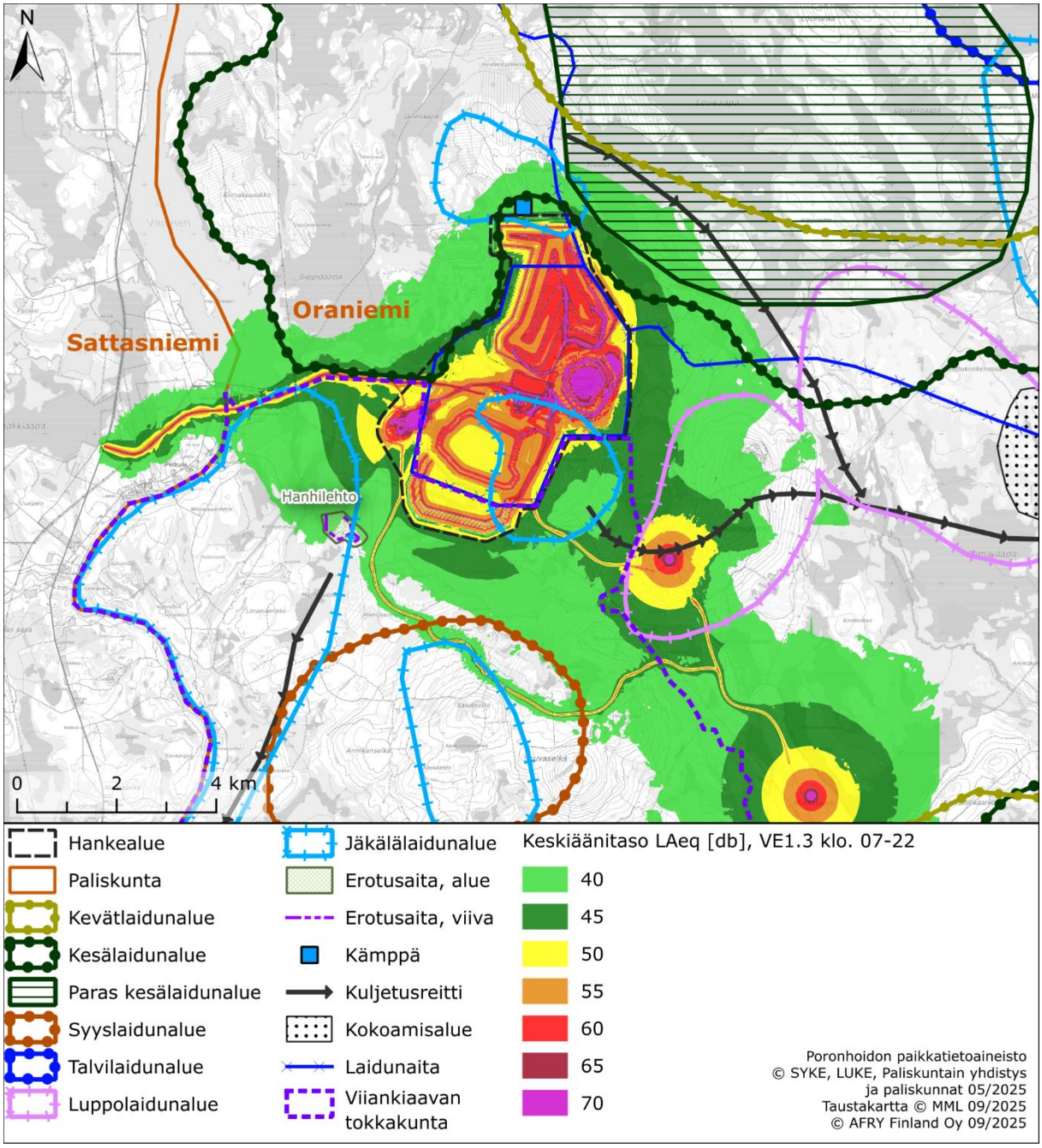
Kuva 17-9. Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE0+. Mallinnuksessa on otettu huomioon lähimmät maa-ainesten ottoalueet Mr17, Mr16 ja Mr18 (pohjoisimmasta etelään). Vaihtoehdossa VE0+ on mallinnettu nykyisen toimintasuunnitelman eli louhintavaiheen 4 edellyttämät lisätoiminnot: Vesivarastoallasta korotetaan, jotta saadaan ylläpidettyä vesien varastointikapasiteetti riittävällä tasolla. Rakennetaan tarvekivilouhos sekä korotetaan nykyinen rikastushiekka-allas A tasolle +280 m keskilinjamenetelmällä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-10. Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.1, jossa on mallinnettu louhintavaiheen 5 toteutus (louhos laajenee 55 ha). Vesivarastoallasta korotetaan ja erillinen tarvekivilouhos rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle. Sivukivialuetta laajennetaan n. 1,3 km² ja korotetaan 40 m (pienin pinta-alan lisäys ja suurin korotus). Rikastushiekka-allasta A korotetaan tasolta +280 m tasolle +310 m. Lisäksi rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B, koska vanha allas jää osittain korotettavan A-altaan alle. Mallinuksessa on mukana moreeninottoalueet mr17 ja mr18.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-11 Melun leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.3, jossa on mallinnettu louhintavaihe 5 toteutus (louhos laajenee 55 ha). Vaihtoehdossa vesivarastoallasta ja erillinen tarvekivilouhos rakennetaan kaivosalueen ulkopuolelle. Sivukivialuetta laajennetaan n. 2,2 km² (suurin pinta-alan lisäys ja ilman korotusta nykyisestä tasosta). Lisäksi rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B tasolle +271 m. Mallinuksessa on mukana moreeninotto-alueet mr17 ja mr18.

Pölyn leviäminen

Kaivoksen pölypäästöillä voi olla vaikutuksia alueella laiduntaviin poroihin. Vaikutukset voivat olla alueen välttämistä, laidunalueiden laadun heikkenemistä ja siten ravinnon heikkenemistä. Tyypillinen altistumistapa on ravinnon etsintä (laidunnus tai ravinnon kaivaminen hangen alta). Pöly voi kertyä myös lumen kautta, jota porot voivat hyödyntää, jos sulaa vettä ei ole saatavilla. Pölyn leviämiseen vaikuttavat kaivosalueella vallitsevat sääolosuhteet, kuten tuulen suunta ja voimakkuus, ilman kosteus, sekä lumipeite ja kasvillisuuden määrä. Boulanger ym. 2012 tekemässä tutkimuksessa karibuilla kaivoksen lähialueen

Copyright © AFRY Finland Oy

karttamisen arveltiin johtuvan muiden tekijöiden lisäksi myös kaivosalueelta kantautuvasta pölyämisestä. Pölyäminen voi vaikuttaa ravinnon laatuun ja maittavuuteen ja paliskunnissa on nostettu esille myös pölyn vaikutukset porojen hampaille. Välillisesti alueiden välttäminen vaikuttaa myös laidunkiertoon ja voi kasvattaa laidunpainetta paliskunnan muilla alueilla kauempana kaivoksesta. Nykytilassa kaivoksen toiminnasta aiheutuu pölypäästöjä, jotka kasvavat hieman, jos louhintavaihe 5 toteutuu. Pölypäästöjen kasvu aiheutuu louhoksen laajenemisesta, uudesta sivukivialueesta sekä Hanhilehtoon perustettavasta tarvekivilouhoksesta.

Pöly ei hankkeessa tehtyjen laskeuman mallinnusten mukaan leviä kovin laajalle alueelle (Kuva 17-12, Kuva 17-13 ja Kuva 17-14). Koitelaisen Natura-alueella (n. 9 km kaivosalueelta itään) sijaitsevassa mittauspisteessä (KevD-12) ei ole havaittu mittauksissa kaivoksen toiminnoista aiheutuvaa epäorgaanista pölylaskeumaa, vaan laskeumamäärät ovat olleet erittäin pieniä. Ihmisille asetetut ilmanlaadun raja-arvot eivät mittausten mukaan ylity edes kaivosalueen keskellä nykytilassa, vaan jäävät raja-arvoista noin puoleen. Kaivosalueen koillispuolella sijaitsevalla tarkkailupisteellä KevD-4 (Huutamoaavan eteläosa) ei ole havaittavissa tarkkailuvuosien välillä muutoksia pölylaskeuman muodostumisessa (Eurofins Ahma Oy 2025b). Huutamoaapa on ennen kaivoksen toiminnan alkamista ollut Oraniemen paliskunnan tärkeää vasoma-aluetta, mutta nykytilassa alueella vasoo paliskunnan mukaan vaatimia vain satunnaisesti. Karkea pöly, jolla voisi olla vaikutuksia esimerkiksi porojen hampaille jää pääosin kaivosalueelle esim. Ackermans ym. 2020 mukaan 50 µm päästö, jolla voisi olla vaikutusta märehtivien eläinten hampaille (tutkimus tehty lampailla) laskeutuu hyvin suurella todennäköisyydellä alle 100 metrin etäisyydelle päästölähteestä jääden näin ollen käytännössä kokonaan kaivosalueelle.

Watkinson ym. 2021 mukaan vaellusreitit voivat vähentää karibujen altistumista kaivoksen pölyvaikutuksille. Luontainen laidunkierto ja kaivosalueen välttäminen jo nykytilassa voivat vähentää myös yksittäiselle poroyksilölle koituvia pölyvaikutuksia, koska sama yksilö ei sijoitu kaivoksen läheisyyteen vuoden ympäri vaan liikkuu laidunkierron mukaan. Etenkin vaatimet etsivät vasomiseen rauhallisempia alueita kauempaa, joille ei mallinnusten mukaan koidu merkittäviä pölyvaikutuksia. Porojen osalta on myös huomioitava, että vaikka poron elinikä voi olla 18–20 vuotta ovat porot myös teuraseläimiä, jolloin yksittäisten eläinyksilöiden, etenkin hirvaiden (jotka eivät yhtä voimakkaasti vältä häiriöitä), eliniän odote ei ole yhtä pitkä.

Marjat ja sienet kaivosalueen lähellä on todettu syöntikelpoisiksi ihmisille (Bioindikaattoriselvitys 2023). Porojen kulutus ei ole täysin ihmiseen verrannollista ja vähäisiä vaikutuksia voi muodostua ravinnon ja ravinnonetsinnän sekä lumen syömisen kautta. Pitoisuuksien ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan poron lihan laatuun merkittävästi. Väitöskirjatutkimuksen perusteella poron sisäelimissä voi löytyä haitallisia pitoisuuksia esimerkiksi raskasmetalleja myös ilman kaivostoimintaa, vaikka lihan laatu muuten olisi hyvä (Venäläinen & Lavikainen 2007).

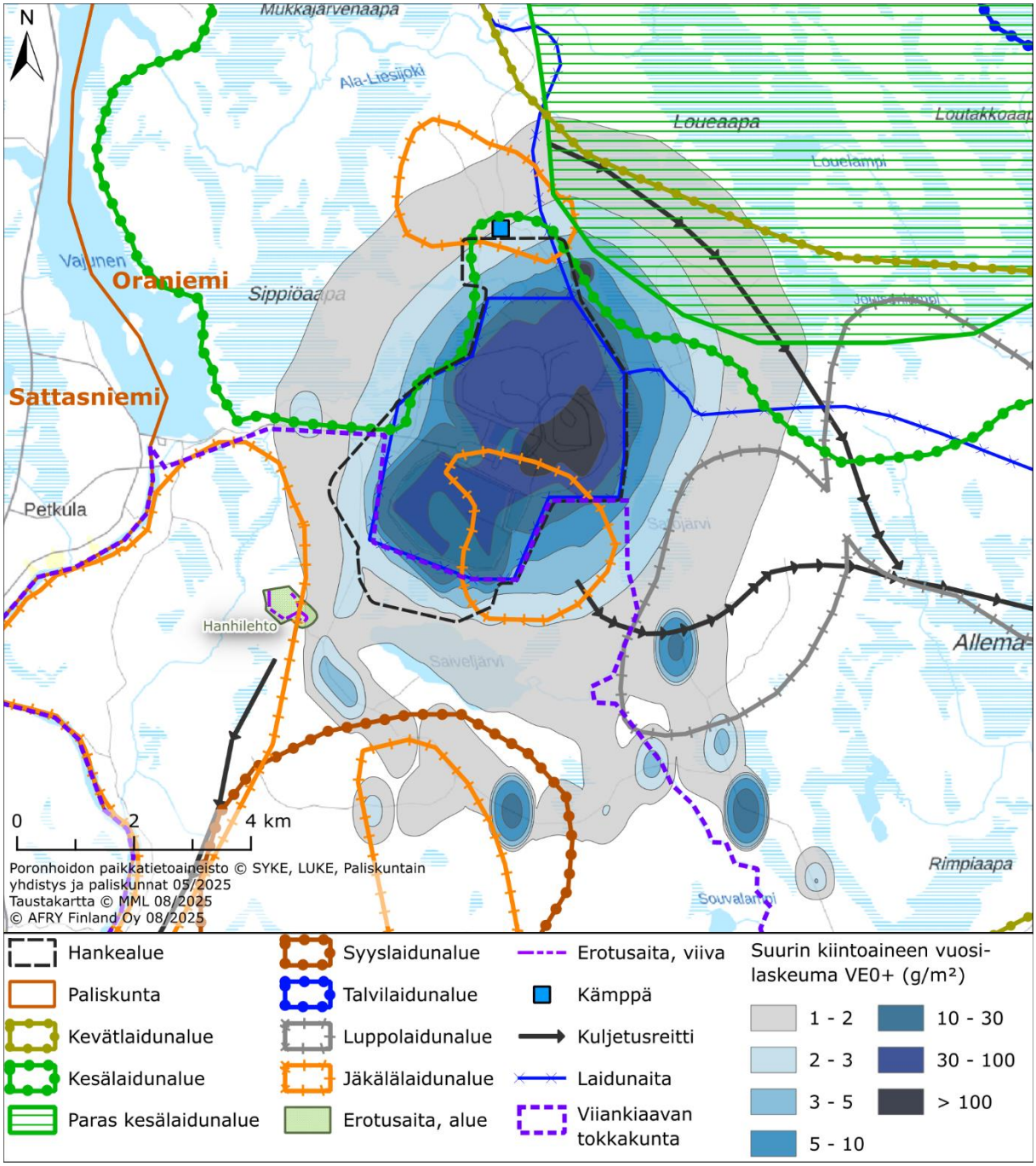
Pölypäästön vaikutusalue rajoittuu kokonaisuudessaan Oraniemen paliskuntaan. Kokonaisvaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi vuositasolla (enintään 2 g/m^2). Pölynpäästön leviämisaluetta merkittävämpää on kaivostoiminnan jatkuminen pidempään, mikä kasvattaa hankkeen kokonaisvaikutuksia. Pidempi toiminta-aika kerryttää suuremmat kokonaispölypäästöt kaivoksen lähialueelle. Suurelta osin pöly kuitenkin huuhtoutuu ravintokasvien pinnalta pois eikä kerry kasveihin. Lumelle laskeutuva pöly voi jäädä maastoon pidemmäksi aikaa talvella ja päätyä myös lumen kautta osaksi poron ravintoa. Määrien arvioidaan jäävän kuitenkin pieniksi poroyksilöä kohden kokonaislaskeuma ja sääolosuhteiden

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutukset huomioiden. Tarkkaa tietoa kaivoksen lähellä olevista poromääristä ei ole, mutta esimerkiksi Hanhilehdon poroaidassa erotetaan vuosittain noin 500–600 poroa. Kaivoksen välittömässä läheisyydessä ei ole tiedossa porojen talvitarhausta. Moreenin ottoon liittyy pölyämistä. Maa-ainesten ottoon liittyvät vaikutukset on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä (Envineer Oy 2021–2022). Hankkeesta vastaava pyrkii toiminnassa ja hankesuunnittelussa siihen, että hankkeen vaikutuksia lievennetään siten, ettei uusia moreeninottoalueita tarvittaisi. Hankkeesta vastaava selvittää lisäksi vaihtoehtoisia sulkemisratkaisuja, jotta kaikkia moreeninottoalueita ei välttämättä olisi tarvetta ottaa käyttöön.

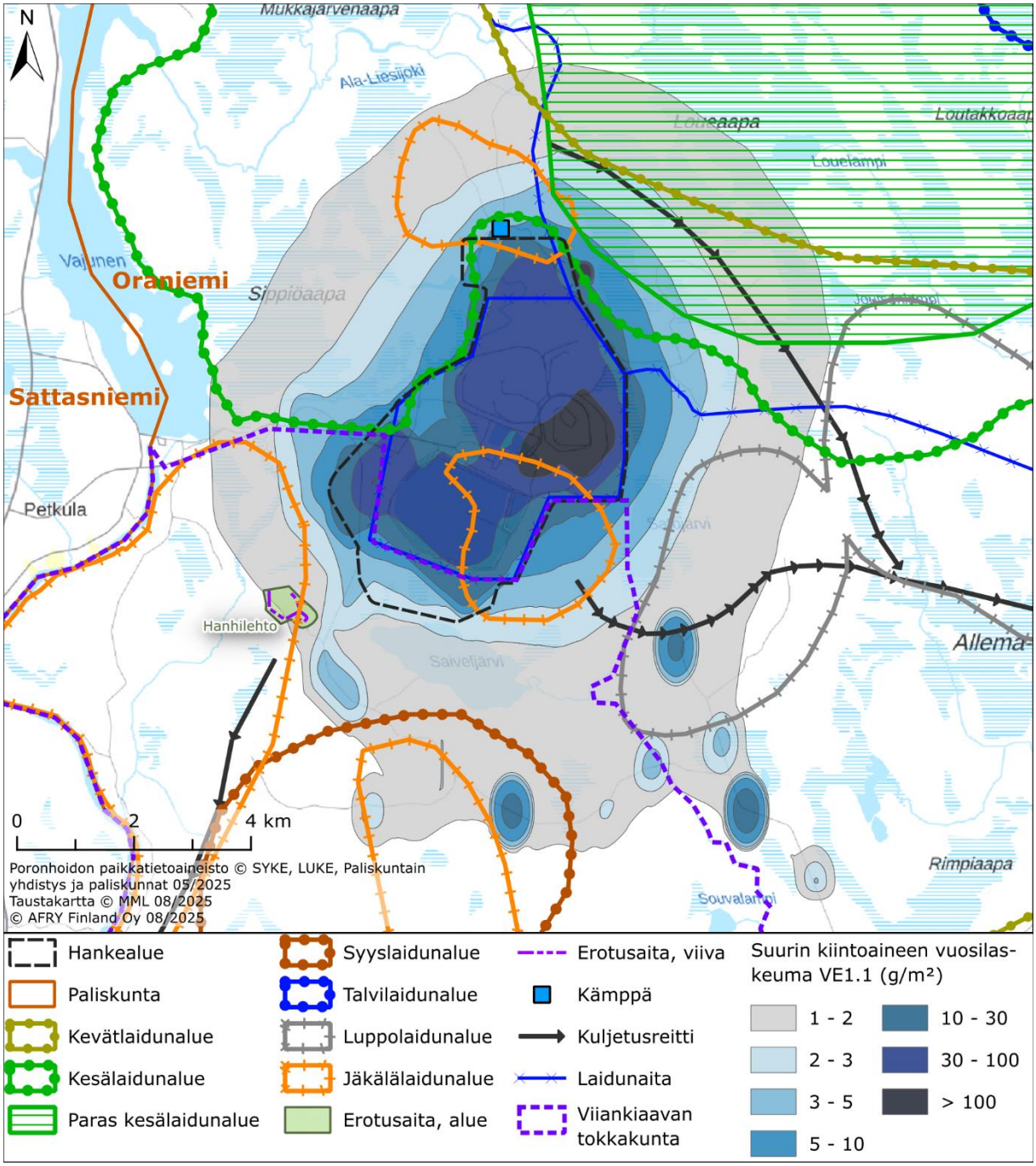
Sattasniemen paliskuntaan ei arvioida muodostuvan pölyvaikutuksia. Paliskuntaan etäisyyttä kertyy hankevaihtoehdosta riippuen 500–600 metristä reiluun 1,5 kilometriin. Lähimmillään paliskunnan raja on Vajusen kohdalla, josta vastarantaan Sattasnimen puolella matkaa kertyy hieman enemmän. Sattasniemessä vt 4 länsipuolella kulkevaan laidunaitaan matkaa mallinnusalueen reunalta on lähimmillään hieman vajaa 3 kilometriä. Paliskunnan pääasialliset laidunalueet ja vasomisalueet sijaitsevat laidunaidan länsipuolella. Lähimmät talvitarhat, joissa porot voivat olla pidempään eivät paliskunnasta saatujen tietojen mukaan sijoitu pölyn vaikutusalueelle. Hanketoimija on kertonut pyrkivänsä siihen, että hankkeen vaikutuksia lievennetään siten, että mm. Sattasniemen puolella sijaitsevaa moreeninottoaluetta (Mr32) ei todennäköisesti tulla tarvitsemaan, mikäli suunnitelmat peittorakenteiden vaihtoehtoisista toteutustavoista toteutuvat.

Copyright © AFRY Finland Oy



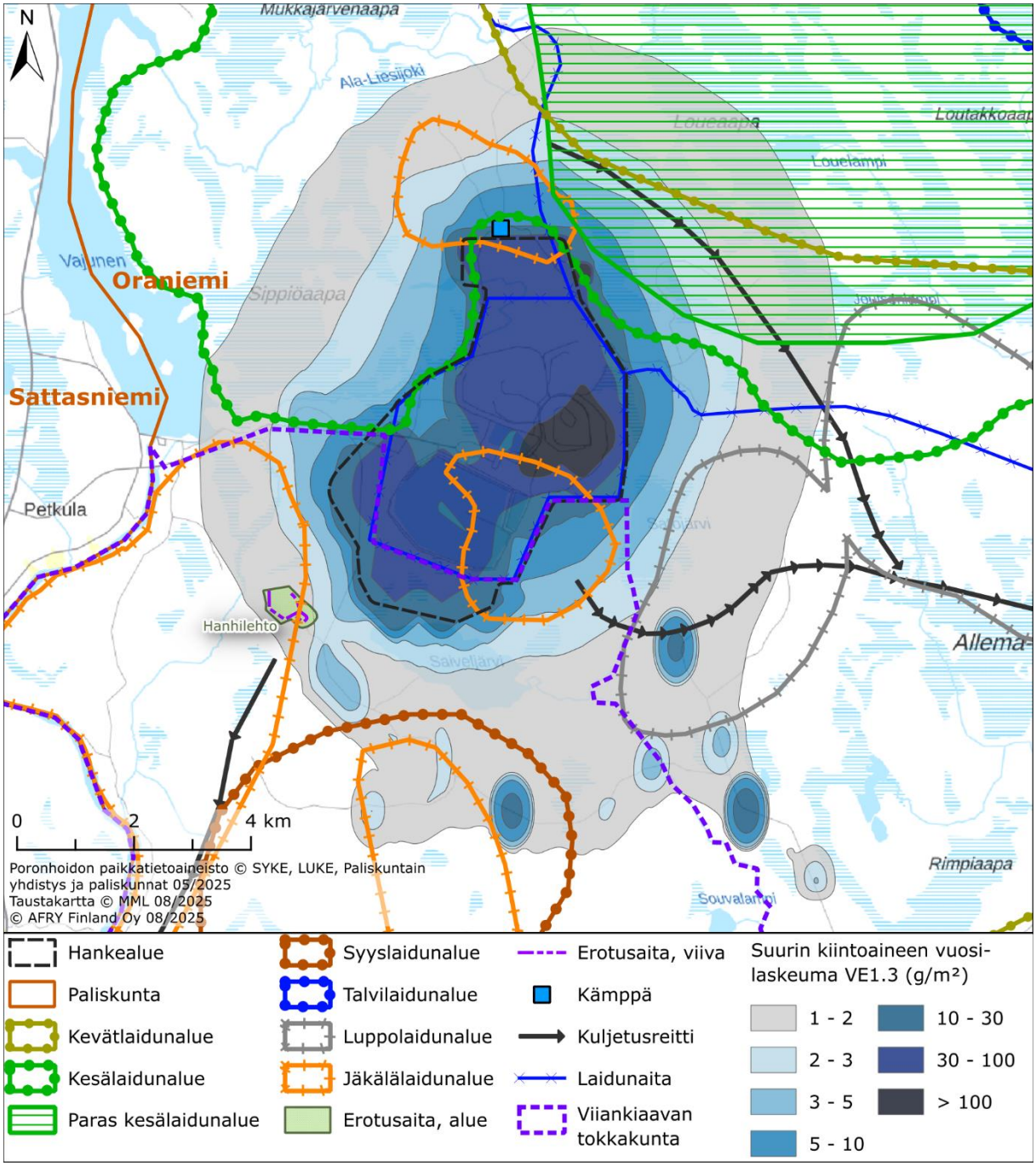
Kuva 17-12. Pölypäästön leviäminen hankevaihtoehdossa VE0+. Vaikutuksia muodostuu Hanhilehdon erotusaidalle saakka. Sattasniemen paliskunnan rajalle Vajusen kohdalla etäisyys on hieman reilu 1,5 kilometriä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-13. Pölypäästön leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.1. Vaikutuksia muodostuu Hanhilehdon erotusaidalle. Mallinnusten mukaan vaikutusalue jää Oraniemen paliskunnan puolelle. Sattasniemen paliskunnan rajalle Vajusen kohdalla on noin 800 metriä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-14. Pölypäästön leviäminen hankevaihtoehdossa VE1.3. Laajin mallinnettu pölypäästön leviäminen, joka ulottuu Hanhilehdon erotusaidan etelä- ja länsipuolelle. Vaihtoehdossa pölypäästön leviämisen rajalta Sattasniemen paliskunnan rajalle Vajusen kohdalla on 500–600 metriä.

17.3.3 Sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset

Yleisellä tasolla paliskunnan alueelle tulevan teollisen toiminnan myötä voi tapahtua erilaisia muutoksia paliskunnan tai poronhoitoyhteisön kulttuurissa. Tällaisia voivat olla perinteisten poronhoitotapojen ja käytäntöjen muuttuminen, perinteisen tiedon häviäminen (esim. pyhät paikat, kieli, hyötykasvit) tai perinteisten taitojen häviäminen (käsityöt). (Paliskuntain yhdistys 2014.) Poronhoito on elämäntapa, joka usein periytyy perheessä. Sosiaaliset vaikutukset korostuvat, jos esimerkiksi joudutaan luopumaan elinkeinosta maankäyttöhankkeesta johtuvien laidunmenetysten vuoksi. Porot voivat siirtyä toisille eri

Copyright © AFRY Finland Oy

poronomistajien aiemmin käyttämille laitumille ja siten hanke voi laidunten epätasaista kulumista. Uudesta laidunkierrosta voi seurata muutoksia alueen vakiintuneeseen poronhoitokulttuuriin. (Paliskuntain yhdistys 2014.)

Kevitsan kaivoshankkeen sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset kohdistuvat pääosin Oraniemen paliskuntaan ja erityisesti Viiankiaavan ja Koitelaisen tokkakuntien alueen poronhoitajiin. Oraniemen paliskunnasta on kerrottu, että jo nykytilassa kaivoksen aloitettua toimintansa laidunkierto paliskunnassa on muuttunut porojen välttäessä kaivosaluetta. Muutosta on kuvattu jopa pysähtyneenä tilana, jossa tokkakunnat eriytyneet omille alueilleen varsinkin paliskunnan pohjoisessa sijaitsevan Koitelaisen tokkakunnan osalta. Laidunkierron eriytyminen heijastuu myös kulttuurisena muutoksena, kun esimerkiksi yhteisiä erotuksia ja vasaleikkoja ei järjestetä porojen eriytyessä vahvemmin omille alueilleen. Eriytyminen vaikuttaa myös sosiaalisesti paliskunnan sisällä pitkällä aikavälillä. Oraniemen paliskuntaan sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan kohtalaisiksi johtuen erityisesti kaivoksen pitkästä toiminta-ajasta louhintavaiheen 5 toteutuessa. Poronhoito alueella jatkuu todennäköisesti hyvin nykytilan kaltaisena, mutta palautuminen kaivostoimintaa edeltäneeseen tapaan, jossa erotuksia ja vasaleikkoja järjestettiin enemmän myös tokkakuntien yhteisinä, on epätodennäköistä.

Sattasniemen paliskunnan osalta louhintavaiheesta 5 aiheutuvat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä esimerkiksi suoria laidunmenetyksiä, joiden seuraukset muuttaisivat merkittävästi nykytilan mukaista poronhoidon tapaa, ei paliskunnalle aiheudu. Mallinnusten mukaan melu- ja pölypäästön leviäminen rajoittuu pääosin Oraniemen puolelle. Sattasniemen alueella on kuitenkin useita hankkeita, joiden yhteisvaikutuksia myös Kevitsan laajeneminen louhintavaiheessa 5 kasvattaa voi johtaa epävarmuuden lisääntymiseen ja esimerkiksi uusien sukupolvien halukkuuteen jatkaa elinkeinoa alueella, mikä voi pitkällä aikavälillä muuttaa alueen poronhoidon sosiaalista ja kulttuurista toimintaympäristöä.

17.3.4 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen avolouhos täyttyy vedellä muodostaen louhosjärven, samoin tarvekivilouhos. Louhosjärvien rantaa-alueet luiskataan siten, että veden varaan joutuneelle eläimelle tai ihmiselle on louhosjärvestä turvallinen poispääsy. Sivukivi ja rikastushiekka-alueet suljetaan ja maisemoidaan. Lisääntynyt liikenne, materiaalien kuljetus ja esimerkiksi kaivannaisjätealueiden peittäminen ja maisemointityöt sekä näistä muodostuva melu voivat karkottaa poroja ja lisätä kolaririskiä myös sulkemistöiden aikana.

Kaivoksen sulkeminen poistaa kulkuesteitä ja helpottaa liikkumista erityisesti porotalouden ja metsätalouden näkökulmasta. Kaivosalue maisemoidaan, mutta kaivannaisjätealueiden mittasuhteet huomioiden alueelle jää sulkemisen jälkeenkin melko suuri muutos kulkemista rajoittavana maastonmuotona. Tarvekivilouhos ja siihen muodostuva louhosjärvi on pysyvä muutos, joskin pinta-alaltaan pienempi. Tarvekivilouhoksen reunat luiskataan vedenpinnan alapuolelle saakka, millä taataan poispääsy veden varaan joutuneelle eläimelle tai ihmiselle.

17.3.5 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Hankevaihtoehdossa VE0, jossa hanketta ei toteuteta, jäävät hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset toteutumatta. Paliskunta on kuitenkin osallistunut hankesuunnittelun yhteydessä järjestettyihin tilaisuuksiin, ja paliskuntaa on hankesuunnittelun edetessä osallistettu erilaisissa yhteyksissä keskusteluun ja vuorovaikutukseen. Hankesuunnittelu paliskunnan alueella voi aiheuttaa huolta ja epävarmuutta sekä mahdollista

Copyright © AFRY Finland Oy

varautumista tuleviin muutoksiin. Tähän työhön käytetty aika ja resurssit toteutuvat myös vaihtoehdossa VE0.

Kevitsan louhintavaiheen 5 jäädessä toteutumatta niin sanotussa nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu louhintavaiheeseen 4, eli vuoteen 2030. Kaivosalueen toiminnot toteutetaan nykyisten ympäristölupien mukaisesti ja nykyisillä suunnitelmilla. On kuitenkin huomioitava, että rikastushiekka-altaan A rakennustapa poikkeaa nykyisten ympäristölupien mukaisista toiminnoista. Rikastushiekka-allas A rakennetaan vaiheen 9 jälkeen tasolle +270 keskilinjakorotusmenetelmällä aikaisemman ylävirtaankorotusmenetelmän sijasta. Rikastushiekka-altaan A keskilinjakorotushakemus on toimitettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon kesällä 2024. Hakemukseen ei ole saatu vielä päätöstä, vaan se on parhaillaan viranomaiskäsittelyssä. Tästä syystä vaihtoehto 0 rinnalla on myös vaihtoehto 0+. Mikäli hanke ei toteudu (VE0) ja kaivoksen toiminta päättyy myös liikennemäärät vähenevät ja porokolaririski pienenee molemmissa paliskunnissa. Myös muut kaivoksen toiminnoista aiheutuvat vaikutukset päättyvät sulkemissuunnitelman mukaisesti.

17.4 Yhteisvaikutukset

Yhteisvaikutuksia poronhoidon osalta on arvioitu niiden tiedossa olevien hankkeiden ja maankäytön kanssa, jotka kasvattavat tai voivat kasvattaa kumulatiivisia vaikutuksia yhdessä Kevitsan kaivoksen toiminnan kanssa.

Oraniemen paliskunnassa merkittävin Kevitsan kaivoksen toiminnan kanssa yhteisvaikutuksia poronhoidolle muodostava hanke on Sakatin suunnitteilla oleva kaivoshanke Kevitsasta etelään. Sakatin kaivoshanke on edennyt YVA-menettelyn jälkeen. Hanke koostuu maanalaisesta louhinnasta Viiankiaavan alla, sekä Kuusivaaraan sijoittuvasta tehdasalueesta. Hankkeessa on laadittu Natura-arviointi, jonka jälkeen hanke on edennyt lupavaiheeseen. Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettelyssä arvioitiin, että Kevitsan ja Sakatin toiminnanaika ei muodostu päällekkäiseksi. Kevitsan louhintavaiheen 5 toteutuessa yhdessä Sakatin kaivoshankkeen kanssa molemmat kaivokset olisivat toiminnassa todennäköisesti samaan aikaan. Hankkeiden myötä Oraniemen paliskunnan häiriöalue laajenee paliskunnan länsilaidalla ja mahdollisia yhteisvaikutuksia voi syntyä kaivostoiminnalle tavanomaisten häiriöiden, kuten liikenne-, melu-, pöly- ja tärinävaikutusten osalta etenkin Kevitsan eteläpuolella. Oraniemen paliskunnassa yhteisvaikutukset voivat vahvistaa porojen välttämiskäytöstä ja kasvattaa painetta laidunalueille kauempana kaivosalueista entisestään. Sakatin kaivoshankkeessa varsinainen louhinta tapahtuu maan alla, mikä vähentää louhintatyöstä aiheutuvaa melua ja pölyä verrattuna avolouhokseen. Merkittävin melun- ja pölynlähde Sakatin toiminnan aikana on kaivoksen tarvekivilouhos ja lisääntynyt kaivostoimintaan liittyvä liikennöinti tieverkolla. Yhteisvaikutukset kohdistuvat erityisesti Viiankiaavan tokkakuntaan, noin 400–500 poroon ja noin 5 poronomistajaan, jotka sijaitsevat sekä Kevitsan, että Sakatin vaikutusalueella Viiankiaavan tokkakunnassa. Sattasniemen paliskunnan puolelle merkittävimmät yhteisvaikutukset muodostuvat liikenteestä. Vt 4 on jo nykytilassa vilkkaasti liikennöity ja kaivostoiminta lisää erityisesti raskasta liikennettä tieverkolla. Sattasniemen puolella tulee kulkemaan myös Sakatin kaivoshankeen sähkönsiirto, mikä laajentaa olemassa olevaa johtokäytävää paliskunnassa. Yhteisvaikutusten merkitys voi suorien vaikutusten lisäksi heijastua myös paliskuntien sosiaaliseen ja kulttuuriseen toimintaympäristöön jos epävarmuus elinkeinon tulevaisuudesta kasvaa.

Kaivostoimintaan liittyy vahvasti malminetsintää. Malminetsintää tehdään nykytilassa sekä Oraniemen, että Sattasniemen paliskuntien alueella. Malminetsinnästä poronhoidolle aiheutuvat vaikutukset ovat lyhytaikaisia verrattuna kaivostoimintaan. Malminetsinnästä poronhoitoon kohdistuu vaikutuksia esimerkiksi kairaustoiminnasta, maastoliikenteestä ja

Copyright © AFRY Finland Oy

matalalennoista. Porot voivat häiriintyä ihmistoiminnan äänistä, hajuista ja liikkeestä laidunalueilla. Erilaiset malminetsintään liittyvät kaivannot tai lippusiimat voivat aiheuttaa turvallisuusriskejä. Sattasniemen paliskunnasta on kerrottu, että yllättävissä paikoissa kairauksen jäljiltä jääneet kumpareet ovat aiheuttaneet turvallisuusriskejä etenkin talviaikaan moottorikelkoilla liikkuneille poronhoitajille. Paliskuntien kokemuksen mukaan etsintään liittyy myös arvaamattomuutta, joka voi vaikuttaa porojen liikkeisiin ja sitä kautta poronhoitotyöhön.

Sattasniemen paliskunnan alueella on suunnitteilla kaivostoimintaa Pahtavaaran ja Ikkarin kaivoksissa. Ikkarin kaivoshankkeessa on tarkoitus avata avolouhos. Hankkeessa on meneillään YVA-menettely. Pahtavaaran kaivos on ollut vuosia suljettuna hanketoimijan konkurssin jälkeen. Kaivoksen uusi omistaja on tehnyt alueella tutkimuksia. Toteutuessaan kaikki kaivokset toisivat merkittäviä yhteisvaikutuksia erityisesti Sattasniemen paliskuntaan, mutta muun muassa kasvavan liikennöinnin seurauksena sekä kaivostoiminnalle tyypillisten melu- ja pölypäästöjen muodossa. Yhteisvaikutuksia Ikkarin ja Pahtavaaran kaivoksista voi muodostua myös Oraniemen paliskuntaan.

Molempien paliskuntien alueella harjoitetaan metsätaloutta. Metsätalouteen liittyvät toimenpiteet voivat heikentää paliskuntien laiduntilannetta erityisesti talvikaudella jäkälä- ja luppolaidunten osalta. Kyseiset laidunluokat ovat suhteellisen pienialaisia ja rikkonaisia. Paliskunnista on ilmaistu huoli eri maankäyttömuotojen, kuten metsätalouden, vaikutuksista ja poronhoitoon sopivien laitumien pirstaloitumisesta.

Tuulivoiman tuotantoa Sodankylän alueella on tällä hetkellä Kuolavaara-Keulakkopään ja Joukhaisselän tuulivoimapuistoissa. Sattasniemen paliskunnan alueelle on lisäksi suunnitteilla Rajalan tuulivoimahanke, joka on edennyt YVA-menettelyyn. Tuulivoimasta aiheutuu vaikutuksia sekä rakentamisen, että toiminnan aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan väliaikaisia ja muodostuvat mm. metsäraivauksesta, tiestön rakentamisesta ja voimaloiden pystytyksestä. Tuulivoimaloista toiminnan aikana kantautuva ääni sekä voimaloiden näkymä aiheuttaa poroilla välttämiskäytöstä alueille, joille voimalat eivät näy tai kuulu, keskimäärin noin 2–5 kilometrin etäisyydelle riippuen esimerkiksi maaston muodoista (esim. Skarin ym. 2004, 2015, 2018 ja Skarin & Alam, 2017). Tuulivoimapuistot eivät sijoitu Kevitsan kaivoshankkeen välittömään läheisyyteen.

Sodankylän alueella maanpuolustuksen harjoitusalueista aiheutuu myös poronhoitoon vaikuttavia häiriötekijöitä pääosin Sattasniemen paliskuntaan. Varuskunta sijoittuu Sodankylän kuntakeskuksen länsi- ja luoteispuolelle Sattasniemen paliskunnan alueelle. Varuskunta-alueen lisäksi alueeseen kuuluu joukko-osaston Mellankankaan lähiharjoitusalue (1158 hehtaaria), jonka alueella tapahtuva harjoitustoiminta voi haitata poronhoitoa.

Petojen (ilves ja karhu) aiheuttamia tappioita ei ole koettu merkittäväksi uhaksi paliskuntien poronhoidolle, vaikka jonkin verran petovahinkoja tapahtuu molemmissa paliskunnissa.

Maankäytön lisäksi poronhoitoon vaikuttavat ilmastonmuutoksen seuraukset sekä sääolosuhteet, joihin joudutaan sopeutumaan vuosittain esimerkiksi ajoittamalla lisäruokinnan aloitusta ja tarhausta. Leudommat alkutalvet voivat lisätä märän lumen määrää ja siten aiheuttaa kovan pohjalumikerroksen muodostumista sekä haitallisten homeiden (myotoksiinit, mikrosienet) kehittymistä laidunalueilla (Kumpula ym. 2024), joihin joudutaan reagoimaan paliskunnissa.

Erilaiset hankkeet ja toiminta, kuten matkailu kasvattavat myös alueella liikkuvien ihmisten ja liikenteen, kuten kuljetukseen tarvittavan raskaan liikenteen määrää nostaen

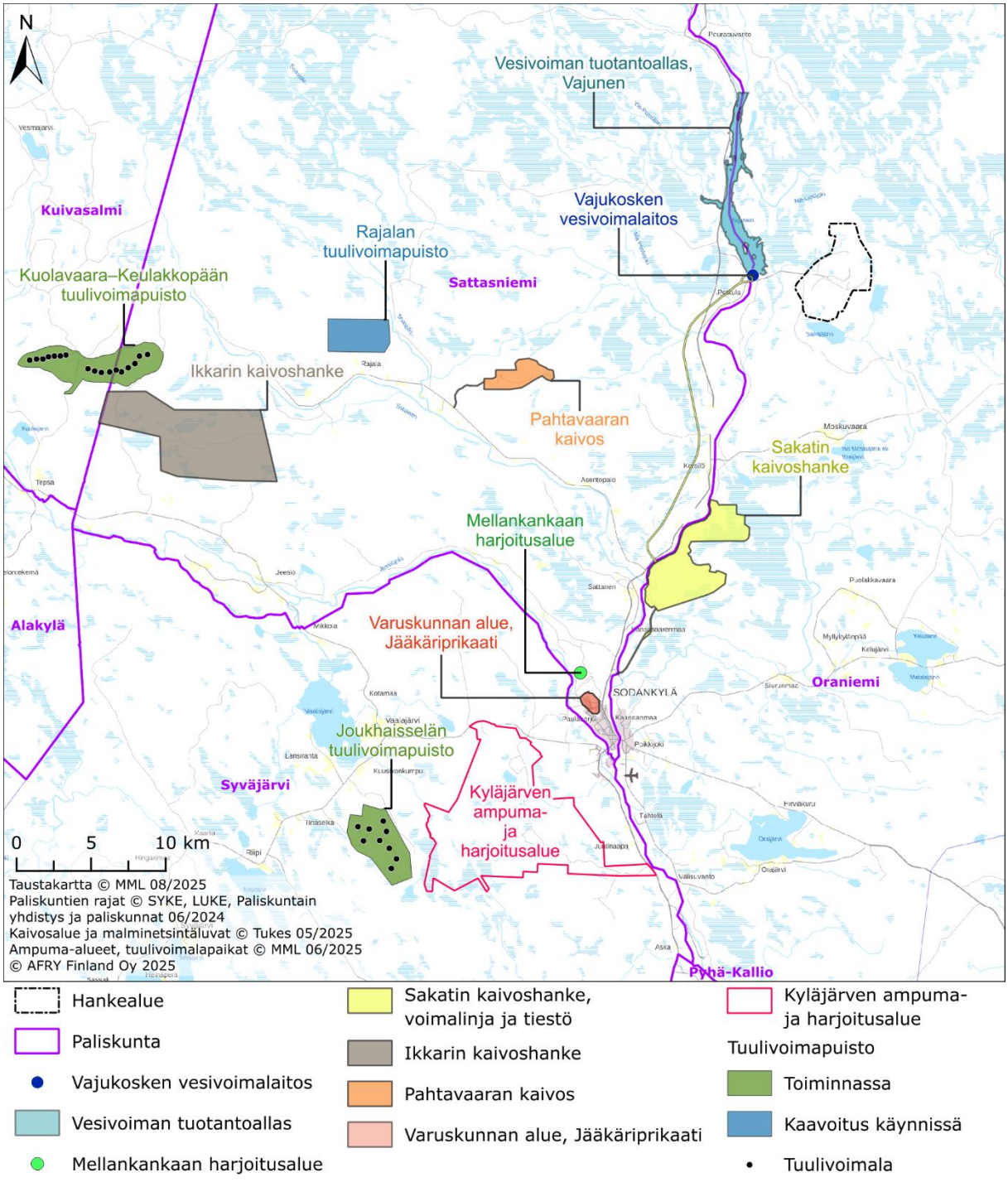
Copyright © AFRY Finland Oy

porokolaririskiä ja liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia etenkin, jos kaikki suunnitteilla olevat hankkeet toteutuvat. VT 4 on nykytilassa vilkkaasti liikennöity ja tilastollisesti Sattasniemen paliskunnan vuonna 2009 rakentama laidunkiertoaita on vähentänyt porokolarien kokonaismäärää paliskunnassa ja siten porokolaririskiä mm. vt 4:llä (mm. Poromies lehden tilastot 2014–2025, Nieminen 2012). Laidunkiertoaidan merkitys liikenteen yhteisvaikutuksia lieventävänä tekijänä vt 4:llä on tilastollisesti merkittävä. Alueellisella tasolla porokolaririskien ehkäiseminen voi lisätä myös elinkeinon sosiaalista hyväksyttävyyttä, jos porokolarien määrää saadaan alennettua. Paliskunnasta on kerrottu laidunaidan olevan osin huonokuntoinen ja vaativan kunnostusta lähivuosina.

Sekä Oraniemen, että Sattasniemen paliskunnissa on kehitteillä useita maankäytön hankkeita, kuten muuta kaivostoimintaa. Useiden maankäytön hankkeiden vaikutukset samanaikaisesti aiheuttavat vaikutusten kumuloitumista maankäytön tiivistyessä. Vaikutukset heijastuvat niin porohoidon käytäntöihin kuin sosiaaliseen ja kulttuuriseen ympäristöön. Hankkeiden suunnittelutyö eri vaiheineen työllistää sekä Oraniemen, että Sattasniemen paliskuntaa merkittävästi, vaikka kaikki meneillään olevat hankkeet eivät lopulta toteutuisikaan.

Olemassa olevia sekä tiedossa olevia hankkeita, joiden yhteisvaikutukset poronhoitoon Kevitsan hankkeen kanssa on tarkasteltu (Kuva 17-15).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 17-15. Sodankylän alueella sijaitsevia olemassa olevia ja suunniteltuja hankkeita ja maankäyttöä, josta voi koitua yhteisvaikutuksia Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntiin yhdessä Kevitsan kaivoshankkeen kanssa.

17.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Rakentamisen aikaiset vaikutukset sulautuvat poronhoidon osalta käytännössä nykytilan toiminnan aikaisiin vaikutuksiin. Rakentaminen voi hetkellisesti yksittäisten kuljetusten osalta lisätä liikenne vaikutuksia yksittäisessä kohteessa, mutta pääosin rakentaminen tapahtuu porojen nykyisellä välttämisalueella (n. 1,5–5 km kaivosalueesta) ja rakennusalueet on aidattu. Rakentamisen aikaiset toiminnot eivät siten merkittävästi vaikuta poronhoidon käytäntöihin kummassakaan paliskunnassa. Pääosin hankkeen vaikutukset

Copyright © AFRY Finland Oy

muodostuvatkin toiminnan aikana, joka pitenee merkittävästi, jos louhintavaihe 5 otetaan käyttöön. Taulukossa (Taulukko 17-8) on kuvattu poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia muutoksen suuruuden ja kohteen herkkyyden kautta.

Muutoksen suuruuden taustalla vaikuttavien tekijöiden osalta arvioidaan niiden voimakkuutta ja suuntaa, alueellista laajuutta sekä kestoa. Kevitsan kaivoshankkeen louhintavaiheen 5 muutoksen suuruuden arvioinnissa on huomioitu seuraavat tekijät.

- Hankkeen vaikutukset kohdistuvat alueelle, jolle jo nykytilassa muodostuu kaivostoiminnasta johtuvien häiriöiden seurauksena välttämisalue poroille. Osa tästä välttämisalueesta otetaan käyttöön kaivoksen louhintavaiheessa 5, mikä tuo suoran laidunalueen menetyksen, mutta ei todennäköisesti merkittävästi muuta poronhoidon käytäntöjä, jotka jo nykytilassa ovat joutuneet soputumaan kaivoksesta johtuvaan häiriöön.
- Vaiskonselän (Vaiskonpalo) erotusaita on Kevitsan kaivostoiminnan myötä jäänyt liian lähelle kaivosaluetta ja siten poistettu käytöstä. Aidan lähellä sijaitsee myös vanha porokämppä, joka ei ole ollut käytössä nykyisen kaivostoiminnan aikana. Louhintavaiheen 5 laajentumisen myötä Vaiskoselän (Vaiskonpalo) erotusaita on korvattu uudella aidalla nykytilassa. Uusi erotusaita on sijoitettu yli 20 km pohjoiseen hankealueesta paliskunnan pohjoisosaan Maaseljään (Lauttiselän erotusaita). Kevitsan kaivos on maksanut vanhan erotusaidan purkamisesta syntyvät kulut ja vanha erotusaita tullaan purkamaan paliskunnan mukaan vuoden 2026 aikana.
- Kevitsan kaivoksen toiminnan aikainen liikenne ei kasva louhintavaiheessa 5. liikenne voi ohjautua eri tavoin, mutta liikennemäärät pysyvät nykytilan mukaisina
- Meluvaikutukset leviävät hieman nykytilaa laajemmalle alueelle. Suurimman muutoksen nykytilaan verrattuna tuo Hanhilehtoon perustettava uusi tarvekivilouhos, joka kasvattaa meluvaikutuksia länteen. Mallinnuksen mukaan 40 dB vyöhyke voi yltää hieman Sattasniemen paliskunnan itärajan yli enintään noin 400 metrin alueella. Meluvaikutukset eivät ulotu keskeisille vasoma- tai laidunalueille.
- Pölyvaikutukset rajoittuvat Oraniemen paliskuntaan, joskin ulottuvat hieman nykytilaa laajemmalle alueelle. Selvitysten perusteella marjat ja sienet kaivosalueen lähellä ovat ihmisille syöntikelpoisia, eikä merkittävää kertymää esimerkiksi metalleista muodostu.
- Kaivosalueen lähimmille vasoma- tai laidunalueille ei pölyvaikutusten seurannan mukaan muodostu merkittävää laskeumaa ja ilmanlaadun raja-arvot eivät ylity kaivoksella tai sen ympäristössä. Mahdollisesti eläinten hampaille vaikutuksia aiheuttava raekoko laskeutuu selvitysten ja tutkimustuloksien mukaan alle 100 metrin etäisyydelle päästölähteestä, jääden pääosin kaivosalueelle.
- Kaivostoiminta jatkuu pidempään, arviolta vuoteen 2045 saakka. Pitkä toiminta-aika voi kasvattaa kumulatiivisia vaikutuksia poronhoidolle.
- Pitkän toiminta-ajan vaikutukset arvioidaan merkittävämmiksi, kuin louhintavaiheessa 5 käyttöön otettavan alueen laajuus.
- Ilman lievennystoimia sekä melu-, että pöly- ja liikennevaikutuksia kasvattaa moreeninoton tarve. Moreeniin otto on käsitelty erillisessä YVA-menettelyssä ja tässä selvityksessä huomioitu yhteisvaikutuksissa. Hanketoimijalla on käynnissä useita pilotteja moreeninoton tarpeen vähentämiseksi.

Muutoksen suuruus arvioidaan alueellisesti vähäiseksi, mutta merkittävästi pidempi toiminta-aika louhintavaiheen 5 toteutuessa kasvattaa muutoksen suuruuden arvion kohtalaiseksi.

Kohteen herkkyyden arvioinnissa huomioidaan lainsäädännöllistä ohjausta, yhteiskunnallista merkitystä sekä alttiutta muutoksille. Poronhoitoa säädellään Poronhoitolailla

Copyright © AFRY Finland Oy

(848/1990). Poronhoitolaissa on selkeitä oikeuksia ja rajoituksia poronhoitoa koskien. Poronhoito luontaiselinkeinona perustuu vapaaseen laidunnusoikeuteen ja edellyttää riittävää määrää eri vuodenaikaisia laitumia. Nykytilassa tiivistynyt maankäyttö, metsätalous sekä esimerkiksi ilmasto- ja sääolosuhteet ovat vaikuttaneet mm. laidunalueiden kuntoon ja määri. Ravinnon saatavuuden mukaan poroja lisäruokintaan talvikaudella koko poronhoitoalueella, mistä aiheutuu lisätyötä ja kustannuksia. Poronhoidon voidaan katsoa olevan maankäytön muutoksille altis elinkeino. Kohteen herkkyyttä poronhoidon osalta arvioidaan hankkeen vaikutusalueella sekä paliskunnassa sijaitsevien laiduntyyppien, vasomisalueiden, poronhoidon käytössä olevien rakenteiden sekä poronhoidon sosiaalisen ja kulttuurisen toimintaympäristön kautta. Kevitsan kaivoshankkeen louhintavaiheen 5 osalta kohteen herkkyyden arvioinnissa on otettu huomioon seuraavat tekijät:

- Kevitsan kaivoksen lähialue, jonne myös louhintavaiheen 5 laajennus sijoittuu, on jo nykytilassa kaivostoimintaan liittyvää välttämisaluetta (välttämisalueen laajuus noin 1,5–5 kilometriä). Alueen merkitys porojen laidunnukselle sekä vasomisalueena on nykytilassa vähäinen johtuen kaivostoiminnan aiheuttamista aikaisemmista muutoksista.
- Paliskunnan sosiaalisessa ja kulttuurisessa ympäristössä on tapahtunut muutos kaivostoiminnan alettua ja poronhoito on joutunut sopeutumaan kaivostoimintaan. Louhintavaihe 5 kasvattaa kaivoksen elinikää ja tekee kulttuurisesta muutoksesta pitkälti pysyvää. Palautuminen kaivosta edeltäneeseen sosiaaliseen ja kulttuuriseen toimintaympäristöön on epätodennäköistä kaivoksen sulkemisen jälkeen. Sosiaalisen ja kulttuurisen ympäristön herkkyys on muutosten myötä kasvanut.
- Kaivosalueen ympäristössä sijaitsee porojen kuljetusreittejä, joille voi kohdistua vaikutuksia kaivosalueen laajentuessa.
- Hanhilehdon erotusaita on rakennettu kompensoimaan kaivostoiminnasta aiheutuneita muutoksia paliskunnan poronhoidolle. Louhintavaiheessa 5 sekä melu-, että pölyvaikutukset ulottuvat Hanhilehdon erotusaitaan saakka.
- Saiveljärven ja kaivosalueen väliin jäävä kulkureitti kapenee. Hanketoimija on sopinut paliskunnan kanssa, että alueelle jätetään kulkumahdollisuus poroille kaivosalueen ja järven välille.
- Molemmissa lähialueen paliskunnissa poronhoidon kannattavuus ja sukupolvien yhteys poronhoitoon on hyvä. Porotalous on merkittävä elinkeino alueella ja osa alueen kulttuurista ympäristöä.
- Sattasniemen paliskuntaan kohdistuvat vaikutukset pysyvät nykytilan kaltaisina. Paliskunnan itärajalle voi muodostua vähäisiä lisääntyviä meluvaikutuksia (40 dB vyöhyke mallinnuksen mukaan enintään noin 400 metrin alueella). Alue ei ole vasomis- tai vuodenaikaislaidunta nykytilassa.

Muutoksen suuruutta ja kohteen herkkyyttä on arvioitu tässä selvityksessä edellä mainitut tekijät huomioiden. Kokonaisuutena herkkyys louhintavaiheen 5 vaikutusalueella arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa paliskunnissa. Muutoksen suuruus arvioidaan oraniemen paliskunnassa kohtalaiseksi ja Sattasniemen paliskunnassa vähäiseksi nykytilaan verrattuna. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Oraniemen paliskuntaan, jonka osalta kokonaisvaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi. Sattasniemen paliskuntaan louhintavaiheen 5 vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 17-8. Poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnassa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			Oraniemi: VE1.1 VE1.3	Sattasniemi: VE1.1 VE1.3					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

17.6 Arvioinnin epävarmuudet

Vaikutusarvio perustuu tutkimus- ja paliskunnasta saatujen tietojen lisäksi GPS-pantaseurantaan ja hankkeessa tuotettuihin mallinnuksiin. Kaikkiin lähtötietoihin liittyy aina jonkinasteista epävarmuutta. Arvioinnin merkittävimmät epävarmuudet liittyvät sekä mallinnuksen epävarmuuksiin, että porojen tulevaan liikkumiseen hankealueella ja sen lähiympäristössä sekä porojen käyttäytymiseen Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 toteutuessa. Porojen laidunalueet vaihtelevat vuosittain ravinnonsaannin ja sääolosuhteiden vuoksi myös luontaisen laidunkierron mukaan. Ennakolta ei siten ole mahdollista täysin arvioida, miten porot hankkeen toteutuessa muuttavat käytöstään ja miten paliskunnan laidunkierto hankkeen vaikutuksesta muuttuu.

Yleisesti Suomen paliskunnista on saatavissa pääosin käytännön kokemuksiin perustuvaa tietoa. Kevitsan kaivos on toiminut vuodesta 2013 ja kaivoksen ympärillä on havaittavissa välttämisaluetta, jota porot ja erityisesti vaatimet vasoineen karttavat. Välttämisalueesta näkyy viitettä GPS-seurannassa, jossa kaivoksen ympäristössä on lähialueilla vähemmän viipymää kuin kauempana kaivoksesta. Merkittävin välttäminen muodostuu nykytilassa Oraniemen paliskunnassa Sippiöaavan alueelle.

Porot voivat myös jossain määrin tottua ihmistoimintaan ja häiriöihin, mutta tottumiseen liittyy niin ikään epävarmuutta eikä sen osalta voida ennustaa tulevia tapahtumia. Hanketoimijan mukaan kaivosalueella on tavattu nykytilassa myös vaatimia vasoineen mikä vertovaisesti arvioiden voisi viitata jonkinlaiseen tottumiseen kaivoksen aiheuttaman häiriön suhteen.

Melumallinnusten osalta epävarmuus, joka on varsin suuri, otetaan huomioon laskennassa. On kuitenkin huomioitava, että sivukivialueen, tarvekivilouhoksen ja rikastushiekka-altaan geometriset muutokset (ja niiden työvaiheet) voivat lisätä melualueita lähes joka suuntaan. Eri osien työvaiheet voivat todellisuudessa esiintyä eri aikaan ja voimakkuudeltaan mallinnuksesta poikkeavasti jo esim. yhden vuorokauden sisällä (AFRY Finland 2025a).

Huomattavaa on myös, että mallinnuksissa ja Bioindikaattoriselvityksessä käytetyt raja-arvot, sen osalta kuin niitä on, perustuvat ihmisille asetettuihin raja-arvoihin. Eläimiä

Copyright © AFRY Finland Oy

koskevia raja-arvoja ei ole olemassa, joten arvioon eläinten käyttäytymisestä ja reaktioista liittyy aina epävarmuutta.

Kevitsan kaivoshankkeessa voidaan olettaa, että nykytilan kaltainen toiminta ja kehityskulku, jossa porot ovat välttäneet kaivostoiminnan muodostamaa häiriöaluetta jatkuu ja porot jatkavat kaivosalueen välttämistä vastaavaan tapaan kuin nykytilassa jos louhintavaihe 5, eli kaivospiirin laajentuminen toteutuu. Kaivosalueen laajaneminen laajentaa häiriöaluetta, mutta kaivostoiminnan luonne ei muutu nykytilasta merkittävästi. Porojen välttämisalue todennäköisesti laajentuu.

17.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeiden vaikutuksia ympäristöön sekä poronhoidolle on mahdollista lieventää erilaisilla toimenpiteillä. Näitä ovat esimerkiksi suunnittelun kautta tehtävät toimet, kuten kaivoksen toimintaan tarvittavan maa-aineksen oton minimoiminen. Melun- ja pölyn leviämistä voidaan lieventää esimerkiksi kaivosalueelle jätettävän puuston avulla. Lieventämiskeinona voi olla myös rakentamisen aikataulutus ajankohtaan, joka ei poronhoidon vuosikellon mukaan ole herkintä aikaa, eli erityisesti vasomisajan ulkopuolelle. Poronhoitoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää myös rakenteilla, kuten aidoilla ja riistapelloilla. Lievennystoimia suunnitellaan nykytilassa vuosittain yhteistyöpalavereissa paliskuntien kanssa.

Kaivostoiminnassa pölypäästöjen merkittävin aktiivinen hallinta- ja lievennyskeino on kastelu. Pölyämistä voidaan estää myös rikastushiekan tasoituksella ja reunapenkereellä, joka suojaa rikastushiekka-aluetta tuulieroosiolta.

Meluvaikutuksia voidaan tehokkaimmin lieventää rakentamalla meluvalleja louhinnan edetessä. Meluvalleja rakennetaan erityisesti merkittävimpien melulähteiden lähettyville (poraus, rikotus) ja ne ovat tyypillinen tapa hallita melusta aiheutuvaa häiriötä kaivoshankkeissa. Nykytilassa kaivosalueella on rakennettu meluvalleja, joita voidaan jatkaa, jos mittauksissa havaitaan lupien raja-arvot ylittäviä tuloksia.

Kevitsan hankkeen vaikutusten lieventämistä ja kompensointia voidaan tehdä mm. seuraavin keinoin:

- Todentuvien vaikutusten seurannan jatkaminen
- Rakentamisen ajoittaminen
- Pantaseurannan jatkaminen (pantaseurannan jatkosta on Oraniemen paliskunnan kanssa sovittu)
- Poroaita (uusi aita on pääosin jo rakennettu kaivosalueen ympärille)
- Moreenin oton tarpeen vähentäminen (hanketoimija on sitoutunut edistämään pilotteja ja selvityksiä, jotka tähtäävät moreeninoton tarpeen vähentämiseen)
- Meluvallit ja pölypäästöjen hallinta, kuten kastelu (vastaavasti kuin nykytilassa)

Vuorovaikutteisella ja poronhoidon tarpeet huomioivalla yhteistyöllä paliskuntien kanssa on mahdollista turvata poronhoidon alueidenkäytölliset edellytykset alueella ja sen läheisyydessä jatkossakin.

Copyright © AFRY Finland Oy

18 MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Hanke aiheuttaa suoria vaikutuksia maa- ja kallioperään mineraalivarojen hyödyntämisestä johtuvan louhinnan kautta.
- Suorat vaikutukset kallioperään kohdistuvat välittömästi avolouhoksen alueelle, ja mahdollisen tarvekivilouhoksen alueelle.
- Vaikutukset maaperään kohdistuvat pääosin jo nykyisille sivukivi- ja rikastushiekka-alueille sekä louhosalueelle, josta on poistettu pintamaat. Vaikutukset kohdistuvat vähäisemmissä määrin myös uusille sivukivi- ja rikastushiekka-alueille sekä louhosalueille.
- Kaivannaisjätealueiden sulkemiseen tarvittava maa-aineksen ottaminen aiheuttaa kohtalaisia vaikutuksia myös hankealueen ulkopuolella. Tällä muutoksella on kuitenkin jo ollut oma ympäristövaikutusten arviointinsa.
- Hankealueen herkkyys on pohjavesien osalta vähäinen, sillä alueella ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita eikä pohjavettä käytetä talousvetenä.
- Vaikutukset pohjavesiin syntyvät avolouhoksen ja mahdollisen tarvekivilouhoksen kuivanapidosta sekä sivukivi- ja rikastushiekka-alueista.
- Louhosten kuivanapito aiheuttaa pohjaveden pinnan alenemista lähellä louhosseinämiä, ja pohjaveden virtaussuuntien kääntymisen kohti louhoksia. Pohjaveden aleneman vaikutukset eivät ole pysyviä. Muutokset pohjaveden pinnankorkeudessa palautuvat hiljalleen kaivostoiminnan jälkeen.
- Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden kohdalla pohjaveden muodostuminen vähenee pysyvästi. Sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta suotautuva vesi vaikuttaa pohjaveden laatuun näiden alueiden lähellä, ja vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi.
- Rikastushiekka-alueella tehdään tarvittaessa täydentäviä lieventämistoimenpiteitä haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseksi alueen pohjavesiin. Rikastushiekka-alueella jatketaan suojapumppauksia tarvittaessa kaivostoiminnan ajan.
- Kaivannaisjätealueet suljetaan sulkemissuunnittelussa määritetyillä peittorakenteilla, millä vähennetään suotovesivaikutuksia toiminnan päättymisen jälkeen.
- Vaikutukset kohdistuvat hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 laajemmalle alueelle kuin nykyisessä toiminnassa (VE0) tai louhintavaiheen 4 loppuunsaattamisen hankevaihtoehdossa (VE0+). Muutos johtuu avolouhoksen syventämisestä sekä kaivannaisjätealueiden laajentamisesta ja/tai korotuksesta.
- Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ louhoskuivatuksen aiheuttamat pohjaveden alenemavaikutukset eivät yllä Natura 2000 -alueelle.
- Vaikutukset Natura 2000 -alueelle muodostuvat pohjaveden pinnan alenemisesta. Vaikutukset ovat hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vähäisiä, ja kohdistuvat rajattuun alueeseen Natura-alueen länsiosassa. Natura-alueeseen kohdistuvia luontovaikutukset tarkastellaan Natura-arviossa.
- Rikastushiekka-alueella A1 on nykytilassaan vaikutuksia pohjaveden laatuun altaan lähiympäristössä. Rikastushiekka-altaan A1 korotus todennäköisesti lisää suotovirtausta jossain määrin, riippuen korotuksen määrästä. Vaikutuksia hallitaan pohja- ja peittorakenteilla sekä vesientalteenottojärjestelmillä. Viime vuosina on otettu käyttöön uutena lieventämistoimenpiteenä

Copyright © AFRY Finland Oy

suojapumppaus, joka on vähitellen tuottamassa positiivista vaikutusta. Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 patokorotustavan muutos sisältää myös suotovesijärjestelmien uudistamistoimia. Kaikkiin hankevaihtoehtoisiin liittyy siis tältä osin sekä positiivista että negatiivista muutosta.

18.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Maankäytön muutokset ja rakentaminen aiheuttavat aina muutoksia veden kiertoon ja tasapainotilaan. Muutoksia tapahtuu maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Maanpinnan käsittely, maannoskerroksen ja maakerrosten poistaminen, kasvillisuuden raivaaminen, alueiden peittäminen ja tiivistäminen, vesien johtaminen ja viemäröinti vähentävät sadeveden muodostumista pohjavedeksi. Pohjaveden pinnan taso voi alentua paikallisesti. Tämä voi myös muuttaa pohjaveden paikallisia virtaussuuntia. Maanpinnan alapuolelle ulottuva rakentaminen voi myös estää pohjaveden virtausta. Alueiden ja tilojen kuivanapito voi alentaa pohjaveden pintaa ja kaivostoiminnassa tyypillisesti merkittävin alenema muodostuu louhostilojen kuivatuksesta.

Rakentamiskohteissa (rakentaminen, louhinta) muodostuu ylimääräisiä maamassoja ja sivukiveä. Rakentamisessa myös tarvitaan uutta maa-ainesta ja kiviainesta. Ympäristövaikutusten kannalta merkitystä on vaikutusten alueellisella ja ajallisella suuruudella (laajuus ja kesto), vaikutusten kohteen herkkyydellä muutoksille ja muutosten merkittävyydellä, sekä vaikutusten palautuvuudella tai vaikutusten pysyvyydellä.

Vaikutukset maaperään tai kallioperään sekä pohjaveteen ovat vähäisiä esimerkiksi kun:

- vaikutusten kohteena olevan alueen pinta-ala on pieni ja vaikutukset kohdistuvat vain alueen välittömään läheisyyteen
- kohteessa ei tehdä merkittävää kaivutyötä tai massanvaihtoja, vaan ainoastaan pintarakennetta muokataan, louhintatarvetta ei ole
- rakentamisen aiheuttamat muutokset ovat pääosin palautuvia
- rakentamisen tai toiminnan aikainen pilaantumisriski on vähäinen
- vaikutusalueella ei ole arvokkaita geologisia muodostumia
- vaikutusten kohde ei sijaitse pohjavesialueella, eikä vaikutusalueella ole lähteitä tai muita vesilain (587/2011) mukaisia vesiluontotyyppejä tai talousvesikaivoja
- kohteessa ei aiheudu pohjaveden aseman tai virtaussuuntien muutoksia.

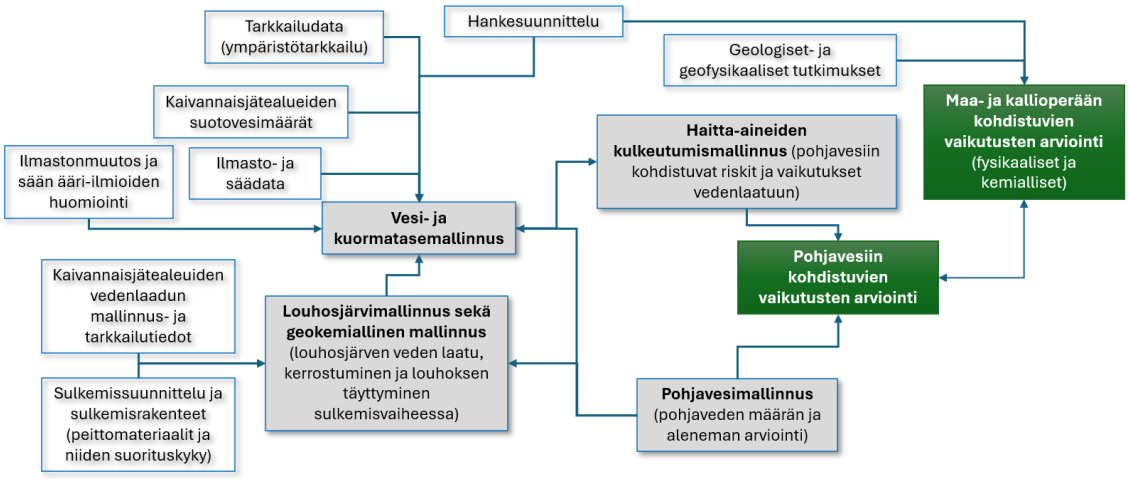
Jos yllä mainitut ehdot eivät toteudu, vaikutukset ovat kohtalaisia tai suuria, riippuen mm. hankkeen laajuudesta ja vaikutuskohteiden herkkyydestä.

Hankevaihtoehtojen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä. Arvioinnissa käytettiin olemassa olevaa, hankkeen toiminnan aikana kertynyttä ja hankkeen suunnitteluun perustuvaa kokemusta ja tietoa. Lisäksi käytetiin hyödyksi vastaavista hankkeista kertynyttä kokemusta ja asiantuntemusta.

Keskeisinä aineistoina ovat Boliden Kevitsa Mining Oy:n kaivostoiminnan ja siihen liittyvän ympäristön tarkkailun yhteydessä kertyneet aineistot, sekä tehdyt erillisselvitykset ja suunnitelmat. Keskeisiä aineistoja ovat Geologian Tutkimuskeskuksen ja Ympäristöhallinnon avoin aineisto, sekä suunnitelmien ja nykytilan perusteella ajantasaiseksi päivitetyt pohjaveden virtausmallinnukset (WSP 2025). Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia tarkasteltiin kaivospiirin alueella sekä noin kahden-kolmen kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Vaikutusarvioinnin osat on kuvattu myös kaavion muodossa (Kuva 18-1).

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaikutusarviossa huomioitiin nykytila, rakentamisen aikaiset, toiminnan aikaiset ja toiminnan jälkeiset vaikutukset. Arviointiselostuksen laadinnasta vastasi maaperään, kallioperään ja pohjaveteen erikoistunut asiantuntija. Arviointiin osallistui erikoistuneista asiantuntijoista koostuva työryhmä.



Kuva 18-1 Maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

18.1.1 Pohjavesimallinnukset

Kevitsan kaivoksen ja sen lähiympäristön pohjaveden virtausmallinnus päivitettiin ympäristövaikutusten arvioinnin tueksi hankevaihtoehdoille VE0+ ja VE1.3. VE0 on mallinnettu jo vuonna 2018 (Golder 2018). Hankevaihtoehtoa VE1.1 ei ole mallinnettu erikseen, koska avolouhos on samankokoinen vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Hankevaihtoehdossa VE1.3. pohjaveden aleneman laajuus ja vaikutus pohjaveden virtauksiin on suurempi kuin vaihtoehdossa VE1.1, koska toimintojen vaatima pinta-ala on suurempi, ja sitä kautta vaikutus pohjaveden muodostumiseen, virtauksiin ja alenemaan on suurempi. Hankevaihtoehdon VE1.1 vaikutukset voidaan olettaa konservatiivisesti samoiksi tai hieman pienemmiksi kuin vaihtoehdossa VE1.3.

Pohjaveden virtaus- ja alenemamallinnuksen tavoitteena oli arvioida kaivostoiminnan vaikutuksia pohjaveden tasoon, virtaussuuntiin ja vedenpoiston määrään eri hankevaihtoehdoissa. Mallinnus perustui numeeriseen pohjaveden virtausmalliin, joka toteutettiin yleisesti käytetyllä MODFLOW-pohjaisella ohjelmistolla (versio 2.4.1). Malli kattoi kaivosalueen ja sen ympäristön, mukaan lukien osan Natura 2000 -alueesta. Kenttätutkimuksissa mitattiin maaperän ja kallioperän vedenjohtavuus koekuoppien, poranäytteiden ja pohjavesiputkien avulla. Pohjaveden pinnan korkeutta seurattiin Kevitsan havaintopisteistä, mittausvälin vaihdellessa yhdestä kahteentoista kertaan vuodessa. Mallin avulla arvioitiin myös vedenpoiston vaikutus pohjaveden alenemiin eri skenaarioissa.

Mallinnuksen lähtötiedot koostuivat kenttämittauksista, aiemmista tutkimuksista ja kaivosalueen geologisista ja hydrologisista tiedoista. Aineisto sisälsi muun muassa maaperän kerrosrakenteet, vedenjohtavuusarvot, pohjaveden korkeudet, virtaussuunnat sekä kaivoksen geometriaan ja vedenpoistoon liittyvät tiedot. Kerätty aineisto syötettiin virtausmalliin, jossa simuloitiin veden liikkeitä ja alenemia eri toimintavaiheissa ja skenaarioissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Mallinnuksessa käytettiin arvioituja hydraulisia johtavuusarvoja maankamaran eri kerroksille, kuten turpeelle, moreenille ja kalliolle. Vedenpoiston oletettiin jatkuvan kaivostoiminnan ajan, ja sen vaikutus pohjaveden tasoon mallinnettiin eri laajennusvaihtoehdoissa (VE0+, VE1.1, VE1.3). Sulkemisvaiheessa pohjaveden pinnan arvioitiin palautuvan ajan myötä. Mallinnus sisälsi myös pitkän aikavälin ennusteita pohjaveden palautumisesta vuoteen 2094 asti.

Mallinnuksen tarkkuuteen vaikuttavat maankamaran heterogeenisyys ja vedenjohtavuuden alueellinen vaihtelu. Natura 2000 -alueiden läheisyydessä havaintopisteitä on rajallisesti, mikä rajoittaa aleneman tarkkaa arviointia. Sulkemisvaiheen ennusteet ulottuvat vuosikymmenien päähän, mikä lisää ajallista epävarmuutta.

Mallille tehtiin myös herkkyystarkastelu. Herkkyystarkastelun avulla tunnistetaan, millä tekijöillä on suuri vaikutus mallinnustuloksiin. Herkkyystarkastelussa muutettiin yksittäisiä maankamaran lähtötietoja kerrallaan 10 % ja 25 % pienemmäksi ja suuremmaksi mallinnuksessa käytettyihin syötetietoihin verrattuna. Tarkastellut syötetiedot olivat maankamaran vedenjohtavuus, pohjaveden muodostumisnopeus, pohjaveden varastokapasiteetti ja tehollinen huokoisuus. Vedenjohtavuus oli merkittävimmin mallinnustuloksiin vaikuttava tekijä ja seuraavaksi suurin oli pohjaveden muodostumisnopeus. Kahdella muulla oli vähäinen vaikutus. Edellä mainitut tekijät kuitenkin kytkeytyvät toisiinsa ja herkkyystarkastelussa malli toimii kalibroimattomassa tilassa. Kun esimerkiksi vedenjohtavuutta lisätään, olisi pohjaveden muodostumisnopeutta muutettava, jotta malli olisi edelleen kalibroitavissa mitattuun tietoon. Herkkyystarkastelujen tuloksia ei voi siis tarkastella vaihtoehtoisina mallinnusskenaarioina.

18.1.2 Haitta-aineiden kulkeutumisen mallinnus pohjavedessä

Haitta-aineiden kulkeutumisen mallintamisen on Kevitsan sulkemissuunnittelutyön osaksi tuottanut WSP Finland Oy (LIITE 6a). Tarkastelu on tehty analyyttisena laskentana (steady state laskentamalli). Haitta-aineiden kulkeutumista on laskettu Domenico-yhtälöllä. Sen avulla on mahdollista simuloida advektiota, dispersiota ja yhdisteiden osalta hajoamista.

Mallin alkuperäinen tarkoitus on ollut selvittää pohjavesiteitse pintavesiin kulkeutuva kuorma, jolloin malli kuvaa pohjaveden pitoisuuksia ainoastaan kunkin kulkeutumisreitin loppupäässä. Tämä lähestymistapa valittiin siksi, että oli mallinnettava rinnakkain useita geometrioiltaan toisistaan poikkeavia hankevaihtoehtoja. Tällaisessa tilanteessa hyvin yksityiskohtaiset mallinnusmenetelmät eivät tule kysymykseen, sillä ne vaativat runsaasti aikaa: usean raskaan mallin tuottaminen lähtötiedoiltaan tasavertaisesti ajantasaisena on lähes mahdotonta.

Aineiden kulkeutuminen pintavesiympäristöön on ollut keskiössä, koska kulkeutumisetäisyydet päästölähteestä vesistöön ovat tässä tapauksessa melko lyhyitä. Lisäksi, välialueella ei ole pohjaveden käyttöä eikä hyödyntämiseen soveltuvia pohjavesimuodostumia.

Mallinnuksen kannalta on keskeistä alueelle tyypillinen maanpinnan lähelle ulottuva pohjaveden pinta. Pohjavettä purkautuu lähteissä sekä alapuolisiin puroihin ja järviin. Geologisesti alue koostuu turpeesta, moreenista, rapautuneesta ja ehjästä, rikkonaisesta kallioperästä, jossa hydraulinen johtavuus pienenee syvyyden myötä ja virtausmekanismit muuttuvat huokosvirtauksesta murtovirtauspainotteiseksi. Hydrogeologisesti alue voidaan jakaa kahteen pohjavesiyksikköön: ylempään pohjavesiyksikköön, jossa matala pohjavesi virtaa pintamaassa ja rapautuneessa kallioperässä, sekä syvempään yksikköön, jossa pohjaveden virtaus määräytyy ehjemmän kallioperän rakoilun mukaan eikä ole suoraan yhteydessä paikalliseen pintavesiympäristöön. Haitta-aineiden kulkeutumisen arviointi

Copyright © AFRY Finland Oy

perustuu ylemmän pohjavesiyksikön kautta tapahtuvaan kulkeutumiseen. Pohjavesiolosuhteet kulkeutumisreitillä ovat voimakkaasti keskiarvoistettuja.

Haitta-aineiden kulkeutumisessa on tarkasteltu:

- Aineiden lähteitä:
  - Sivukivialue
  - Rikastushiekka-alueet
  - Avolouhos (louhosjärvi)
  - Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos (louhosjärvi)
- Reitit:
  - Pohjaveden virtaus ylemmässä pohjavesiyksikössä
  - Pohjaveden purkautuminen pintavesikohteisiin
  - Pohjaveden sekoittuminen pintavesikohteissa.
- Vastaanottajat:
  - Mataraoja
  - Saiveljärvi
  - Viivajoki
  - Iso Vaiskonlampi

Vaikutusten tarkastelupisteet pintavesikohteissa on valittu nykyisten tarkkailupisteiden mukaisesti. Pohjaveden tarkastelupisteet ovat vastaavasti kulkeutumisreitin lopussa pintaveden laadun tarkastelupisteiden läheisyydessä.

- Mataraoja (KevS-4)
- Iso Vaiskonlampi (KevS-26)
- Saiveljärvi (KevS-7)
- Viivajoki (KevS-9)

Arvioinnin tulokset edustavat todennäköisimpiä vakiotilan olosuhteita. Mallinnus on tehty kunkin hankevaihtoehdon toiminnan aikaiselle vaiheelle sekä sulkemisvaiheelle.

Mallissa ei ole mukana suojapumppausten vaikutusta.

18.2 Nykytila

18.2.1 Maaperä

Kevitsan alueella on laajoja soistuneita alueita, joiden keskellä kohoaa yksittäisiä vaaroja. Kallioalueet sijaitsevat osaksi laaksoissa, joissa jäätiköltä virranneet sulamisvedet sekä myöhemmin Kitisen ja Luiron jokieroosio ovat kuluttaneet irtaimet maalajit pois paljastaen kallion. Rapakalliota esiintyy Mataraojan ympäristössä ja Kevitsansarven alueella. GTK:n

Copyright © AFRY Finland Oy

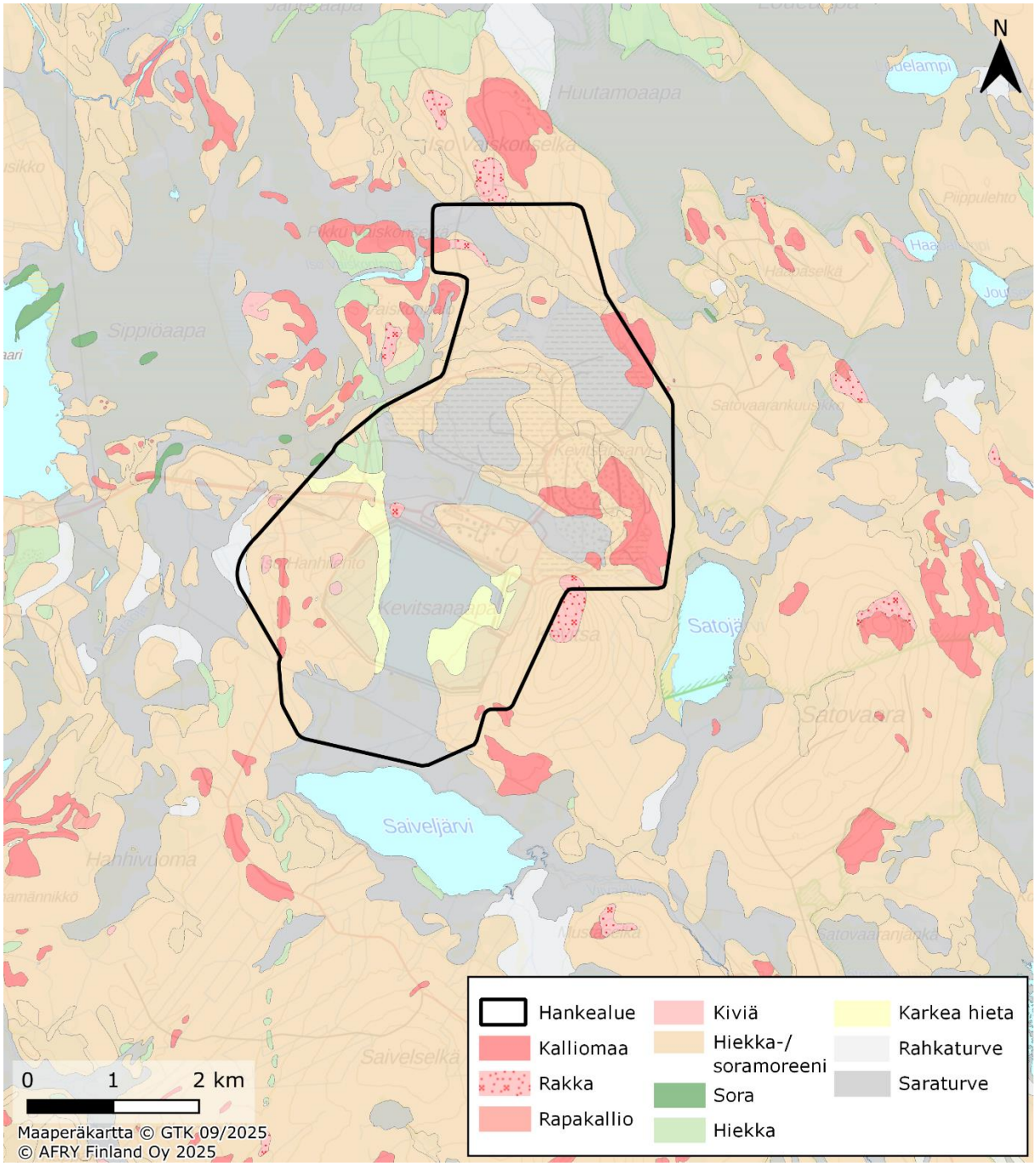
kartoittamalta alueelta on tunnistettu neljä katkonaista ja monin paikoin vaikeasti seurattavaa harjujaksoa. Jokilaaksoissa esiintyy paikoin sora- ja hiekka-alueita.

Kevitsan alueen maaperä on pääosin moreenia. Alue sijaitsee Keski-Lapin jäänjakajavyöhykkeellä. Alueella esiintyy tyypillisesti päällekkäisiä moreenipatjoja, joiden välissä tavataan lajittuneita hiekka- tai sorakerroksia. Maaperän paksuus vaihtelee alle metristä jopa 33 metriin. Keskimääräinen paksuus on 5,3 metriä. Kaivosalueella moreenikerros on ohut. Alavilla alueilla maapeite on paksuimmillaan, ja vaarojen laet ovat ohuen moreenipatjan verhoamia tai avokalliota.

Maaperätutkimusten mukaan maaperä on pääasiassa silttistä hiekkamoreenia, osin hiekkamoreenia ja soraista hiekkamoreenia (Kuva 18-2).

Seuraavassa tekstissä maaperän pitoisuuksia kuvataan suhteessa Valtioneuvoston Asetuksen VNa 214/2007 kynnysarvoihin ja ohjearvoihin. Kynnysarvoja ja ohjearvoja käytetään tässä yhteydessä ainoastaan suuruusluokan havainnollistajana, vaikka kynnysarvot liittyvät myös pysyvän kaivannaisjätteen määritelmään. Arseenin, kadmiumin, lyijyn, antimonin, vanadiinin ja sinkin pitoisuuksien keskiarvot jäävät kaivosalueella kynnysarvojen alapuolelle. Koboltin pitoisuuksien keskiarvo ylittää asetuksen kynnysarvon. Kromin ja kuparin keskiarvot ylittävät asetuksen alemman ohjearvon. Nikkelipitoisuus moreenissa on korkea; keskiarvo ylittää asetuksen ylemmän ohjearvon. Nykyisen sivukivialueen moreenin luontaiset nikkelipitoisuudet ovat selvästi korkeampia kuin muualla hankealueella. Moreeninäytteet edustavat alueen perustilaa ja näin ollen alueelle tyypillistä taustapitoisuutta. Vastaavia nikkelipitoisuuksia tavataan laajasti myös muualla Keski-Lapin alueella. Karkeampaa maa-ainesta on syvemmällä maaperässä kallion päällä. Alempi moreenipatja on harmaata, tiivistä ja runsaskivistä. Sen päällä on ruskeanharmaa, hienoainespitoinen ja löyhempi silttinen hiekkamoreenikerros. Silttinen hiekkamoreeni on huonosti vettä läpäisevää. Moreenimuodostumien välisillä alavilla alueilla pintamaalaji on enimmäkseen turvetta.

Copyright © AFRY Finland Oy

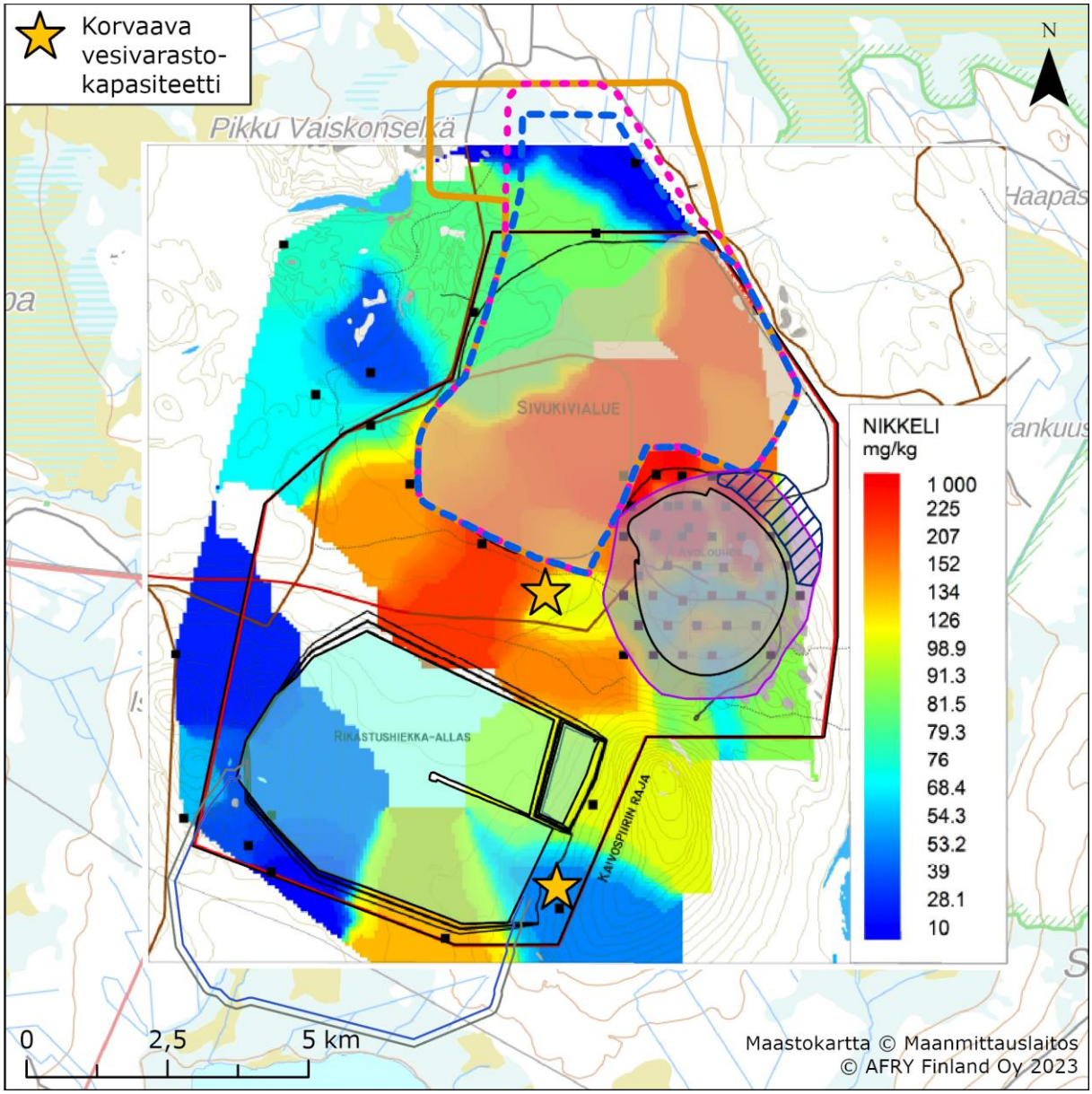


Kuva 18-2. Hankealueen ja lähiympäristön maaperäkartta.

Seuraavassa tekstissä maaperän pitoisuuksia kuvataan suhteessa Valtioneuvoston Asetuksen VNa 214/2007 kynnysarvoihin ja ohjearvoihin. Kynnysarvoja ja ohjearvoja käytetään tässä yhteydessä ainoastaan suuruusluokan havainnollistajana, vaikka kynnysarvot liittyvät myös pysyvän kaivannaisjätteen määritelmään. Arseenin, kadmiumin, lyijyn, antimonin, vanadiinin ja sinkin pitoisuuksien keskiarvot jäävät kaivosalueella kynnysarvojen alapuolelle. Koboltin pitoisuuksien keskiarvo ylittää asetuksen kynnysarvon. Kromin ja kuparin keskiarvot ylittävät asetuksen alemman ohjearvon. Nikkelipitoisuus moreenissa on korkea; keskiarvo ylittää asetuksen ylemmän ohjearvon. Nykyisen sivukivialueen moreenin luontaiset nikkelipitoisuudet ovat selvästi korkeampia kuin muualla hankealueella (Kuva 18-3). Moreeninäytteet edustavat alueen perustilaa ja näin ollen alueelle tyypillistä

Copyright © AFRY Finland Oy

taustapitoisuutta. Vastaavia nikkelipitoisuuksia tavataan laajasti myös muualla Keski-Lapin alueella.



Kuva 18-3. Nikkelin pitoisuus moreenissa hankealueella ennen kaivostoiminnan alkamista (Pöyry Finland Oy 2011).

18.2.2 Kallioperä

Kivilajit

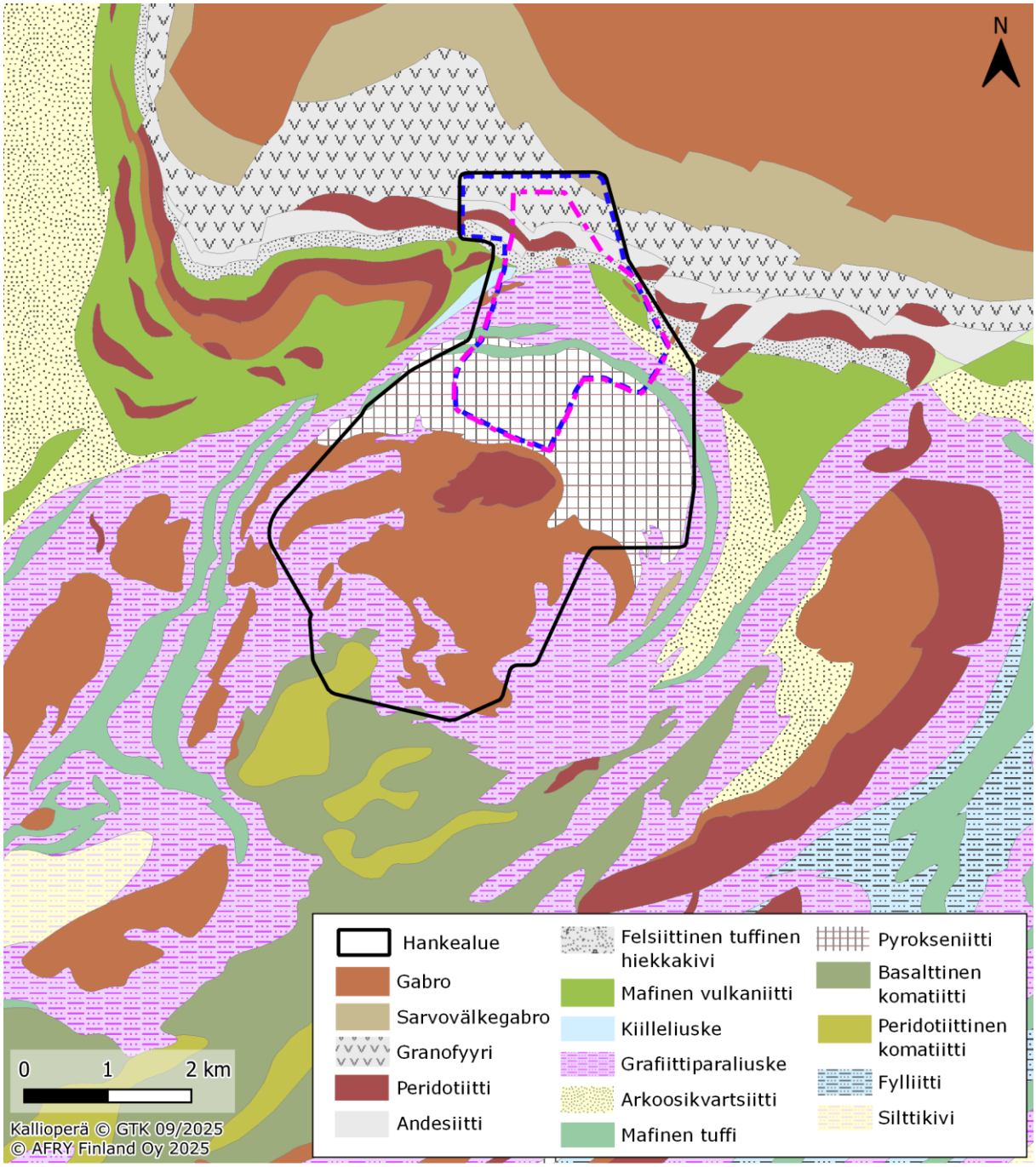
Kevitsan kerrosintruusio sijaitsee Keski-Lapin vihreäkivialueen itäosassa. Intruusion koillispuolella, noin kilometrin päässä, sijaitsee suuri Koitelaisen kerrosintruusio. Kevitsan intruusio sijaitsee Savukosken ryhmään kuuluvassa Matarakosken muodostumassa, joka koostuu pääosin hienorakeisista, veteen kerrostuneista fylliiteistä ja mustaliuskeista (Manninen et al. 1996). Alueen kallioperäkartta on esitettynä kuvassa 18-4.

Kevitsan intruusio on muodostunut noin 2 058 Ma sitten (Mutanen ja Huhma 2001), kun mafinen magma tunkeutui ympäröiviin sedimentteihin ja vulkaniitteihin. Kiteytymisen aikana syntynyt magmaattinen kerroksellisuus on kerrossarjan alaosissa pohjan kontaktin

Copyright © AFRY Finland Oy

suuntainen (45–50º), mutta kaade loivenee intruusion yläosissa ollen lähes horisontaalinen yläosan gabroissa. Intruusion pinta-ala maanpintaleikkauksessa on noin 16 km^2. Intruusion kontaktit sivukiviin ovat säilyneet deformoitumattomina intruusion pohjois- ja etelälaidalla. Intruusion itäreunalla on Satovaaran siirros. (Mutanen 1994) Intruusion kivilajit ovat pääosin gabroja ja ultramafisia kumulaatteja, lähinnä oliviinipyrokseniitteja (Kuva 18-4). Ultramafiset kumulaatit edustavat intruusion pohjalle ensimmäisinä kiteytyneitä kiviä, ja ne sijaitsevat intruusion pohjoisreunalla muodostaen yli kilometrin paksuisen vyöhykkeen (Manninen et al. 1996). Kumulusmineraaleina ovat lähinnä oliviini, klinopyrokseeni ja ortopyrokseeni. Myös plagioklaasia ja flogopiittia esiintyy. Mineraalien runsaussuhteet ja kiven tekstuuri vaihtelevat ultramafisen yksikön sisällä johtuen magman differentioitumisesta, uusista magmapulsseista ja sivukivien kontaminaatiosta (Lappalainen ja White 2009).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 18-4. Hankealueen lähiympäristön kallioperä.

Kevitsan intruusion keskellä sijaitsee ultramafinen duniittiyksikkö, joka leikkaa magmaattista kerroksellisuutta. Intruusiossa on myös runsaasti ksenoliitteja, sivukiven palasia, jotka ovat joutuneet intruusion muodostaneen magman sekaan. Näiden ksenoliittien koko vaihtelee muutamista senttimetreistä kymmeniin metreihin. Intruusiota halkovat myös useat mafiset juonet, jotka ovat intruusiota nuorempia. Myöhemmät prosessit kallioperässä ovat muuttaneet intruusion kivilajien mineraalikoostumusta. Yleisintä on oliviinin ja pyrokseenien amfiboliittiutuminen. Lisäksi paikoin oliviini on serpentiiniytynyt. Muuttumistuloksina tavataan myös aktinoliittia, kloriittia, talkkia, karbonaattia ja magnetiittia. (Lappalainen ja White 2009)

Rikastushiekka-altaat sijaitsevat Kevitsa-intruusion päällä. Intruusion lounaispuolella on lähes vaakatasossa kumpuileva metasedimenttijakso, jossa vuorottelee vulkaanisia ja

Copyright © AFRY Finland Oy

fylliittijaksoja. Rikastushiekka-altaan A1 eteläreunassa on jonkin verran tähän jaksoon kuuluvaa hiilipitoista fylliittiä eli muuntunutta savikiveä.

Kallioperän rikkonaisuusvyöhykkeet

Kevitsan intrusiivikivet ovat yleensä eheitä. Poikkeuksena on louhoksen lounaispuolella oleva serpentiniitti. Kevitsassa kallioperän pintaosa on rapautunutta, ja sen hydraulinen johtavuus on suurempaa kuin rapautumattoman kallion. Rapautuneen kallion mediaanipaksuus on 20 metriä (Pöyry Finland Oy 2011). Rapautuneen pintaosan alapuolella kallion hydraulinen johtavuus pienenee merkittävästi.

Kevitsan kaivosalueen ruhjeisuutta on tarkasteltu useissa selvityksissä vuosina 2009, 2010–2011 ja 2015–2018. Uusinta pohjavesimallia varten tehdyt tutkimukset ovat yltäneet syvimmillään 500 maanpinnan alapuolelle.

Viimeisin arvio haitta-aineiden kulkeutumisen riskeistä läjitysalueilta ympäristöön ja pohjaveteen sekä kulkeutumisen vaikutuksista on esitetty vireillä olevassa muutoslupahakemuksessa (PSAVI/6171/2022).

Alueella on havaittu epäjatkuvuusvyöhykkeitä, jotka voivat aiheutua siirroksista ja murrosvyöhykkeistä. Geodeettisten havaintojen perusteella alueella vallitsee luode-kaakkosuuntainen puristus, minkä vuoksi murrosvyöhykkeisiin liittyvät luode-kaakkosuuntaiset raot voivat olla avoimia ruhjeita (GTK 2005). Louhokseen yhteydessä olevat siirrokset voivat aiheuttaa veden virtausta louhokseen päin, jolloin kuivatuspumppausten vesimäärät voisivat kasvaa ja lähialueen pohjavedenpinnat voivat laskea.

Malmio

Kevitsan intruusioon liittyvä malmio sijaitsee Kevitsansarvessa, Kevitsanvaaran pohjoispuolella. Malmion kaade vaihtelee. Eteläosissa se myötäilee loivaa magmaattista kerroksellisuutta, kun taas keskiosissa malmio on pohjois-/luode -suuntaisten siirrosten pirstoma.

Kevitsan esiintymä on suuri ja suhteellisen matalapitoinen Ni-Cu-PGE-malmi. Metallit ovat sitoutuneet sulfidimineraaleihin, jotka esiintyvät pirotteena intruusion ultramafisissa kumulaateissa, lähinnä oliviinipyrokseniiteissa. Nikkelin ja kuparin lisäksi malmissa esiintyy myös kobolttia, platinaa, palladiumia ja kultaa. Mineralisaation on todettu jatkuvan vähintään 750 metrin syvyyteen. (Lappalainen ja White 2009)

Yleisimmät sulfidimineraalit ovat magneettikiisu, kuparikiisu ja pentlandiitti. Sulfidit ovat raekooltaan hieno- ja keskirakeisia. Malmion pintaosissa magneettikiisu on paikoin korvautunut rikkikiisulla, pentlandiitti-milleriitillä ja heazlewoodiitilla.

Platina ja palladium esiintyvät yleensä sulfosuoloissa, kuten tellurideissa ja arsenideissa. Uusimpien mineralogisten ja metallurgisten testien mukaan yleisin platinaa ja palladiumia sisältävä mineraali on meloniitti ($NiTe_2$). Muita platinaa ja palladiumia sisältäviä mineraaleja ovat merenskyiitti, montsheiitti, micheneriitti ja sperryliitti. Yli puolet näistä mineraaleista esiintyy sulkeumina amfibolissa, serpentiinissä ja kloriitissa. Tämä merkitsee sitä, että platinaryhmän alkuaineet ovat mobilisoituneet amfiboliittiutumisen aikana. (Lappalainen ja White 2009)

Esiintymän uraanipitoisuudet ovat alhaisia, eikä myöskään uraanin tytäralkuaineita tavata malmissa tai sivukivessä merkittäviä määriä.

Erityiset geologiset muodostumat

Copyright © AFRY Finland Oy

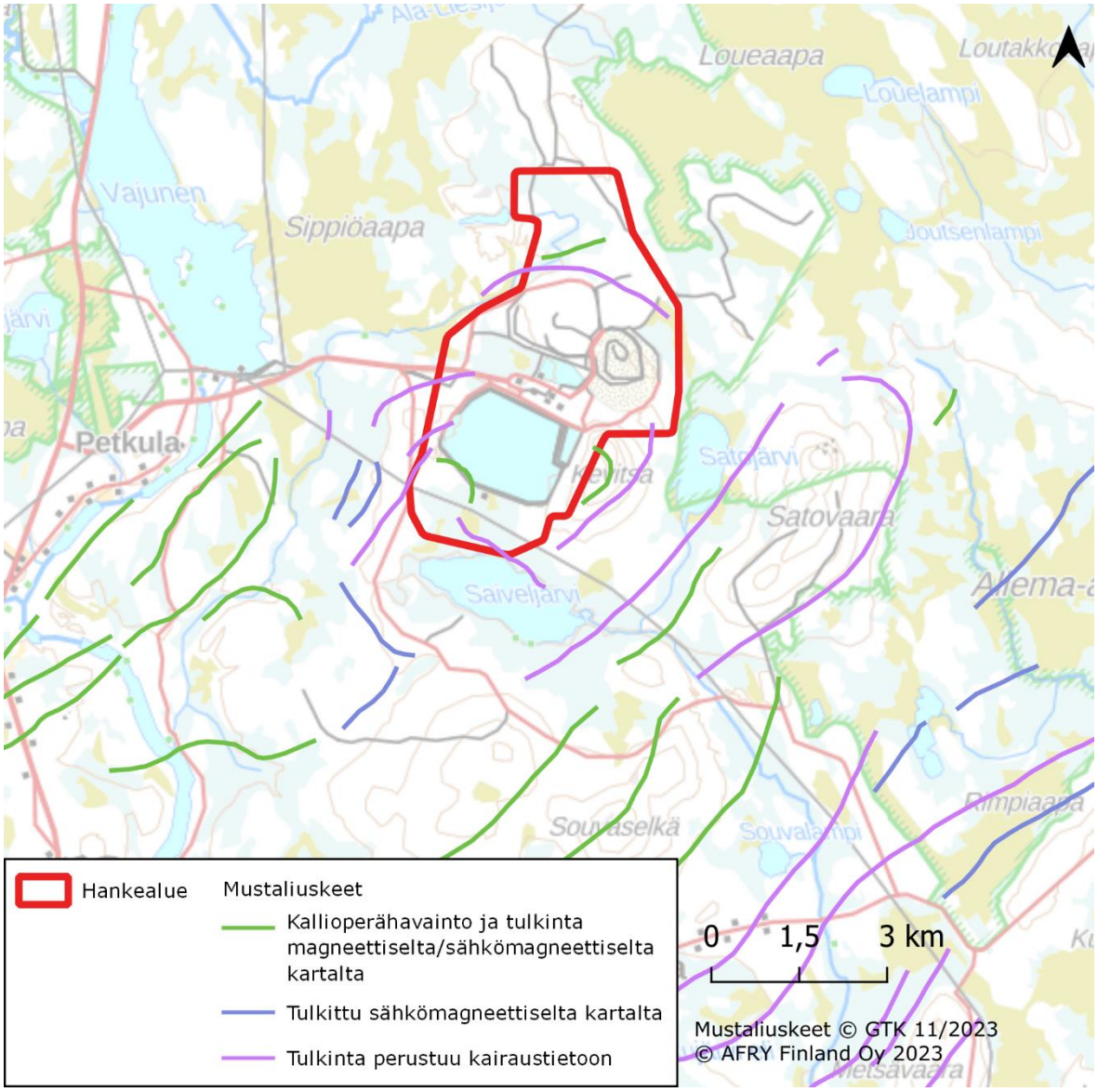
Kohdealueella tai sen lähialueella ei sijaitse arvokkaita kivikkoja eikä moreeni-, ranta- tai tuulikerrostumia. Hankealueella ei sijaitse arvokkaita kalliomuodostumia. Serpentiinikallioita sijaitsee alueelta pohjoiseen noin 2 km etäisyydellä Vaiskonselässä.

Sulfidi- ja sulfaattimaat

Kohdealueelle ei sijoitu GTK:n karttapalvelussa (https://gtkdata.gtk.fi/hasu/) tietoa sulfidimaista eli happamien sulfaattimaiden riskialueista. Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nykyisen merenrannan yläpuolella maankohoamisen vuoksi, Pohjois-Suomessa noin 100 m korkeuskäyrän alapuolella. Sulfidimineralisaatioiden tuntumassa ja erityisesti mustaliuskeiden alueilla esiintyy kuitenkin sulfidipitoisia maa-aineksia myös Litorinameren korkeimman rannan yläpuolella. Sulfidimineraalipitoisia sedimenttejä esiintyy tällaisilla alueilla satunnaisesti maaperän vedenkyllästämissä kerroksissa sekä erityisesti mineraalimaan ja turpeen rajassa. Sulfidimineraaleja sisältävän maa- ja kallioperän alueilla sulfidimineraaleja hapettuu sekä luontaisesti että ihmisen toiminnan seurauksena (esimerkiksi maan kuivatus). Hapettumistuotteita, kuten sulfaatti ja raskasmetallit, kulkeutuu pohjavedessä ja soiden liki hapettomissa pohjakerroksissa niistä muodostuu uudelleen sulfidimineraaleja.

Hankealueen kallioperässä esiintyy mustaliuskeita (Kuva 18-5). Mustaliuskeet ovat alkuperältään merenpohjaan kerrostunutta liejua, joka sisältää hiiltä (grafiittia) ja rikkiä. Mustaliuskeen takia alueen maaperä ja pohjavedet sisältävät luontaisesti kohonneita metalli- ja rikkipitoisuuksia. Mustaliuske voi aiheuttaa happaman ja metallipitoisen veden laadun. Mustaliuskealueiden maaperässä voi periaatteessa muodostua myös neutraalia metallipitoista valumaa, mikäli samalla alueella rapautuu neutraloivia mineraaleja. Hapettomassa tilassa mustaliuske tai mustaliuskeista irronnutta kiviainesta sisältävä maaperä ei aiheuta haittaa ympäristölle.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 18-5. Mustaliuskeiden esiintyminen hankealueen ympäristössä.

18.2.3 Pohjavedet

Kaivosalueen läheisyydessä ei sijaitse luokiteltuja pohjavesialueita. Lähin luokiteltu pohjavesialue, Moskuvaaran pohjavesialue (12758279, luokka 1), on noin kuuden kilometrin päässä hankealueen eteläpuolella (Kuva 18-6. Hankealueen lähimmät pohjavesialueet (Moskuvaara).

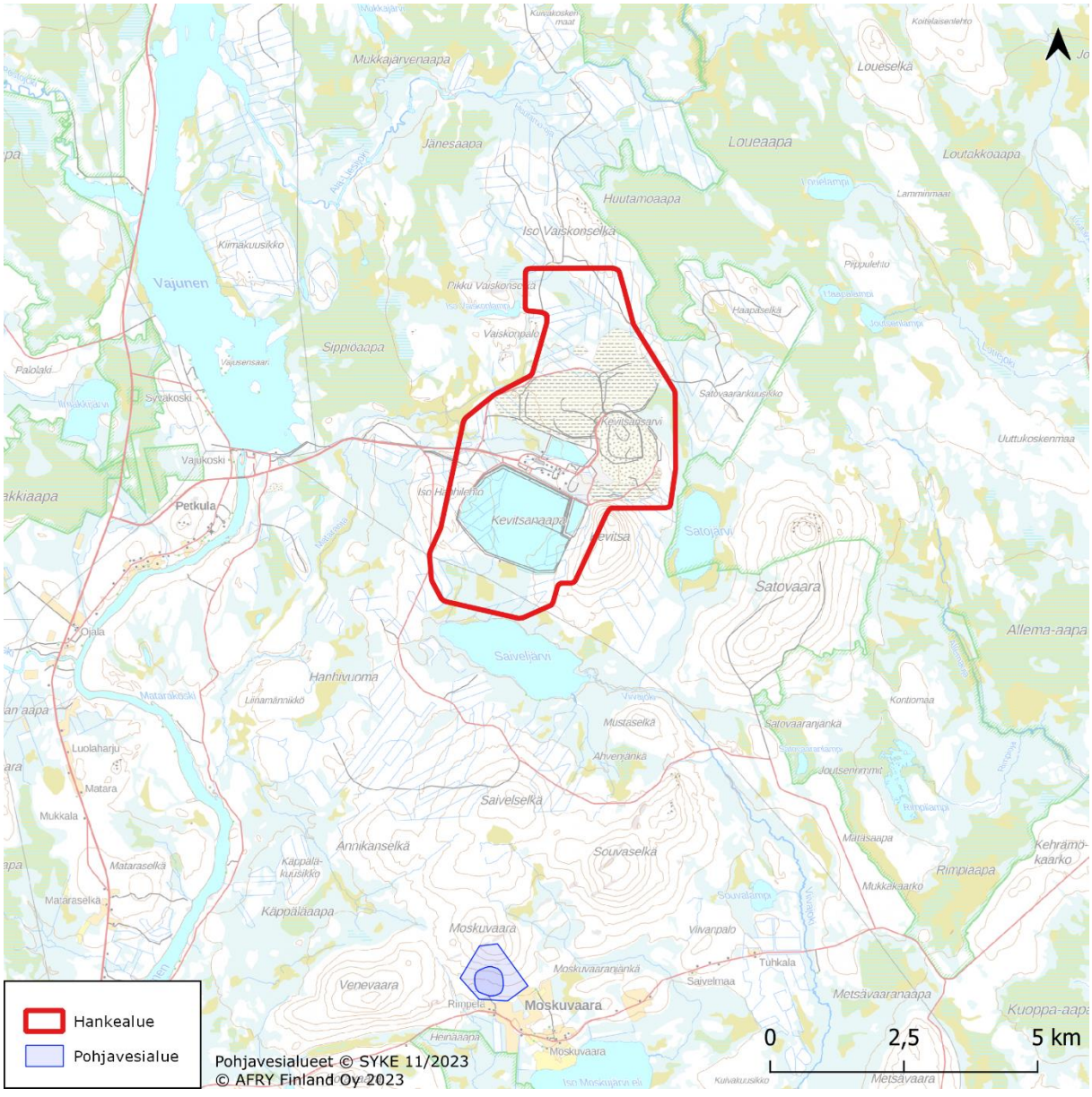
Moskuvaaran pohjavesialueella sijaitsee yksi vedenottamo. Moskuvaaran pohjavesialueella on paikallisesti suuri merkitys, sillä se on ainoa vedenottamo, joka toimittaa vettä Moskuvaaran kylän alueelle. Vettä otetaan Moskuvaaran pohjavesialueelta noin 4000 m^3/vuosi.

Muita, kauemmas hankealueen ympäristöön sijoittuvia pohjavesialueita on Kitisen ja Sattasen varrella, hankealueesta 10–20 km luoteeseen (Peurasuvanto ja Almanpalo) ja lounaaseen (Kersilönkangas, Ahvenjärvenkangas, Pahalaaksonmaa, Myllymaa, Lohijoenmaa ja Pitkäkoskenvaara). Nämä pohjavesialueet ovat niin etäällä hankealueesta, ettei toiminnalla ole niihin vaikutusta.

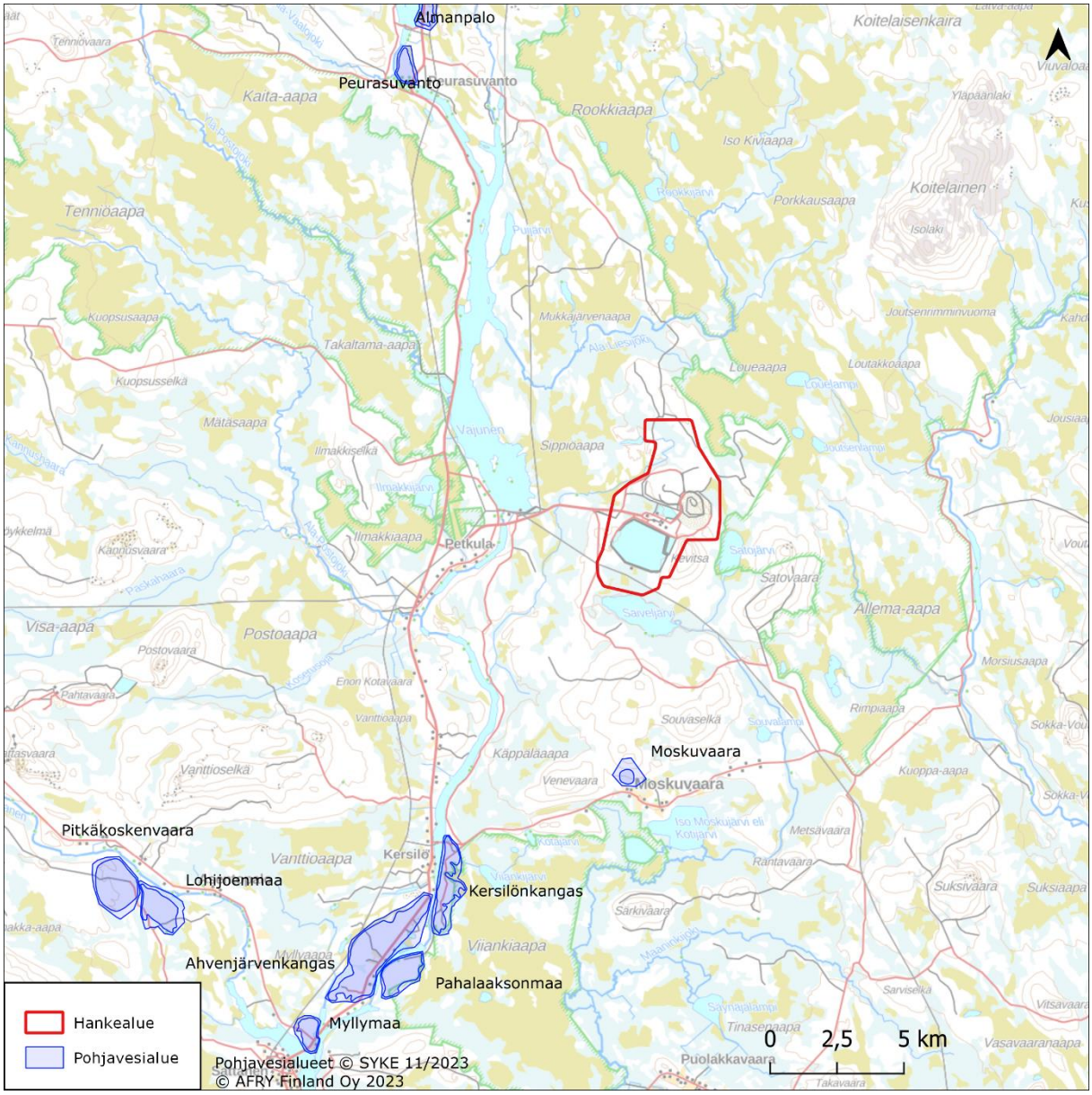
Copyright © AFRY Finland Oy

Hankealueella ja sen lähialueilla sijaitsevien talousvesikaivojen sijainnit on selvitetty. Lähimmät talousvesikaivot sijaitsevat Moskuvaarassa (6 kappaletta).

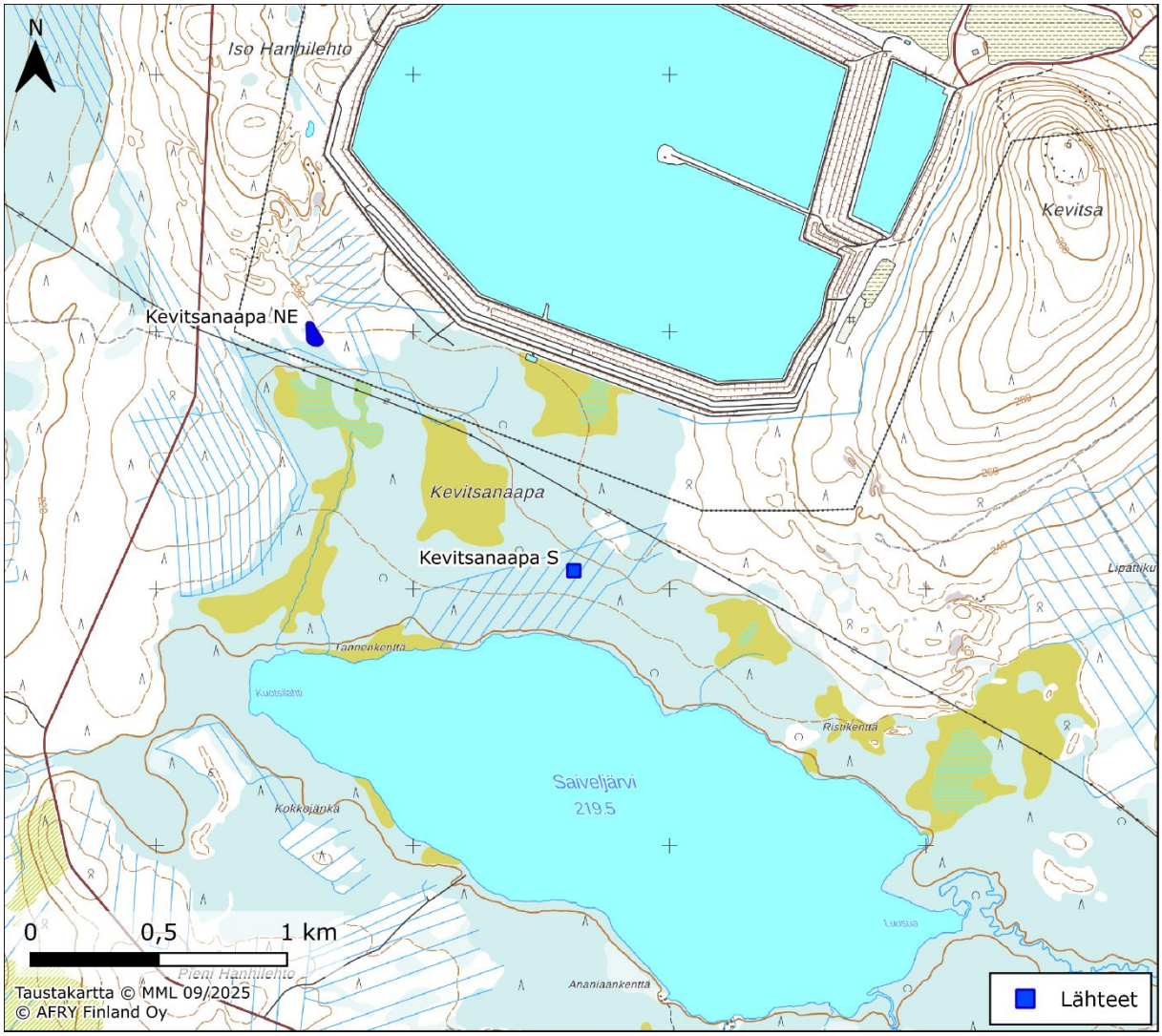
Hankealueella ja sen lähiympäristössä sijaitsee tiedettävästi kolme lähdettä. Vaiskonselän lähde (tunnus KevG-10*) on toiminut pohjavesitarkkailun taustapisteenä. Lähde on näytteenoton havaintojen mukaan kasvamassa umpeen. Lähteen vedenlaatua leimaa ravinteiden runsaus. Tulokset ovat Kevitsan ympäristötarkkailun perusteella eri vuosien välillä yhteneviä (Eurofins Ahma Oy 2025d). Maastokartoituksessa vuonna 2025 on löydetty kaksi uutta lähdettä, jotka sijaitsevat rikastushiekka-altaan ja Saivel-järven välisellä alueella Kevitsanaavalla tai sen länsireunalla (tunnukset Kevitsanaapa NE ja Kevitsanaapa S). Saivel-järven ja rikastushiekka-altaan A välissä sijaitsevien lähteiden ominaisuuksista on laadittu selvitys biologien toimesta kesällä 2025. Lisäksi GTK on tehnyt selvityksen pisteestä 344 vuonna 2025 (GTK 2025).



Kuva 18-6. Hankealueen lähimmät pohjavesialueet (Moskuvaara).



Kuva 18-7. Hankealueesta etäämpänä sijaitsevat pohjavesialueet.



Kuva 18-8. Kesän 2025 maastoselvityksessä havaitut lähteet.

Kaivosalueen silttinen hiekkamoreeni johtaa vettä huonosti ja maapeite on ohut. Pintamoreenin hydraulinen johtavuus on $1x10^{-6}$–$1x10^{-7}$ m/s ja alemman moreenin (>1 m) $1x10^{-8}$–$1x10^{-9}$ m/s. Näin ollen pohjaveden muodostumisolosuhteet ovat suhteellisen heikot ja virtaus maaperässä heikkoa. Pohjaveden muodostumisen Kevitsan alueella on laskettu olevan vuosina 2018–2032 keskimäärin 258 mm/vuosi (Golder Associates 2018a), ja kalliopohjavedeksi suotautuva osuus tästä on 25 mm/vuosi (Pöyry Finland Oy 2011).

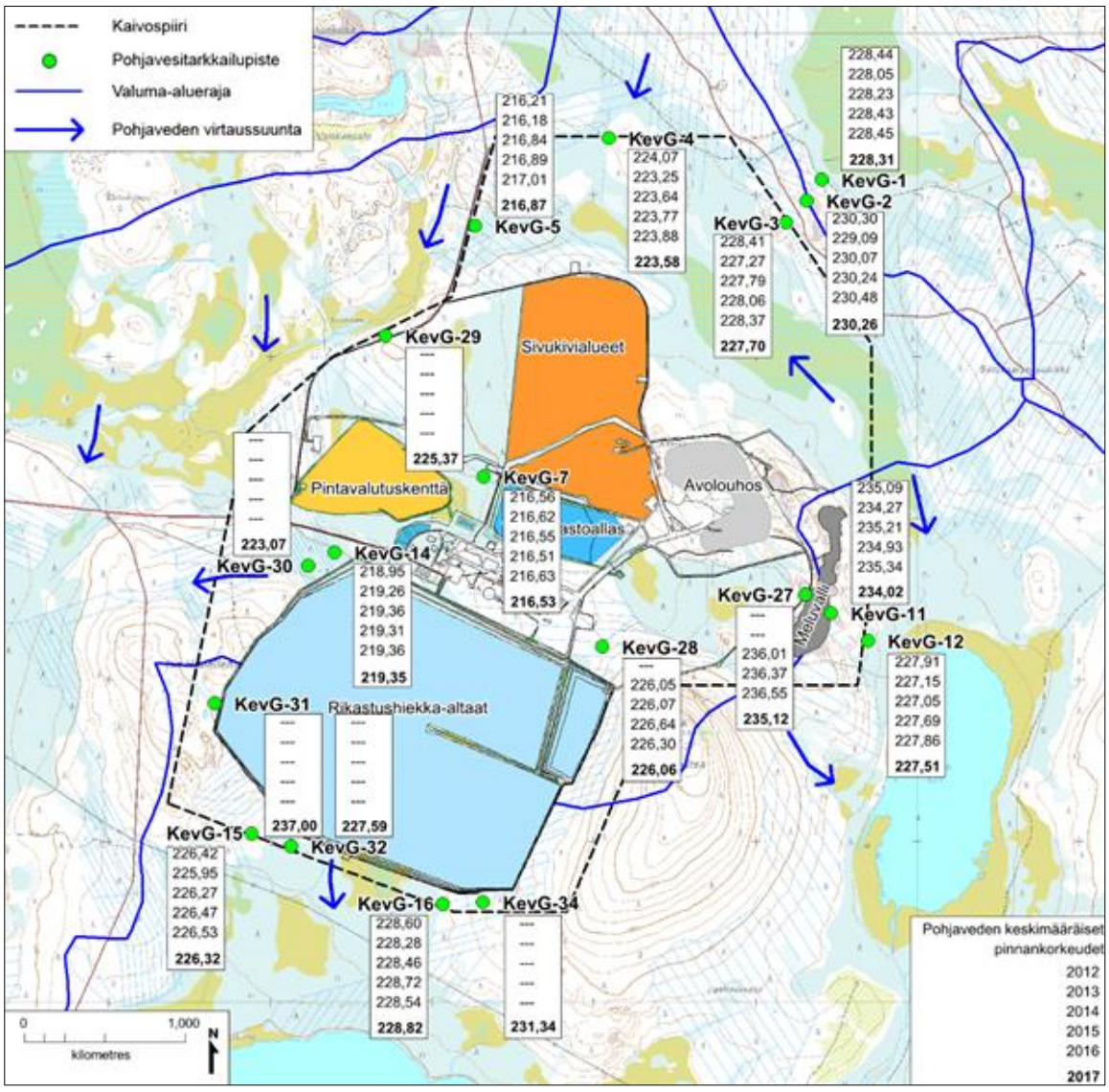
Kevitsan alueella kallioperän pintaosa on rapautunutta, ja sen hydraulinen johtavuus on suurempaa kuin rapautumattoman kallion. Rapautuneen kallion mediaanipaksuus on 20 metriä. Hydraulisten johtavuuksien testeissä suurimmat mitatut vedenjohtavuudet sijoittuvat kallion yläosiin. (Pöyry Finland Oy 2011) Rapautuneen pintaosan alapuolella kallion hydraulinen johtavuus pienenee merkittävästi. Rapautuneen pintakallion merkitys näkyy myös louhosseinämien RQD-tarkasteluissa, joissa rikkonaisuus keskittyy louhoksen reunoille, missä seinämät ovat pintakalliossa. Hydraulinen johtavuus ja RQD ovat syvyysriippuvuudeltaan selkeästi samankaltaisia.

Pohjaveden pinta noudattelee maanpinnan topografiaa. Pohjavesipinta esiintyy yleensä 0–5,5 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kevitsansarven alueella ja muiden mäkien sekä vaarojen rinteillä pohjavesi virtaa kohti suoalueita. Suoalueilla pohjaveden virtaus noudattaa todennäköisesti pintaveden virtaussuuntaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Pohjoisosan valuma-alueilla vesien virtaussuunta on pohjoiseen ja luoteeseen kohti Ala-Liesijokea ja edelleen Kitiseen. Luoteisosassa vesien virtaussuunta on länteen kohti Mataraojaa ja sieltä Kitiseen. Keski- ja eteläosissa virtaussuunta on etelään ja kaakkoon kohti Viivajokea ja sieltä edelleen Ympärysjoen, Ylijoen ja Kelujoen kautta Kitiseen. Lounaisosassa virtaussuunta on etelään Iso Moskujärven kautta Ympärysjokeen, Ylijokeen, Kelujokeen ja edelleen Kitiseen, ja osin lounaaseen kohti Kitistä. Koillis- ja itäosissa vedet virtaavat itään ja kaakkoon.

Kaivosalueella tai sen lähiympäristössä ei esiinny hyödyntämiskelpoisia pohjavesivaroja.



Kuva 18-9. Pohjaveden virtaussuunnat kaivosalueella ennen kaivostoiminnan alkamista (siniset nuolet) ja kaivospiirin pohjavesiputkissa mitatut pohjaveden pinnan korkeudet 2012–2017 (Ramboll Finland Oy 2018).

18.2.4 Pohjaveden pinnankorkeudet

Sademäärät vaikuttavat oleellisesti pohjaveden pinnankorkeuteen. Kaivoksen toiminnan aikana erityisen sateisia vuosia ovat olleet 2015 ja 2016. Tämän jälkeen vuodet 2017 ja 2018 olivat keskimääräistä kuivempia, ja vuodet 2019–2023 jokseenkin keskimääräisiä. Vuoden 2024 sadesumma (542 mm) oli lähellä pitkän ajan keskiarvoa, ja sateet painottuivat kesäkuukausille. (Eurofins Ahma Oy 2025d)

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuosina 2019–2020 kaivosalueen pohjoisosissa on tehty puuston ja pintamaiden poistoa sivukivialueen laajennusta varten. Toimenpiteet aiheuttivat tuolloin pientä pohjaveden pinnankorkeuden nousua lähimmissä tarkkailuputkissa. Vuonna 2024 pinnankorkeuksissa ei kuitenkaan havaittu merkittäviä muutoksia sivukiven läjityksen seurauksena, vaan vaihtelut olivat tavanomaisella tasolla. (Eurofins Ahma Oy 2025d)

Rikastushiekka-altaan A1 luoteispuolella on tapahtunut merkittävää pohjaveden pinnan tason laskua vuonna 2021 suojapumppausten käynnistymisen seurauksena. Pumppauksia tehostettiin marraskuussa 2023, mikä on havaittu edelleen laskevana pinnankorkeutena tarkkailuputkella KevG-14, jossa pinnankorkeus on laskenut 1,5 metriä suojapumppausten aloittamisen jälkeen. Rikastushiekka-altaan lounaispuolella suojapumppauksia on tehty kesästä 2021 lähtien, mikä on aiheuttanut pinnankorkeuden laskua lähimmissä tarkkailuputkissa. Vuoden 2024 lopussa pinnankorkeudet olivat olleet 0,2–0,8 metriä edellisvuotta alemmat. (Eurofins Ahma Oy 2025d) Vaikka mitatut pohjaveden pinnankorkeudet poikkeavat vain niukasti pinnankorkeuden luontaisesta vaihteluvälistä, on suojapumppauksen alettua lähimmissä putkissa havaittavissa tavallista pidempi pinnantason laskusuunta.

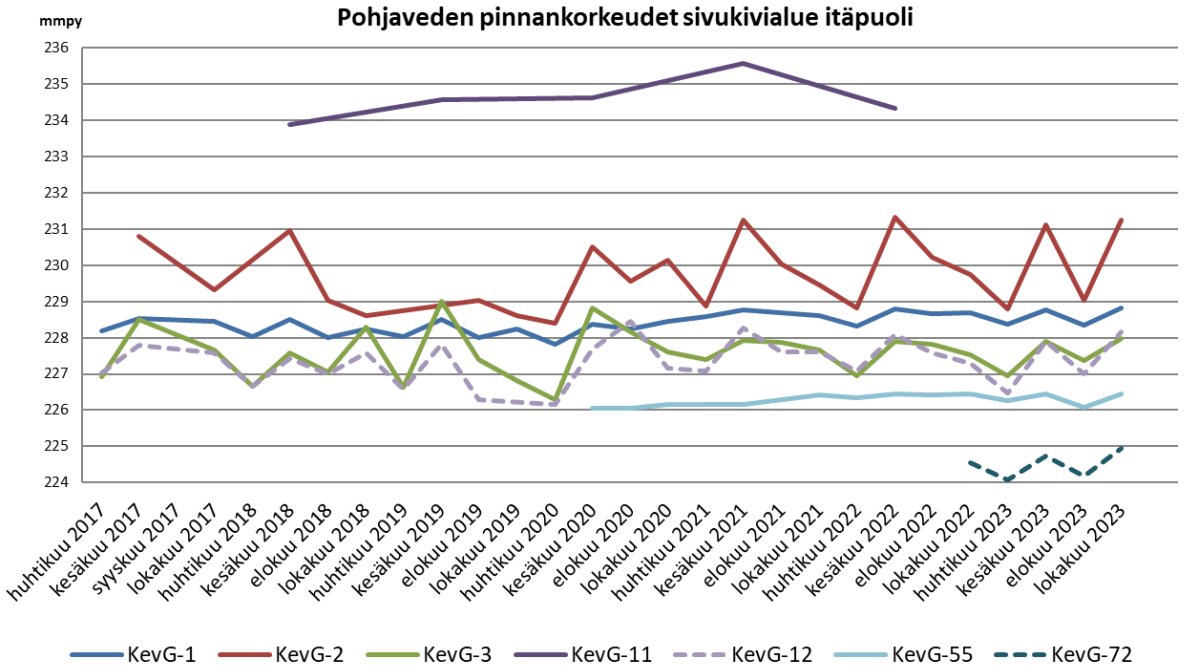
Rikastushiekka-altaan A1 länsipuolella sijaitsevassa pohjavesiputkessa KevG-31 pinnankorkeuden vaihteluväli on viime vuosien aikana ollut useamman metrin verran. Kyseessä on todennäköisesti putken pintavesivaikutteisuus.

Avolouhoksen ja sivukivialueen itäpuolella olevissa pohjaveden tarkkailuputkissa (Kuva 18-10) ei ole havaittavissa selkeitä pinnankorkeustrendejä liittyen louhoksen louhoskuivatukseen. Tähän mennessä tarkkailuaineistossa havaittu mahdollisia pohjaveden pinnan alenemia lähinnä vuoden alimmissa tasoissa, sekä jonkin verran keskiarvokorkeuksissa niissä putkissa, jotka sijaitsevat lähellä avolouhosta. Vuosittaisissa korkeimmissa vedenkorkeuksissa ei ole havaittu muutoksia. Merkittävimmät, noin 1 metrin alenemat vuoden keski- tai alimmissa pinnankorkeuksissa, on todettu pintakalliossa sijaitsevissa putkissa (esim. KevG-12). Ensisijaisesti pintakallion vedenpinnan korkeutta mittaavassa putkessa ei esimerkiksi pohjaveden muodostuminen vaikuta samalla nopeudella kuin maaperän pohjavedessä. Tässäkään tilanteessa vuoden ylin pinnankorkeus ei ole ollut laskusuuntainen vaan pikemminkin noususuuntainen.

Putket sijaitsevat Koitelaisen Natura-alueen ulkopuolella. Natura-alueen sisäpuolella on ollut ainoastaan kasvillisuuslinjoille sijoitettuja tilapäisiä lyhytputkia, joiden korkeusasema ei ole vakaa ja joista ei ole saatavilla mittaustietoja.

Kevitsan ympäristötarkkailun piiriin kuuluvat pohjaveden tarkkailupisteet on esitetty kuvassa 18-11.

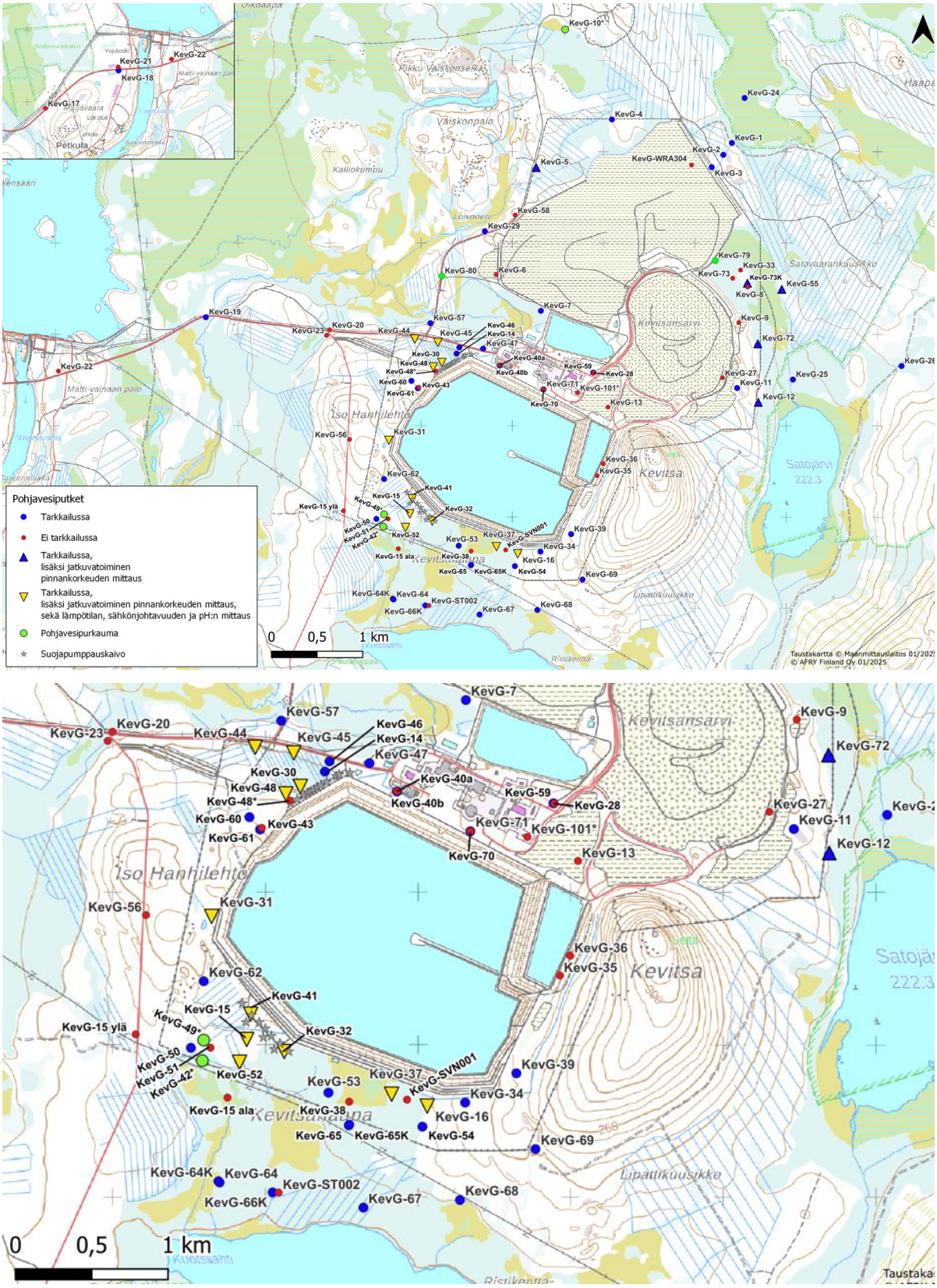
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 18-10. Pohjaveden pinnankorkeuden kehitys louhoksen ja sivukivialueen itäpuolella.

Alenemavaikutukset liittyen avolouhokseen ja tarvekivilouhokseen pienentävät viereisiä valuma-alueita tai valuma-alueiden osia (Satojärvi ja Mataraojan yläjuoksu), joskin vähäisissä määrin. Sivukivialueen laajennus (erityisesti hankevaihtoehdossa VE1.3 ja uusi rikastushiekka-allas A2 (VE1.3) pienentävät vähäisesti Saiveljärven ja Mataraojan valuma-alueita.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 18-11. Kevitsan pohjavesitarkkailupisteiden sijainnit ja tarkempi kuva eteläisistä tarkkailupisteistä. Huom. näytepisteen koodin perässä on *-merkki, mikäli kyseessä on luonnollinen havaintopaikka, kuten lähde, pohjavesipurkauma tai painauma.

Copyright © AFRY Finland Oy

18.2.5 Pohjaveden laatu

Tässä kappaleessa esitettävät tarkkailutulokset perustuvat pääosin vuoden 2024 tarkkailuraporttiin (Eurofins Ahma Oy 2025d). Lisäksi esitetään joitakin tämän koosteen laadinnan yhteydessä tehtyjä tulkintoja. Koosteessa kuvataan ensisijaisesti kloridi-, sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksia ja jossain määrin typpipitoisuuksia, jotka ovat suotovesivaikutusten indikaattoreita ja runsaimmin esiintyviä haitta-aineita.

Tuloksia tarkasteltaessa on syytä huomioida seuraavat seikat:

- Alueen pohjaveden taustapitoisuudet eivät edusta keskimääräistä pohjavettä Suomessa. Kallioperän mineralisaation vaikutus heijastuu myös maaperään ja pohjavesiin. Alueella on runsaasti mustaliuskeita, jotka tyypillisesti lisäävät pohjaveden sulfaatti- ja metallipitoisuuksia.

Huomioita sivukivialueen ympäristöstä:

Sivukivialueen ympäristön pohjavesiputkissa pH on vuosina 2015–2024 pH vaihdellut välillä 5,7–7,7 ja näytteenottotulokset olivat tavanomaisella tasolla myös vuonna 2024.

Tarkkailuputkessa KevG-7 sivukivialueen ja vesivarastoaltaan välissä on havaittu nousua kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sähkönjohtavuuden osalta vuodesta 2016 lähtien. Pintavesivaikutusta ei ole suljettu pois tämän putken osalta ja sivukivialueella on mm. suoritettu vaiheittaisen sulkemisen muotoilu- ja peittämistoimenpiteitä, mikä voi saattaa liikkeelle kiintoainesta ja siihen eri tavoin sitoutuneita aineita.

Pohjavesiputkea KevG-7 lukuun ottamatta sähkönjohtavuudet sivukivialueen ympäristön pohjavesiputkissa vuonna 2024 olivat alle 20 mS/m, kloridipitoisuus 0,25–2,3 mg/l, sulfaattipitoisuus 1,7–7,4 mg/l, kokonaistyppipitoisuus 0,03–0,2 mg/l ja nikkelipitoisuus 0,7–23 µg/l. (Eurofins Ahma Oy 2025d)

Huomioita rikastushiekka-altaiden ympäristöstä:

Rikastushiekka-altaiden ympäristössä tarkkailtavana oli vuonna 2024 yhteensä 35 pohjavesiputkea ja kaksi pohjavesipurkaumaa. Alueen tarkkailupisteiden määrää ja tarkkailun tiheyttä on lisätty johtuen alueella havaituista pitoisuusmuutoksista. Rikastushiekan läjittämisen edetessä paine-ero rikastushiekka-altaan pinnan ja ympäröivän alueen välillä on kasvanut, mikä heijastuu myös suotovesien määrään. Ensin luoteispuolella ja sittemmin lounaispuolella on todettu tarve tehostaa suotovesien talteenottoa. Rikastushiekka-altaan A1 luoteispuolella on aloitettu suojapumppaus vuonna 2021, ja lounaispuolella keväällä 2024.

Suojapumppauksessa tuotetaan keinotekoisesti pienialainen pohjaveden alenema, jota kohti veden liike maaperässä ja/tai rikkonaisessa pintakalliossa suuntautuu. Suojapumppauksissa talteenotettu vesi ohjataan kaivoksen vesikiertoon, mistä ylimääräinen vesi poistuu käsittelyn kautta purkuun.

Tarkkailualueet on jaettu kolmeen osaan pohjaveden virtaussuuntien (Golder Associates 2018) mukaisesti.

Luoteispuolen pohjavesiputkista KevG-14, KevG-30 ja KevG-48 sijaitsevat suojapumppauksen aleneman alueella, toisin sanoen alueella, johon ohjataan erityisesti rikastushiekka-altaan suotovettä, mistä se pumpataan talteen. Näitä putkia ei siis voi tarkastella ympäristön tilaa kuvaavina. Kuitenkin näissäkin putkissa sulfaatin, nikkelin ja koboltin pitoisuuksissa on ilmennyt laskua. Kloridin osalta tilanne vaihtelee putkien välillä, mutta

Copyright © AFRY Finland Oy

tässä on muistettava, että kysymyksessä on talteenoton tarkkailu, ei ympäristötarkkailu. Eri aineiden välinen ero voi liittyä siihen, että patoalueen turvekerroksista on suojapumppauksen alkuvuosina poistunut suotovedestä turpeeseen ja moreeniin sitoutuneita aineita ja nyt talteenotettavan veden laatu edustaa suuremmalta osin suotovettä. Suojapumppausaleneman ulkopuolella varsinaisessa ympäristötarkkailussa (esimerkiksi putkissa KevG44 ja KevG.45) vuoden 2024 liukoisen nikkelin keskipitoisuus on ollut noin 10 µg/l suuruusluokassa ja sulfaattipitoisuus alle 20 mg/l.

Suojapumppausaleneman ulkopuolella pohjavesiputkissa korkeita sulfaattipitoisuuksia on havaittu edelleen rikastushiekka-altaan länsireunan patoalueen pisteissä KevG-31, KevG-60 ja KevG-61. Täällä vuoden 2024 sulfaatin keskipitoisuus on korkeimmillaan 410 mg/l. Nikkelin keskipitoisuus 2024 on muita länsilaidan pisteitä huomattavasti korkeampi 147 µg/l. Länsilaidan tarkkailupisteistä pohjaveden kulkeutumissuunta on patolinjan suuntainen, kohti luoteispuolen kulkeutumisreittiä tai lounaispuolen kulkeutumisreittiä ja suurelta osin kohti suojapumppausalueita.

Putkesta KevG-31 on huomioitava, että se on pintavesivaikutteinen. Tämä on pääteltävissä poikkeuksellisen voimakkaasta veden pinnankorkeuden vuodenaikaisvaihtelusta. Putken ympäristöön kertyy vettä ja pintaveden kulkeutuminen aiheuttaa nopeita pitoisuusvaihteluita. Teoreettisesti kuvattuna pintavesivaikutus pohjavesiputkessa voi olla joko pitoisuuksia kasvattava tai laimentava.

Pohjois- ja luoteispuolen putkilla pH-arvot ovat vuonna 2024 vaihdelleet välillä 5,4–7,0. Suojapumppauksen alkamisen jälkeen pH laski hetkellisesti, mutta tasoittui vuosina 2023–2024. (Eurofins Ahma Oy 2025d) Kevitsan alueella on mustaliuskeita ja tällaisille alueille pH-alenemat ovat tyypillisiä kuivatuksen yhteydessä.

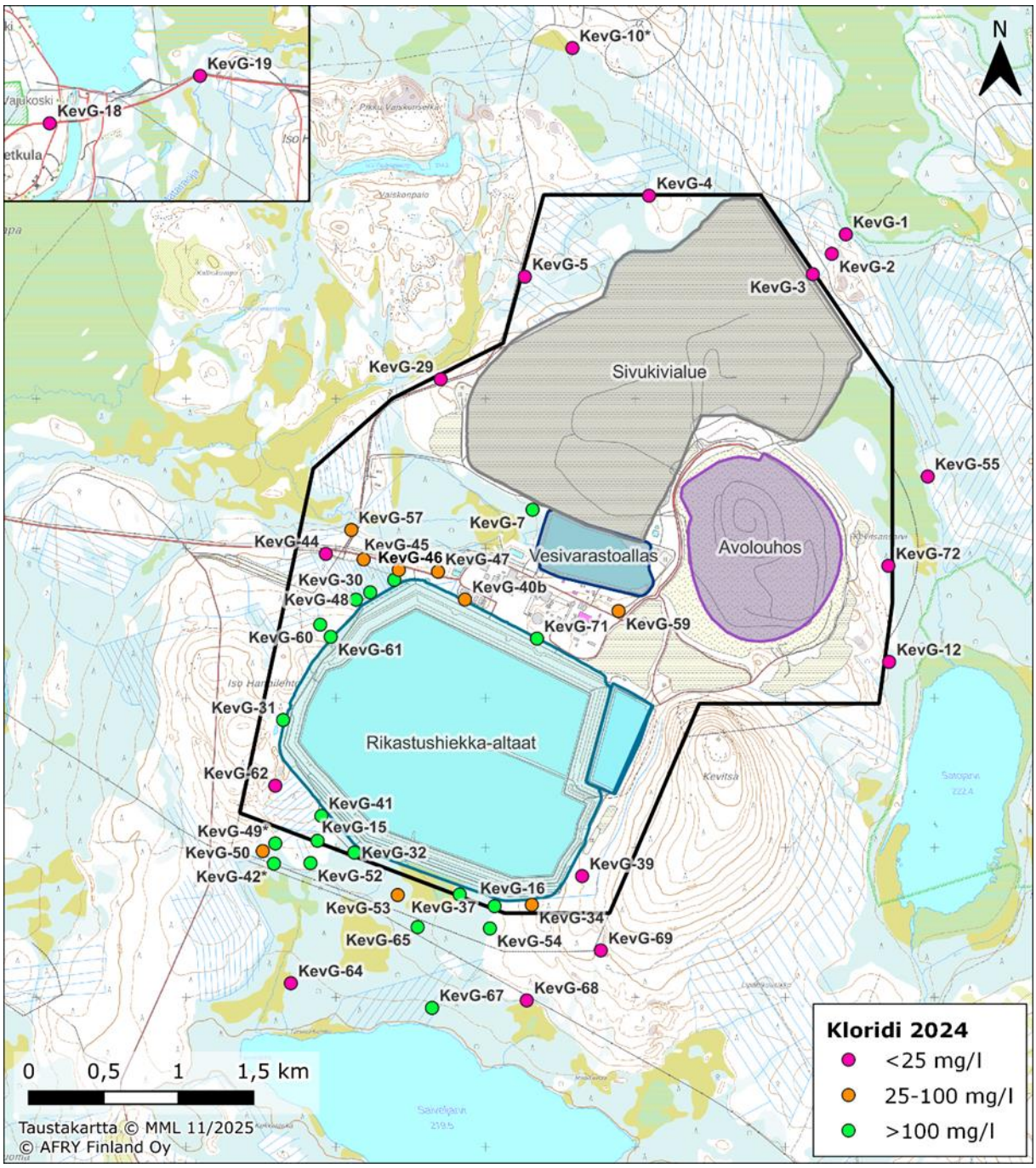
Lounaisen suotautumisreitin pohjavesiputkissa KevG-15, KevG-32 ja KevG-41 eivät sovellu ympäristötarkkailussa tulkittaviksi, sillä ne sijaitsevat suojapumppauksen aleneman alueella, mihin suotovirtauksia erityisesti ohjataan. Aleneman muodostuminen näkyy selvästi putkien pinnankorkeusseurannassa pumppauksen alkaessa. Sijainti suojapumppausaleneman alueella näkyy myös mm. kloridin, sulfaatin ja nikkelin pitoisuuksissa, jotka ovat pumppauksen alkamisenkin jälkeen samassa suuruusluokassa tai aiempaakin korkeampia.

Lähimmistä suojapumppausaleneman ulkopuolisista tarkkailupisteistä KevG-49* erottuu muista ympäristön tarkkailupisteistä korkeampien pitoisuuksiensa takia. Kyseessä on luontainen pohjaveden maanpinnalle purkautumisen ympäristö, jossa vuodenaikaisvaihtelu on huomattavan suurta. Sulamisveden aiheuttava laimeneminen keväällä on suuri ja vastaavasti jäänmuodostuksen aiheuttama liuenneiden aineiden pitoisuuksien konsentroituminen sulaan veteen on huomattavan suuri talvella. Sulfaatin vuosikeskiarvo pisteellä KevG49* oli vuonna 2024 267 mg/l, sulfaatin 414 mg/l ja nikkelin 295 µg/l. Ainakin pitoisuuksien kasvu vaikuttaa taittuneen, mutta suojapumppausten todellista vaikutusta ei pidä arvioida yksittäisen vuoden perusteella. Toinen poikkeava ympäristötarkkailun piste on KevG-52, joka sijaitsee välittömästi suojapumppausaleneman eteläpuolella. Pistettä ei ainakaan toistaiseksi tulkita suojapumppausaleneman alueella sijaitsevaksi, koska vuoden 2024 pinnankorkeusmittaukset ovat selkeän aleneman sijasta vaihtelevia aikaisempaan tasaiseen korkeuteen verrattuna. Kloridin (267 mg/l), sulfaatin (260 mg/l) ja liukoisen nikkelin (295 µg/l) vuosikeskiarvot 2024 muistuttavat kuitenkin enemmän pisteen KevG-49 pitoisuuksia kuin muita lounaisen kulkeutumisreitin pitoisuuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Muissa suojapumppauksen alenema-alueen ulkopuolisissa pisteissä lounaisella kulkeutumisreitillä kloridipitoisuuden vuosikeskiarvo 2024 on 2-50 mg/l, sulfaatin <1-17 mg/l ja nikkelin (liukoinen) 5-102 µg/l.

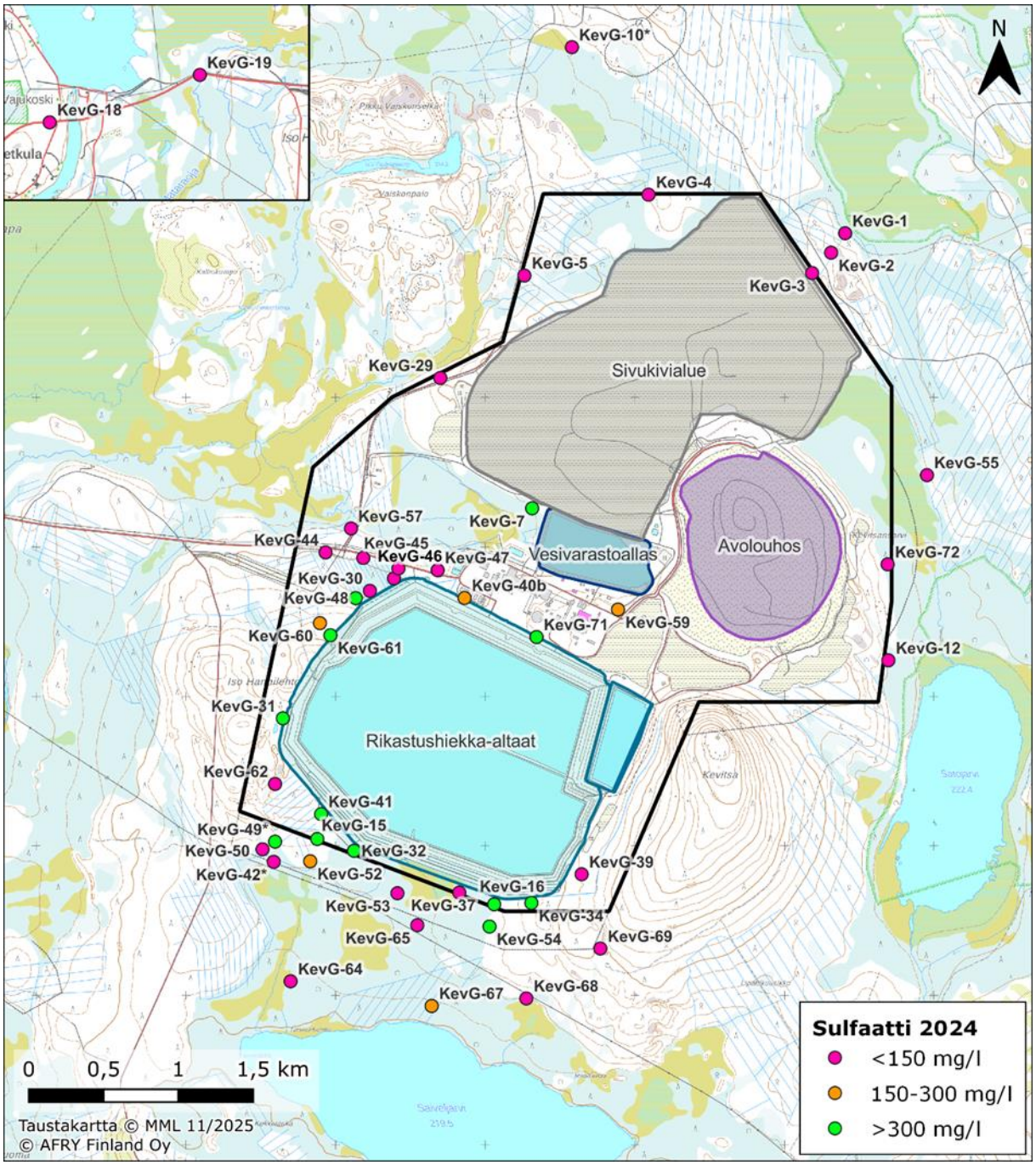
Kaakkoisella kulkeutumisreitillä patoalueen tarkkailuputkissa KevG-16, KevG-34, KevG-37 ja KevG-39 kloridipitoisuuden vuosikeskiarvo 2024 on 1- 328mg/l, sulfaatin 3-668 mg/l ja nikkelin (liukoinen) 2-79 µg/l. Patoalueesta etäämmällä sijaitsevissa putkissa KevG-53-54 ja KevG-65-67 kloridipitoisuuden vuosikeskiarvo 2024 on 15-133 mg/l, sulfaatin 33-200 mg/l ja nikkelin (liukoinen) <1-18 µg/l. Esimerkkejä pohjavesiputkien laajan parametrivalikoiman vedenlaatun tuloksista esitetään liiitteessä 5b.



Kuva 18-12. Pohjaveden tarkkailupisteiden kloridipitoisuudet kaivosalueella vuoden 2024 keskipitoisuuden mukaan luokiteltuina. (Huomioitavaa: rikastushiekka-alueen luoteispuolen tarkkailuputket KevG-14, KevG-30 ja KevG-48 sekä lounaispuolet putket KevG-15,

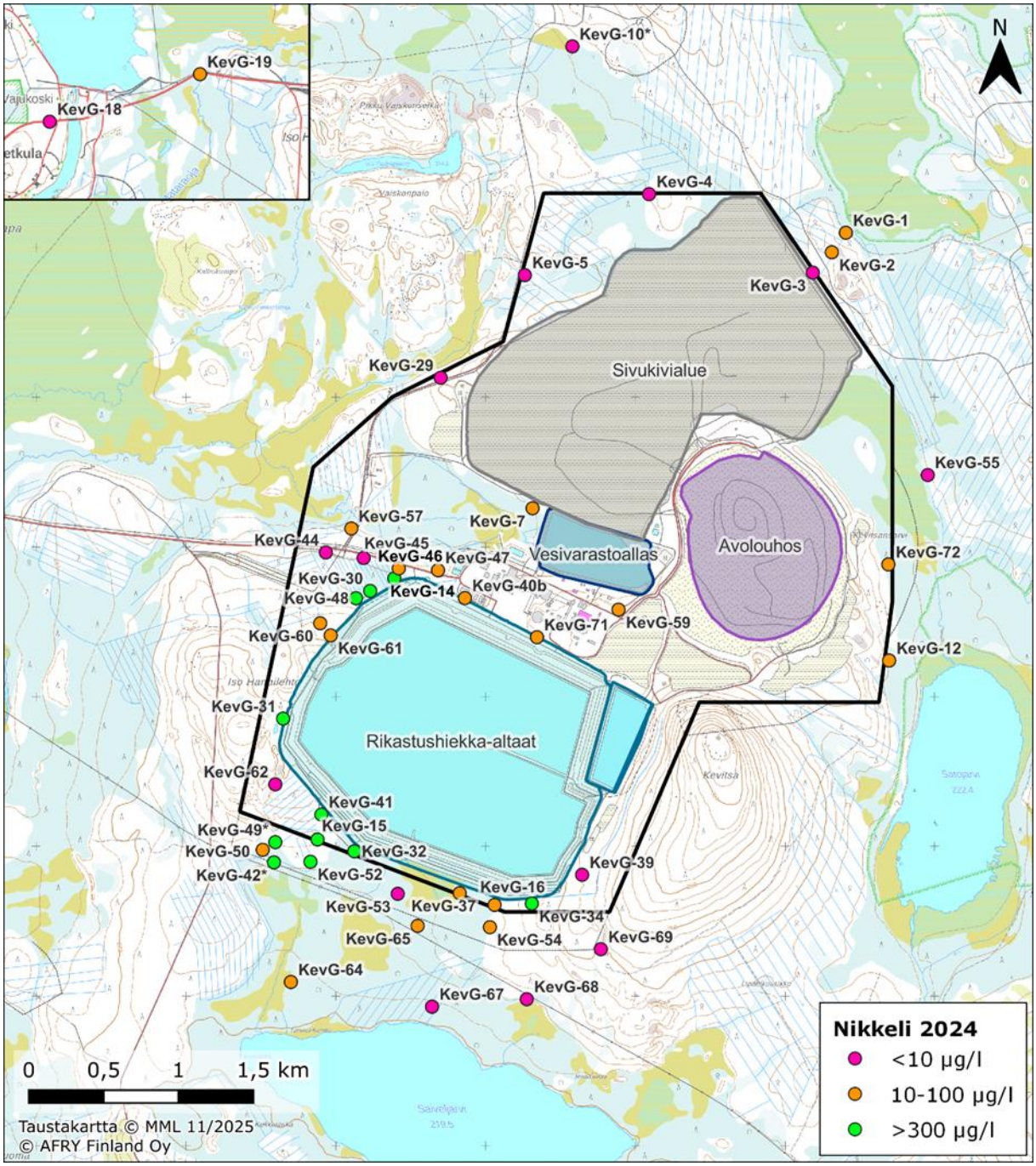
Copyright © AFRY Finland Oy

KevG-32 ja KevG-41 sijaitsevat suojapumppausten alenema-alueella eivätkä siten varsinaisesti sovellu ympäristötarkkailuun.)



Kuva 18-13. Pohjaveden tarkkailupisteiden sulfaattipitoisuudet kaivosalueella vuoden 2024 keskipitoisuuden mukaan luokiteltuina. (Huomioitavaa: rikastushiekka-alueen luoteispuolen tarkkailuputket KevG-14, KevG-30 ja KevG-48 sekä lounaispuolet putket KevG-15, KevG-32 ja KevG-41 sijaitsevat suojapumppausten alenema-alueella eivätkä siten varsinaisesti sovellu ympäristötarkkailuun.)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 18-14. Pohjaveden tarkkailupisteiden nikkelipitoisuudet kaivosalueella vuoden 2024 keskipitoisuuden mukaan luokiteltuina. (Huomioitavaa: rikastushiekka-alueen luoteispuolen tarkkailuputket KevG-14, KevG-30 ja KevG-48 sekä lounaispuolet putket KevG-15, KevG-32 ja KevG-41 sijaitsevat suojapumppausten alenema-alueella eivätkä siten varsinaisesti sovellu ympäristötarkkailuun.)

18.2.6 Taustatietoa maaperään, kallioperään ja pohjaveteen kohdistuvista vaikutuksista

Kaivostoiminnan takia alueen maaperään ja kallioperään kohdistuvat vaikutukset ovat väistämättömiä. Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset riippuvat rakentamiskohteesta ja hankevaihtoehdoista.

Vaikutusten merkitys riippuu siitä, kohdistuvatko ne herkkiin kohteisiin. Hankealueella ei sijaitse merkittäviä lajittuneiden maa-ainesten alueita, pohjavesialueita, kaivoja tai

vedenottamoita. Mahdolliset vaikutukset esiintyvät rajatulla alueella, eikä niillä ole merkitystä vesihuollon kannalta. Alueen läheisyydessä esiintyy luonnon kannalta herkkiä kohteita, joihin kohdistuvaa toiminnan vaikutusta on tarkasteltu erillisissä selvityksissä.

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 toiminnan laajuus kasvaa verrattuna hankevaihtoehtoihin VE0 ja VE0+, joten vaikutukset muodostuvat ensin mainituissa hankevaihtoehdoissa suuremmiksi. Vaikutusten muutos nykyisen ympäristöluvan mukaisesta hankevaihtoehdosta (VE0) vaihtoehtoon VE0+ on vähäinen.

Hankealueella on jo ollut kaivostoimintaa vuodesta 2012 alkaen. Suuri määrä alueen teknisestä rakentamisesta mm. teollisuusalueen toimintoineen on jo rakennettu. Samoin Kevitsan malmiesiintymän hyödyntämiseksi louhittu avolouhos, rikastushiekka-alue ja sivukivialue ovat pinta-alaltaan lähes VE0 tai VE0+ vaihtoehtojen mukaisessa lopullisessa laajuudessaan.

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 avolouhosta on tarkoitus syventää, louhia vielä hyödyntämätön louhosalueen sisäinen tarvekivilouhos (Starter Pit), sekä korottaa ja laajentaa olemassa olevia rikastushiekka-aluetta ja sivukivialuetta. Lisäksi hankevaihtoehtojen VE0+, VE1.1 ja VE1.3 suunnitelmiin sisältyy tarvekiven louhinta avolouhoksen alueelta ja vesivarastokapasiteetin laajentaminen. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 suunnitelmiin kuuluu lisäksi Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen louhinta.

Toiminta-aika kestäisi hankevaihtoehdossa VE0 vuoteen 2030, vaihtoehdossa VE0+ vuoteen 2034 ja vaihtoehdoissa VE1.1 tai VE1.3 vuoteen 2045, pidentäen toiminta-aikaa 16 vuodella.

18.3 Vaikutusten arviointi

18.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdon VE0 mukaiset vaikutukset ovat nykyisen ympäristöluvan tai haettujen lupamuutosten mukaiset.

Hankevaihtoehdossa VE0+ toiminta laajenee lähinnä tarvekivilouhoksen ja vesienhallintajärjestelyiden osalta. Vaihtoehdon VE0+ (louhintavaiheen 4 loppuun saattaminen) mukaan rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat pintamaan poistosta mahdollisen tarvekivilouhoksen alueelta, sekä poistetun pintamaan varastoinnista. Lisäksi vaikutukset muodostuvat kaivosalueen sisälle rakennettavan tarvekivilouhoksen massan poistosta, nykyisen rikastushiekka-altaan A1 korotuksesta tasolle +280 m ja vesivarastokapasiteetin laajentamisesta.

Kaivosalueen infran rakentamisessa hyödynnettävän, louhinnassa muodostuvan sivukiven haitta-ainepitoisuudet vaikuttavat sivukiven kanssa kontaktissa olevan suotoveden laatuun. Tarvekivi luokitellaan uudelleen nikkelisulfidin, hapontuottopotentiaalin ja rikkipitoisuuden mukaan. Sivukiven hyötykäyttö tarvekivenä vähentää tarvekiven louhintatarvetta muualla. Sivukiven läjitysalueen laajuuteen ei tapahdu muutoksia.

Käyttöönoton aikaisia vaikutuksia maa- ja kallioperään aiheutuu mm. kaivannaisjätealueiden pohjarakenteiden, vesivarastoaltaan ja vesienjohtamisjärjestelmien (altaat ja ojat) rakentamisesta.

Copyright © AFRY Finland Oy

18.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankevaihtoehdon VE0+ mukaan toiminta jatkuu vuoteen 2034. Muutokset mahdollistavat louhintavaiheen 4 jatkamisen suunnitellun louhinnan loppuun saakka. Hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 mukainen toiminta jatkuu vuoteen 2045, pidentäen toiminta-aikaa 16 vuodella.

Maa- ja kallioperävaikutukset ulottuvat pääasiassa vain hankealueelle, ja sielläkin malmion avolouhoksen ja tarvekivilouhoksen alueelle sekä läjitysalueille. Toiminnan aikana vaikutukset maaperään ja kallioperään kasvavat vielä nykyisestä louhinnan sekä sivukiven ja rikastushiekan läjityksen vuoksi.

Kaivannaisjätteiden suotovedet voivat vaikuttaa jätealueiden alapuolisen ja lähellä sijaitsevan maa- ja kallioperän maa- ja kallioaineksen ja pohjaveden laatuun. Rikastushiekka-alueilla suotoveden maaperään päätymisen riski on korkeimmillaan patoalueilla, missä patoturvallisuus rajoittaa mahdollisuuksia tiivistettä samalla tavalla kuin läjityksen alapuolella. Lisäksi hydraulinen gradientti on jyrkimmillään altaan reunaosissa. Altaan vedellä kyllästyneen pinnan taso on ympäristön pohjaveden pintaa korkeammalla ja etäisyys korkean ja matalan vesipinnan välillä on suhteellisen lyhyt.

Toiminnan aikana kaivannaisjätealueiden suotovesistä sekä mahdollisista öljy- ja polttoainevuodoista voi aiheutua vaikutuksia maaperään. Kaivannaisjätteiden suotovedet voivat vaikuttaa jätealueiden alavirran puoleisen ja lähellä sijaitsevan maa- ja kallioperän aineksen ja pohjaveden laatuun. Tuotteiden, kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella voi olla paikallisia vaikutuksia maaperän ja pohjaveden laatuun. Varasto- ja toiminta-alueet rakennetaan siten, ettei suoria päästöjä maaperään pääse muodostumaan. Päästöjä voisi aiheutua lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Vaikutukset pohjaveden pinnankorkeuteen ulottuvat hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä eri suunnissa noin 600–2 000 metrin etäisyydelle avolouhoksen reunasta. Vaikutusetäisyys eli aleneman maksimilaajuus riippuu toteutusvaihtoehdosta, jossa merkitystä on kuivatusvesi-määrällä ja pohjaveden muodostumisella.

Vaikutus muodostuu pohjaveden pinnan alenemisesta, joka ulottuu teoriassa etäisyydelle, jolla pohjaveden muodostuminen sadannasta vastaa louhoksiin tulevan suotoveden eli pohjaveden kuivatustarpeen määrää. Alenemassa on kausittaista vaihtelua mm. vuodenajan mukaan. Alenema on suurempi kallion rapautuneessa ja rikkonaisessa ja vettä läpäisevässä pintaosassa, koska avolouhos kuivattaa ensisijaisesti kalliota, ja jonkin verran pienempi tiiviimmässä moreenikerroksessa, joka läpäisee huonommin vettä ja johon muodostuu uutta pohjavettä. Vuorovaikutus kallion ja maaperän pohjavesivarastojen välillä on hidas. Pohjavedestä riippuvaiset eliölajit ovat riippuvia maaperän pohjavedestä.

Vaikutukset ovat suurimmat louhosten kohdalla ja lähellä louhoksia, ja pienenevät nopeasti etäännyttäessä louhosten seinämiltä. Jo nyt käynnissä olevat kaivannaisjätealueiden suojapumppaukset aiheuttavat osaltaan pumppauskaivojen lähellä pohjavesivirtausten kääntymistä ja pohjavesipintojen alenemista.

Pohjaveden aleneman kannalta herkkiä kohteita ovat Satojärvi ja Saiveljärvi, joiden läpivirtaamaan kohdistuu eri suuruisia muutoksia, sekä alueella sijaitsevat lähteet tai pohjaveden purkautumiskohdat. Lisäksi alueen itäpuolella herkkä kohde on Koitelaisen Natura 2000 -alue, jolle kohdistuu eri vaihtoehdoissa eri laajuisena lievän pohjaveden aleneman pinta-aloja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Toteutuneet kuivatusvesimäärät ja aleneman laajuudet ovat pienemmät kuin aiemmin 2018 vaihtoehdolle VE0 mallinnetut. Samoin vuoden 2025 mallinnuksessa vaihtoehdolle VE0+ mallinnettu kuivatusvesimäärä ja vastaavasti aleneman laajuus on pienempi kuin aiemmin vaihtoehdolle VE0 arvioitu. Suurin merkitys aleneman suuruudella on Natura 2000 -alueelle. Muuten vaikutukset kohdistuvat kaivospiirin alueeseen tai sen välittömään läheisyyteen.

Kaivannaisjätealueiden suotovesistä aiheutuu vaikutuksia pohjaveden laatuun rajatulle alueelle jätealueiden läheisyydessä. Vaikutuksia on havaittu rikastushiekka-altaan ja sivukivialueiden läheisyydessä sijaitsevien tarkkailukaivojen vesinäytteissä. Suotovesien leviämistä on mallinnettu haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen avulla (LIITE 6a). Suotovesien kulkeutumista ja leviämisen laajuutta seurataan havaintokaivojen näytteenottojen ja samoissa kohteissa toistettavien geofysikaalisten mittausten avulla. Suotautumista rajoitetaan ja pohjarakenteiden ja suotovesien talteenottojärjestelmien avulla.

Rikastushiekka altaalle A varastoitu rikastushiekka ei ole happoa muodostavaa, mutta rikastushiekassa on sulfidimineraaleihin sitoutuneita metalleja, joita sulfidimineraalien hapettuminen voi vapauttaa. Rikastushiekka-altaan B rikastushiekka on periaatteessa rikkirikastetta, jolla ei toistaiseksi ole käyttöarvoa. Rikastushiekka B on happoa tuottavaa ja varastoidaan hapettumisen ehkäisemiseksi pääosin vedenkyllästämään tilaan. Tarvekivi (USW), ympäristösivukivi (EW) ja tavanomainen sivukivi (UNW) eivät ole happoa tuottavia, mutta myös niissä on eri määriä sulfidimineraaleihin sitoutuneita metalleja. Osa sivukivien ja rikastushiekkojen raskasmetalleista (nikkeli ja koboltti) pysyvät kohtalaisesti liukoisena myös neutraalin pH:n vallitessa, joten suotovesissä on erityisesti sulfaattia, nikkeliä ja kobolttia. Muita merkittävimpiä suotovesien aineita ovat kloridi ja typpi. Suotovesiä poistuu jätealuilta erityisesti rikastushiekka-alueen patoalueelta ja sivukivialueen reunaosista.

Nykyisessä ja vaihtoehdon VE0 mukaisessa tilanteessa rikastushiekka-altaalta ja sivukivialueelta suotautuu haitta-aineita pohjaveteen. Suotautumista rajoitetaan tiiviillä pohjarakenteella, suotovesiojilla, suojapumppauksilla ja vesien johtamiseen, varastointiin ja käsittelyyn kuuluvilla toimilla.

Vaihtoehdon VE0+ mukaisessa tilanteessa rikastushiekka-allasta korotetaan enemmän verrattuna vaihtoehtoon VE0 ja vaihtoehdossa VE1.1. rikastushiekka-allasta korotetaan enemmän kuin VE0+:ssa. Korotusten myötä hydraulinen painekorkeus kasvaa ja suotoveden virtausnopeus voi kasvaa. Toisaalta suotovesien kokoamisjärjestelmä patoalueilla tehostuu nykytilaan verrattuna. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE 1.3. rikastushiekka-altaalta länteen sijaitsevan Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen louhinta aiheuttaa hydraulisen painekorkeuden aleneman ja virtauksen suuntautumisen kohti louhosta. Tämä vähentää riskiä suotovesien ohjautumisesta Saiveljärven suuntaan.

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyy suotovesien hallinnan uudistustoimia. Rikastushiekka-alueen A1 korotustavan muutokseen sisällytetään suotovesien kokoamisjärjestelmän uudistustöitä. Ylemmäksi patoalueelle rakennetut suotovesien keräysjärjestelmät tehostavat suotovesien keräystä ja seurantaa yhdessä korotustapamuutoksen kanssa. Lisäksi kaavaillaan talteenottojärjestelmän ja seurannan tehostamista nykyisen patoalueen ulkopuolella syvemmältä tapahtuvan suotautumisen vähentämiseksi. Suojapumppaus säilyy vähintään valmiutena erityisillä haitta-aineiden kulkeutumisriskireiteillä.

Alla olevissa taulukoissa esitetään pohjaveden pitoisuudet kaivoksen toiminnan aikana ennen purkautumista pintavesiin eli niin sanottujen kulkeutumisreittien loppupäässä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kulkeutumisreitin muissa voi esiintyä suurempia pitoisuuksia, mutta tulokset mahdollistavat hankevaihtoehtojen vertaamiseen toisiinsa.

Taulukko 18-1. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä sivukivialueelta Mataraojan suuntaan. Ote WSP:n (Liite 6a) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti sivukivialueelta Mataraojan suuntaan (kohti KevP-160)				
	Taustapitoisuus		Toimintavaihe		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1.2	5.9	20.6	17.3	17.1
Co	0.008	160.000	0.008	0.009	0.008
Cu	0.0070	126.0000	0.0030	0.0039	0.0034
Ni	0.02	0.21	0.08	0.13	0.11
SO4	8	234	69	93	81
Zn			0.021	0.016	0.016
Pb			0.000010	0.000011	0.000010
Cd			0.0000055	0.0000056	0.0000053
Hg			0.00000038	0.00000036	0.00000035
Tot-P			0.0034	0.0028	0.0028
Tot-N			0.19	0.21	0.19

Taulukko 18-2. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä rikastushiekka-alueelta Mataraojan suuntaan. Ote WSP:n (Liite 6a) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti rikastushiekka-alueelta Mataraojan suuntaan (kohti KevP-103)				
	Taustapitoisuus		Toimintavaihe		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1.2	5.9	58.3	59.0	59.0
Co	0.008	160.000	0.002	0.002	0.002
Cu	0.0070	126.0000	0.0130	0.0099	0.0145
Ni	0.02	0.21	0.06	0.07	0.06
SO4	8	234	180	211	178
Zn			0.003	0.003	0.003
Pb			0.000018	0.000018	0.000018
Cd			0.0000159	0.0000163	0.0000163
Hg			0.00000133	0.00000135	0.00000135
Tot-P			0.0054	0.0055	0.0060
Tot-N			0.00042	0.00044	0.00044

Taulukko 18-3. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä rikastushiekka-alueelta Saiveljärven suuntaan. Ote WSP:n (Liite 6a) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti rikastushiekka-alueelta Saiveljärven suuntaan (kohti KevS-7)				
	Taustapitoisuus		Toimintavaihe		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1.2	5.9	16.2	18.9	36.6
Co	0.008	160.000	0.002	0.001	0.001
Cu	0.0070	126.0000	0.0009	0.0010	0.0013
Ni	0.02	0.21	0.01	0.02	0.03
SO4	8	234	52	79	193
Zn			0.007	0.005	0.001
Pb			0.000006	0.000008	0.000130
Cd			0.0000044	0.0000056	0.0000553
Hg			0.00000034	0.00000043	0.00000262
Tot-P			0.0019	0.0021	0.0097
Tot-N			0.0000000016	0.000000000013	0.000094

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 18-4. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä risivukivialueelta Vaiskonlammen suuntaan. Ote WSP:n (Liite 6a) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Reitti sivukivialueelta Vaiskonlammen s. (kohti KevS-26)			
	Taustapitoisuus		Toimintavaihe	
	Keskiarvo	Maksimi	VE1.1	VE1.3
Cl	1.2	5.9	5.6	17.8
Co	0.008	160.000	0.005	0.013
Cu	0.0070	126.0000	0.0024	0.0067
Ni	0.02	0.21	0.09	0.26
SO4	8	234	59	163
Zn			0.013	0.028
Pb			0.000014	0.000043
Cd			0.0000065	0.0000198
Hg			0.00000038	0.00000110
Tot-P			0.0028	0.0070
Tot-N			0.18	1.54

18.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Kaivannaisjätealueiden maaperään ja pohjavesiin aiheuttamat vaikutukset sulkemisen jälkeen on tunnistettu yhdeksi merkittävimmistä vaikutuksista. Kaivannaisjätealueiden maaperä-, kallioperä- ja pohjavesivaikutusten lieventämiskeinoihin kiinnitetään erityistä huomiota toiminnan suunnittelussa.

Toiminnan jälkeen louhos- ja sivukivialue sekä rikastushiekka-alueet suljetaan, mikä tarkoittaa muotoilua, peittokerroksia, pinta- ja suotovesien johtamisrakenteita, maisemointia ja kasvittamista. Muotoiluvaiheessa, osana muotoilutyötä, jätealueille voidaan sijoittaa myös käytöstä poistuvia rakennemassoja esimerkiksi teollisuusalueelta, edellyttäen ettei tästä aiheudu heikennystä kaivosalueen sulkemisen jälkeiseen vaikutukseen. Peittorakenteiden lisäksi myös pohjarakenteet toimivat sulkemisen jälkeenkin osana vesien hallintaa. Vaikka peittorakenteet säätelevät kaivannaisjätteen kanssa kontaktissa olevan veden määrää, pohjarakenteilla voidaan ohjata kontaktivettä haluttuun paikkaan. Kontaktivesiä kootaankin erityisesti louhoksen syvänteeseen pumpattavaksi (noin 40 metriä pinnan alapuolelle), missä se edistää muodostuvan louhosjärven kerrostumista. Alkuvaiheessa sulkemisen jälkeen varaudutaan myös pääpiirteissään toimintavaiheen kaltaiseen vesien kokoamiseen ja käsittelyyn.

Louhoksen ja tarvekivilouhoksen jälkihoidossa korostuvat turvallisuustekijät luiskausten ja mahdollisten kulkuesteiden muodossa. Toiminnan päättymisen jälkeen louhosten kuivanapito sekä suojapumppaukset lopetetaan, ja louhoksiin alkaa muodostua louhosjärvet. Varsinaiseen avolouhokseen (ei tarvekivilouhokseen) ohjataan täyttymisvaiheessa vesiä kaivosalueelta. Pohjaveden virtaus täyttyviä louhoksia kohti hidastuu asteittain ja louhosten täyttyessä pohjaveden virtaussuunnat palautuvat pääpiirteissään luonnontilaista vastaavaksi. Rikastushiekka-alueiden kohdalle muodostuu ympäristöään suuremman vedenpinnan korkeuden vuoksi vedenjakaja.

Kuivatuksen päätyttyä maaperän pohjaveden korkeus palautuu nopeammin pohjaveden muodostumisen vuoksi. Syvemmän kallion täyttyminen vedellä kestää kauemmin.

Rikastushiekka- ja sivukivialueilla suotoveden muodostuminen vähenee sen jälkeen, kun läjitys lopetetaan ja alueet suljetaan. Peittämisen jälkeen suotovettä muodostuu

Copyright © AFRY Finland Oy

pintakerroksen läpi imeytyvästä sadannasta. Sulkemisen jälkeen suotovesiä kootaan aktiiviseen käsittelyyn vähintään vesienhallinnan muutostöiden ajan.

Muutostöiden valmistuttua suotovedet johdetaan vesivarastoaltaan kontaktivesiosaan, josta kontaktivesiä johdetaan avolouhokseen vähitellen muodostuvan louhosjärven syvänteeseen. Louhosjärven vesi kerrostuu siten, että haitta-ainepitoisin vesi jää painavana alimpiin kerroksiin, missä myös vuorovaikutus ympäristön kanssa on vähäisempää. Täyttymisen jälkeen louhosjärvestä alkaa virrata järven pintaosan vettä ulos vastaanottavaan vesistöön. Purkautuva vesi ohjataan Mataraojaan. Oja voidaan rakentaa siten, että siihen sisältyy virtaushidasteita ja/tai välikosteikkoja.

Toiminnan päättymisen jälkeisinä vuosina suotovesien määrä vähenee sekä peittorakenteiden takia että rikastushiekka-altailla (erityisesti A1 ja VE1.3:ssa A2) hydraulisen gradientin muutoksen takia. Vedenpinnan laskiessa rikastushiekka-altaan ja ympäristön välinen paine-ero pienenee.

Vielä louhosjärven täytyttyäkin osa suotovesistä kulkee ympäristöön louhosjärven kautta, missä louhosjärven sisäiset prosessit parantavat osaltaan veden laatua. Louhosjärveä kuvataan tarkemmin sulkemissuunnitelmassa ja louhosjärven mallinnusraportissa (Liitteet 11a ja 11b).

Pohjaveden vaikutustarkkailua tullaan jatkamaan viranomaisten hyväksymällä tavalla ja laajuudessa myös jälkihoitovaiheessa.

Sulkemisen toimeenpanovaiheen aikana pitoisuuksien kaikissa vastaanottavissa vesistöissä arvioidaan olevan samat tai alemmat kuin toiminnan aikana. Sulkemisen jälkeen kaikki pitoisuudet vähenevät kaikissa YVA:n vaihtoehdoissa.

Pohjavesikerrosten vedenjakajien vuoksi suotautumista tapahtuu vaihtoehdon VE0+ mukaisesti sivukivialueelta, rikastushiekka-alueen pohjoisosasta ja kaivoksen louhosjärvestä kohti Mataraojan uomaa ja rikastushiekka-altaan A1 eteläosasta kohti Saiveljärveä. Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 mukaan suotautumista tapahtuu lisäksi sivukivialueen laajennuksen osalta länteen kohti Iso Vaiskonjärveä. Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksesta suotautumista voi tapahtua Mataraojan suuntaan. Rikastushiekka-alueen laajennuksen osalta suotautuminen suuntautuu Saiveljärven suuntaan.

Koska haitta-aineet suotautuvat matalaan pohjavesivarastoon ja kulkeutuvat pohjaveden virtauksen mukana, pitoisuuksiin kohdistuu eri asteista laimennusta, kulkeutumista, leviämistä, pidättymistä ja hajoamista. Pintaveteen purkautumisen jälkeen pitoisuudet muuttuvat pintaveteen sekoittumisen vuoksi.

Kyseessä ei ole pohjavesialue, pohjavettä ei katsota juomaveden raakavesilähteeksi, eikä suotautumis- ja purkautumisalueiden välisellä alueella nähdä olevan tulevaisuudessa pohjaveden hyödyntämistarkoitusta. Näin ollen alueella ei myöskään sovelleta pohjaveden ympäristönlaatunormeja (VNA 341/2009) ja mineralisaatioalueille tyypillisesti paikoin jo luontaiset taustapitoisuudet ylittävät kyseiset ympäristönlaatunormit.

Haitta-aineiden kulkeutumista pohjavesiympäristössä on suhteellisen haasteellista mallintaa yksityiskohtaisesti ja tässä tapauksessa kulkeutumismatka pintavesiin on suhteellisen lyhyt. Mallinnuksessa kulkeutumisreitin ominaisuuksia on jouduttu yleistämään huomattavasti, kun taas todellisuudessa pienellä alueella (lyhyelläkin aineiden kulkeutumisetäisyydellä) maa- ja kallioperän pienipiirteinen vaihtelu voi aiheuttaa suurtakin vaihtelua pohjaveden pitoisuuksissa. Toisin sanoen, laadittu haitta-aineiden kulkeutumismallinnus

Copyright © AFRY Finland Oy

keskiarvoistaa tilannetta pohjavesiympäristössä eikä anna yksityiskohtaista tietoa yksittäisistä pisteistä.

Sulkemisen jälkeisessä vaikutusten arvioinnissa pohjavesi näyttäytyy enemmän kulkeutumisreitin roolissa kuin vastaanottavana ympäristönä, mutta malleista on noudettavissa pohjaveden pitoisuus ennen sen purkautumista vesistöön. Pitoisuudet eri kulkeutumisreiteillä esitetään taulukoissa (Taulukko 18-5–Taulukko 18-8). On huomioitava, että tällä menetelmällä tuotettavat ennusteet pohjaveden pitoisuuksista edustavat pitoisuuksia ennen purkautumista pintavesiin ja nämä pitoisuudet voivat ylittyä kulkeutumisreitin muissa osissa. Saatavien tietojen avulla hankevaihtoehtoja voidaan kuitenkin verrata toisiinsa pohjavesinäkökulmasta.

Taulukoissa Taulukko 18-5–Taulukko 18-8 on verrattu pohjaveden sulkemisen jälkeisen ajan pitoisuusennusteita taustapitoisuuksiin. Taustapitoisuudet esitetään WSP:n (2023) raportin mukaisina. Kyseisessä raportissa on koottu tietoa kaivoksen toimintaa edeltävältä ajalta sekä kaivostoiminnan vaikutuspiirin ulkopuolelta sekä pinta- että pohjavesistä. Merkittävimmät muutokset kaivostoimintaa edeltävän ja kaivoksen sulkemisen jälkeisen ajan välillä liittyvät kloridipitoisuuksiin, jotka ovat pääsääntöisesti korkeampia kuin taustapitoisuudet suurimmillaan. Vaikka pohjaveden ympäristönlaatunormeja ei kohteessa sovelleta raja-arvoina, niitä voidaan käyttää suuruusluokan havainnollistajana. Kloridipitoisuudet jäävät pohjaveden ympäristönlaatunormin (25 mg/l) alapuolelle. Sulfaatin ja nikkelin pitoisuudet ovat kaivosalueen keskimääräisen taustapitoisuuden yläpuolella, mutta suurimman taustapitoisuuden alapuolella.

Rikastushiekka-alueelta Mataraojan puoleiseen suuntaan kohdistuvat sulkemisen jälkeiset pohjavesivaikutukset ovat lähestulkoon samat eri hankevaihtoehdoissa. Myös sivukivialueen ja Mataraojan välisellä alueella hankevaihtoehtojen väliset erot ovat melko vähäisiä. Saiveljärven tuntumassa pohjavesivaikutukset jäävät ylipäänsä suhteellisen vähäiseksi, poikkeamana kuitenkin sulfaatti vaihtoehdossa VE1.3, joka tosin jää keskimääräisen ja suurimman taustapitoisuuden väliseen suuruusluokkaan. Sivukivialueen ja Vaiskonlammen väliselle alueelle pohjavesivaikutuksia kohdistuu vain vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3, joista VE1.3:ssa pohjaveden pitoisuudet ovat systemaattisesti hieman korkeampia kuin VE1.1:ssä.

Taulukko 18-5. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä sivukivialueelta Mataraojan suuntaan. Ote WSP:n (2025c) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti sivukivialueelta Mataraojan suuntaan (kohti KevP-160)				
	Taustapitoisuus		Sulkemisen jälkeen		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1,2	5,9	18,3	15,2	14,9
Co	0,008	160,000	0,006	0,006	0,005
Cu	0,0070	126,0000	0,0019	0,0021	0,0019
Ni	0,02	0,21	0,04	0,06	0,05
SO4	8	234	41	48	43
Zn			0,021	0,016	0,016
Pb			0,000008	0,000010	0,000010
Cd			0,0000046	0,0000051	0,0000051
Hg			0,00000034	0,00000034	0,00000034
Tot-P			0,0033	0,0028	0,0028
Tot-N			0,07	0,08	0,07

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 18-6. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä rikastushiekka-alueelta Mataraojan suuntaan. Ote WSP:n (2025c) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti rikastushiekka-alueelta Mataraojan suuntaan (kohti KevP-103)				
	Taustapitoisuus		Sulkemisen jälkeen		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1,2	5,9	8,3	8,3	8,3
Co	0,008	160,000	0,004	0,004	0,004
Cu	0,0070	126,0000	0,0040	0,0040	0,0040
Ni	0,02	0,21	0,07	0,07	0,07
SO4	8	234	91	94	90
Zn			0,006	0,006	0,006
Pb			0,000030	0,000030	0,000030
Cd			0,0000131	0,0000131	0,0000131
Hg			0,00000073	0,00000080	0,00000073
Tot-P			0,0130	0,0129	0,0132
Tot-N			0,00024	0,00024	0,00024

Taulukko 18-7. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä rikastushiekka-alueelta Saiveljärven suuntaan. Ote WSP:n (2025c) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Kulkeutumisreitti rikastushiekka-alueelta Saiveljärven suuntaan (kohti KevS-7)				
	Taustapitoisuus		Sulkemisen jälkeen		
	Keskiarvo	Maksimi	VE0+	VE1.1	VE1.3
Cl	1,2	5,9	3,6	4,3	5.1
Co	0,008	160,000	0,001	0,001	0,001
Cu	0,0070	126,0000	0,0016	0,0015	0,0006
Ni	0,02	0,21	0,02	0,02	0,01
SO4	8	234	25	25	70
Zn			0,004	0,004	0,002
Pb			0,000017	0,000017	0,000128
Cd			0,0000066	0,0000065	0,0000543
Hg			0,00000038	0,00000042	0,00000257
Tot-P			0,0073	0,0071	0,0105
Tot-N			0,00000000012	0,000000000055	0,000014

Taulukko 18-8. Pohjaveden pitoisuudet ennen purkautumista pintavesiin, mg/l. Kulkeutumisreitillä sivukivialueelta Vaiskonlammen suuntaan. Ote WSP:n (2025c) laatimasta haitta-aineiden kulkeutumismallista. Kaivosalueen taustapitoisuudet ovat raportista WSP 2023.

	Reitti sivukivialueelta Vaiskonlammen s. (kohti KevS-26)			
	Taustapitoisuus		Sulkemisen jälk.	
	Keskiarvo	Maksimi	VE1.1	VE1.3
Cl	1,2	5,9	2.7	6,4
Co	0,008	160,000	0.002	0,005
Cu	0,0070	126,0000	0.0009	0,0024
Ni	0,02	0,21	0.03	0,09
SO4	8	234	21	55
Zn			0.014	0,030
Pb			0.000010	0,000031
Cd			0.0000049	0,0000149
Hg			0.00000031	0,00000088
Tot-P			0.0026	0,0065
Tot-N			0.08	0,54

Copyright © AFRY Finland Oy

18.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankevaihtoehto VE0 on olemassa olevan tuotantosuunnitelman sekä nykyisten ympäristölupaehtojen ja vireillä olevien lupamuutosten mukainen. Vaihtoehdossa VE0 louhintavaihetta 4 ei voida toteuttaa loppuun saakka.

Rikastushiekka-altaan A1 korotus tasolle +270 m kasvattaa hydraulista gradienttia, mikä voi lisätä suotovesien virtausta. Toiminta jatkuu vuoteen 2030. Alueen rakentaminen on saavuttanut lopullisen laajuuden. Hankkeen toteuttamatta jääminen ei aiheuta nykyisistä suunnitelmista ja lupaehdoista poikkeavia maa- ja kallioperä- tai pohjavesivaikutuksia. Vaikutukset maaperään ja kallioperään kasvavat vielä nykyisestä louhinnan sekä sivukiven ja rikastushiekan läjityksen vuoksi.

Toiminnan aikana kaivannaisjätealueiden suotovesistä sekä mahdollisista öljy- ja polttoainevuodoista voi aiheutua vaikutuksia maaperään. Kaivannaisjätteiden suotovedet voivat vaikuttaa jätealueiden alapuolisen ja lähellä sijaitsevan maa- ja kallioperän maa- ja kallioaineksen sekä pohjaveden laatuun.

Tuotteiden, kemikaalien ja polttoaineiden varastoinnilla sekä kaluston käytöllä ja huoltamisella voi olla paikallisia vaikutuksia maaperän ja pohjaveden laatuun. Varasto- ja toiminta-alueet rakennetaan siten, ettei suoria päästöjä maaperään pääse muodostumaan. Päästöjä voisi aiheutua lähinnä poikkeus- ja häiriötilanteissa.

Avolouhoksen kuivatusvesimäärät ovat saavuttaneet suurimman tasonsa vuonna 2022, ja alkaneet vähentyä, mikä on havaittavissa tarkkailun vuosiraporteista. Tämän perusteella on arvioitavissa, että myös pohjavesipintojen alenemat ovat lähellä maksimitasoa. Alenemista on saatu joistakin maanpinnan pohjavesiputkista viitteellisiä havaintoja. Nämä sijaitsevat maankamaran ylimmässä kerroksessa, ja ovat lähimpänä avolouhosta. Osa niistä on kuivunut tai tuhoutunut. Vuoden keskimääräisissä tai alimmissa lopputalven pohjavesipinnoissa voi olla vähäistä laskua. Vuoden ylimmät tai keskimääräiset pohjavesipinnat eivät ole muuttuneet tarkkailun aikana. Selkeimmät havainnot pohjaveden painekorkeuden (huokospaineen) suurista alenemista on saatu syvällä kalliossa avolouhoksen lähellä sijaitsevista jatkuvatoimisesti mittaavista pietsometreistä. Tarkkailua on tarvittaessa mahdollista täydentää erikseen suunniteltavien pohjavesiputkien avulla esimerkiksi kauempana louhoksen reunasta.

Vesienhallinta säilyy entisellään. Pohjaveden virtaus louhokseen ja pohjaveden alenema ovat pohjavesimallinnuksen mukaan saavuttaneet suurimman laajuutensa ja vaikutuksensa vuonna 2022, ja ovat nykyisin vähenemässä louhinnan loppua kohti. Louhinnan päätyttyä ja sulkemisen jälkeen vaikutukset pohjaveden virtauksiin ja pinnan tasoon alkavat palautua lähelle kaivostoimintaa edeltänyttä tilaa.

Sivukivialueen ympäristössä vaikutukset pohjaveden laatuun pysyvät toiminnan ajan nykyisen kaltaisina. Rikastushiekka-alueen A1 ympäristössä vaikutukset ovat muutostilassa suotoveden talteenoton uudistamisen seurauksena. Suotaumaa hallitaan pohjarakenteiden ja talteenottojärjestelmien yhdistelmällä. Sulkemisen yhteydessä rakennettavien peittorakenteiden avulla suotaumaa hallitaan edelleen pitkäkestoisin menetelmin. Sulkemisen jälkeiset vaikutukset kuvataan sulkemissuunnitelmassa (Liite 11a).

18.4 Yhteisvaikutukset

Vaikutukset maa- ja kallioperään sijoittuvat välittömästi hankealueelle ja sen toimintojen alueelle tai niiden läheisyyteen. Vaikutukset pohjaveteen voivat ulottua joitakin satoja metrejä toiminnoista, tai virtaussuuntien ja aleneman osalta avolouhoksesta enintään noin

Copyright © AFRY Finland Oy

1,5–2 kilometrin päähän. Hankealueen läheisyydessä ei sijaitse muita hankkeita kuten muita kaivoksia, teollisuutta tai tuulivoimaa, joiden vuoksi hankkeesta aiheutuisi yhteisvaikutuksia, joilla olisi merkitystä maa- ja kallioperän tai pohjavesien kannalta. Tällä etäisyydellä ei sijaitse toimintoja, joiden kanssa hankkeella voisi olla yhteisvaikutuksia.

18.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueella tai sen lähiympäristössä ei sijaitse arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja, ranta- tai tuulikerrostumia, moreenimuodostumia tai pohjavesialueita. Siten herkkyys muutoksille on vähäinen, vaikka kivimäärissä tarkasteltuna muutos varsinkin hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on suhteellisen mittava Iso Vaiskonpalon alueen serpentiinikallioihin hankkeella ei ole vaikutusta.

Alueen lähellä sijaitsee kolme lähdettä, joista tarkkailupisteenä käytetty on kasvamassa umpeen, mutta on säilymässä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Kaksi uutta kartoituksissa löytyvää lähdettä jäisi vaihtoehdossa VE1.3 toteutettavan rikastushiekka-alueen A2 alle, joten niiden hävittämiselle jouduttaisiin hakemaan vesilain mukaista lupaa.

Koilliseen hankealueelta sijaitsee Koitelaisen Natura 2000 -alue. Maaperä- ja kallioperävaikutuksia ei ulotu Natura-alueelle minkään vaihtoehdon osalta.

Pohjaveden pinnan korkeuteen ja virtaussuuntiin aiheutuu vaikutuksia. Virtaukset kohdistuvat ennen louhoksen vedellä täyttymistä kohti louhosta. Suurin vaikutus pohjaveden pinnankorkeuteen (hydrauliseen paineeseen) havaitaan avolouhoksessa ja sitä ympäröivässä syväkalliossa. Maanpinnalla vaikutus on pienempi. Louhoksen ulkopuolella vaikutus yltää kauimmas avolouhoksesta etelään Kevitsanvaaran alueella, sekä pohjoiseen sivukivialueella. Alenema avolouhoksen seinämien ulkopuolella on pieni, ja vähenee nopeasti etäisyyden kasvaessa. Alenema on suurimmillaan, kun louhinta on saavuttanut täyden laajuutensa, ja alkaa pienetä, kun avolouhoksen kuivanapito päättyy.

Alenemalla tarkoitetaan pohjavedellä täyttyneen maaperän ja kallioperän vedenpinnan (tai hydraulisen painekorkeuden) siirtymistä luontaista tasoa alemmas. Pohjaveden luontainen vapaa pinnankorkeus vaihtelee maaston korkeuden mukaan. Pinnankorkeus riippuu myös ympäristön maaperän ja kallioperän vedenjohtavuudesta. Pinnankorkeus vaihtelee vuodenajan mukaan eri sijainneissa. Pinnat ovat alimmat kevättalvella, kun pohjavettä ei ole muodostunut lumipeitteisenä aikana. Korkeilla maastonkohdilla vaihtelu on voimakkaampaa kuin alavilla maastonkohdilla. Vaihteluvälin suuruuteen vaikuttaa myös maaperän veden varastointikyky. Vähäisen vesivaraston alueilla pinnankorkeuden vaihtelu on voimakkaampaa.

Käytännössä alenema voidaan havaita pohjaveden tarkkailukaivoissa (pohjavesiputkissa) pohjaveden alimmissa pinnankorkeuksissa kevättalven kuivana aikana. Muodostuva pohjavesi täyttää maaperän ja kallioperän vesivarastot lumen sulannan yhteydessä, jolloin alenemaa ei välttämättä havaita.

Alenema on suurempi kallion pintaosan pohjavedessä kuin maaperässä. Tietyt kasvilajit voivat olla riippuvaisia maaperän pohjavedestä. Näiden kasvilajien esiintymistä suhteessa arvioituihin aleneman alueisiin on tarkasteltu Natura-arvioinnissa (Liite 10a).

Hankevaihtoehdon VE0 vaikutukset Koitelaisen Natura 2000 -alueelle ovat vähäiset. Vaikutusarviot perustuivat 2018 mallinnettuun suurimpaan kuivatusvesimäärään 3 000 m^3 päivässä, jota ei ole saavutettu toiminnan aikana. Kuivatusvesimäärä ja sen aiheuttamat vaikutukset ovat saavuttaneet jo suurimman laajuutensa, ja ovat nyt vähenemässä. Vuonna 2018 mallinnettujen tulosten mukaan mallinnettavissa oleva 0,1 m alenema olisi

Copyright © AFRY Finland Oy

yltänyt kallioperässä noin 800 m ja maaperässä 630 m Natura-alueen rajasta. Yli 1 m suuruiset laskennalliset alenemat eivät yltäisi Natura 2000 -alueelle saakka. Näitä arvioita ei ole voitu varmentaa havaintojen avulla, koska Natura-alueella tai sen rajalla ei ole pohjavesiputkia. Tarkkailua on tarvittaessa mahdollista täydentää erikseen suunniteltavien pohjavesiputkien avulla esimerkiksi kauempana louhoksen reunasta.

Vuonna 2025 tehdyn mallinnuksen tuloksena hankevaihtoehdon VE0+ mukainen kuivatusvesimäärä 2039 m^3 päivässä on merkittävästi pienempi, kuin aiemmin VE0 vaihtoehdon mukaan arvioitu. Muutos ei aiheudu toiminnan laajuuden muutoksesta, vaan se johtuu ajantasaisten tarkkailutulosten ja kuivatusvesimäärien käyttämisestä mallin kalibroinnissa. Siten uusin mallinnettu tulos on realistisempi.

Vuoden 2025 mallinnuksen mukaan vaihtoehdon VE0+ mukainen toiminta voi aiheuttaa Natura-alueen rajalla vuonna 2027 suurimman aleneman 0,6 m, joka alkaisi laskea toiminnan loppua kohti. Kuivatusvesimäärä kasvaisi myös vielä nykyisestä, koska louhinta jatkuisi. Alenema 0,1 m yltäisi pintamaassa noin 100 m ja rapautuneessa kalliossa noin 570 m päähän Natura-alueen rajasta.

Hankevaihtoehdossa VE0 vaikutukset pohjaveden pintaan ovat nykyisen toiminnan mukaisia. Avolouhoksen kuivatusvesimäärät ovat havaintojen mukaan saavuttaneet maksimitasonsa vuonna 2022, ja ovat vähentymässä. Muutokset vaikutuksiin ovat vähäiset hankevaihtoehdossa VE0+. Nykytilaan verrattuna hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 mukaan Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen alueella ja ympäristössä kaivospiirin länsiosassa syntyy pohjaveden alenemaa.

Hankevaihtoehdon VE1.3 mukainen kuivatusveden keskimääräinen määrä on suurimmillaan 2364 m^3 päivässä vuonna 2036. Pumppauksen aiheuttama alenema on Natura 2000 -alueen rajalla enintään 1,5 m maaperässä ja 2,0 m rapautuneessa kalliossa. Arvoon 0,1 m alenema vähenee maaperässä 290 m päässä ja rapautuneessa kallion pintaosassa 880 m päässä Natura 2000 -alueen rajasta. Vaihtoehdon VE1.1 mukaisia arvoja ei ole mallinnettu, mutta koska toiminnan aiheuttamat muutokset ovat pienempiä, myös vaikutukset ovat suuruudeltaan ja laajuudeltaan pienemmät.

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 pohjaveden aleneman alue yltää kauemmas Natura 2000 -alueen sisälle kuin nykytilassa tai vaihtoehdossa VE0+. Alenema on suurempi kallion rapautuneessa ja rikkonaisessa pintaosassa kuin maaperässä, koska avolouhos kuivattaa ensisijaisesti kalliota, maaperässä muodostuu sadannasta uutta pohjavettä, sekä maa- ja kallioperän välinen hydraulinen vuorovaikutus on heikkoa.

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset pohjaveden pinnan korkeuteen ja pohjavedestä purkautuviin pintavesiin ovat suuremmat kuin vaihtoehdoissa VE0 tai VE0+. Nämä vaikutukset aiheutuvat avolouhoksen suuremmasta syvyydestä ja pinta-alasta, tarvekivilouhosten louhinnasta sekä rikastushiekka-alueen ja sivukivialueen pinta-alan laajentamisesta. Kaivannaisjätealueiden korottamisella on tiiviiden pohjarakenteiden vuoksi pieni vaikutus. Kuivanapidon aiheuttaman aleneman lisäksi alueilta muodostuvan pohjaveden määrä vähenee. Numeerinen laskenta on tehty suurimmat vaikutukset aiheuttavan hankevaihtoehdon VE1.3 mukaisesti. Eroja vaihtoehtoon VE1.1 on tarkasteltu käsitteellisellä tasolla (LIITE 5a).

Saiveljärven ja rikastushiekka-alueen lähellä havaittujen lähteiden tai pohjavesipurkaumien olemassaolo voi vaarantua vaihtoehdosta riippuen. Satojärven läpivirtaus vähenee enemmän nykytilaan verrattuna. Satojärveen suuntautuva nettovirtaus vähentyy luonnontilaisesta hankevaihtoehdossa VE0+ 41 m^3/päivä (-5 % kaivostoimintaa

Copyright © AFRY Finland Oy

edeltävästä) ja VE1.3 vaihtoehdossa 86 m^3/päivä (-12 % kaivostoimintaa edeltävästä). Vastaavasti Satojärvestä muodostuvan pohjaveden määrä kasvaa.

Hankevaihtoehdon VE0 mukaisessa tilanteessa rikastushiekka-altaalta ja sivukivialueelta suotautuu haitta-aineita pohjaveteen. Suotaumaa voi purkautua pintaveteen. Suotauman kulkeutumista rajoitetaan. Hankevaihtoehdon VE0+ mukaisessa tilanteessa rikastushiekka-allasta korotetaan, jolloin hydraulinen painekorkeus kasvaa ja suotoveden virtausnopeus voi muuttua. Toisaalta rikastushiekka-altaalta länteen sijaitsevan Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen louhinta aiheuttaa hydraulisen painekorkeuden aleneman ja virtauksen suuntautumisen kohti louhosta. Tämä vähentää riskiä suotovesien ohjautumisesta Saiveljärven suuntaan.

Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 rikastushiekan ja sivukiven läjitysmäärät ja alueiden pinta-alat ovat suuremmat kuin vaihtoehdoissa VE0 tai VE0+. Hydrauliset korkeudet ovat suuremmat. Tämä lisää suotautuvaa ainemäärää ja laajentaa alueita, joille suotovesiä voi päätyä. Samaan aikaan, suotoveden talteenotto on muutostilassa uusien hallintatoimien (katso luku 18.3.2) ansiosta. Muutosta verrataan nykytilanteeseen, mutta tässä tapauksessa nykytilanteen käsite on vähintäänkin epätarkka. Jo lähtötilanteessa pohjaveden laatuun kohdistuu vaikutuksia, mutta suotovesien hallintaa uudistetaan. Jo toteutettujen lievennystoimenpiteiden vaikutus on vähitellen konkretisoitumassa, mikä periaatteessa tarkoittaa, että kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy suotovesien talteenoton osalta muutosta positiiviseen suuntaan. Samaan aikaan rikastushiekka-altaan A1 korotus (VE0+, VE1.1 ja VE1.3) tarkoittavat kasvavaa paine-eroa, mikä jossain määrin lisää suotovirtausta kaivoksen toimintavaiheen aikana, mikä puolestaan tarkoittaa muutosta negatiiviseen suuntaan. Nettovaikutus ei ole numeerisesti määriteltävistä: nykyinen ympäristövaikutus on muutostilassa eikä YVA:n yhteydessä laadituissa numeerisissa malleissa oteta huomioon kaikkia hallintatoimenpiteitä. Esimerkiksi haitta-aineiden kulkeutumismallissa ei huomioida suojapumppauksia. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 pohjaveden tilan palautuminen kestää kauemmin kuin vaihtoehdoissa VE0 tai VE0+, koska myös toiminta jatkuu pidempään, ja aiheutuneet muutokset ovat suurempia. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 suojapumppaukset jatkuvat pisimpään, ja vaikuttavat alenemaan siksi eniten.

Hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 mukaisessa toiminnassa louhitaan avolouhoksen vaihe 5. Tämä syventää louhosta ja laajentaa sen pinta-alaa 55 ha. Nämä muutokset lisäävät kuivatettavan pohjaveden määrää, laajentavat pohjaveden alenemisalueen laajuutta ja syventävät alenemaa.

Hankevaihtoehdossa VE1.1 rikastushiekka-allasta A1 korotettaisiin tasolle +310 m ja rakennettaisiin uusi rikastushiekka-allas B2. Pinnan tason muutos aiheuttaisi painekorkeuden muutoksen, joka lisäisi suotovesien virtausnopeutta.

Hankevaihtoehdossa VE1.1 sivukivialuetta laajennetaan ja korotetaan, ja vaihtoehdossa VE1.3 laajennetaan mutta ei koroteta. Korotus lisää hydraulista painekorkeutta, jolla on merkitystä riippuen pohjarakenteen tiiviydestä. Laajentaminen vähentää pohjaveden muodostumista. Vaihtoehdossa VE1.3 vaikutus on suuremman pinta-alan vuoksi suurempi. Vaikutus lisää pohjaveden alenemaa. Alueelta johdettavat puhtaat pintavedet voidaan ohjata korvaamaan pohjaveden alenemaa.

Molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on kaivosalueen sisäinen tarvekivilouhos käytössä (sama kuin VE0+), ja kaivosalueen ulkopuolelle Iso Hanhilehtoon rakennetaan uusi tarvekivilouhos. Tarvekivilouhoksella on vaikutusta maaperään ja kallioperään sekä pohjaveteen. Maamassat poistetaan alueelta ja varastoidaan tilapäisesti. Kaivoksen

Copyright © AFRY Finland Oy

sulkemisen yhteydessä maa-ainekset käytetään peittorakenteina kaivannaisjätealueiden sulkemisessa. Kallioperästä irrotetaan kiviainesta käytettäväksi kaivosalueen infran rakentamisessa. Tarvekivilouhoksesta poistetaan kuivatuksen yhteydessä pohjavettä, joka johdetaan kaivoksen vesivarastoaltaisiin ja tarvittaessa vedenkäsittelyyn. Veden kuivatus alentaa paikallisesti maaperän ja kallioperän pohjaveden pinnan korkeutta pääasiassa rikastushiekka-altaan A1 länsipuolella. Pohjaveden virtaussuunnat kääntyvät kohti tarvekivilouhosta. Samalla virtaavan pohjaveden mukana voi kulkeutua suotovesiä rikastushiekka-altaalta.

Hankevaihtoehdosta riippuen vaikutusten palautuminen toiminnan jälkeen kestää eri pituisia aikoja. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna vaihtoehdossa VE0+ louhinta on jonkin verran laajempaa. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 louhinnan syvyys ja pinta-ala ovat suuremmat, ja samoin kaivannaisjätealueet pinta-alaltaan suuremmat, joten pohjaveden alenema on suurempi ja ulottuu laajemmalle. Tällöin myös vaikutusten palautuminen sulkemisen jälkeen kestää kauemmin. Aleneman alueella ei ole pohjaveden talouskäyttöä. Alenema ulottuu niukasti Koitelaisen Natura-alueen puolelle ja siihen liittyvät välilliset vaikutukset käsitellään Natura-arviossa (Liite 10a). Myös suojapumppauksista aiheutuu pienialaista pohjaveden alenemaa, mutta tämäkään alenema ei kohdistu alueella, jossa pohjavettä hyödynnetään tai hyödyntämiselle olisi potentiaalia.

Pohjaveden laatuun (lähinnä rikastushiekka-alueen ympäristössä) tällä hetkellä kohdistuvien vaikutusten arvioidaan muuttuvan nykyisestä vähäisesti, kun huomioidaan sekä vedenpinnan korkeustasoon että pohjaveden laatuun kohdistuvia muutoksia hankevaihtoehtoihin liittyen. Nykytilanteessa vaikutukset ovat muutostilassa ja hankevaihtoehtoihin sisältyy sekä positiivisia että negatiivisa muutoksia.

Maaperään, kallioperään ja pohjavesiin kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan muutoksen suuruutena nykytilanteeseen verrattuna. Maa- ja kallioperän osalta tarkastelun painopiste on louhinnan suorissa vaikutuksissa. Pohjaveden osalta painopiste on louhosten kuivatuksen aiheuttaman aleneman aiheuttamien pohjaveden virtaussuuntien muutoksissa, jotka vaikuttavat välillisesti mm. läheisten valuma-alueiden kokoon. Vaikutukset pohjaveden laatuun ovat kaksisuuntaisia. Vaikka hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 suotovirtauksia oletetaan muodostuvan jätealueilla hankevaihtoehtoa VE0+ enemmän, hankevaihtoehtoihin (mukaan lukien VE0) sisältyy myös merkittäviä lievennystoimenpiteitä (Taulukko 18-9 ja Taulukko 18-10).

Taulukko 18-9. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			VE1.1 VE1.3	VE0+					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 18-10. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen				VE0+ VE1.1 VE1.3					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

18.6 Arvioinnin epävarmuudet

Arvioinnissa on hyödynnetty aikaisempaa ja hankkeen toteutuksen aikana kertynyttä tietoa maaperän, kallioperän ja pohjaveden olosuhteista. Tieto on tarkentunut mm. pohjavesien pinnankorkeuden ja veden laadun havaintojen sekä kuivatuspumppausten määrän seurannan avulla. Pohjaveden tila on selvitetty ennen toiminnan aloittamista ja tilaa on seurattu laajasti koko toiminnan ajan. Alueen pohjaveden tila on hyvin tiedossa.

Pohjaveden muodostumiseen liittyvät ilmastotekijät on selvitetty pitkäaikaisten sääasematietojen perusteella. Näitä tietoja on käytetty lähtötietoina pohjavesimallinnuksessa. Ilmastolliset ääritilanteet tai ilmastonmuutosten pitkäaikaiset vaikutukset voidaan huomioida varioimalla mallinnusparametreja.

18.6.1 Epävarmuudet pohjaveden mallintamisessa

Laskennan epävarmuudet liittyvät lähtötietojen edustavuuteen, tarkkuuteen ja alueelliseen kattavuuteen. Epävarmuudet liittyvät osittain myös käsitteellistämisessä ja mittaustietojen yleistyksessä tehtyjen valintojen oikeellisuuteen. Laskentaparametrit valitaan varovaisuusperiaatteen mukaisesti konservatiivisesti, jolloin vältetään vaikutusten aliarviointi. Numeerisen laskennan tulosten oikeellisuuteen vaikuttavat paikallisten olosuhteiden vaihtelut.

Kevitsan kaivoksella lähtötietoa on pohjavesien osalta hyvin kattavasti. Kaivosalueen ja sen ympäristön pohjaveden laatua ja pinnankorkeuksia on tarkkailtu jo vuodesta 2010. Paljon uusia havaintoputkia on asennettu kaivoksen ympäristöön erityisesti vuosina 2018–2024. Erityisen kattavasti pohjavesiputkia on asennettu kaivannaisjätealueiden ympäristöön ja sisällytetty seurantaohjelmaan kaivannaisjätealueiden reunoilla ja niiltä lähtien vastaanottavia vesistöjä kohti suuntautuviin pohjaveden virtaus- ja purkautumissuuntiin.

Sadannasta muodostuvan pohjaveden määrä ja muodostumisnopeus ovat tärkeä lähtötieto pohjaveden mallintamiselle. Muodostumisnopeus on sadannan ja haihdunnan erotuksen (nettosadanta) ja pintavalunnan jälkeen maaperään muodostuvan vesimäärän suuruus ajan suhteen. Pohjaveden muodostumisnopeudelle on käytetty mallinnuksessa (LIITE 5a) kirjallisuuteen ja kokemusperäiseen tietoon perustuvia arvoja. Arvoja voidaan muuttaa

Copyright © AFRY Finland Oy

maalajista ja maasto-olosuhteista riippuen. Arvojen tarkka määritys alueellisesti on hyvin haastavaa. Pohjaveden muodostumisnopeutta voidaan mallinnuksessa jonkin verran säätää kalibroimalla, mutta muutokset kytkeytyvät kahteen muuhun tärkeään parametriin, maankamaran vedenjohtavuuteen ja varastokapasiteettiin. Alueellisena epävarmuutena pohjaveden muodostumiseen liittyy se, että paikoin pohjavettä muodostuu maaperään, ja paikoin sitä purkautuu maanpinnalle. Pohjaveden muodostumisnopeutta ja pintavaluntaa ei yleensä voida mallintaa samalla mallinnusohjelmistolla ja samalla kertaa kuin maankamaran hydrogeologiaa.

Pohjavesimallin (Liite 5a) laskennoissa on käytetty alueen keskimääräisiä ominaisuuksia. Laajassa satojen metrien tai kilometrien kokoisessa tilavuudessa nämä keskimääräiset ominaisuudet ja yksinkertaistettu väliaine pitävät riittävällä tarkkuudella paikkansa. Pohjavesimallinnukseen liittyy epävarmuuksia malliparametrien oikean tason (keskiarvoistus, yleistys) lisäksi mallin osa-aluejaon tarkkuuden, laskentayhtälöiden ja laskennan numeerisen tarkkuuden, sekä mm. käytettävien reunaehtojen oikeellisuuden ja soveltuvuuden osalta. Malleja on yksinkertaistettava, eikä kaikkia alueellisia ominaisuuksia tai niiden vaihtelua voida sisällyttää mukaan. Pienien piirteiden ja muutosten vaikutus malleihin ja tuloksiin on häviävän pieni.

Pohjavesimallinnuksen (Liite 5a) tuloksena saatiin ajantasaisiin havaintoihin kalibroimalla pohjaveden määrän mallinnustulos vastaamaan paremmin toiminnassa havaittuja kuivatusvesimääriä ja pohjavesipinnankorkeuksia, kuin aiempi, vuoden 2018 pohjavesimallinnus (Golder 2018). Mallinnustulosten perusteella tulevaisuuden louhintageometrioille ennustetut kuivatusvesimäärät ja alenemat olivat edelleen pienempiä kuin aiemmin arvioidut. Herkkyystarkastelun perusteella vedenjohtavuudella on suurin vaikutus pohjavesimallinnuksen tulokseen. Natura-alueen rajalla pohjaveden alenema kasvaa enintään 0,7 metriä, jos vedenjohtavuutta kasvatetaan +10 % nyt kalibroidusta, ja alenema pienenee vastaavasti, jos vedenjohtavuutta pienennetään muuttamatta muita laskentaparametrejä (jolloin kalibrointi ei pitäisi paikkaansa). Pohjaveden muodostumisnopeuden pienentämisellä tai kasvattamisella on päinvastainen, mutta suuruudeltaan pienempi vaikutus.

18.6.2 Epävarmuudet liittyen haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjavedessä

Tässä kuvataan WSP:n vuonna 2025 laatiman haitta-aineiden kulkeutumismalliin (LIITE 6a) epävarmuuksien tarkastelua. Mallinnettava ympäristö on pienipiirteinen ja malli yksinkertaistava. Virtausolosuhteiden vaihtelua tai maaperä-kallioperäympäristön heterogeenisyys eivät tule suoraan huomioiduksi.

Epävarmuuden hallitsemiseksi Domenicon yhtälön keskeisiin parametreihin sovellettiin Monte Carlo stokastista analyysiä. Simulaatio tehtiin kaikille tarkastelluille haitta-aineiden kulkeutumisreiteille skenaariossa VE0+, jotta saatiin mm. käsitys mallinnuksen herkkyydestä parametrien muutoksille.

Monte Carlo -simulaatioissa testatut parametrit olivat hydraulinen johtavuus, hydraulinen gradientti, akviferin paksuus ja päästölähteiden pitoisuudet. Analyysin tuloksena oli, ettei malli ollut erityisen herkkä yhdenkään yllä mainitun parametrin osalta. Tämä johtuu ainakin osittain siitä, että taustapitoisuudet vaikuttavat veden laatuun erityisen paljon.

Muutokset pohjaveden laadussa tapahtuvat hitaasti, kun suotovesien talteenottojärjestelmiä muutetaan. Kulkeutumisreiteillä on jo ennen muutostoimenpiteitä sinne päätyneitä aineita. Talteenottojärjestelmien teho on siis todennettavissa vasta viiveellä. Erityisen

Copyright © AFRY Finland Oy

hankalaa on arvioida vuonna 2024 rikastushiekka-altaan A1 lounaispuolella aloitetun suojapumppauksen vaikutuksia näin lyhyen aikajakson perusteella. Vaikutusten lieventäminen

Pohjaveteen kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, riittäviin tutkimuksiin perustuva rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

Rakentamisen ja toiminnan aikana varaudutaan poikkeustilanteisiin, kuten esimerkiksi mahdollisiin polttoainevuotoihin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä. Sähkötoimisten kuljetus- ja muun kaivoskaluston käyttö vähentää myös ympäristöriskejä.

Kallioperän louhinnassa käytettävistä räjähdysaineista pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan lieventää huolellisella räjäytyksen suunnittelulla, toteutuksella ja räjähdysaineen valinnalla.

Hankealueen ulkopuolelta hankealueelle tuotavien maa-ainesten vaikutuksia pohjaveden laadulliseen tilaan voidaan lieventää varmistamalla tuotavien massojen puhtaus.

Poikkeustilanteisiin liittyviä ja pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia riskejä voidaan ehkäistä teknisin ja toiminnallisin keinoin. Teknisiä ehkäisykeinoja ovat esimerkiksi peräkkäiset suojarakenteet, kuten useampivaippaiset säiliöt, ja näiden suoja-altaat. Toiminnallisia ehkäisykeinoja ovat työntekijöiden kouluttaminen ja opastaminen toimimaan oikeaoppisesti, turvallisesti ja huolellisesti, sekä varautuminen poikkeustilanteisiin.

Kaivosalueen ja sen lähiympäristön pohja- ja pintavesien laatua tilaa tarkkaillaan laajan ympäristötarkkailun avulla. Pohjaveden pinnankorkeuden muutoksia tarkkaillaan pohjavesiputkista.

Kaivannaisjätealueet suljetaan ja peittorakenteiden yläpuoliset puhtaat vedet johdetaan ympäristöön. Satojärven läpivirtaus voi vähentyä louhoskuivatuksesta johtuvan aleneman pienentäessä järven valuma-aluetta hiukan. Muutosta järven pinnankorkeuteen ei kuitenkaan pidetä erityisen todennäköisenä ja muutoksia valuma-alueella voidaan tarvittaessa jossain määrin pienentää pohjapadon avulla, mutta sille ei ole tähänastisten tutkimusten ja tarkkailutietojen perusteella tarvetta.

Kaivannaisjätealueilta ja vesialtaasta suotautuvien vesien heikentävää vaikutusta pohjaveden laatuun lievennetään pohjarakenteiden, juurisalaojien, läjitysalueiden kuivatuksen ja vesien johtamisen sekä rikastushiekka-altaan A1 ympärillä tehtävän pohjaveden suojapumppauksen avulla.

Kaivannaisjätealueilta kerättävät suotovedet ja valumavedet johdetaan kaivoksen sisäiseen vesikiertoon. Kaikki kaivokselta ulos johdettavat veden käsitellään ennen niiden johtamista Kitiseen Vajusen altaaseen.

Copyright © AFRY Finland Oy

19 PINTAVEDET

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Pintavesivaikutusten arviointi perustuu vesitasemallinnukseen, haitta-aineiden kulkeutumismallinnukseen pohjavesien kautta, pölyn leviämismallinnukseen sekä valuma-aluetarkasteluun. Mallinnuksissa hyödynnettiin kaivoksen tarkkailutietoja, YVA-vaiheen lisäselvityksiä sekä ympäristölaatunormeja ja muita raja-arvoja. Epävarmuuksia aiheuttavat lähtötietojen puutteet, lähinnä Iso Vaiskonlammen syvänneolosuhteiden osalta, sekä mallien yksinkertaistukset, jotka eivät täysin huomioi geokemiallisia prosesseja ja vuodenaikaisvaihtelua. Pitkän aikavälin ennusteisiin ja biologisten vaikutusten arviointiin liittyy eniten epävarmuutta.
- Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen perusteella sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta tapahtuva pohjaveden purkautuminen pintavesiin ei toiminnan aikana pääosin aiheuta merkittäviä vaikutuksia pintavesien laatuun hankevaihtoehdossa VE1.1. Vaihtoehdossa VE1.3 sen sijaan kohdistuu kohtalaista vaikutusta Iso Vaiskonlammen vedenlaatuun. Iso Vaiskonlammen keskimääräinen biosaatavan nikkelin pitoisuus nousisi VE1.3:ssa tasolle 13 µg/l ylittäen vuositason laatunormin (5 µg/l) ja myös sulfaattipitoisuus nousisi VE1.3:ssa tasolle 42 mg/l ylittäen lievästi sulfaatin vuositason laatunormiesityksen (39 mg/l). Vaihtoehdossa VE1.1. raja-arvot eivät ylity. Iso Vaiskonlammessa myös kuparin ja sinkin kokonaispitoisuus nousee selvästi, mutta biosaatavat pitoisuudet jäävät kaikissa vaihtoehdoissa pieniksi ja selvästi alle normien. Vaikutukset kaivoksen lähialueen pienvesien ravinnepitoisuuksiin jäävät pääosin pieniksi, ± 10 %. Poikkeuksen muodostaa Iso-Vaiskonlammen nykyisen karunpuoleisen typpipitoisuuden nousu noin kaksinkertaiseksi ja siten selvästi aiempaa rehevämmälle tasolle vaihtoehdossa VE1.3. Typen osalta esiintyy mallinnustuloksissa raja-arvona käytetyn hyvän tilan pitoisuusylärajan ylityksiä Iso Vaiskonlammen lisäksi myös Saiveljärvessä ja Viivajoessa johtuen nykytilassaan melko korkeista taustapitoisuuksista.
- Iso-Vaiskonlammen osalta myös valuma-alueen pieneneminen, erityisesti vaihtoehdossa VE1.3 (-36 %), vaikuttaa lammen vedenkorkeuksiin ja pidentää viipymää ja voi siten vaikuttaa myös ainepitoisuuksia nostavasti.
- Sulkemisvaiheen osalta pohjaveden laadun mallinnus osoittaa, että pintavesien pitoisuudet ovat lähialueen vesistöissä yleensä matalammat tai korkeintaan samat kuin toiminnan aikana, mikä johtuu pääosin pintavesien suuremmista virtaamista suhteessa purkautuviin pohjavesiin. Sivukivialueilta suotautuvat pitoisuudet laskevat sulkemisvaiheessa. Rikastushiekka-alueilta suotautuvat pitoisuudet vaihtelevat, mutta erityisesti monien metallien pitoisuudet nousevat sulkemisvaiheessa. Pienemmistä pohjavesimääristä johtuen sulkemisvaiheessa lähialueen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset jäävät yleisesti toimintavaihetta vähäisemmiksi. Vaihtoehdossa VE1.3 aiheutuu kuitenkin mallinnuksen mukaan edelleen sulkemisvaiheessa nykytilaan nähden suurempia kloridi- ja sulfaattipitoisuuksia Iso Vaiskonlammessa. Metalleista erityisesti nikkelin keskimääräinen biosaatava pitoisuus kasvaisi Iso Vaiskonlammessa tasolle 4,2 µg/l jääden silti vielä pintavesien vuositason ympäristölaatunormin alapuolelle.

Copyright © AFRY Finland Oy

- Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja ja siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ovat yhteneväisiä vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia. Nykyisessä tarkkailussa kaivoksen purkuveden vaikutus on näkynyt lähinnä lievästi kohonneina nikkeli-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksissa sekä sähkönjohtavuudessa, mutta ympäristönlaatunormin ylityksiä ei ole mitattu. Tarkkailutulosten mukaan Kitisen ravinnepitoisuudet ovat pysyneet maltillisina ja eikä myöskään merkittäviä vesiekologisia vaikutuksia ole tarkkailussa todettu. Mallinnuksen mukaan useat ainepitoisuudet, merkittävimpänä sulfaatti-, kloridi-, typpi- ja nikkelipitoisuudet voivat ylittää raja-arvot paikallisesti Vajusen altaan eteläosassa, pohjalla purkuputken lähellä. Em. aineista vain nikkelillä on toistaiseksi lainsäädännössä määritelty pintavesien laatunormi. Mallinnetut pitoisuusvaikutukset ovat suurempia, mutta samansuuntaisia nykytilanteen ja tarkkailussa havaitun kanssa, mitä selittää mallinnuksen ja sen lähtötietojen konservatiivinen eli jonkin verran yliarvioiva lähestymistapa. Pitoisuusnousuihin vaikuttavat Vajukosken voimalaitoksen juoksutukset. Typen osalta vaikutus kokonaispitoisuuteen on kaiken kaikkiaan vähäinen verrattuna nykytilan taustatasoon. Louhinnan laajentaminen ei siten aiheuttaisi Kitisen tilanteeseen muutosta.
- Vaihtoehdossa VE0+ kohdistuisi vähäisiä vaikutuksia nykytilaan lähinnä Mataraojan suunnassa, jonne kohdistuisi toimintavaiheessa lievähköä sulfaattipitoisuuden kasvua (tasolle 9 mg/l.) Myös metallien kuten nikkelin, sinkin ja kuparin pitoisuudet nousisivat Mataraojassa, mutta ympäristölaatunormien tai muiden raja-arvojen ylityksiä ei arvioida tapahtuvan. Sulkemisvaiheessa vaikutukset vähenevät tässä vaihtoehdossa myös Mataraojan suunnassa.
- Hankevaihtoehdoista toiminnan sekä sulkemisen aikana vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi. Pohjavesien vaikutuksista sekä valuma-alueiden pienentymisestä aiheutuvat vaikutukset vesimääriin ja vedenlaatuun ovat vähäisiä eivätkä elinympäristöt muutu Satojärvessä, Saiveljärvessä tai Viivajoessa merkittävästi. Iso Vaiskonlammen osalta tapahtuisi selkeämpi muutos ainepitoisuuksien kasvun ja pidentyneen viipymän kautta hankevaihtoehdossa VE1.3. Erityisesti typpipitoisuuden kasvulla sekä vedenkorkeusmuutoksilla voi todennäköisesti olla vaikutusta lammen vesikasvillisuuteen. Vaihtoehto VE0+ sisältäen mm. rikastushiekka-altaan korottamisen, lisäisi vaikutuksia hieman Mataraojan veden laatuun, millä ei pohjaeläimistön tai piilevästön kannalta arvioida olevan merkittävää vaikutusta huomioiden ojan nykyisellään hieman poikkeavat, alueen kallioperästä johtuvat, luontaiset olosuhteet.

19.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Louhintavaiheen 5 käyttöönoton hankkeesta aiheutuu vaikutuksia lähialueen vesistöihin rakennusvaiheessa sekä toiminnan ja sulkemisvaiheen aikana.

Rakennusvaiheessa vesistökuormitusta aiheutuu kaivu- ja maansiirtotöistä johtuvasta lisääntyneestä kiintoainekuormituksesta, mikä näkyy mm. samentumina vesistöissä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kiintoaineen mukana vesistöön kulkeutuu myös ravinteiden ja muiden aineiden kuten metallien kuormitusta.

Louhintavaiheen 5 edellyttämät laajentuvat toiminnot (sivukivi- ja rikastushiekka-alue sekä avolouhos) aiheuttavat muutoksia pintavesien lähivaluma-alueiden pinta-aloihin, mistä aiheutuu muutoksia valumiin ja edelleen pintavesien virtaamiin ja veden korkeuksiin toiminta-aikana ja toiminnan jälkeen. Uudet laajennusalueet vaikuttavat myös pohjavesien kautta pintavesiin. Rikastushiekka- ja sivukivialueilla syntyy suotovesiä, jotka vaikuttavat pohjavesien laatuun ja pintavesiin purkautuessaan myös niiden laatuun. Kaivosrakenteiden sijainti eri vaihtoehdoissa vaikuttaa myös pohjavesien virtausreitteihin sitä kautta vaikutuksiin eri pintavesikohteissa. Varsinaiset kaivoksen käsitellyt purkuvedet johdetaan Kitiseen Vajusen altaaseen, sen eteläosaan Vajukosken voimalaitoksen yläpuolelle.

Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyy useita mallinnuksia, joita on hyödynnetty vaikutusarvioinnin laadinnassa. Kuva 19-11 kaaviossa on esitetty pintavesiin ja vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arviointiketju pääpiirteissään. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin liittyy osittain samoja mallinnuksia kuin pohjavesivaikutusten arviointiin: vesi- ja kuormatasemallinnus (SRK, liite 9), louhosjärvi- ja geokemian mallinnukset (WSP, liitteet 12 ja 13) sekä haitta-aineiden kulkeutumismallinnus (WSP, liite 11). Näiden lisäksi pintavesivaikutusten arvioinnissa hyödynnetään pölymallinnuksesta (AFRY, Liite 4) saatavaa arviota pölylaskeuman aiheuttamasta kuormituksesta vesistöihin.

SRK Consulting laati vesitase- ja kuormitusmallin (WLBM) perustuen aiempaan Golder Associatesin vuonna 2022 tekemään malliin ja jota Enchemica on päivittänyt vuosina 2022–2025. Mallilla arvioitiin vedenhallintaan liittyviä ympäristöllisiä ja toiminnallisia riskejä kolmessa hankevaihtoehdossa:VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Tulosten mukaan vedenhallinta ja kuormitus pysyvät kaikissa skenaarioissa nykyisten operatiivisten ja päästömääräysten rajojen sisällä koko toiminnan ajan.

Kevitsan kaivoksen purkuveden vaikutuksia Vajusen altaan ja Vajukosken voimalaitoksen vedenlaatuun arvioitiin AFRYn toimesta vesistömallinnuksella, jossa käytettiin Delft3D FM Suite -ohjelmistoa. Mallinnus laadittiin Kurittukoski – Vajukosken voimalaitos väliselle alueelle perustuen aiempaan (2021–2022) mallihilaan. Mallinnus tehtiin vuoden 2020 olosuhteille, koska kyseisen vuoden aineisto mm. voimalaitoksen tarkat juoksutustiedot, mahdollisti vertailun todellisiin mittausarvoihin. Mallinnuksen lähtötietoina toimi vesi- ja kuormatasemallinnus (SRK, liite 9), jonka tulosten perusteella Kitiseen johdettavien purkuvesien kuukausittainen määrä ja koostumus vaihtelee enemmän vuodenaikojen kuin eri hankevaihtoehtojen (VE0, VE1.1 ja VE1.3) mukaan. Siten purkuvedelle määritettiin mallinnusta varten kaksi eri koostumustapausta (laimea ja väkevä), joiden välillä vuodenaikaisvaihtelu tapahtuu. Mallinnuksessa keskityttiin kuuteen aineeseen, kotka pitoisuuksien perusteella todennäköisimmin voisivat aiheuttaa haittaa vesistössä: sulfaatti, kloridi, typpi, nikkeli, kupari ja arseeni. Sulfaatti ja kloridi laskettiin mallissa kokonaissuolaisuudesta purkuveden pitoisuuksien suhteessa, koska ne ovat merkittäviä veden tiheyteen vaikuttavia ioneja. Nikkeli, kupari ja arseeni mallinettiin suhteellisena purkuveden kuormituksena ilman taustapitoisuuksia ns. merkkiaineina. Koska purkuveden virtaaman ja ainepitoisuuksien vuodenaikaisvaihtelu oli selvästi suurempaa kuin hankevaihtoehtojen väliset erot, ovat vaikutukset Kitisessä käytännössä samaa luokkaa nykytilassa ja hankevaihtoehdoissa VE1.1. ja 1.3.

WSP Finland Oy laati haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen (Liite 6.a) louhintavaiheen 5 eri hankevaihtoehdoille sekä louhintavaiheen 4 loppuunsaattamisen vaihtoehdolle V0+.

Copyright © AFRY Finland Oy

toiminta- ja sulkemisvaiheessa. Mallinnuksessa tarkasteltiin haitta-aineiden kulkeutumista rikastushiekka-alueilta (TSF), sivukivien varastoalueilta (WRSF) sekä sulkemisvaiheessa muodostuvista louhosjärvistä pohjaveden kautta lähialueen pintavesiin. Haitta-aineiden liikkumista on mallinnettu ns. Domenico-yhtälöllä, joka huomioi aineiden kulkeutumisen virtausten mukana, leviämisen veden ja huokoisen maaperän kautta, aineiden sitoutumisen maaperään sekä hajoamisen matkan varrella. Pohjaveden purkautumisen vaikutus pintavesien ainepitoisuuksiin on laskettu massatasemallilla, joka huomioi sekä pohjaveden että pintavesien virtaamat sekä ainepitoisuudet. Metallien biologisesti saatavilla olevan osuuden arviointiin käytettiin Bio-met-työkalua, joka huomioi veden kemialliset ominaisuudet (pH, kovuus, orgaaninen hiili). Mallin luotettavuutta testattiin Monte Carlo -simuloinnilla.

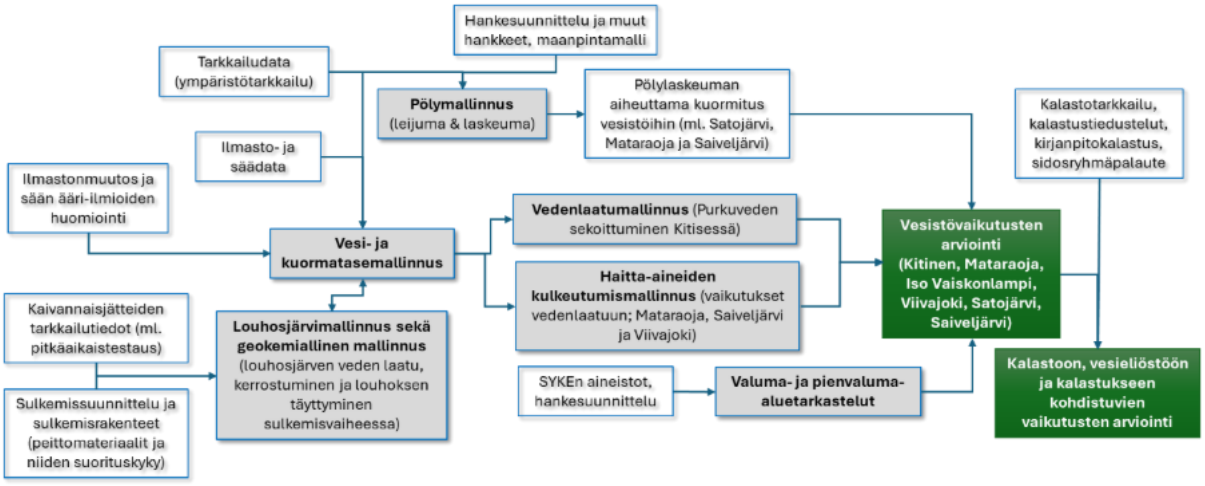
Vesistövaikutusten arviointiin liittyen laadittiin myös valuma-aluetarkastelut, joiden avulla tarkasteltiin hankkeen vaikutuksia alueen pintavesien hydrologiaan (AFRY, Liite 6). Valuma-alueet määritettiin SCALGO ApS:n SCALGO Live -mallinnusohjelmalla perustuen maanmittauslaitoksen (MML) 2 m:n korkeusmalliin, jonka laserkeilausaineisto on koostettu vuosina 2008–2021.

Vaikutusarvio on laadittu asiantuntijatyönä, ja sen lähtöaineistona ovat toimineet hankkeeseen liittyvä suunnitteluaineisto, aineiston perusteella tehdyt mallinnukset, arvioitavaan kohteeseen liittyvä taustatieto mm. vesistön ja eliöstön nykytilasta sekä kokemus aiempien vastaavien hankkeiden vaikutusarvioinnista ja olemassa olevissa kohteissa ilmenneistä ympäristövaikutuksista. Kevitsan kaivoksen lähivesistöissä ja Kitisen purkureitillä on tehty kattavaa tarkkailua, jota täydennettiin YVA-vaiheessa mm. Iso Vaiskonlammen osalta. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty tarkoitukseen soveltuvien tutkimusartikkeleiden ja selvitysten tietoja erilaisen kuormituksen aiheuttamista vesistövaikutuksista.

Vaikutuksia vesieliöstöön ja vesiekologiaan on arvioitu vesistövaikutusten perusteella. Vesieliöistä tarkastellaan pohjaeläimiä, piileviä (päällysleviä), kasviplanktonia, vesikasvillisuutta sekä kalastoa. Vesistövaikutusten arviointityön tuloksena määritellään myös vaikutukset vesienhoidon mukaiseen pintavesimuodostumien ekologiseen ja kemialliseen tilaan sekä tilatavoitteisiin.

Lähteet ja niihin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty pohjavesi- ja luonto-osioissa (luvut 15 ja 21). Natura-arvioinnissa (Liite 6) on käsitelty Satojärven itäpuolella sijaitsevat lähteet (2 kpl).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-1. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

19.2 Valuma-alueet ja vastaanottavat vesistöt

Kevitsan kaivosalue sijaitsee Kemijoen vesistöalueen (65) Kitisen alueella (65.8). Kaivoksen toiminta sijoittuu Mataraojan 3. jakovaiheen valuma-alueelle (1990 jako, 65.829) ja Moskujärvien valuma-alueelle (1990 jako, 65.893). Valuma-aluejaon uuden luokituksen (SYKE 2023) perusteella kaivoksen toiminta-alue sijoittuu 4. tason valuma-alueille FI1-65.08.325, FI1-65.08.371 ja FI1-65.08.374 sekä valuma-alueiden FI1-65.08.241, FI1-65.08.240 ja FI1-65.08.248 läheisyyteen (Kuva 920). Mataraoja virtaa Kevitsan kaivosalueen kohdalla länteen ja sitten etelään, laskien Kitiseen. Pintavalutuskenttä ja tasausallas sijaitsevat Mataraojan valuma-alueella. Joko suoraan tasausaltaalta tai pintavalutuskentän kautta saapuneet käsitellyt vedet pumpataan ylitevesilinjaa pitkin Kitiseen, Vajusen altaaseen. Mataraojaan ei johdeta kaivokselta lähteviä puhdistettuja ylitevesiä.

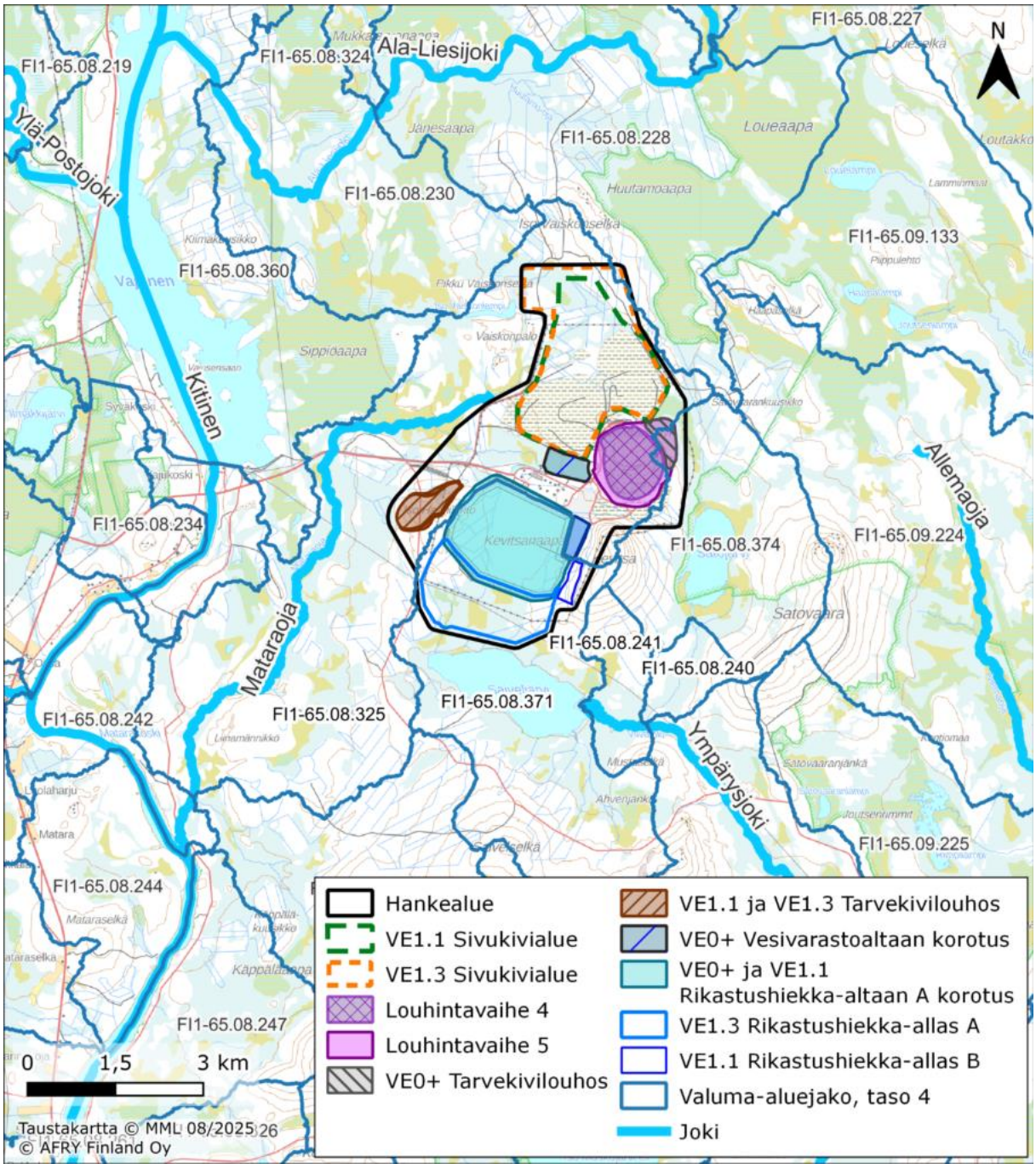
Kaivosalueen itäpuolella sijaitseva Satojärvi ja eteläpuolella sijaitseva Saiveljärvi sijaitsevat Moskujärvien valuma-alueella (1990 jako, 65.893). Satojärveen laskee oja järven pohjoispuolella. Saiveljärveen laskee oja sen luonteisosassa. Valuma-alueiden 1990-jaon perusteella rikastushiekka-alueen eteläosat sijaitsevat osin samalla Moskujärvien valuma-alueella ja Saiveljärven ja siihen laskevan ojan pohjoispuolella. Satojärven ja Saiveljärven vedet laskevat Viivajokeen ja sen kautta Kelujoen kautta Kitiseen. Uuden valuma-alueluokituksen (SYKE 2023) perusteella Satojärvi sekä siihen laskeva oja sijaitsevat 4. tason valuma-alueella FI1-65.08.374, Satojärvestä Viivajokeen laskeva Sato-oja valuma-alueella FI1-65.08.240, Saiveljärvi ja siihen laskeva oja sekä niiden pohjoispuolella sijaitseva rikastushiekka-alue valuma-alueella FI1-65.08.371, sekä Saiveljärvestä laskeva Viivajoki valuma-aluilla FI1-65.08.241 ja FI1-65.08.248 (Kuva 19-2).

Kaikkien kaivannaisjätealueiden ympärille on rakennettu tarvittavat ympärys- ja niskaojat, joilla kerätään mahdollisesti likaantuneet vedet kaivoksen vesikiertoon ja ohjataan ulkopuoliset puhtaat valumavedet jätealueiden ohitse. Puhtaat pintavedet kerätään ojituksilla ja ohjataan ilman käsittelyä ympäristöön. Saiveljärveen johdetaan Kevitsanvaaran laelta puhtaita valumavesiä. Satojärven suuntaan ohjataan vedet louhoksen koillispuolella olevalta suoalueelta.

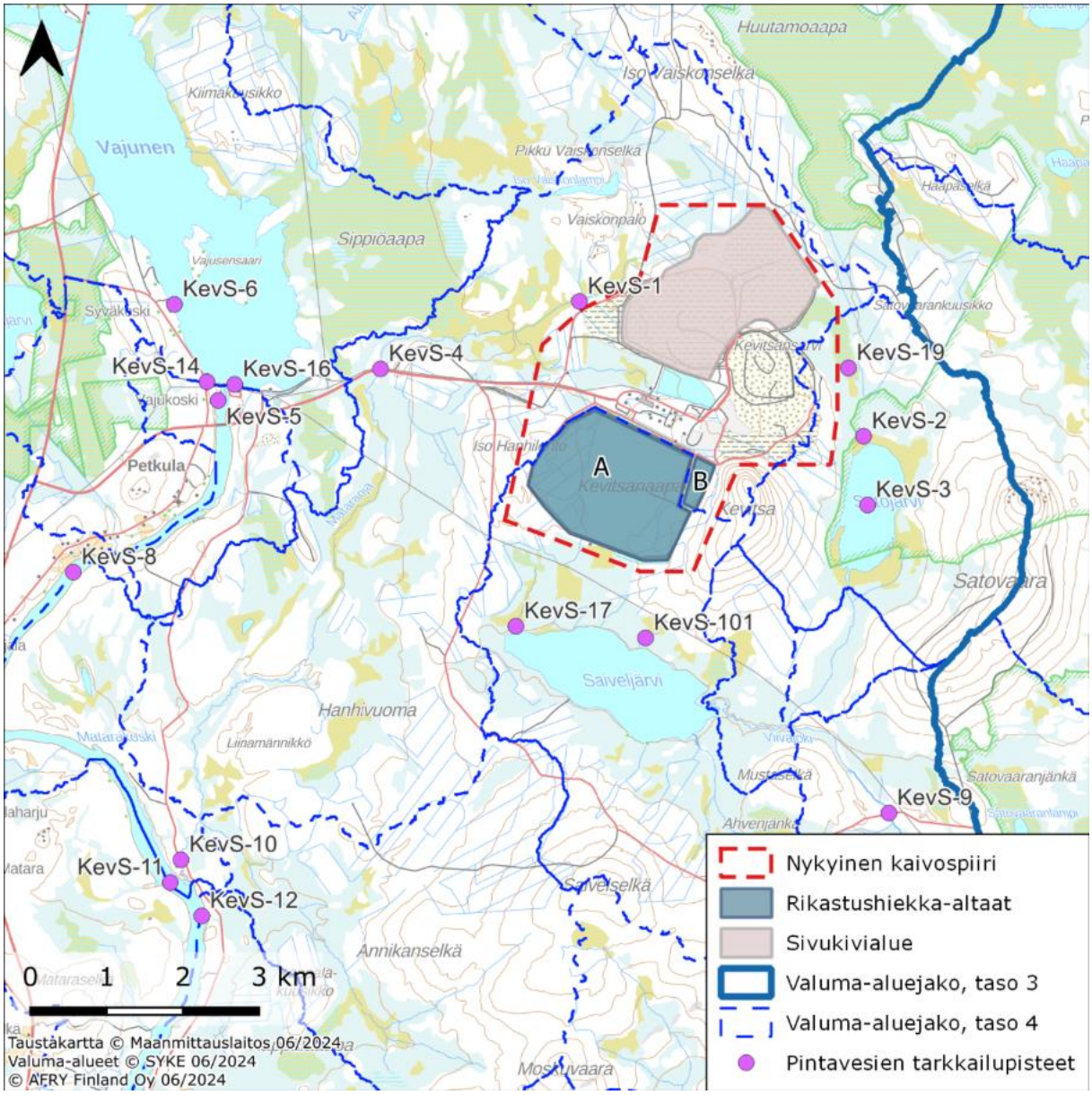
Kaivoksen lähialueen valuma-alueisiin kohdistuu muutoksia louhintavaiheen 5 käyttöön otosta kaivannaisjätealueiden sekä avolouhoksen laajenemisesta. Muutoksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 15.9.2 sekä erillisessä liitteessä 7.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kevitsan pintavesitarkkailun havaintopisteet on esitetty Kuva 19-3.



Kuva 19-2. Valuma-alueet ja oja/jokiuomat Kevitsan ympäristössä. On huomioitava, että kartalla kuvattu valuma-aluejako kuvaa luonnontilan mukaista valuma-alueiden jakaantumista (Syke 2023).

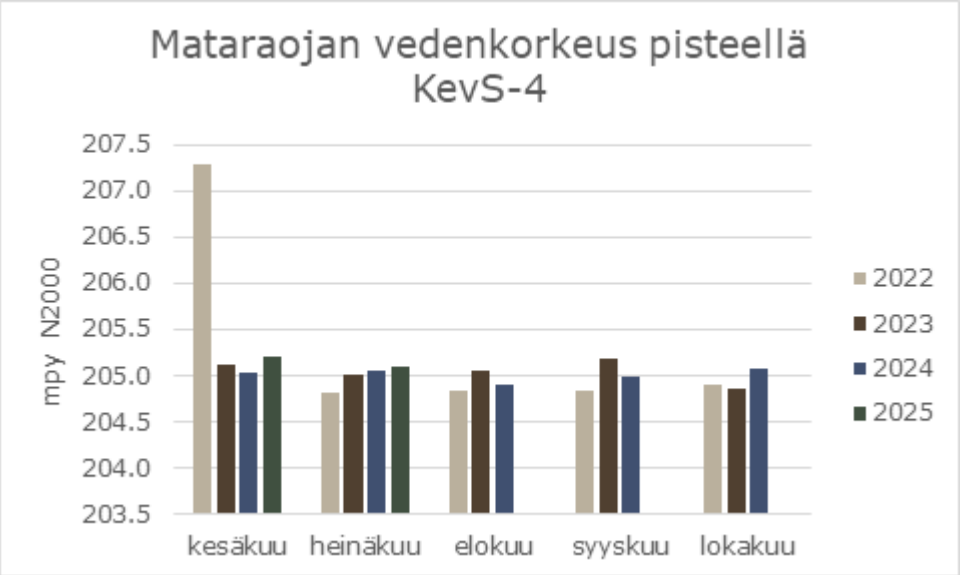


Kuva 19-3. Kevitsan kaivoksen vesistötarkkailupisteet. On huomioitava, että kartalla kuvattu valuma-aluejako kuvaa luonnontilan mukaista valuma-alueiden jakaantumista (Syke 2023).

19.3 Virtaamat ja vedenkorkeudet

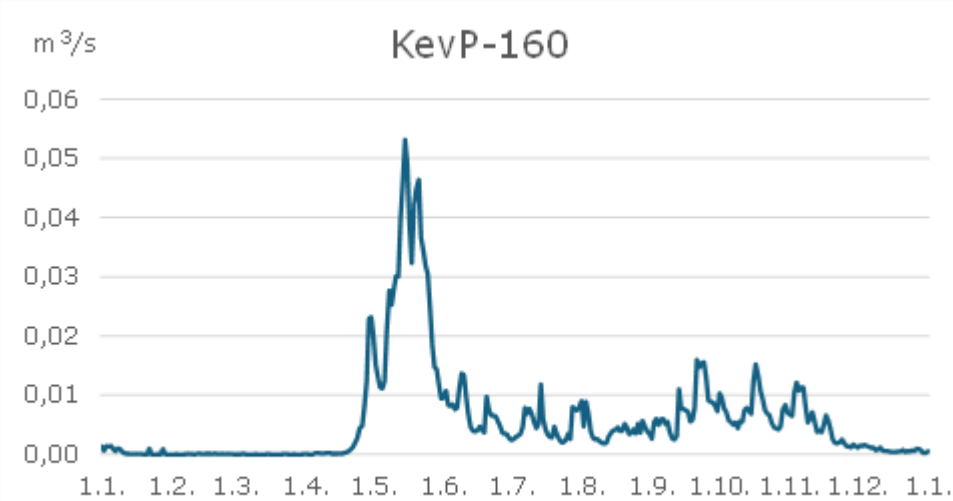
Mataraojan virtaamaa mitataan jatkuvatoimisella pinnankorkeuden mittausasemalla pisteillä KevS-4 ja KevP-160. Mittausaseman KevS-4 yläpuolella sijaitsee karkeasti noin kolmasosa Mataraojan valuma-alueesta. Virtaaman lisäksi mitataan vedenkorkeutta, sähkönjohtavuutta ja lämpötilaa. Mittaustulosten luotettavuuteen vaikuttaa talviaikaan anturin jäätyminen. Mataraojan vedenkorkeus pisteellä KevS-4 sulan veden aikaan vuosina 2022–2025 (heinäkuu) on esitetty Kuva 19-4. Ojan virtaama on pieni (Kuva 19-5): pohjoishaaran keskivirtaama on 0,06 m3/s ja maantiesillan pisteen keskivirtaama 0,07 m3/s. Alivirtaama (NQ) on kummallakin pisteellä nolla ja ylivirtaama (HQ) pohjoishaarassa 0,2 m3/s ja sillan kohdalla 1,2 m3/s. Mataraojan keskivirtaama ojan alajuoksulla ennen sen laskua Kitiseen oli Suomen ympäristökeskuksen Vesistömallijärjestelmän (WSFS-VEMALA) mukaan vuosina 2010–2024 noin 0,7 m3/s.

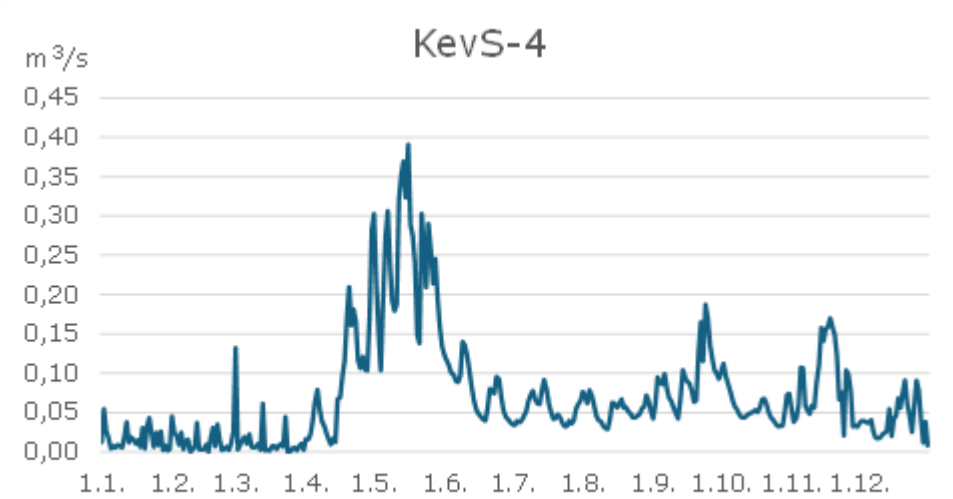
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-4. Mataraojan vedenkorkeus (N2000) pisteellä KevS-4 sulan veden aikaan vuosina 01/2022–07/2025 (EHP-data).

Copyright © AFRY Finland Oy

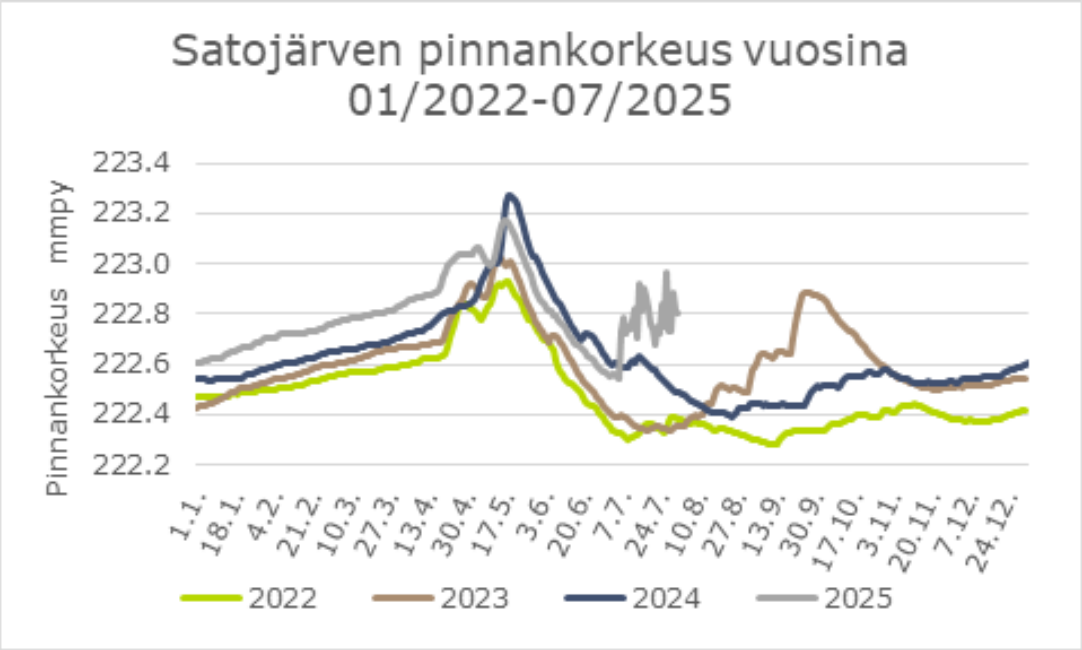




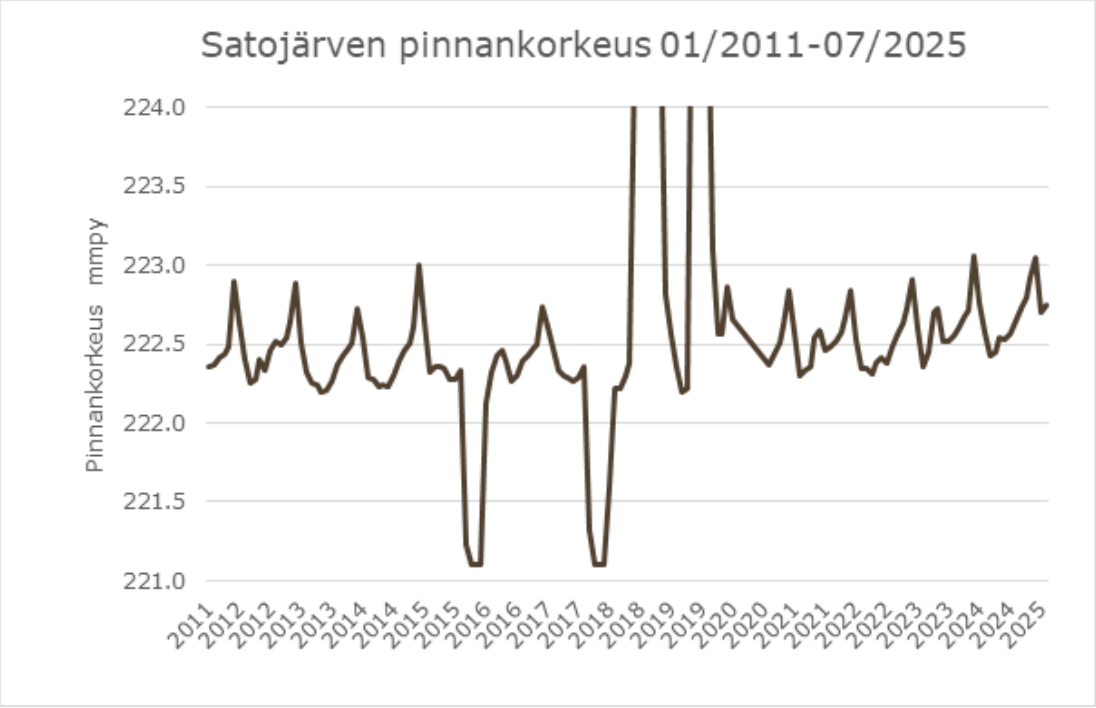
Kuva 19-5. Mataraojan päivätason keskivirtaama pohjoishaaran (KevP-160) ja maantiesillan (KevS-4) mittauspisteillä vuosina 2015–2024.

Satojärven pinnankorkeutta seurataan EHP Environment Ltd:n automaattisella mittalaitteistolla, jotta voidaan seurata aiheuttaako kaivostoiminta vedenpinnan korkeuden alenemista järvellä. Satojärven jatkuvatoimisen pinnanseurannan mukainen pinnankorkeus (N2000 m) tammikuun 2022 ja toukokuun 2025 välisenä aikana on esitetty Kuva 19-6. Pinnan korkeuden pidemmän aikavälin kehitys on esitetty Kuva 19-7. Satojärvi jäätyy talvisin pohjaan asti ja talviaikaiset mittaushavainnot eivät ole kaikilta osin luotettavia. Kuva 19-7 näkyvät vedenkorkeuden heilahtelut talvina 2016, 2018 ja 2019 eivät ole todellisia, vaan liittyvät mittausanturin jäätymiseen (Eurofins Ahma Oy 2017 ja 2020). Mittausdatan perusteella Satojärven pinnankorkeuden alenemista ei ole ollut havaittavissa tai mahdolliset vaikutukset peittyvät suurempien vuodenaikaisvaihteluiden alle. Viime vuosina 2023–2025 on mitattu tarkkailuhistorian korkeimpia kevään, kesän ja syksyn aikaisia vedenkorkeuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy



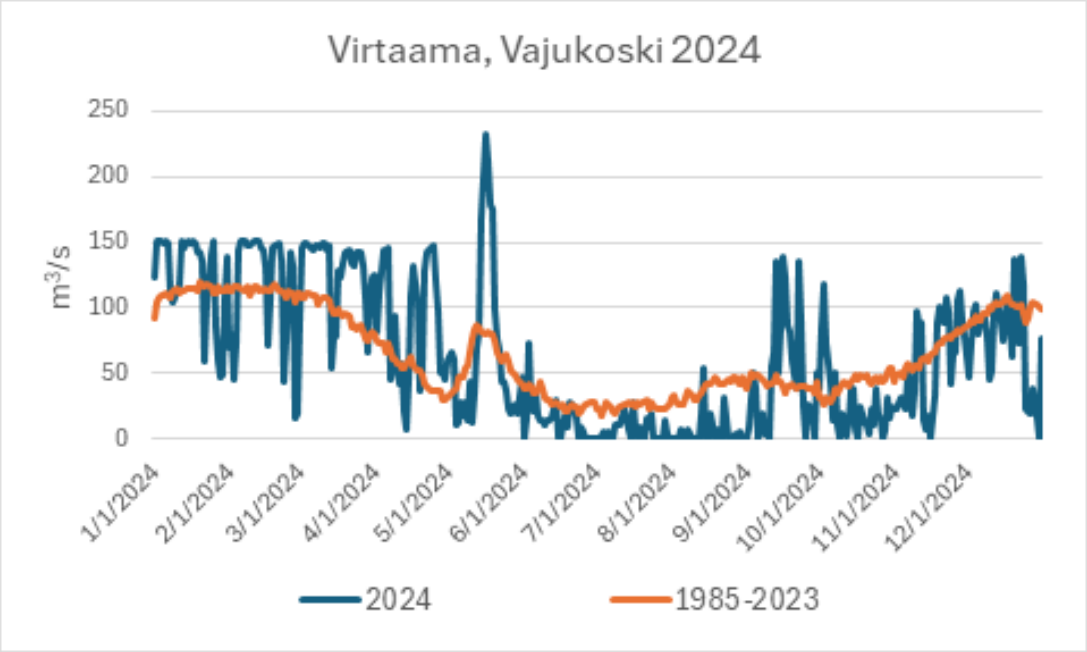
Kuva 19-6. Satojärven pinnankorkeus tammikuun 2022 ja heinäkuun 2025 välisenä aikana (EHP-data).



Kuva 19-7. Satojärven pinnankorkeuden vaihtelu aikavälillä 2011–2025 (EHP-data).

Kaivoksen käsitellyt vedet johdetaan Vajukosken altaaseen, ja Vajukosken voimalaitoksen virtaama on esitetty Kuva 19-8. Kitisen varrella sijaitsee yhteensä seitsemän vesivoimalaa, joista Vajukosken ja Matarakosken voimalaitokset sijaitsevat lähellä Kevitsan kaivosaluetta. Kitinen on voimakkaasti säännöstelty vesistö, ja Vajukosken virtaama poikkeaa selvästi luontaisesta: suurimmillaan virtaama on talvella ja kevättulvan vaikutus jää pieneksi. Toukokuussa 2024 maksimivirtaama oli 255 m^3/s.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-8. Virtaamat (m3/s) Kitisen Vajukoskessa vuonna 2024 sekä vertailu pitkänajan keskiarvoihin (1985–2023, SYKE2025a).

Kevitsan kaivos sijaitsee kahden pääasiallisen valuma-alueen rajalla: Mataraojan ja Moskujärvien valuma-alueilla. Valuma-alueet on tämän YVA:n yhteydessä määritetty SCALGO Live -mallinnusohjelmalla ja tarkennettu yhteistyössä Boliden Kevitsan kanssa. Valuma-alueselvitys on YVA-selostuksen liitteenä 7.

Mataraojan valuma-alueen alkuperäinen pinta-ala on ollut 54,7 km², mutta kaivostoiminnan seurauksena se on pienentynyt noin 46,2 km²:iin, mikä vastaa noin 16 % vähenemää. Mataraojan sillan (KevS-4) kohdalla valuma-alueen pinta-ala on nykyisin noin 10,1 km². Iso Vaiskonlampi, joka sijaitsee Mataraojan latva-alueella, kuuluu nykyisin Mataraojan valuma-alueeseen, vaikka SYKE:n vuoden 1990 aineistossa se oli osa Madetkosken valuma-aluetta. Iso Vaiskonlammen nykyinen valuma-alue on noin 2,8 km².

Satojärvi, Saiveljärvi ja Viivajoki sijaitsevat Moskujärvien valuma-alueella, jonka pinta-ala on noin 104 km², eikä se ole merkittävästi muuttunut kaivostoiminnan seurauksena. Saiveljärven valuma-alue on nykytilanteessa hieman pienentynyt, 16,1 km²:iin aiemmasta 17,6 km²:stä johtuen osittain rikastushiekka-altaan sijoittumisesta. Satojärven valuma-alueen pinta-ala on noin 11,6 km² eikä kaivostoiminta ole nykytilanteessa vaikuttanut siihen.

19.4 Vesistöihin kohdistuva kuormitus

Kaivosalueella muodostuvat vedet johdetaan vesienkäsittelyn kautta Kitiseen, Vajusen altaaseen. Kitiseen pumpattavien käsiteltyjen vesien kuormitus vuosina 2020-01/2025 on esitetty Taulukko 19-1 ja päästöveden keskimääriset pitoisuudet sekä pitoisuusvaihtelu Taulukko 19-2. Luparajat metallien vuosikuormituksille ovat nikkelin osalta 650 kg ja kuparin osalta 200 kg, joten kuormitukset jäävät selvästi alle luparajojen. Kuparipitoisuudet ovat olleet pääosin alle määritysrajan, joten kuormituslaskennassa on käytetty määritysrajan puolikasta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 19-1. Kaivoksen kuormitus Kitiseen vuosina 2020–2025 (Tarkkailupiste KevP-11.

Kuormitus (kg/a)						
Vuosi	**SO4**	**N**	**Cl**	**Ni**	**Cu**	**As**
2020	2 851 102	27 123	1 253 424	190	5	3
2021	3 123 418	34 607	1 649 287	229	3	2
2022	1 848 685	11 277	1 042 660	116	2	1
2023	2 005 733	13 169	1 421 645	95	2	1
2024	2 392 452	11 498	1 566 427	147	3	1
1-8/2025	1 830 266	11 644	-	187	3	1

Taulukko 19-2. Kitiseen Vajusen altaaseen johdettavien käsiteltyjen ylitevesien laatu vuosina 2020–2025.

	SO4 (mg/l)			N (µg/l)			Cl (mg/l)		
vuosi	**ka**	**min**	**max**	**ka**	**min**	**max**	**ka**	**min**	**max**
2020	582	160	760	5310	590	11000	274	77	430
2021	660	250	950	7154	420	12000	356	130	500
2022	507	27	1000	2656	180	6400	302	15	590
2023	631	120	960	3935	190	7300	394	69	650
2024	724	280	940	3120	200	5600	469	170	730
1-8/2025	739	73	970	3378	310	6200	-	-	-

	Ni (µg/l)			Cu (µg/l)			As (µg/l)		
vuosi	**ka**	**min**	**max**	**ka**	**min**	**max**	**ka**	**min**	**max**
2020	39	16	84	1	0	4	1	0	1
2021	48	16	110	1	0	2	0	0	1
2022	34	9	87	1	0	2	0	0	1
2023	41	12	110	1	0	2	0	0	1
2024	50	16	110	1	0	4	0	0	1
1-8/2025	62	12	120	1	0	3	0	0	1

Kitiseen johdettaville käsitellyille vesille on ympäristöluvassa annettu tavoiteraja-arvo (14 mg/l) koskien kokonaistypen pitoisuutta. Pitoisuudet ovat alittaneet tavoitearvon jokaisena tarkkailuvuonna.

Copyright © AFRY Finland Oy

19.5 Vedenlaadun nykytila

19.5.1 Mataraoja

Mataraojan vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain näytepisteillä KevS-1, KevS-4 ja KevS-10. Pisteet sijaitsevat Mataraojan latvan alueella, kaivoksen yläpuolella (KevS-1), Mataraojan sillan kohdalla, kaivoksen alapuolella (KevS-4) ja Mataraojan suun sillan kohdalla (KevS-10). Mataraojaan ei tule kaivostoiminnasta johtuvia suoria päästöjä, mutta mahdollisten poikkeavien päästöjen sekä suotovesien vaikutusten selvittämiseksi veden laatua on tarkkailtu kolmelta pisteeltä. (Eurofins Ahma Oy 2025h) Mataraojan alin tarkkailupiste kuvaa valuma-alueen alaosalta tulevaa muuta, kuin kaivoksen vaikutusta.

Huomattava osa Mataraojan valuma-alueesta on metallimineralisaation aluetta. Alueella on sekä mustaliuskeita että korkeita raskasmetallipitoisuuksia omaavia mafisia syväkiviä. Koska Kevitsa sijoittuu jääkauden jäänjakaja-alueelle, myös maaperä edustaa pitkälti paikallista kallioperää. Matara-ojan luonnollisella valuma-alueella on ennen kaivostoiminnan alkamista mitattu mm. huomattavan korkeita nikkeli- ja kobolttipitoisuuksia pohjavesissä. Suurimpien luontaisten pitoisuuksien mittauspaikat ovat kuitenkin nykyisen kaivospiirin sisäpuolella ja kaivoksen sisäisen vesikierron alueella. Mataraojan vesimäärä on pieni, ja erityisesti vähävetisinä aikoina häiriintymättömien vesinäytteiden ottaminen on ollut vaikeaa. Oja myös jäätyy usein talvisin pohjaan asti, ja koska jää muodostuu pääasiassa puhtaasta vedestä, voivat talviaikaiset pitoisuusnousut olla seurausta myös veden määrän pienemisestä eikä haitta-aineiden määrän muuttumisesta.

Taulukko 19-3 on esitetty Mataraojan vedenlaatu vuodesta 2020 vuoden 2025 maaliskuuhun saakka. Tulosten perusteella Mataraojan latvan ja sillan alueella on havaittu ajoittain huonoja happipitoisuuksia, ja keskimäärin happitilanne on ollut välttävällä tasolla. Kauempana kaivoksesta Mataraojan suulla happitilanne on ollut keskimäärin hyvällä tasolla. Mataraojassa havaitut pH-arvot ovat olleet neutraalin tuntumassa (latva), neutraaleja (silta) tai lievästi emäksisiä (ojan suu). Sähkönjohtavuus on ollut kaikilla pisteillä hieman korkeampi (13–16 mS/m) kun sisävesille tyypillinen taso 5–10 mS/m, mikä johtuu pääosin valuma-alueen geokemiallisista ominaisuuksia eikä kaivoksen vaikutuksesta. Alkaliteetti on ollut kaikissa pisteissä hyvä. Kiintoaineen määrä on ollut samalla matalalla tasolla Mataraojan latvan (KevS-1) ja suun (KevS-10) alueella. Mataraojan sillan (KevS-4) kohdalla on havaittu hieman näitä korkeampi keskimääräinen kiintoainepitoisuus, ja ajoittain on havaittu kohonneita kiintoainepitoisuuksia (maksimi 66 mg/l). Samassa pisteessä KevS-4 on havaittu myös selvästi kohonneita sameusarvoja, kun muilla pisteillä on havaittu keskimäärin lievää sameutta. Näytepisteen KevS-4 kohdalla vesitilavuus on ajoittain erittäin pieni, jolloin näytteenoton yhteydessä kiintoainesta sekoittuu herkästi näytteisiin (Eurofins Ahma Oy 2025h).

Mataraojan sameudesta on tehty erillinen selvitys ELY-keskukselle (2024) ja siinä sameuden arvioitiin johtuvan pääosin luonnollisista prosesseista, kuten raudan ja mangaanin liukenemisesta ja uudelleen saostumisesta hapettomissa oloissa sekä orgaanisen aineksen hajoamisesta, jota kuivat kaudet ja matala vedenpinta voimistavat. Kaivoksen vaikutus rajoittuu valuma-alueen pienentymiseen, mikä voi korostaa kuivien kausien vaikutuksia. Haitta-aineiden (nikkeli, sulfaatti) matalat pitoisuudet olivat myös osoitus muusta kuin kaivoksen toiminnan aiheuttamasta vaikutuksesta.

Veden väri on viitannut Mataraojan sillan (KevS-4) alueella keskimäärin runsashumuksisuuteen ja muissa pisteissä keskihumuksisuuteen. Kemiallinen hapenkulutus (ka 8–9 mg/l)

Copyright © AFRY Finland Oy

on ollut kaikissa kolmessa keskimäärin samalla tasolla. Kokonaisravinteiden määrät ovat viitanneet kaikissa kolmessa pisteessä keskimäärin karuun veteen.

Taulukko 19-3. Vedenlaatu Mataraojassa (latva KevS-1, silta KevS-4 ja suun silta KevS-10) 01/2020–03/2025 (SYKE 2025b).

	Syv.	Lämpötila	Hapen kyllästysaste kyll.%	Happi, liukoinen mg/l	pH	Sähk.joht.	Alkalinisteetti	Kiintoaine	Sameus	Väriluku	CODMn	DOC
	m	°C	Kyll.%	mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	mg/l	mg/l
KevS-1 Mataraojan latva, kaivoksen yläpuoli												
ka	0,5	5,6	59,2	7	7,1	13	1,1	1	1	53	9	8
min	0,2	0,0	19,0	3	5,3	2	0,0	0,5	0,4	14	3	3
max	1	22,4	85	11	7,4	27	2,2	15	6	190	32	21
n	71	71	70	70	71	71	71	71	71	71	71	66
KevS-4 Mataraojan silta, kaivoksen alapuoli												
ka	0,2	5,3	60,4	8	7,0	13	1,0	4	10	145	8	7
min	0,1	0,0	20,0	2	6,3	3	0,2	0,5	1,0	26	3	2
max	1	17,8	93	12	8,4	21	1,9	66	79	1300	28	21
n	73	71	70	72	73	73	73	73	73	73	73	72
KevS-10 Mataraojan suun silta												
ka	0,2	4,6	82,6	11	7,4	16	0,8	1	2	60	8	6
min	0,1	0,0	62,0	7	6,7	4	0,2	0,5	0,5	16	2	3
max	1	16,0	100	13	7,9	25	1,4	4	16	240	21	16
n	69	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	66

	Syv.	N	NO2+3-N	NH4-N	P	PO4-P	Klorofylli-a	Kovuus Ca+Mg	SO4	Cl
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
KevS-1 Mataraojan latva, kaivoksen yläpuoli										
ka	0,5	228	3,5	5,3	4,4	1,2		0,6	3,5	1,6
min	0,2	25	2,0	2,0	1,5	1,0		0,1	0,3	0,5
max	1	810	31	22	28	4		1	16	3
n	71	71	71	71	71	71		71	71	71
KevS-4 Mataraojan silta, kaivoksen alapuoli										
ka	0,2	234	5,6	4,8	4,8	1,2	0,5	0,6	3,5	4,1
min	0,1	97	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,1	0,3	0,2
max	1	790	70	24	13	4	1	1	12	8
n	73	73	73	73	73	73	1	73	73	73
KevS-10 Mataraojan suun silta										
ka	0,2	156	5,5	4,7	4,6	2,0	0,5	0,7	27,5	1,2
min	0,1	25	2,0	2,0	1,5	1,0	0,5	0,2	3,6	0,2
max	1	360	15	14	12	5	1	1	53	2
n	69	69	69	69	69	69	1	69	69	69

Copyright © AFRY Finland Oy

	Syv.	Ca	Mg	Mn	Na	Cd, liuk.	Cr	Cu	Pb, liuk.	Ni	Ni, liuk.	Fe
	m	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevS-1 Mataraojan latva, kaivoksen yläpuoli												
ka	0,5	14,0	6,6	416,9	2,0	0,005	0,9	1,2	0,03	3,9	3,7	619
min	0,2	1,3	1,3	11,0	0,6	0,005	0,1	0,1	0,01	1,1	0,5	150
max	1	26	13	4500	3,1	0,012	6,4	7,6	0,24	17	14	3900
n	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
KevS-4 Mataraojan silta, kaivoksen alapuoli												
ka	0,2	11,8	6,6	743,6	2,5	0,01	0,54	0,6	0,01	3,4	3,2	4556
min	0,1	2,5	1,5	17,0	1,0	0,01	0,14	0,03	0,01	1,0	0,9	515
max	1	22	12	4500	4,0	0,02	3,6	5,1	0,08	50	45	36000
n	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
KevS-10 Mataraojan suun silta												
ka	0,2	21,3	4,5	97,2	2,1	0,005	0,6	0,2	0,01	1,3	1,2	757
min	0,1	4,9	1,5	10,0	0,9	0,005	0,3	0,03	0,01	0,7	0,7	290
max	1	35	7	830	2,8	0,005	1,3	1,3	0,05	2,5	2,5	4700
n	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69

Sulfaattipitoisuudet ovat olleet latvan (KevS-1) ja sillan (KevS-4) alueella (ka 3,5 mg/l) samalla tasolla, mutta tätä tasoa selvästi korkeampia Mataraojan suun (KevS-10) alueella (ka 27,5 mg/l), mikä kuvastaa muualta kuin kaivoksen alueelta, valuma-alueelta tulevaa sulfaattivaikutusta. Jokisuun läheisyydessä kohonneita sulfaattipitoisuuksia on havaittu vuodesta 2009 lähtien ja syyksi kohonneisiin sulfaattipitoisuuksiin on arveltu mm. metsäojituksia sekä aiemman malminetsinnän yhteydessä tehtyjä tutkimusojia. Myös Mataraojassa kloridipitoisuuden on havaittu olleen taustapitoisuutta (<1 mg/l) korkeampi, ja tämän on arveltu liittyneen ojan vesimäärän muutoksiin ja konsentraation kasvuun (Eurofins Ahma Oy 2025h). Kloridipitoisuudet olivat Mataraojassa keskimäärin 1,2–4,1 mg/l vuosina 2020–2025. Kaivoksen alapuolisella pisteellä KevS-4 on mitattu ajoittain eniten kloridia, mutta systemaattista muutosta ei ole tällä kohden todettavissa.

Liukoisen kadmiumin määrä (0,005–0,02 µg/l) on ollut todella matala kaikissa Mataraojan pisteissä. Kaikista kolmesta pisteestä on mitattu matalia liukoisen lyijyn pitoisuuksia, jotka ovat kaikki olleet selvästi alle biosaatavan lyijyn ympäristönlaatunormin (AA-EQS 1,2 µg/l) tason. Liukoisen nikkelin pitoisuudet ovat olleet Mataraojan latvan (KevS-1, ka 3,7 µg/l), sillan (KevS-4, ka 3,2 µg/l) ja sillan suun alueella (KevS-10, ka 1,2 µg/l) matalampia kuin biosaatavan nikkelin ympäristönlaatunormi (AA-EQS, 5 µg/l). Kaivoksen vaikutusta ei ole siten Mataraojan ylä- ja alapuolisissa keskimääräisissä pitoisuuksissa havaittavissa, sillä keskiarvot ovat keskenään samaa tasoa. Mataraojan sillan alueelta kaivoksen alapuolelta on havaittu yksittäinen ympäristönlaatunormin (MAC-EQS, 34 µg/l) ylittävä liukoisen nikkelin pitoisuus (45 µg/l).

Mataraojan kohonneesta nikkelipitoisuudesta tehtiin erillinen selvitys (AFRY Finland Oy 2021). Selkeää kaivokseen liittyvää syytä kohonneelle pitoisuudelle ei löydetty. Poikkeava mittaustulos ei näyttänyt liittyvän rikastushiekka-altaan suunnasta tulevaan metsäojitusten kautta tulevaan vaikutukseen ojien nikkelipitoisuusmittausten perusteella. todennäköiseksi syyksi ympäristönlaatunormin ylittäneeseen nikkelitulokseen arvioitiin kevättalven alivirtaaman ja jääpeitteen aikaansaamaa veden happivajetta ja ojassa luontaisesti

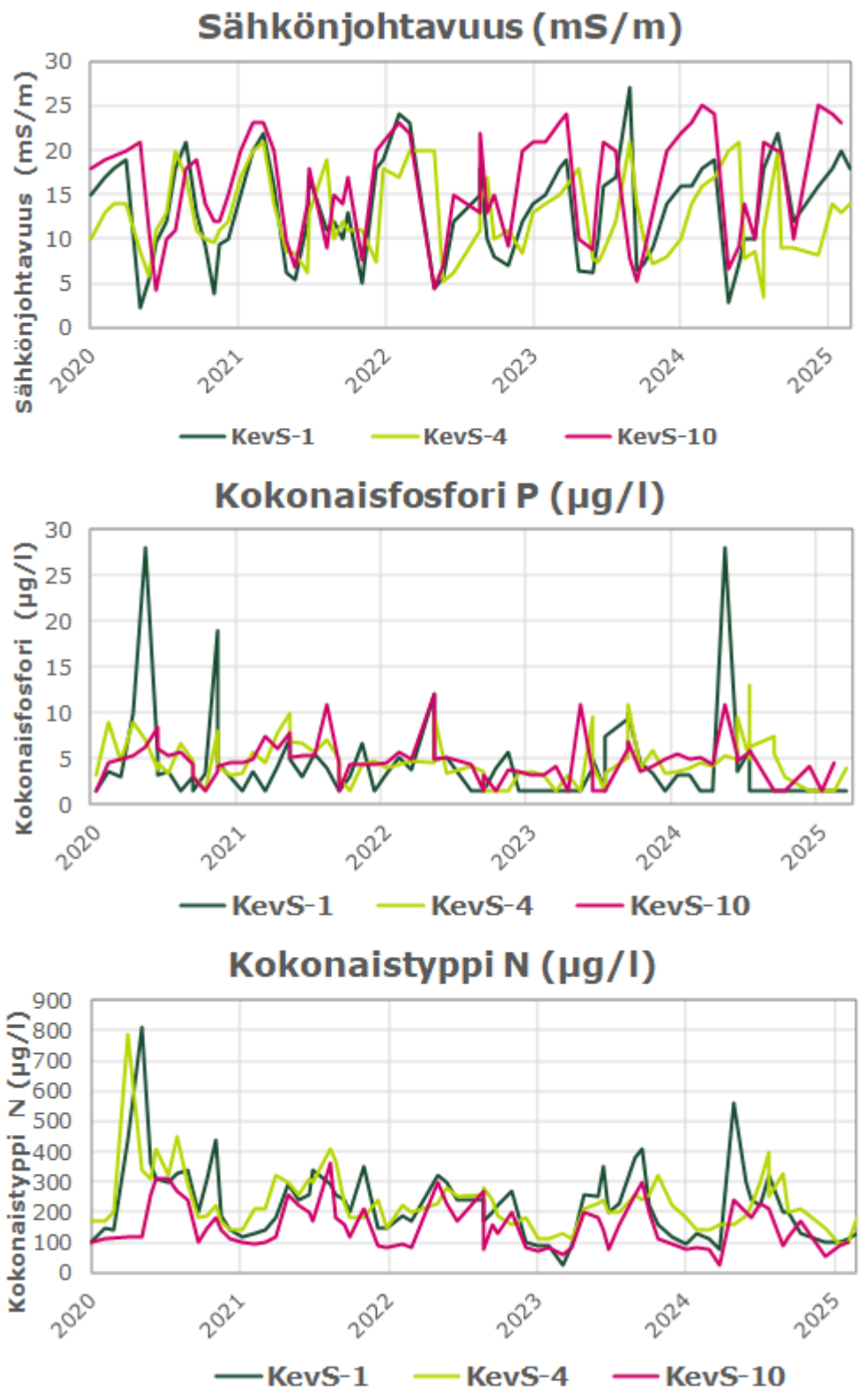
Copyright © AFRY Finland Oy

esiintyvien rautasaostumien liukenemista, jolloin saostumiin sitoutuneita raskasmetallien kuten nikkeliä purkautui ojaveteen, tai näytteenotossa tapahtunutta inhimillisestä virhettä kuten pohjasedimentin sekoittumista vesinäytteeseen.

Muiden metallien (kromi, kupari) pitoisuudet ovat olleet pieniä (Taulukko 19-3). Mataraojan latvan (KevS-1) ja sillan (KevS-4) alueella on havaittu ajoittain kohonneita rauta- ja mangaanipitoisuuksia. Pitoisuuksien vaihtelu vaikuttaa liittyvän happitilanteen vaihteluun Mataraojassa eikä kaivoksen toimintaan. Talvikaudella jääkannen alla happitilanne heikkenee, minkä takia rauta- ja mangaanisaostumia purkautuu, ja rauta- ja mangaanipitoisuudet kohoavat tyypillisesti kevättalvella. Saostumien alkuperä lienee valuma-alueen mustaliuskeissa. Suoalueilta tuleva vesi on happamampaa ja happipitoisuus alhaisempi kuin Mataraojassa, minkä takia rautaa ja mangaania todennäköisesti saostuu Mataraojassa.

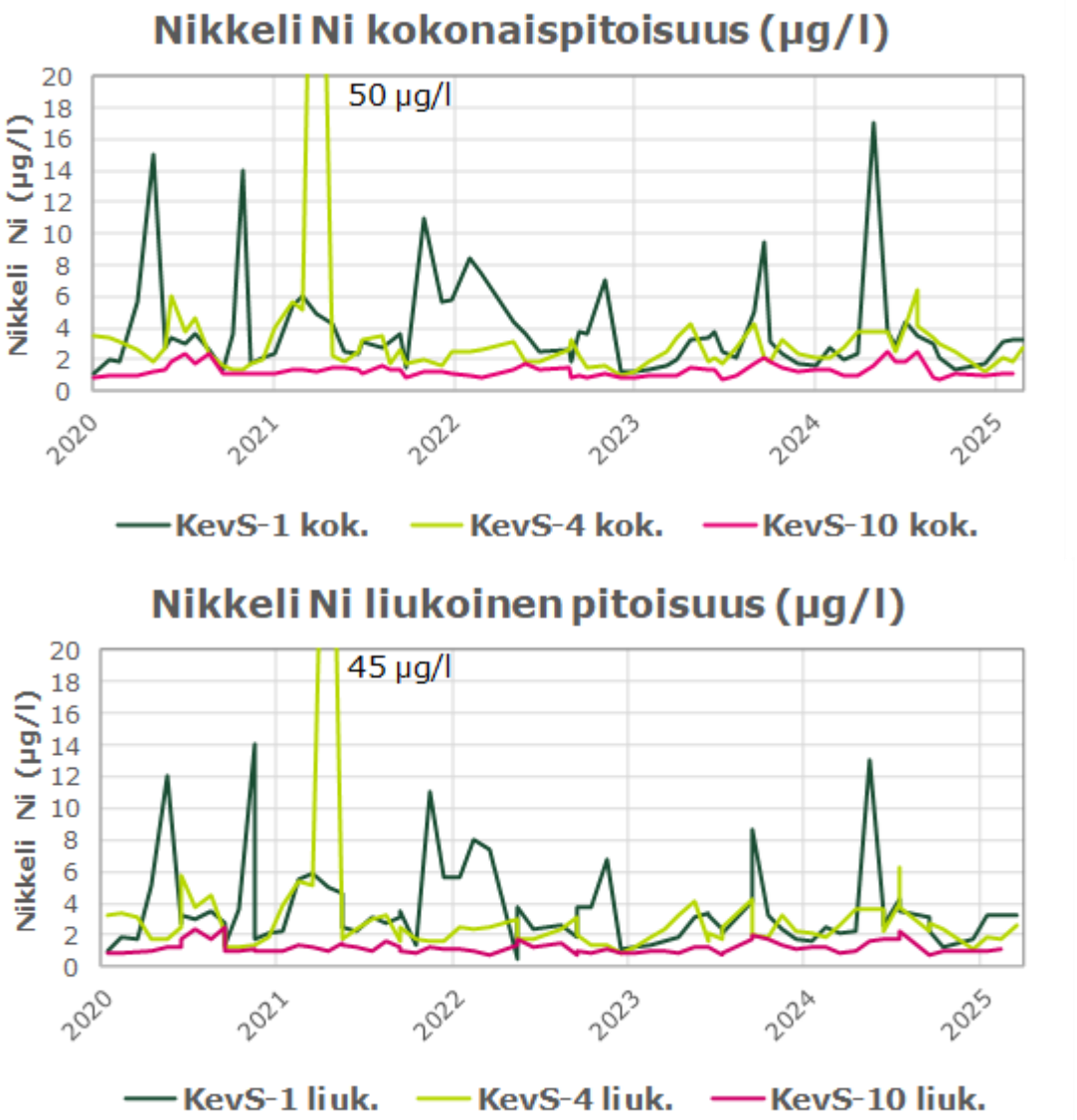
Kuva 19-9 ja Kuva 19-10 on esitetty Mataraojan latvan (KevS-1), sillan (KevS-4) ja suun alueen veden (KevS-10) sähkönjohtavuuden, kokonaisravinteiden (fosfori ja typpi) sekä nikkelin kokonais- ja liukoisten pitoisuuksien kehitystä vuosina 2020–2025 (maaliskuu). Mataraojan latvan alueen vedessä on mahdollisesti havaittavissa nousua sähkönjohtavuudessa verratessa vuosien 2020–2025 tasoa (2–27 mS/m) tasoon vuosien 2009–2010 tasoon (4–18 mS/m). Korkeimmat sähkönjohtavuudet on mitattu vuosina 2022 ja 2023. Mataraojan sillan alueen vedessä on aiemmin havaittu yksittäinen kohonnut sähkönjohtavuus vuonna 2014 (51 mS/m), mutta sillan tai suun alueen vedessä ei erotu nousutrendiä. Kokonaisravinteiden määrät ovat pysyneet tasaisina vuoden 2020 korkeampien pitoisuuksien jälkeen Mataraojan latvan (KevS-1) ja sillan (KevS-4) pisteillä. Mataraojan suun alueen veden (KevS-10) kokonaisravinteet on pysynyt samalla tasolla vuosien 2020–2025 ajan. Nikkelin määrä on ollut pienimmillään Mataraojan suun läheisyydessä (KevS-10). Mataraojan latvan (KevS-1) ja sillan (KevS-4) läheisyydessä pitoisuuksissa on havaittu enemmän vaihtelua ja ajoittaisia kohonneita arvoja. Usein Mataraojassa on havaittu kaivoksen yläpuolella suurempia arvoja, kun kaivostoiminnan alapuolisella pisteellä ja Mataraojan vedenlaatuun vaikuttaakin ensisijaisesti muualta valuma-alueelta tulevat kuormat.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-9. Sähkönjohtavuus ja kokonaisravinteiden määrä (P, N) Mataraojan latvan alueella kaivoksen yläpuolella (KevS-1), sillan alueella kaivoksen alapuolella (KevS-4) ja suun sillan alueella (KevS-10) vuosina 01/2020–03/2025 (SYKE 2025b).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-10. Nikkelin kokonaispitoisuudet (yllä) ja liukoiset pitoisuudet (alla) Matara-ojan latvan alueella kaivoksen yläpuolella (KevS-1), sillan alueella kaivok-sen alapuolella (KevS-4) ja suun sillan alueella (KevS-10) vuosina 01/2020–03/2025 (SYKE 2025b).

19.5.2 Iso Vaiskonlampi

Iso Vaiskonlammen tarkkailu on aloitettu vuoden 2024 huhtikuussa. Näytteitä on otettu kerran kuukaudessa, ja taulukossa 19-4 on esitetty vedenlaadun tulokset vuoden 2025 toukokuuhun asti. Näytteitä otettiin Iso Vaiskonlammen perustilatutkimusta varten, sillä lampi ei ole ollut kaivoksen vaikutusalueella.

Nykyisessä jokseenkin luontaisessa tilassa Iso Vaiskonlammen veden happipitoisuus on vaihdellut erinomaisesta välttävään, ollen keskiarvoisesti tyydyttävällä tasolla. Veden pH on pääosin lievästi emäksinen, ja sähkönjohtavuus on keskimäärin sisävesille tyypillisellä tasolla. Veden kiintoainepitoisuus on matala. Veden värin ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vesi on humuspitoista. Ravinteisuudeltaan vesi on karua.

Sulfaattipitoisuus on Iso Vaiskonlammessa keskimäärin 1,1–3,2 mg/l eli lähes samaa tasoa kuin Mataraojassa. Kloridia lammen vedessä on mitattu vain 0,5–1 mg/l.

Copyright © AFRY Finland Oy

Liukoisen kadmiumin määrä (<0,01–0,012 µg/l) on ollut todella matala Iso Vaiskonlammessa. Myös liukoisen lyijyn pitoisuudet ovat olleet pieniä, selvästi alle myös lyijyn tiukemman, biosaatavan ympäristönlaatunormin (AA-EQS 1,2 µg/l) tason. Samoin liukoisen nikkelin pitoisuudet ovat alittaneet nikkelin biosaatavan ympäristönlaatunormin (AA-EQS, 5 µg/l). Huomattava on, että Iso Vaiskonlammen nykyinen luontainen nikkelitaso ylittää vasta ehdotuksena EU-tasolla (Euroopan komissio 2022) olevan nikkelin nykyistä selvästi matalamman laatunormin (AA-EQS, 2 µg/l), jossa myöskään taustapitoisuutta ei huomioitaisi. Muiden tarkkailtujen metallienkin (kromi, kupari) pitoisuudet ovat olleet Iso Vaiskonlammessa matalia.

Taulukko 19-4. Vedenlaatu Iso Vaiskonlammessa (KevS-26) 04/2024–05/2025 välisenä aikana (SYKE 2025b).

	Syv.	Lämpötila	Hapen kyllästysaste kyll.%	Happi, liukoinen mg/l	pH	Sähk.joht.	Alkalinisteetti	Kiintoaine	Sameus	Väriluku	CODMn
	m	°C	Kyll.%	mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	mg/l
KevS-26 Iso Vaiskonlampi											
ka	0,7	0,7	69,4	9	7,2	6,8	0,6	1,7	1,8	130	18
min	0,2	0,2	51,00	7	6,7	0,5	0,3	1,0	0,8	89	12
max	1,0	1,0	99	10	7,8	10	0,8	3,2	3,1	190	27
n	14	14	14	14	14	16	14	5	14	14	14

Syv.	N	NO2+3-N	NH4-N	P	PO4-P	Kovuus Ca+Mg	SO4	Cl
m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
KevS-26 Iso Vaiskonlampi								
0,7	289	34,6	18,4	6,8	2,8	0,3	2,0	0,8
0,2	220	12,0	6,0	4,2	2,1	0,2	1,1	0,5
1,0	350	69	39	10	3,8	0,5	3,2	1,0
14	14	11	9	14	3	14	15	13

Syv.	K	Ca	Mg	Mn	Na	Cd, liuk.	Cr	Cu	Pb, liuk.	Ni	Ni, liuk.	Fe
m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevS-26 Iso Vaiskonlampi												
0,7	1,1	8,8	2,8	137	1,4	<0,01	1,1	1,0	0,04	2,6	2,4	821
0,2	0,5	4,6	1,6	23,0	0,9	<0,01	0,7	0,6	0,02	2,1	0,6	550
1,0	1,6	13	4,1	330	2,0	0,012	1,5	1,4	0,09	3,2	3,0	1300
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15	15	14

19.5.3 Satojärvi

Satojärven vedenlaatua tarkkaillaan viidesti vuodessa (huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa) Satojärven näytepisteellä KevS-3 sekä sen ylipuolisen ojan näytepisteellä KevS-2. Satojärvi on matala ja vedenlaatua luonnehtii talviaikainen hapettomuus ja kesällä selvät leväkukinnat. Humuksisuutta ja orgaanisten ainesten määrää kuvaavien suureiden

Copyright © AFRY Finland Oy

perusteella järvi on runsashumuksinen. (Eurofins Ahma Oy 2025e) Satojärvi jäätyy usein talvisin pohjaan saakka.

Taulukko 19-5 on esitetty Satojärven ja sen yläpuolisen ojan vedenlaatu vuosina 2020–2024. Tulosten perusteella Satojärvessä on havaittu ajoittain hapettomuutta, johtuen järven mataluudesta ja jäätymisestä jopa pohjaan saakka. Keskimäärin Satojärven happitilanne on ollut tyydyttävällä tasolla. Yläpuolisessa ojassa happitilanne on ollut keskimäärin Satojärveä huonompi, ollen sekä keskimäärin että maksimipitoisuuksien osalta vain välttävällä tasolla. Satojärvessä on havaittu ajoittain emäksisiä pH-tasoja (maksimi 8,8) ja pH-arvot ovat vaihdelleet lievästi happamasta emäksiseen. Veden pH-arvoihin ≥8 on tyypillisesti yhdistynyt korkeimmat mitatut klorofylli-a-pitoisuudet (kuten 08/21, 07/21 ja 08/23), joten pH:n nousu saattaa näissä tapauksissa liittyä poikkeavan suureen perustuotantoon. Veden pH-maksimin (10/22) ajankohtaan ei kuitenkaan ajoitu klorofylli-a-pitoisuuden mittausta. Satojärven yläpuolisella ojalla pH-arvot ovat olleet keskimäärin hieman tätä matalampia ja keskimäärin lievästi happamia. Sähkönjohtavuudet ovat olleet hieman korkeampia yläpuolisessa ojassa, keskimäärin taso on 11 mS/m eli lähellä luonnonvesille tyypillistä tasoa (5–10 mS/m). Alkaliteetti on ollut molemmissa vesissä hyvä. Kiintoaineen määrässä on havaittu hieman enemmän vaihtelua Satojärven osalta (1,0–25 mg/l), mutta pitoisuudet ovat pysyneet melko matalina. Sekä ojan että järven vesi on ollut tummaa ja rautapitoista humusvettä, mutta vedenlaadun vaihtelut ovat olleet suurempia Satojärvessä. Kokonaisravinteiden määrät ovat viitanneet Satojärvessä keskimäärin rehevään veteen ja yläpuolisessa ojassa lievään rehevyyteen (Kuva 1510). Satojärven klorofylli-a-pitoisuus viittasi keskimäärin rehevyyteen. Myös nitraatti- ja nitriittitypen sekä ammoniumtypen määrässä on havaittu ajoittain kohonneita arvoja Satojärvessä.

Sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat olleet sekä Satojärvessä että siihen laskevassa ojassa pieniä. Liukoisen kadmiumin pitoisuuden taso on ollut sekä Satojärvessä että ojassa matala ja alle ympäristönlaatunormien. Liukoisen lyijyn pitoisuudet ovat olleet molemmissa alle lyijyn biosaatavan ympäristönlaatunormin (AA-EQS 1,2 µg/l) tason.

Taulukko 19-5. Vedenlaatu Satojärvessä (KevS-3) ja sen yläpuolisessa luonnonojassa (KevS-2) vuosina 2020–2024 (SYKE 2025b).

	Syv.	Lämpötila	Hapen kyllästysaste kyll.%	Happi, liukoinen mg/l	pH	Sähk.joht.	Alkalinniteetti	Kiintoaine	Sameus	Väriluku	CODMn
	m	°C	Kyll.%	mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	mg/l
KevS-2 Satojärven yläpuolinen luonnonoja											
ka	0,3	8,9	45	5,3	6,9	11	1,0	3,5	4,1	130	19
min	0,2	0,0	9,0	1,3	6,6	4,2	0,2	0,5	0,9	48	6,7
max	1,0	20,3	65	9,3	7,2	26	2,8	13	13	210	31
n	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
KevS-3 Satojärvi											
ka	0,5	10,9	76	8,2	7,5	7,0	0,6	6,4	6,1	143	16
min	0,2	0,2	1,0	0,1	6,7	3,0	0,2	1,0	1,2	33	8,8
max	1,0	21,7	100	14	8,8	20	1,8	25	29	620	24
n	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Copyright © AFRY Finland Oy

	Syv.	N	NO2+3-N	NH4-N	P	PO4-P	Klo-rofylli-a	Kovuus Ca+Mg	SO4	Cl
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
KevS-2 Satojärven yläpuolinen luonnonoja										
ka	0,3	470	3,8	31,8	21,5	6,4		0,5	1,3	0,8
min	0,2	120	2,0	2,0	5,4	1,0		0,2	0,3	0,2
max	1,0	1200	15	380	140	33		1,4	3,0	1,7
n	22	22	22	22	22	22		22	22	22
KevS-3 Satojärvi										
ka	0,5	750	6,5	179	41,6	6,7	16,2	0,3	1,2	0,6
min	0,2	370	2,0	2,0	14,0	1,0	2,4	0,1	0,6	0,2
max	1,0	1900	27	1600	160	61	65	0,9	3,3	1,5
n	22	22	22	22	22	22	13	22	22	22

	Syv.	K	Ca	Mg	Mn	Na	Cd, liuk.	Cr	Cu	Pb, liuk.	Ni	Ni, liuk.	Fe
	m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevS-2 Satojärven yläpuolinen luonnonoja													
ka	0,3	1,4	12,4	5,6	317,3	1,4	0,005	1,1	1,6	0,04	5,5	5,1	1816
min	0,2	0,3	3,9	2,2	35,0	0,8	0,005	0,3	0,2	0,01	2,6	1,9	720
max	1,0	4,5	30	16	1300	3	0,005	2,8	5,0	0,2	12	11	3500
n	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
KevS-3 Satojärvi													
ka	0,5	0,9	6,8	3,8	225,0	1,4	0,005	0,7	0,8	0,04	2,4	2,3	3488
min	0,2	0,3	2,4	1,8	0,8	0,7	0,005	0,3	0,3	0,01	1,1	1,1	150
max	1,0	2,3	21	9	1400	3	0,005	1,7	1,9	0,1	6,2	6,0	23000
n	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

Satojärveen laskevassa ojassa on ollut havaittavissa kohonneita nikkelipitoisuuksia, mutta itse Satojärvessä nousua ei ole havaittu. Keskimääräinen nikkelipitoisuus Satojärven yläpuolisella ojalla (2020–2024 keskiarvo kokonaispitoisuudelle 5,5 µg/l ja liukoiselle pitoisuudelle 5,1 µg/l). Nikkelin vuosikesiarvon ympäristölaatunormi on biosaatavalle pitoisuudelle (AA-EQS, 5 µg/l). Mitatut nikkelin maksimipitoisuudet ovat olleet matalampia kuin liukoiselle maksimipitoisuudelle asetettu ympäristölaatunormi (MAC-EQS 34 µg/l) (Kuva 19-11). Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisia ympäristönlaatunormeja ei viralisesti kuitenkaan sovelleta vesilain 587/2011 mukaisiin ojiin tai noroihin, joten vertailu on viitteellinen ja tehty suuruusluokan havainnollistamiseksi.

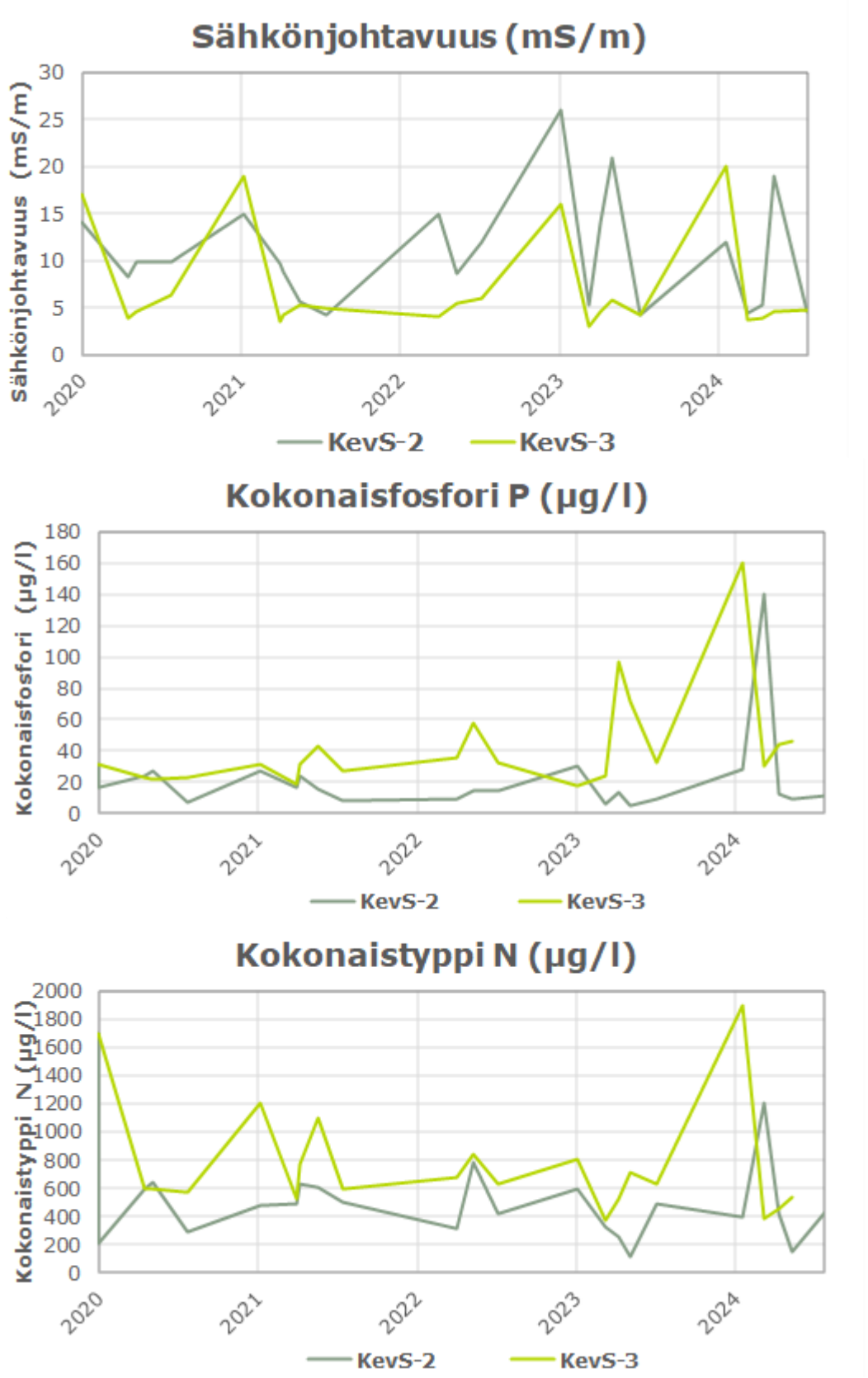
Satojärven nikkelipitoisuudet ovat olleet ojaa matalampia. Satojärven keskimääräinen nikkelipitoisuus 2020–2024 keskiarvona on kokonaispitoisuutena 2,4 µg/l ja liukoisena pitoisuutena 2,3 µg/l eli tiukempaa biosaatavaa ympäristölaatunormia matalampia. Maksimipitoisuus on ollut vastaavasti 6,2 µg/l ja 6,0 µg/l eli selvästi liukoista maksipitoisuuden normia matalampi. Satojärvessä ja siihen laskevassa ojassa nikkelipitoisuuksien ajoittaisen kohoamisen syyksi on arvioitu kaivokselta tulevaa pölylaskeumaa, joka kerääntyy sulamisvesien myötä järveen laskevaan ojaan ja on havaittavissa pitoisuuksien nousuna varsinkin sulamiskaudella (Eurofins Ahma Oy 2025e). On kuitenkin todennäköistä, että vaikuttavia

Copyright © AFRY Finland Oy

tekijöitä on useita. Nikkeli- ja sulfaattipitoisuuksien vaihtelu eivät ole keskenään samansuuntaisia. Tämä viittaa siihen, että kyseessä olisi välillinen nikkelin lähde eikä suora nikkelisulfidin hapettumistuote (mineraalien rapautumistuote). Nikkelin alkuperä voi teoreettisesti tarkasteltuna olla valuma-alueen luonnontilaisen maa- ja kallioperän sulfidimineraaleissa tai kaivosalueen mineraalipölyssä. Pohjavedessä nikkelin taustapitoisuudet ovat korkeita, Saiveljärveä lähimpinä olevissa pohjavesiputkissa kaivospiirin ulkoreunalla nikkelipitoisuudet olivat ennen kaivostoiminnan aloittamista keskiarvoistettuna 10,5 ja 20,8 µg/l. Kevitsanvaaran, avolouhoksen ja Satojärven välisellä alueella (ml. Satojärven valuma-alueeseen kuuluva osa) on kallioperässä sekä mustaliuskeita että Kevitsan oliviinipyrokseniittia, jotka molemmat ovat mahdollisia nikkelin lähteitä.

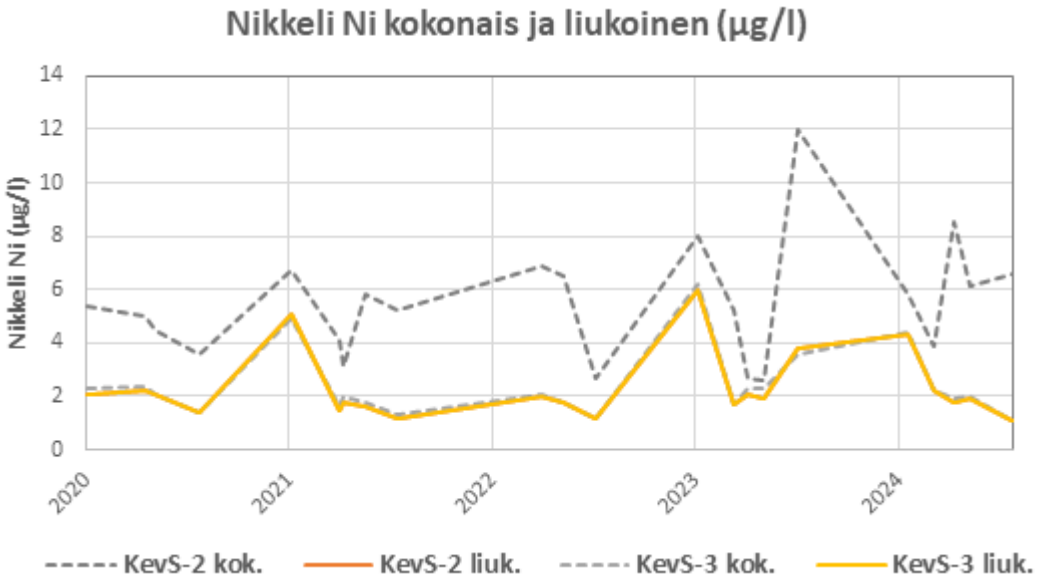
Hapettumisen seurauksena mineraaleista vapautunutta nikkeliä on pidättynyt esimerkiksi turpeeseen tai vesialueiden pohjasedimentteihin, mistä nikkeliä aika ajoin vapautuu uudelleen. Nikkelipitoisuuden vaihtelu Satojärvessä ja siihen laskevassa ojassa on myös samansuuntaista rauta- ja mangaanipitoisuuksien vaihtelun kanssa, mikä viittaa pohjasedimenttien sekundääristen saostumien pysyvyyden vaihteluun, olosuhteiden vaihdellessa. Yleensä pienvesissä vaihtelu liittyy erityisesti happitilanteeseen ja välillisesti vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi, sadanta, jääpeite, lämpötila, biomassan tuotanto ja hajoaminen. Mikäli sekundäärinen nikkelin lähde on joiltakin osin turve, turpeen hajoaminen kuivina kausina pohjavedenpinnan vaihtelun seurauksena voi vaikuttaa nikkelipitoisuuden vaihteluun.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-11. Sähkönjohtavuus ja kokonaisravinteet (P, N) Satojärvessä (KevS-3) ja sen yläpuolisessa luonnonojassa (KevS-2) vuosina 2020–2024 (SYKE 2025b).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-12. Nikkelin kokonais- ja liukoinen pitoisuus Satojärvessä (KevS-3) ja sen yläpuolisessa luonnonojassa (KevS-2) vuosina 2020–2024 (SYKE 2025b).

19.5.4 Saiveljärvi

Saiveljärven vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain näytepisteellä KevS-7 ja Saiveljärveen laskevan ojan KevS-17 vedenlaatua huhti-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Saiveljärvi on matala ja sen vedenlaatua luonnehtii talviaikainen hapettomuus ja kesällä selvät leväkukinnat. Humuksisuutta ja orgaanisten ainesten määrää kuvaajien suureiden perusteella järvi on runsashumuksinen. (Eurofins Ahma Oy 2025h) Saiveljärvi ei maastohavaintojen mukaan jäädy koskaan pohjaan saakka, vaan syvimmässä kohdassa on aina myös talvisin vapaata vettä. Laaja-alainen jäätyminen aiheuttaa kuitenkin happiongelmia ja sillä voi sopivissa olosuhteissa olla vaikutusta myös veden ainepitoisuuksiin. Jää muodostuu pääasiassa puhtaasta vedestä, jolloin talviaikaiset pitoisuusnousut olla seurausta myös vapaan veden määrän pienemisestä eikä haitta-aineiden määrän muuttumisesta.

Saiveljärveen laskevalta vähävetiseltä norolta on mitattu muihin pisteisiin verrattuna suurempia kloridi-, sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksia läpi tarkkailun. Noron vedet peilaavat valuma-alueella olevien mustaliuskeiden vaikutusta sekä mahdollisesti Kevitsan mineralisaation suunnalta kertyviä pohjavesiä ja/tai rikastushiekka-altaan suotovesiä. Noron vesimäärät ovat pieniä läpi vuoden.

Saiveljärvessä (sekä sen laskujoella Viivajoella) on ollut havaittavissa viime vuosina sulfaatti- ja kloridipitoisuuksien, ja sitä kautta sähkönjohtavuuden nousevat trendit. Kehitys on havaittu alkaneen loppuvuodesta 2018 ja vuoden 2025 alkuun asti tarkkailun perusteella nousevat trendit olivat pääsääntöisesti jatkuneet. (Eurofins Ahma Oy 2025h) Saiveljärvessä vuosina 2020–2025 sulfaattipitoisuus on keskimäärin 7,5 mg/l ja kloridi 13,3 mg/l eli pitoisuudet ovat järvessä huomattavasti pienempiä verrattuna vähävetiseen noroon.

Nikkelipitoisuudet ylittivät (KevS-17) erityisesti 06/2022 ja 06/2024 välisenä aikana (39–68 µg/l) yksittäiselle näytteelle määritetyt ympäristönlaatunormit (MAC-EQS 34 µg/l). Pisteelle laskettu vuosittainen biosaatavan nikkelin määrä oli vuonna 2023 8,1 µg/l, mikä ylitti yleisenä taustatasona pidetyn raja-arvon (5 µg/l), mutta Kevitsan malmion alueella taustapitoisuudet ovat geologisista syistä korkeampia ja raja-arvo (5 µg/l) ei ole suoraan validi.

Copyright © AFRY Finland Oy

(Eurofins Ahma Oy 2025h) Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisesti laatunormeja ei myöskään sovelleta noroon tai ojaan, joten vertailu on viitteellinen ja tehty suuruusluokan havainnollistamiseksi.

Taulukko 19-6 on esitetty Saiveljärven ja siihen laskevan uoman vedenlaatu vuosina 2020–2024 (KevS-17) ja 2020–2025 (KevS-7). Tulosten perusteella Saiveljärvessä on havaittu ajoittain hapettomuutta, ja keskimäärin happitilanne on ollut välttävällä tasolla. Saiveljärveen laskevassa norossa happitilanne on ollut keskimäärin tyydyttävällä tasolla. Saiveljärvessä havaitut pH-arvot ovat olleet happamasta (5,8) emäksiseen (7,4), mutta järveen laskevassa uomassa on havaittu huomattavasti matalampia pH-arvoja (3,7–4,7) todennäköisesti mustaliuskevaikutuksesta johtuen. Saiveljärven sähkönjohtavuus on ollut sisävesille tyypillisellä tasolla, mutta selvästi kohonneella tasolla järveen laskevassa uomassa. Järven alkaliteetti eli veden kyky vastustaa pH:n muutoksia on ollut keskimäärin hyvä, mutta norossa alle määritysrajan (<0,01 mmol/l) eli puskurikyky oli huono. Kiintoaineen määrä on vaihdellut järvessä hieman enemmän, kuten myös sameus. Saiveljärven veden väri on viitannut humuspitoiseen veteen. Norossa veden väri on vaihdellut värittömästä humuspitoiseen. Kokonaisravinteiden määrät ovat viitanneet Saiveljärvessä keskimäärin lievästi rehevään veteen. Norossa kokonaisravinteiden määrä on viitannut keskimäärin karuun veteen. Myös nitraatti- ja nitriittitypen sekä ammoniumtypen määrässä on havaittu ajoittain kohonneita arvoja Saiveljärvessä ja norossa ammoniumtypen suhteen.

Taulukko 19-6. Vedenlaatu Saiveljärvessä (KevS-7) ja siihen laskevassa ojassa (KevS-17) vuosina 01/2020–03/2025 (KevS-7) ja 2020–2024 (KevS-17) (SYKE 2025b).

	Syv.	Lämpötila	Happi		pH	Sähk.joht.	Alkalinisteetti	Kiintoaine	Sameus	Väriluku	CODMn	DOC
	m	°C	Kyll.%	mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	mg/l	mg/l
KevS-17 Saiveljärveen laskeva oja												
ka	0,2	10,7	73	8,0	4,2	71	0,01	0,9	0,7	21	5,3	5,1
min	0,1	0,0	7,0	1,0	3,7	37	0,01	0,5	0,2	6,0	2,4	2,8
max	0	24,1	100	12	4,7	110	0,01	6,6	4,3	55	10	8,6
n	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
KevS-7 Saiveljärvi												
ka	1,0	6,0	60	7,1	6,9	10	0,28	1,8	2,9	72	11	8,7
min	0,2	0,0	8,0	1,2	5,8	4	0,04	0,5	0,5	39	4,3	6,1
max	1	21,9	110	13	7,4	15	0,54	7,0	10	150	23	19
n	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58

Syv.	N	NO2+3-N	NH4-N	P	PO4-P	Klorofylli-a	Kovuus Ca+Mg	SO4	Cl
m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
KevS-17 Saiveljärveen laskeva oja									
0,2	256	2,6	47,9	11,2	1,2		2,7	114	133
0,1	94	2,0	2,0	5,9	1,0		1,4	49	85
0	890	10	250	21	5,1		11	190	200
26	26	26	26	26	26		26	26	26

Copyright © AFRY Finland Oy

KevS-7 Saiveljärvi									
1,0	501	84,4	63,1	16,9	2,9	10,5	0,4	7,5	13,3
0,2	200	2,0	2,0	1,5	1,0	3,6	0,2	3,1	5,6
1	850	370	320	39	10	27	0,6	12	22
58	58	58	58	58	58	19	58	58	58

Syv.	K	Ca	Mg	Mn	Na	Cd, liuk.	Cr	Cu	Pb, liuk.	Ni	Ni, liuk.	Fe
m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevS-17 Saiveljärveen laskeva oja												
0,2	3,8	53,9	33,5	160,5	28,2	0,02	0,2	0,7	0,1	37	36	1267
0,1	1,9	27,0	17,0	77,0	12,0	0,01	0,1	0,3	0,03	20	20	250
0	13	230	140	330	120	0,05	0,7	2,3	0,3	68	68	8100
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
KevS-7 Saiveljärvi												
1,0	0,8	8,0	4,3	116,0	3,3	0,01	0,49	0,48	0,04	2,4	2,29	849
0,2	0,3	3,0	1,9	7,6	1,3	0,01	0,24	0,19	0,01	1,4	0,11	190
1	1,2	12	7	350	5	0,01	2,40	1,40	0,13	4,4	4,30	2900
58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58

Sulfaatti- ja kloridipitoisuudet ovat olleet Saiveljärvessä korkeampia kuin Satojärvessä. Saiveljärveen laskevassa norossa pitoisuudet ovat olleet selvästi koholla ja järven tasoa suurempia. Norossa myös veden kovuus sekä kalium-, kalsium-, magnesium- ja natrium-pitoisuus ovat olleet kohonneella tasolla. Liukoisen kadmiumin määrä on ollut alle määritysrajan Saiveljärvessä. Norosta mitatut kadmiumpitoisuudet ovat olleet pieniä ja alle ympäristönlaatunormin tason (laatunormi liukoisen kadmiumin keskiarvopitoisuudelle humusvesissä 0,1 µg/l). Molemmista vesistöistä on mitattu matalia liukoisen lyijyn pitoisuuksia, jotka ovat olleet selvästi alle biosaatavaa keskiarvopitoisuutta koskevan ympäristönlaatunormin tason. Saiveljärvessä mitatut liukoisen nikkelin pitoisuudet ovat olleet vuosina 2020–2025 keskimäärin 2,3 µg/l, joka on samalla tasolla vastaavan periodin keskiarvoa Satojärvessä (2,3 µg/l), ja tasona matalampi kuin biosaatavalle pitoisuudelle annettu tiukempi ympäristönlaatunormi (AA-EQS, 5 µg/l). Saiveljärveen laskevassa ojassa liukoisen nikkelin keskimääräinen pitoisuus on ollut näitä korkeampi (36 µg/l) ja ojavedessä on havaittu maksimipitoisuudelle annetun ympäristönlaatunormin (MAC-EQS, 34 µg/l) ylittäviä liukoisia pitoisuuksia. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisesti laatunormeja ei myöskään sovelleta noroon tai ojaan, joten vertailu on viitteellinen.

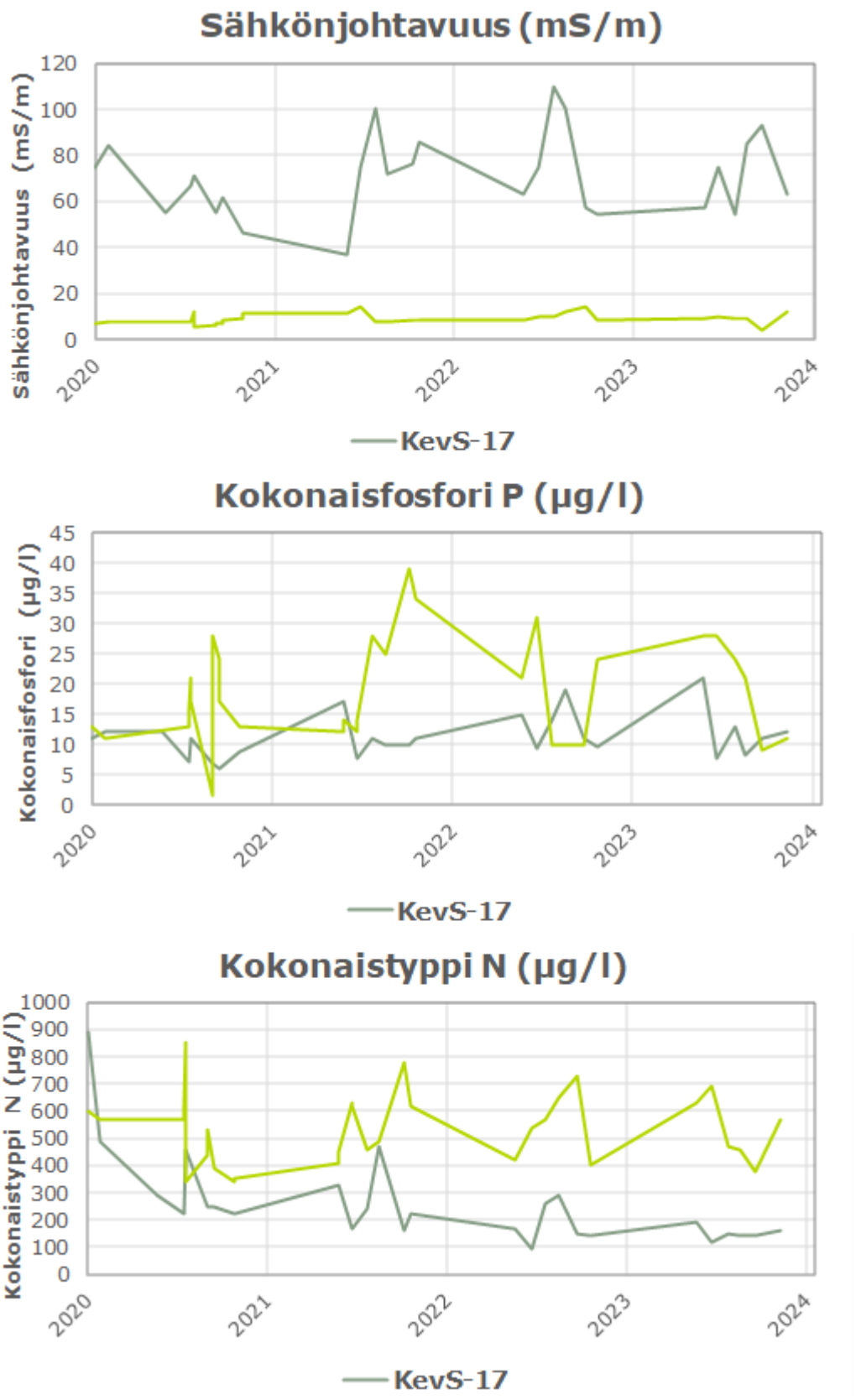
Muiden metallien (kromi, kupari) pitoisuudet ovat olleet pieniä (Taulukko 19-6). Rauta- ja mangaanipitoisuudet ovat olleet ajoittain kohonneita, mutta ovat jääneet keskimääräisiltä tasoiltaan selvästi alle Satojärvessä ja siihen laskevassa ojassa havaittujen keskimääräisten rauta- ja mangaanitasojen. Eurofins Ahman tarkkailuraportin (2025h) perusteella Saiveljärvestä määritetyt elohopea-, hopea- ja uraanipitoisuudet olivat alle määritysrajan, ja ne ovat jääneet alle määritysrajan myös aiempina tarkkailuvuosina. Muista harvemmin määritettävistä alkuaineista Eurofins Ahma (2025) toteaa, että molybdeeniä on havaittu ojapisteeltä KevS-17 matala määritysrajan juuri ylittänyt pitoisuus ja litiumia pisteen normaalitasoa edustanut pitoisuus vuonna 2023. Ojapisteellä KevS-17 on havaittu muista tarkkailupisteistä poikkeavat bromi-, koboltti- ja strontiumpitoisuudet, jotka ovat olleet

Copyright © AFRY Finland Oy

vuosina 2021–2023 noin kymmenkertaisia verrattuna muihin tarkkailupisteisiin, kun taas rikkipitoisuudet ovat olleet vain murto-osa muualla havaituista pitoisuuksista. Vanadiinia ei ole havaittu lainkaan koko tarkkailun aikana (Eurofins Ahma Oy 2025h).

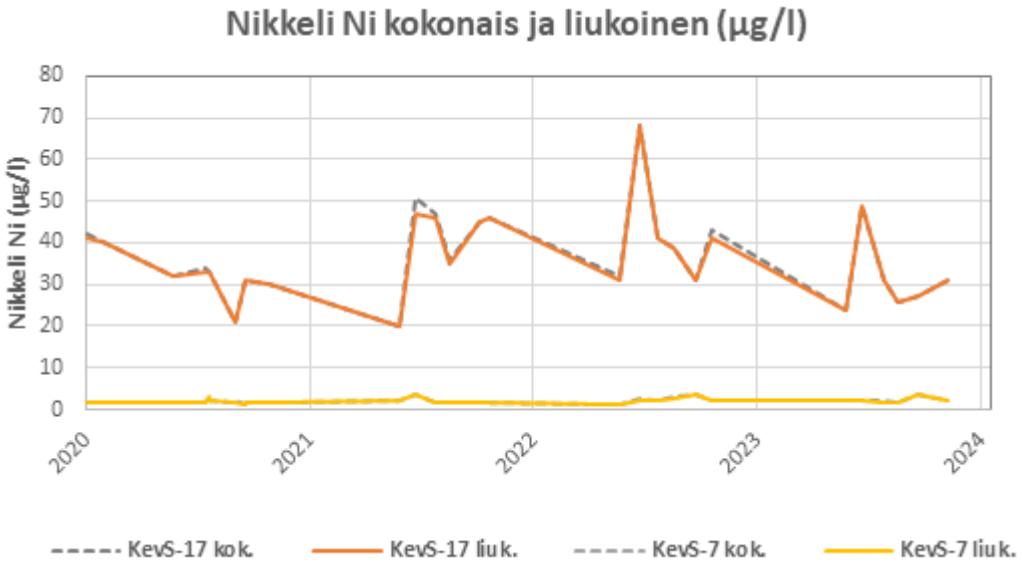
Kuva 19-13 ja Kuva 19-14 on esitetty Saiveljärven (KevS-7) ja siihen laskevan ojan (KevS-17) sähkönjohtavuuden, kokonaisravinteiden sekä nikkelin kokonais- ja liukoisten pitoisuuksien kehitystä vuosina 2020–2024. Saiveljärven osalta sähkönjohtavuus on pysynyt tasaisena vuosien 2020–2024 ajan. Järveen laskevassa norossa sähkönjohtavuus on ollut jakson 2020–2024 ajan korkeampi kuin järvessä ja siinä on havaittu lievää nousutrendiä. Kokonaisfosforin määrässä on havaittu lievää nousua Saiveljärvessä, mutta norossa kokonaisfosforipitoisuus on pysynyt melko tasaisena (2020–2024). Kaivokselta ei tule fosforikuormitusta. Kokonaistypen osalta pitoisuudet ovat pysyneet tasaisina Saiveljärvessä, mutta norossa typpipitoisuus on ollut laskusuunnassa vuodesta 2020 vuoteen 2024. Nikkelipitoisuuksissa on havaittu selvä ero järven ja siihen laskeva ojan välillä (2,4 vs. 37 µg/l). Ojavedessä nikkelipitoisuus on ollut huomattavasti korkeampi ja siinä on ollut havaittavissa nousutrendiä, joka kuitenkin näytti tasoittuvan 2024.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-13. Sähkönjohtavuus, kokonaisravinteet (P, N) Saiveljärvessä (KevS-7) ja siihen laskevassa ojassa (KevS-17) vuosina 2020–2024 (SYKE 2025b).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-14. Sähkönjohtavuus, kokonaisravinteet (P, N) sekä nikkelin kokonais- ja liukoinen pitoisuus Saiveljärvessä (KevS-7) ja siihen laskevassa ojassa (KevS-17) vuosina 2020–2024 (SYKE 2025b).

19.5.5 Viivajoki

Viivajoen vedenlaatua tarkkaillaan näytepisteellä KevS-9 kuukausittain Mustaselkään menevän metsäautotien rumpusillan kohdalla. Viivajoen vedenlaatuun vaikuttavat voimakkaimmin Saiveljärven ja Satojärven vedet.

Taulukko 19-7 on esitetty Viivajoen vedenlaatu vuosina 2020–2025 (maaliskuuhun asti). Tulosten perusteella happitilanne on ollut keskimäärin tyydyttävällä tasolla, ajoittain välttävällä tasolla mutta tyypillisesti kuitenkin parempi kuin Saiveljärvessä. Viivajoen veden pH-arvot ovat vaihdelleet happamasta (6,3) emäksiseen (7,5). Sähkönjohtavuus on ollut sisävesille tyypillisellä tasolla. Alkaliteetti on ollut keskimäärin hyvä. Viivajoen vesi on ollut tummaa ja humuspitoista. Kiintoaineen määrä on vaihdellut kuten Saiveljärvessä ja myös Viivajoella nitraatti- ja nitriittitypen määrä on ajoittain ollut koholla. Kokonaisravinteiden määrät ovat viitanneet keskimäärin lievästi rehevään veteen. Sulfaatti- ja kloridipitoisuus ovat olleet keskimäärin matalampia kuin Saiveljärvessä. Viivajoen vedestä on mitattu liukoisen kadmiumin määriä yksittäisissä näytteissä vuonna 2021 (0,01 µg/l) ja 2022 (0,31 µg/l), joista vuoden 2022 tulosta on arvioitu mahdolliseksi mittausvirheeksi (Eurofins Ahma Oy 2023c). Liukoisen lyijyn pitoisuudet ovat olleet alhaisia, alittaen myös tiukemman, biosaatavan pitoisuuden keskiarvoa koskevan ympäristönlaatunormin (AA-EQS 1,2 µg/l). Viivajoessa mitatut liukoisen nikkelin pitoisuudet ovat olleet vuosina 2020–2025 keskimäärin 2,3 µg/l, joka on samalla tasolla kuin Saiveljärven pitoisuus ja alittaa biosaatavan nikkelin ympäristönlaatunormin tason (AA-EQS, 5 µg/l). Muiden metallien (kromi, kupari) pitoisuudet ovat olleet pieniä, mutta rauta- ja mangaanipitoisuus on ollut ajoittain koholla. (SYKE 2025b)

Kuva 19-15 ja Kuva 19-16 on esitetty Viivajoen (KevS-9) sähkönjohtavuuden, kokonaisravinteiden sekä nikkelin kokonais- ja liukoisten pitoisuuksien kehitystä vuosina 2020–2025. Viivajoen sähkönjohtavuus on ollut lievässä nousussa vuosien 2020–2025 aikana, vaihteluvälin ollessa 2,8–14 mS/m. Kokonaisravinteista seurannan korkein kokonaisfosforipitoisuus (42 µg/l) on mitattu vuoden 2023 aikana, kun taas korkein kokonaistyppipitoisuus (740 µg/l) vuonna 2022. Vuosien 2020–2025 aikana kokonaisfosforipitoisuudet ovat

Copyright © AFRY Finland Oy

pysyneet tasaisella tasolla, mutta kokonaistyppipitoisuuksissa on lievä laskeva trendi. Nikkelipitoisuuksissa, sekä liukoisessa että kokonaispitoisuudessa, on havaittavissa nousutrendiä. (SYKE 2025b)

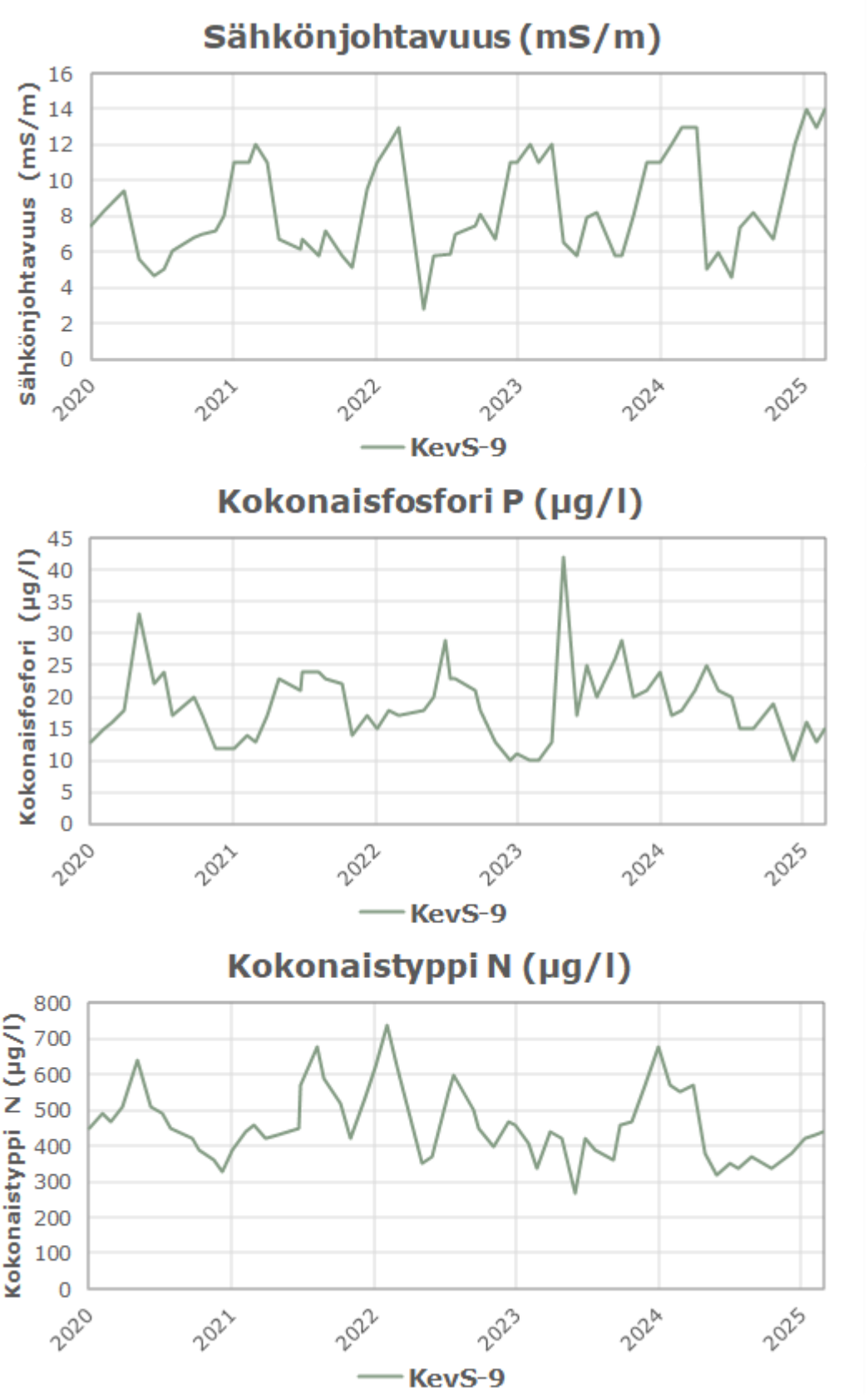
Taulukko 19-7. Vedenlaatu Viivajoella (KevS-9) vuosina 01/2020–03/2025 (SYKE 2025b).

	Syv.	Lämpötila	Hapen kyllästysaste kyll.%	Happi, liukoinen mg/l	pH	Sähk.joht.	Alkalinisteetti	Kiintoaine	Sameus	Väriluku	CODMn
	m	°C	Kyll.%	mg/l		mS/m	mmol/l	mg/l	FNU	mg/l Pt	mg/l
KevS-9 Viivajoki, Mustaselkään menevän metsäautotien silta											
ka	0,2	5,2	76	10	7,0	8,5	0,4	2,4	4,8	113	14
min	0,1	0,0	55	7	6,3	2,8	0,005	0,5	1,2	64	4
max	0,3	21,1	97	13	7,5	14	0,9	15	13	210	29
n	62	62	62	62	61	61	62	62	62	62	61

	Syv.	N	NO2+3-N	NH4-N	P	PO4-P	Kovuus Ca+Mg	SO4	Cl
	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
KevS-9 Viivajoki, Mustaselkään menevän metsäautotien silta									
ka	0,2	463	57,3	68,2	18,7	5,4	0,3	4,9	6,6
min	0,1	270	2,0	2,0	10,0	1,0	0,1	0,8	1,0
max	0,3	740	170	340	42	16	0,6	10	11
n	62	61	62	62	62	62	61	61	61

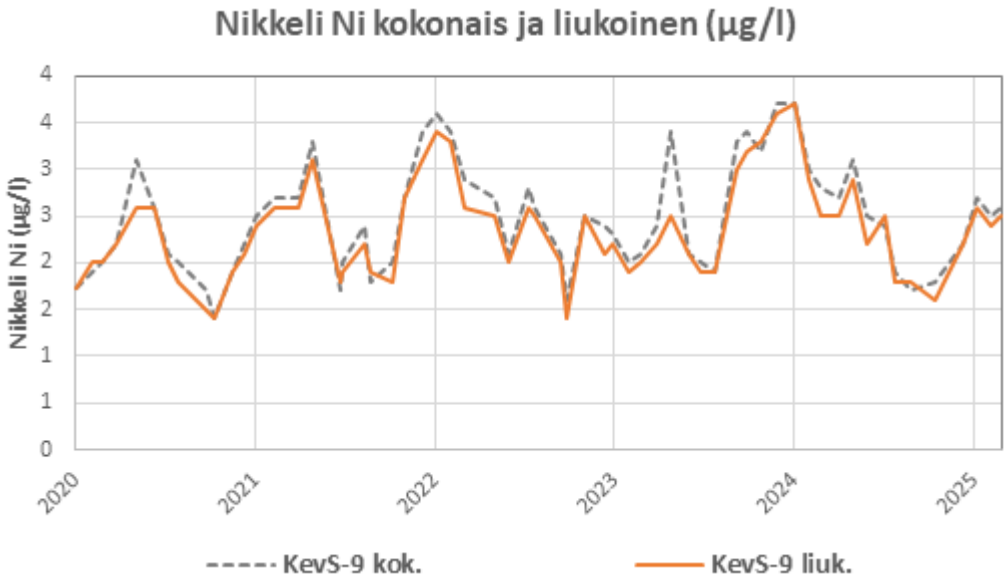
	Syv.	K	Ca	Mg	Mn	Na	Cd, liuk.	Cr	Cu	Pb, liuk.	Ni	Ni, liuk.	Fe
	m	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
KevS-9 Viivajoki, Mustaselkään menevän metsäautotien silta													
ka	0,2	0,8	7,7	3,8	110,8	2,4	0,010	0,7	0,5	0,1	2,5	2,3	1614
min	0,1	0,3	2,6	1,4	6,6	0,9	0,005	0,4	0,1	0,01	1,4	1,4	440
max	0,3	1,3	13	6	420	3,5	0,31	1,3	4,1	0,23	3,7	3,7	4400
n	62	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-15. Sähkönjohtavuus ja kokonaisravinteet (P, N) Viivajoella (KevS-9) vuosina 2020–2025 (SYKE 2025b).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-16. Nikkelin kokonais- ja liukoinen pitoisuus Viivajoella (KevS-9) vuosina 2020–2025 (SYKE 2025b).

19.5.6 Kitinen

19.6 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Lähialueen pienvedet

Vaikutuksia kohdistuu alueen lähialueen pintavesiin valuma-aluemuutosten, pohjaveden pinnankorkeuden ja laadun muutosten sekä pölyämisen aiheuttaman kuormituksen kautta.

Valuma-aluemuutokset

Kaivoksen lähialueen valuma-alueet ja virtaamat pienenevät louhintavaiheen 5 myötä laajentuvien toimintojen (sivukivi- ja rikastushiekka-alue sekä avolouhos). Kevitsan lähialueen valuma- alueet ovat muuttuneet jo aiemmin luonnontilaisesta kaivoksen perustamisen yhteydessä. Valuma-aluetarkastelu ja laajennuksesta aiheutuvat muutokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteen 7.a raportissa. Tarkastelussa huomioidaan nykyisen toiminnan jo aiheuttamat muutokset valuma-alueisiin sekä louhintavaiheen 5 hankkeen vaikutukset. Valuma-aluemuutokset sekä arvioitu vaikutus virtaamiin on esitetty Taulukko 19-8.

Mataraojan valuma-alue pienenisi vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 nykytilaan verrattuna vähän (2–4 %). Kokonaismuutos luonnontilaan verrattuna on n. 18–20 %. Merkittävin muutos Mataraojan valuma-alueeseen on tapahtunut siis jo aiemmin. Ison Vaiskonlammen valuma-alue pienenee VE1.1-vaihtoehdossa 11 % ja VE1.3-vaihtoehdossa 28 %, mikä pienentää alueen valumia ja virtaamia sekä pidentää lammen viipymää. Satojärven valuma-alue pienenee hieman molemmissa vaihtoehdoissa 1.1. ja 1.3. Pohjavesimallinnuksen (WSP) mukaan Satojärven nettovirtaus pienenee vaihtoehdossa VE0+ noin 5 % ja vaihtoehdossa VE1.3 noin 12 %. Saiveljärven valuma-alue pienenee vain VE1.3-vaihtoehdossa (noin 14 %), mikä vähentää tulovirtaamia. Samalla poistuu vettä pidättävää suoaluetta, mikä voi lisätä ylivirtaamia.

Mataraojan alaosassa (KevS-10) vaikutukset ovat pieniä, mutta ylempänä (KevS-4) ja Isossa Vaiskonlammessa merkittävämpiä. Moskujärvien, Saiveljärven ja Satojärven

Copyright © AFRY Finland Oy

virtaamat muuttuvat vain vähän, lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE1.3, jossa Saiveljärven virtaama pienenee selvästi.

Taulukko 19-8. Valuma-alue- ja virtaamamuutokset nykytilassa sekä vaihtoehdoissa 1.1. ja 1.3.

Valuma-alue	Tilanne	Pinta-ala	MQ	MHQ
		(km²)	(m³/s)	(m³/s)
Mataraoja (KevS-10)	Luontainen	54,70	0,40	4,21
Mataraoja (KevS-10)	**Nykyisin**	**46,20**	**0,34**	**3,55**
	VE1.1	45,4	0,33	3,49
	muutos	-2 %	-3 %	-2 %
	VE1.3	44,2	0,32	3,40
	muutos	-4 %	-6 %	-4 %
Mataraoja (KevS-4)	**Nykyisin**	**10,10**	**0,07**	**0,77**
	VE1.1	8,80	0,06	0,62
	muutos	-13 %	-14 %	-19 %
	VE1.3	7,60	0,05	0,54
		-25 %	-29 %	-30 %
Iso Vaiskonlampi	**Nykyisin**	**2,80**	**0,02**	**0,22**
	VE1.1	2,50	0,02	0,19
	muutos	-11 %	0 %	-14 %
	VE1.3	1,80	0,01	0,14
	muutos	-36 %	-50 %	-36 %
Moskujärvet	**Nykyisin**	**104,10**	**0,76**	**8,01**
	VE1.1	103,80	0,76	7,99
	muutos	0 %	0 %	0 %
	VE1.3	101,80	0,75	7,83
	muutos	-2 %	-1 %	-2 %
Saiveljärvi	**Nykyisin**	**16,10**	**0,12**	**1,24**
	VE1.1	16,10	0,12	1,24
	muutos	0 %	0 %	0 %
	VE1.3	13,90	0,10	1,07
	muutos	-14 %	-17 %	-14 %
Satojärvi	**Nykyisin**	**11,60**	**0,09**	**0,89**
	VE1.1	11,40	0,08	0,88
	muutos	-2 %	-11 %	-1 %
	VE1.3	11,40	0,08	0,88
	muutos	-2 %	-11 %	-1 %

Louhinnan aiheuttaman pölyämisen vesistövaikutukset

Pölymallinnuksessa (liite 3a) määritetyn kokonaislaskeuman (Taulukko 19-9) ja vuoden 2024 pölylaskeumatarkkailun (Eurofins Ahma Oy 2025b) tulosten avulla arvioitiin myös hankevaihtoehtojen aiheuttama metallilaskeuma Kevitsan kaivosalueen lähivesistöihin. Kunkin vesistöalueen kohdalla valittiin kyseistä vesistöä lähin laskeuman tarkkailupiste pölylaskeuman koostumuksen arviointiin. Tuloksista laskettiin mitatut metallien ja rikin osuudet epäorgaanisesta laskeumasta (Taulukko 19-10). Laskelmassa on huomioitu

Copyright © AFRY Finland Oy

pölymallinnuksen mukainen laskeuman pienentyminen kauempana päästölähteestä. Eri alkuaineiden suhteelliset osuudet on oletettu samaksi koko valuma-alueella perustuen lähimpään laskeumamittauspisteeseen. Lähivesistöihin kohdistuvan metallilaskeumien arviointi laskeumamittausten tulosten perusteella tuottaa arviointiin näin ollen epävarmuutta, koska laskeuman koostumuksen oletettiin olevan vakio koko valuma-alueella.

Taulukko 19-9. Pölyn vuosilaskeuma Kevitsan valuma-alueille ilmanlaatumallinnuksen mukaan (kg/v).

	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Saiveljärven va	34400	34900	50100	45000
Satojärven va	45200	59500	69900	71300
Mataraojan va	66700	68400	109400	109300

Taulukko 19-10. Eri alkuaineiden osuus (kg/v) epäorgaanisesta laskeumasta vuoden 2024 pölylaskeumatarkkailun tulosten perusteella vesistöittäin jaoteltuna. Satojärven, Saiveljärven ja Mataraojan pölylaskeuman (epäorgaaninen laskeuma) alkuainekoostumusta on arvioitu vesistöjen läheisyydessä sijaitsevien pölylaskeumamittausten (KevD-) perusteella.

Vesistö	Nikkeli	Kupari	Koboltti	Kromi	Rauta
Satojärvi					
VE0	29	26	3	14	1644
VE0+	38	34	4	19	2164
VE1.1	44	40	5	22	2542
VE1.3	45	41	5	23	2593
Mataraoja					
VE0	55	293	67	17	2668
VE0+	56	301	68	17	2736
VE1.1	90	481	109	27	4376
VE1.3	90	481	109	27	4372
Saiveljärvi					
VE0	23	138	34	21	1789
VE0+	24	140	35	21	1815
VE1.1	34	200	50	30	2605
VE1.3	31	180	45	27	2340

Laskennallisesti pölypäästöjä kohdistuu pintavesistä eniten Mataraojan valuma-alueelle. Laskennalliset pölypäästöt valuma-alueille ovat kaiken kaikkiaan suhteellisen suuria huomioiden kaivoksen käsiteltyjen jätevesien vesistökuormitus. Huomattava onkin, että taulukossa esitetyt arvot koskevat koko valuma-aluetta ja suuri osa sitoutuu maaperään ja vesistöjä kuormittavat vain suoraan vesistön pinnalle laskeutuva pöly sekä pieni osa maa-alueelle tulevasta pölystä. Metsämailla pölyä vesiin kuljettavan pintavalunnan määrää kuvaava valumakerroin onkin yleensä melko alhainen kasvillisuuden ja maaperän sitoessa tehokkaasti vettä. Valuma-alueen pölypäästöjen vaikutus on suurin valunnan ollessa suurimmillaan kevään tulva-aikana ja runsaiden sateiden yhteydessä.

Pohjavesien kautta pintavesiin kohdistuvat vaikutukset

Copyright © AFRY Finland Oy

Kevitsan kaivoksen laajentamisvaiheen haitta-ainekulkeutumismallinnuksessa on arvioitu laskennallisesti pohjavesien kautta lähialueen pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia. Huomattava on, että ravinteiden osalta raja-arvoina on käytetty pienten/keskisuurten turvemaiden jokien (Mataraoja, Viivajoki) hyvän tilan ylärajan pitoisuuksia, mutta matalien runsashumuksisten järvien pintavesityyppiin kuuluvissa Satojärvessä ja Saiveljärvessä ravinnetaso on luontaisesti korkeampi ja siten myös hyvän tilan pitoisuusraja-arvot korkeammat (kokonaisfosfori 40 µg/l ja kokonaistyppi 800 µg/l). Kevitsan lähialueen vesistöjen vedenlaatua on tarkasteltu tässä keskimääräisten kuormitus- ja pitoisuusarvioiden perusteella. Todellisuudessa vedenlaatu voi vaihdella paljon vuodenaikojen ja vuosien välillä. Hetkellisesti ainepitoisuudet voivat siten olla tässä esitettyä suurempia tai pienempiä. Keskimääräistä tilannetta kuvaavan laskelman perusteella ei voida täysin poissulkea riskiä hetkelliselle tilanteelle annettujen laatunormien (MAC-EQS) ylittymistä jossain tilanteessa.

Pohjavesimallinnuksessa on tehty vertailua myös ns. perustilaan eli pitoisuustasoon ennen kaivostoimintaa, mutta tässä YVA-hankkeen vaikutusarvioinnissa on keskitytty muutoksiin suhteessa nykytilaan sisältäen kaivoksen nykyisen toiminnan. Kooste mallinnetuista kokonaispitoisuuksista pintavesissä sekä pitoisuusmuutoksista nykytilaan nähden on esitetty vaihtoehdon VE1.1 osalta Taulukko 19-12 ja VE1.3 osalta Taulukko 19-13.

Kulkeutumismallinnuksen mukaan kohonneita pitoisuuksia esiintyy pohjavedessä, ennen purkautumista pintavesiin, muun muassa nikkelin, koboltin, kuparin, sinkin ja sulfaatin osalta. Ravinteiden, kuten fosforin ja typen, pitoisuudet jäävät pohjavedessä pääosin alle raja-arvoina käytettyjen vesistöjen hyvän tilan ylärajan pitoisuusrajan.

Vaihtoehdossa VE1.1 mallinnustulosten (Taulukko 19-12) mukaan pohjavesivaikutus nostaisi jonkin verran kloridin ja sulfaatin pitoisuuksia lähinnä Mataraojan yläosalla ja Isossa Vaiskonlammessa. Kloridin ja erityisesti sulfaatin pitoisuusnousut olisivat suhteellisesti suurimmat Isossa Vaiskonlammessa, mikä johtuu kuitenkin lammen melko alhaisista nykytilapitoisuuksista. Myös Mataraojan yläosalla kloridi- ja sulfaattipitoisuudet nousevat jonkin verran ja sulfaattipitoisuus olisi likimain samalla tasolla, 12 mg/l, kuin Isossa Vaiskonlammessa. Kloridipitoisuus on alueen vesistöissä edelleen korkein Saiveljärvessä (13 mg/l) kuten nykytilassakin.

Ravinnepitoisuuksien muutokset ovat mallinnuksen mukaan hyvin vähäisiä (<10 %) ja lievää ravinnetason kasvua tapahtuisi lähinnä Mataraojassa. Mallinnus ennustaa hyvin lievää fosforipitoisuuden kasvua myös Viivajokeen, mutta muutoin ravinnepitoisuudet pohjavesien vaikutuksesta laskevat hieman. Myös ravinteiden kokonaispitoisuudet ovat nykytilan tavoin korkeimmat Saiveljärvessä ja Viivajoessa (fosfori 17–18 µg/l ja typpi 480–500 µg/). Saiveljärven ja Viivajoen typpipitoisuudet ylittävät jo nykytilassa tarkastelussa käytetyn raja-arvon. Matalassa runsashumuksisessa Saiveljärvessä ravinnetaso ja myös hyvän tilan raja-arvot ovat luontaisesti korkeammat.

Metalleista ja muista alkuaineista nikkelin biosaatava pitoisuus nousee mallinnuksen mukaan Isossa Vaiskonlammessa selvästi, tasolle 4 µg/l, mikä jää alle voimassa olevan pintavesien vuositason ympäristölaatunormin (5 µg/l taustapitoisuus huomioiden). Mataraojassa ja Saiveljärvessä nikkelin biosaatavat pitoisuudet laskevat, mihin vaikuttaa todennäköisesti suurempi humuspitoisuus näissä vesistöissä. Myös kuparin, koboltin, lyijyn ja sinkin biosaatavat pitoisuudet laskevat mukana lukien Iso Vaiskonlampi, eikä raja-arvojen ylityksiä ole odotettavissa. Kuparin biosaatavat pitoisuudet jäävät mallitarkastelun perusteella kaikissa tarkastelluissa vesistöissä alle 0,1 µg/l tason. Kadmiumin pitoisuudet kasvavat kulkeutumismallinnuksen mukaan hyvin lievästi lähivesistöissä Viivajokea lukuun

Copyright © AFRY Finland Oy

ottamatta, mutta pitoisuustaso jää laatunormiin nähden alhaiseksi. Elohopean pitoisuudet pysyisivät lähes muuttumattomina tasolla 0,008–0,010 µg/l. Elohopean laatunormi mitataan varsinaisesti kalasta, mutta enimmäispitoisuudelle on laatunormi 0,07 µg/l, jonka ei keskimääräistä tilannetta kuvaavien mallinnustulosten perusteella arvioida ylittyvän.

Vaihtoehdossa VE1.3 mallinnustulosten (Taulukko 19-13) mukaan suurin muutos vedenlaadussa tapahtuu Isossa Vaiskonlammessa, jossa kloridipitoisuus kasvaa noin 6-kertaiseksi ja sulfaattipitoisuus yli 20-kertaiseksi nykytilaan nähden. Kloridipitoisuus olisi tällöin Isossa Vaiskonlammessa noin 5 mg/l ja sulfaattipitoisuus 42 mg/l ja sulfaattipitoisuus ylittää siten lievästi sille esitetyn sisävesien vuositason ympäristölaatunormin 39 mg/l. Mataraojan yläosalla sulfaatin ja kloridin pitoisuudet nousevat suunnilleen samalle tasolle kuin edellä kuvatussa vaihtoehdossa VE1.1. Kokonaisfosforin pitoisuusmuutokset vesistöissä ovat pieniä ja Mataraojaan ennustetaan vain hyvin lievää kasvua. Nykytilan tavoin pitoisuus olisi edelleen korkein Viivajoessa (17,9 µg/l). Kokonaistypen osalta Isoon Vaiskonlampeen kohdistuu selkeää pitoisuusnousua, jolloin pitoisuus nousisi noin kaksinkertaiseksi nykytilaan nähden, noin tasolle 600 µg/l, mikä ylittää myös tarkastelussa käytetyn hyvän tilan raja-arvon 450 µg/l. Muissa kohteissa ravinnepitoisuuksien muutokset olivat pieniä tai negatiivisia.

Metalleista ja muista alkuaineista nikkelin biosaatava pitoisuus nousee kulkeutumismallinnuksen mukaan Iso Vaiskonlammessa selvästi, tasolle 13 µg/l, mikä ylittää voimassa olevan pintavesien vuositason ympäristölaatunormin (5 µg/l). Iso Vaiskonlammessa myös biosaatavan koboltin määrä hieman kasvaa pitoisuustason jäädessä silti selvästi tarkastelussa käytetyn raja-arvon (4,0 µg/l) alapuolelle. Muissa vesissä ja muiden metallien (kupari, lyijy ja sinkki) biosaatavat pitoisuudet laskevat. Kadmiumpitoisuudet nousevat mallinnuksen mukaan hieman Iso Vaiskonlammessa ja Mataraojassa, mutta pitoisuustaso jää edelleen selvästi vuositason ympäristölaatunormin (≤0,1 µg/l) alapuolelle. Elohopean pitoisuudet pysyvät myös hankevaihtoehdossa 1.3 lähes muuttumattomina tasolla 0,009–0,010 µg/l.

Taulukko 19-11. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet nykytilassa VE0 (2020–2025) sekä tulosten tarkastelussa käytetyt ympäristölaatunormit ja muut raja-arvot. Ravinteiden osalta käytetty Aroviita ym. (2019) mukaisia pienten/keskisuurten turvemaiden jokien hyvän tilan ylärajan pitoisuuksia.

Aine	Yksikkö	Laatunormi/raja-arvo	Mataraoja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vaiskon-lampi KevS-26
Kadmium liukoinen	µg/l	**0,1**	0,000005	0,000005	0,000010	0,000006
Kloridi	mg/l	**25**	4,1	13,3	6,6	0,7
Kupari, biosaatava	µg/l	**1,1**	0,4	0,4	0,5	1,0
Koboltti, biosaatava	µg/l	**4,0**	1,5	0,4	0,2	1,4
Lyijy, biosaatava	µg/l	**1,2**	0,01	0,04	0,06	0,04
Elohopea	µg/l	**0,07**	0,01	0,01	0,01	0,01
Nikkeli, biosaatava	µg/l	**5**	3,2	2,3	2,3	2,4
Sulfaatti	mg/l	**39**	3,5	7,5	4,9	1,9
Kokonaisfosfori	µg/l	**20**	4,8	16,9	18,7	6,3

Copyright © AFRY Finland Oy

Aine	Yk-sikkö	Laatu-normi/raja-arvo	Mataraoja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-kon-lampi KevS-26
Kokonaistyppi	µg/l	**450**	234	501	463	289
Sinkki, biosaa-tava	µg/l	**14,4**	1,8	3,0	1,4	2,7

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 19-12. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE1.3 toiminnan aikana. (WSP 2025, liite 6.a) Punaisella on merkitty kasvavat pitoisuudet ja vihreällä laskevat. Tummempi punainen kuvaa suurta muutosta.

VE1.1	Yk-sikkö	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viiva-joki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viiva-joki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26
Aine		**Kokonaispitoisuus**				**Pitoisuusmuutos**				**Pitoisuusmuutos prosentteina**			
Kadmium liukoinen	µg/l	0,006	0,005	0,008	0,006	0,001	0,000	-0,002	0,000	12 %	0 %	-24 %	3 %
Kloridi	mg/l	6,4	13,3	9,7	1,5	2,3	0,02	3,2	0,87	57 %	0 %	49 %	131 %
Kupari, biosaatava	µg/l	0,031	0,013	0,013	0,027	-0,36	-0,42	-0,53	-0,95	-92 %	-97 %	-98 %	-97 %
Koboltti, biosaatava	µg/l	1,181	0,170	0,129	0,978	-0,33	-0,26	-0,11	-0,44	-22 %	-61 %	-45 %	-31 %
Lyijy, biosaatava	µg/l	0,001	0,002	0,003	0,002	-0,01	-0,04	-0,05	-0,04	-92 %	-94 %	-95 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,009	0,010	0,010	0,008	-0,001	0,000	0,000	-0,002	-6 %	0 %	0 %	-17 %
Nikkeli, biosaatava	µg/l	2,73	0,48	0,48	4,0	-0,43	-1,81	-1,87	1,7	-14 %	-79 %	-79 %	69 %
Sulfaatti	µg/l	12,2	7,8	6,3	12,1	8,7	0,24	1,36	10,2	247 %	3 %	28 %	551 %
Kokonaistyppi	µg/l	249	499	480	269	0,0004	-0,00005	-0,001	-0,0006	9 %	0 %	-5 %	-10 %
Kokonaisfosfori	µg/l	5,3	16,9	17,9	5,7	0,015	-0,002	0,017	-0,02	6 %	0 %	4 %	-7 %
Sinkki, biosaatava	µg/l	1,2	0,95	0,56	0,98	-0,0006	-0,002	-0,001	-0,002	-33 %	-68 %	-60 %	-64 %

Taulukko 19-13. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE1.3 toiminnan aikana. (WSP 2025, liite 6.a) Punaisella on merkitty kasvavat pitoisuudet ja vihreällä laskevat. Tummempi punainen kuvaa suurta muutosta.

VE1.3	Yk-sik-kö	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-kon-lampi KevS-26	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-kon-lampi KevS-26	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26
Aine		**Kokonaispitoisuus**				**Pitoisuusmuutos**				**Pitoisuusmuutos prosentteina**			
Kadmium	µg/l	0,006	0,005	0,008	0,01	0,001	0,000	-0,002	0,004	13 %	5 %	-21 %	65 %
Kloridi	mg/l	6,758	13,399	9,526	5,0	2,675	0,119	2,974	4,28	65 %	1 %	45 %	640 %
Kupari, biosaa-tava	µg/l	0,033	0,013	0,013	0,05	-0,354	-0,414	-0,529	-0,93	-91 %	-97 %	-98 %	-95 %
Koboltti, biosaa-tava	µg/l	1,195	0,171	0,126	1,7	-0,317	-0,264	-0,109	0,32	-21 %	-61 %	-46 %	22 %
Lyijy, biosaa-tava	µg/l	0,001	0,003	0,003	0,002	-0,014	-0,041	-0,054	-0,04	-92 %	-94 %	-95 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,009	0,01	0,01	0,01	-0,001	0,000	0,000	-0,002	-7 %	0 %	0 %	-22 %
Nikkeli, biosaa-tava	µg/l	2,662	0,498	0,49	13	-0,495	-1,794	-1,859	11,0	-16 %	-78 %	-79 %	461 %
Sulfaatti	mg/l	12,2	8,5	6,5	42	8,744	0,950	1,562	40	250 %	13 %	32 %	2164 %
Kokonaisfosfori	µg/l	5,3	16,9	18	6,5	0,487	-0,037	-0,793	0,18	10 %	0 %	-4 %	3 %
Kokonaistyppi	µg/l	249	498	478	601	14,620	-2,570	15,352	312	6 %	-1 %	3 %	108 %
Sinkki, biosaa-tava	µg/l	1,290	0,944	0,55	1,9	-0,519	-2,011	-0,860	-0,80	-29 %	-68 %	-61 %	-29 %

Kitinen

Kevitsan kaivokselta purkuputkea pitkin Vajusen altaaseen johdettavan veden vaikutusta joen vedenlaatuun kaivoksen toiminnan aikana arvioitiin laskennallisen vesistömallin avulla (liite 8a). Mallinnuksessa käytettiin Delft3D FM Suite -ohjelmistoa. Lähtötietoina purkuveden määrästä ja laadusta käytettiin vesi- ja kuormatasemallinnuksen tuloksia.

SRK Consulting laatimassa vesitase- ja kuormitusmallinnuksessa (WLBM) (liite 7.b) on tarkasteltu vedenhallinnan kehitystä kaikissa kolmessa hankevaihtoehdossa VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Näissä skenaarioissa kaivoksen toiminta jatkuu VE0+:ssa vuoteen 2034 ja VE1.1 sekä VE1.3 vuoteen 2045 sisältäen eritasoisia laajennuksia jätealueisiin, avolouhokseen ja uusiin louhosalueisiin. Mallituloksissa Kitiseen johdettavan veden määrä ja laatu vaihtelevat merkittävästi eri vaihtoehdoissa (VE0+, VE1.1, VE1.3) sekä erilaisten vesitilanteiden mukaan huomioiden myös ilmaston muutos. VE0+-skenaariossa purku Kitiseen pysyy sekä määrällisesti että laadullisesti nykyisen ympäristöluvan sallimissa rajoissa sekä keskimääräisissä että märissä olosuhteissa sekä myös ilmastonmuutosskenaariossa (RCP 4.5). VE1.1-vaihtoehdossa purkuvirta ylittää purkuputken nykyisen teknisen kapasiteetin (900 m^3/h) märissä olosuhteissa, mikä voi lisätä riskiä Kitiseen johdettavan kuormituksen kasvulle. Kuitenkin veden laatu pysyy vaihtoehdossa VE1.1 mallin mukaan ympäristöluvan rajoissa keskimääräisissä vesiolosuhteissa ja pääosin myös ilmastonmuutosskenaariossa. VE1.3-skenaariossa Kitiseen johdettava vesimäärä ylittää sallitun purkuvirran sekä keskimääräisissä että märissä olosuhteissa. VE1.3-skenaariossakaan kuormitus ja pitoisuusrajat eivät ylity normaalissa toiminnassa, ainoastaan ilmastonmuutoksen aiheuttamissa poikkeuksellisen kuivissa olosuhteissa sulfaatin kuukausikeskiarvotavoite (1000 mg/l) ja kokonaisnikkelin kuukausikeskiarvoraja (0,3 mg/l) ylittyvät lyhytaikaisesti.

Kuorma- ja vesitasemallissa mallinnetut purkuveden virtaamat- ja pitoisuudet vaihtelevat voimakkaasti vuodenajoittain ja tämä vaihtelu on suurempaa kuin hankevaihtoehtojen väliset erot. Vesistövaikutuksissa määräävänä tekijänä ovat Kitisen virtaamat ja erityisesti juoksutuskatkokset, joten mallinnukseen valitut päästöveden suurimmat pitoisuudet kuvaavat käytännössä kaikkia kolmea hankevaihtoehtoa. Mallinnuksessa keskityttiin kuuteen aineeseen, sulfaatti, kloridi, typpi, nikkeli, kupari ja arseeni, joiden suurimmat arvioidut pitoisuudet purkuvedessä ylittävät pintavesiä koskevat ympäristölaatunormit. Mallinnuksella tutkittiin, miten todennäköistä laatunormien ylittyminen on purkuvesien sekoittuessa Kitisen vesimääriin Vajukosken altaassa.

Kitiseen Vajukosken altaaseen ja välittömästi sen alapuolelle mallinnetut sulfaatti- ja kloridipitoisuudet on esitetty aikasarjana eri tarkkailupisteillä sekä karttajakaumina eri vesikerroksissa ja vuodenaikoina (Kuva 19-17- Kuva 19-19). Mallinnuksen mukaan sulfaattipitoisuus vaihtelee Vajusen altaan tarkkailupisteillä taustatason 2 mg/l ja noin 10 mg/l välillä. Vajukosken padon alapuolelle purkautuvassa vedessä tarkkailupisteellä KevS-5 sulfaattipitoisuus vaihtelee pääosin välillä 3–15 mg/l ja voi hetkellisesti nousta noin tasolle 20 mg/l. Karttakuvista nähdään, että purkuputken pään ympärille lähelle pohjaa muodostuu avovesiaikana noin 100-metrinen alue, jossa keskimääräinen sulfaattipitoisuus ylittää tason 40 mg/l. Lyhytaikaisempi maksimipitoisuus ylittää em. arvon laajemmalla alueella, noin 200–300 metrin etäisyydellä. Jääpeitteisenä aikana pohjan lähelle purkuputken läheisyyteen muodostuva maksimipitoisuus sekä myös vaikutusalue on suppeampi kuin avovesikaudella, mikä johtuu todennäköisesti sekä tuulen vaikutuksen puuttumisesta että purkuputken pienemmästä virtaamasta talviaikana.

Kloridin osalta mallitulosten mukaan pitoisuus vaihtelee Vajusen altaan tarkkailupisteissä enimmäkseen välillä 1–2 mg/L, mutta voi ajoittain nousta välille 5–6 mg/l. Vajukosken padon alapuolisella pisteellä esiintyy myös yli 10 mg/l pitoisuuksia. Purkuputken suun lähellä pohjalla noin 200 m leveällä alueella keskimääräinen kloridipitoisuus ylittää 10 mg/l. Kloridin maksimipitoisuus purkuputken lähialueella ylittää jäättömänä aikana 25 mg/l ja jääpeitteisenä aikana 15 mg/l.

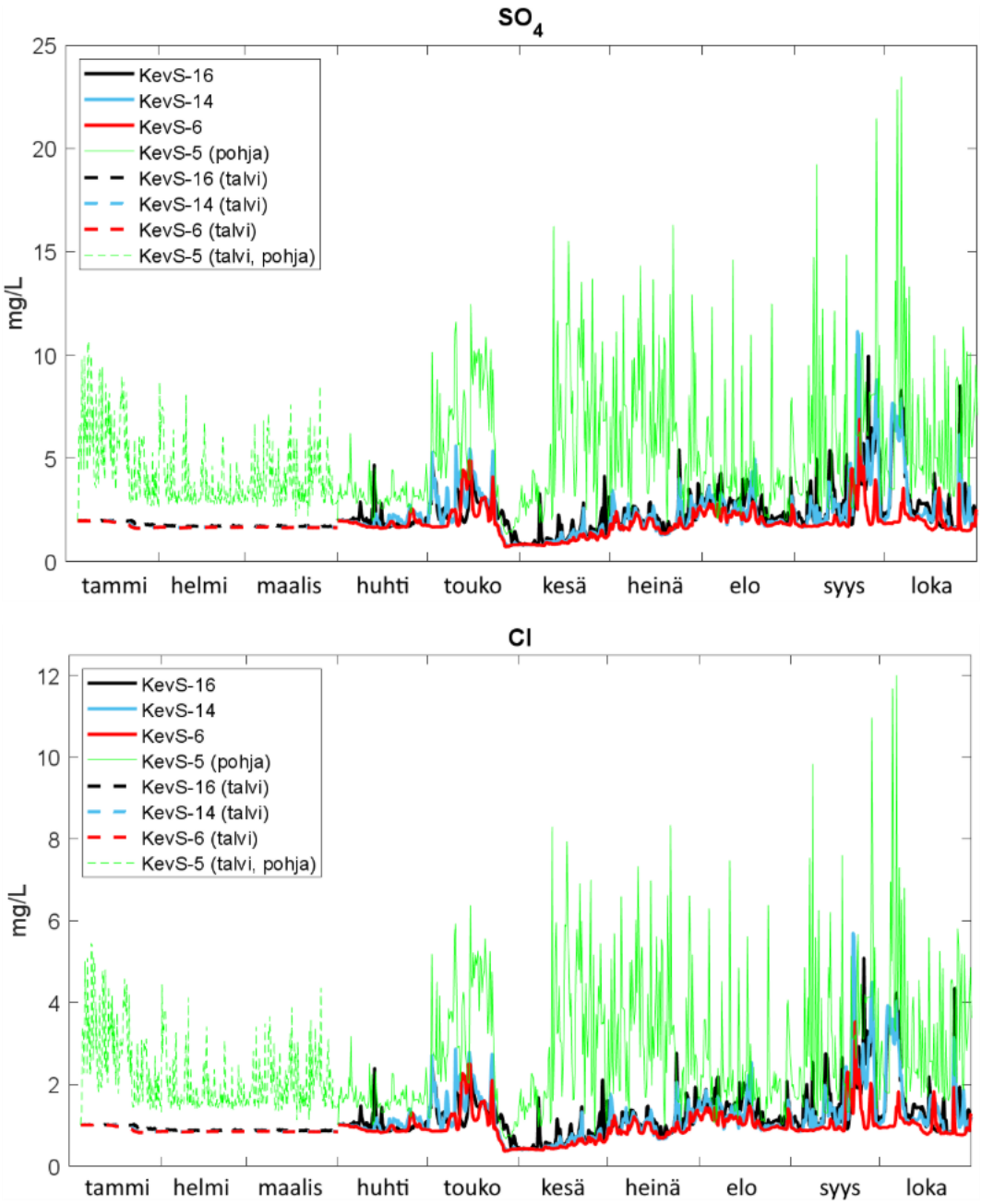
Typen pitoisuusjakaumat kuvaavat purkuveden aiheuttamaa pitoisuuslisäystä. mallinnustuloksista tehtyjen karttajakaumien (Kuva 19-20 ja Kuva 19-21) perusteella kaivoksen purkuvesien vaikutus typpipitoisuuden keskiarvoon on pintakerroksessa enimmillään noin 10–60 µg/l, mutta pohjalla purkuputken lähellä keskimäärin 500 µg/l luokkaa ja enimmillään 700 µg/l.

Nikkelin osalta mallinnetut pitoisuudet eivät ylitä vuosikeskiarvon laatunormia 5 µg/l missään tarkkailupisteessä, mutta hetkellisiä maksimipitoisuuksia 5–8 µg/l esiintyy avovesiaikana noin 100-metrin alueella purkuputken pään läheisyydessä. Kuparin ja arseenin mallinnustulosten mukaan purkuveden vaikutus on altaan pohjallakin vähäinen raja-arvoihin ja havaittuun taustaan verrattuna.

Kitisen mallinnustulosten mukaan sulfaatin, kloridin ja nikkelin pitoisuuksissa Vajusen altaan pintavedessä voi tulevaisuudessakin esiintyä taustatasosta erottuvia tai jopa jonkin verran sitä suurempia hetkellisiä nousuja sopivissa virtaus- ja sääolosuhteissa, mutta niin keskipitoisuudet kuin maksimipitoisuudetkin jäävät selvästi nykyisten tai ehdotettujen laatunormien alapuolelle. Purkuveden vaikutus typen kokonaispitoisuuteen pintavedessä on vähäinen verrattuna taustatasoon.

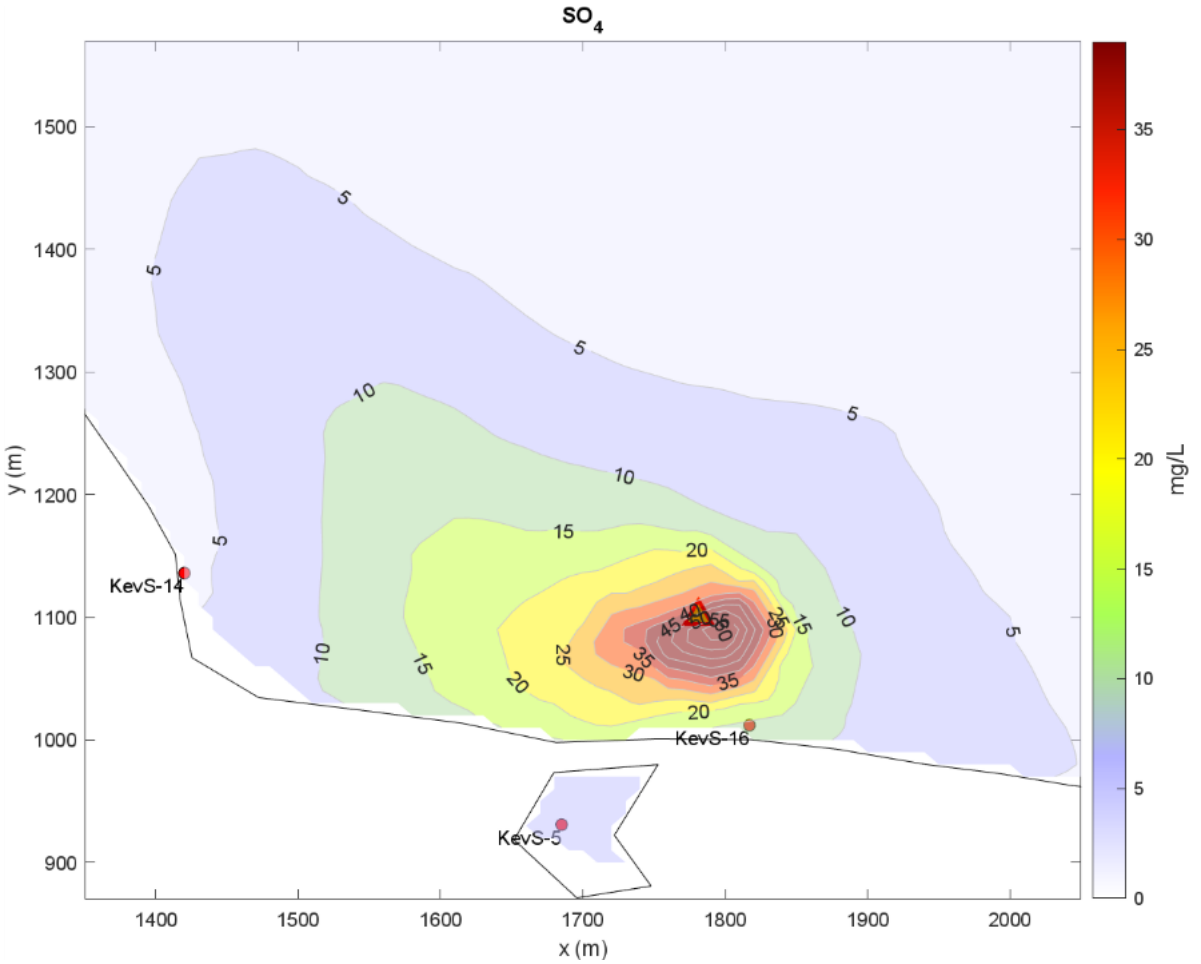
Mallinnustulokset viittaavat siihen, että kerrostumisen takia ainakin sulfaatin, kloridin ja typen, ja mahdollisesti myös nikkelin, laatunormit ylittyvät paikallisesti purkuputken lähellä Vajusen altaan pohjalla. Sulfaatilla alue, jolla keskipitoisuus pohjalla mallinnuksen mukaan ylittää ehdotetun raja-arvon, on halkaisijaltaan 100 metrin luokkaa, ja muilla aineilla pienempi. Raja-arvojen ylityksiä voi tapahtua selvästi laajemmalla, useiden satojen metrien levyisellä alueella. Tulokset ovat linjassa kaivoksen nykyisessä tarkkailussa havaittujen tulosten kanssa, joskin konservatiivisessa mallinnuksessa pitoisuusvaikutukset ovat jonkin verran yliarvioituja. Kaivoksella on nykyisessä ympäristöluvassa myös sekoittumisvyöhyke nikkelille Vajusen altaan eteläosassa. Vajusen altaan pintakerroksessa laatunormien ylitykset ovat hyvin epätodennäköisiä. Vajukosken voimalaitoksella vedet sekoittuvat ja sen alapuolella kaivoksen purkuvesien pitoisuusvaikutus on suhteellisen vähäinen.

Copyright © AFRY Finland Oy



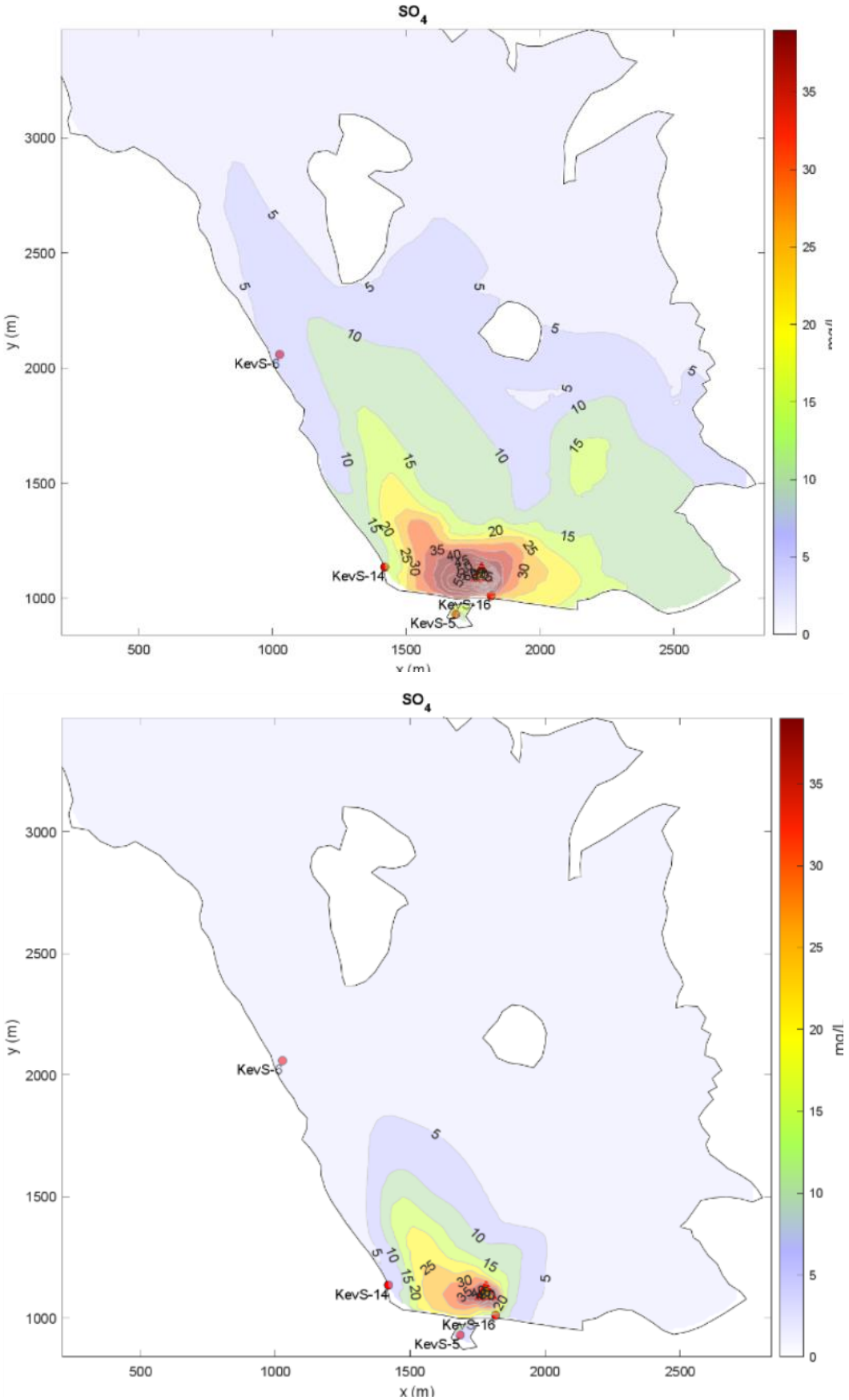
Kuva 19-17. Mallinnettu sulfaatti- ja klorifipitoisuuden vaihtelu vesistötarkkailupisteissä. Pisteen KevS-5 tulokset ovat mallin alimmasta kerroksesta ja kuvaavat suurimpia pitoisuuksia Vajukoskessa, ja muut näytteenottosyvyyttä vastaavasta toiseksi ylimmästä kerroksesta (Liite 7b).

Copyright © AFRY Finland Oy



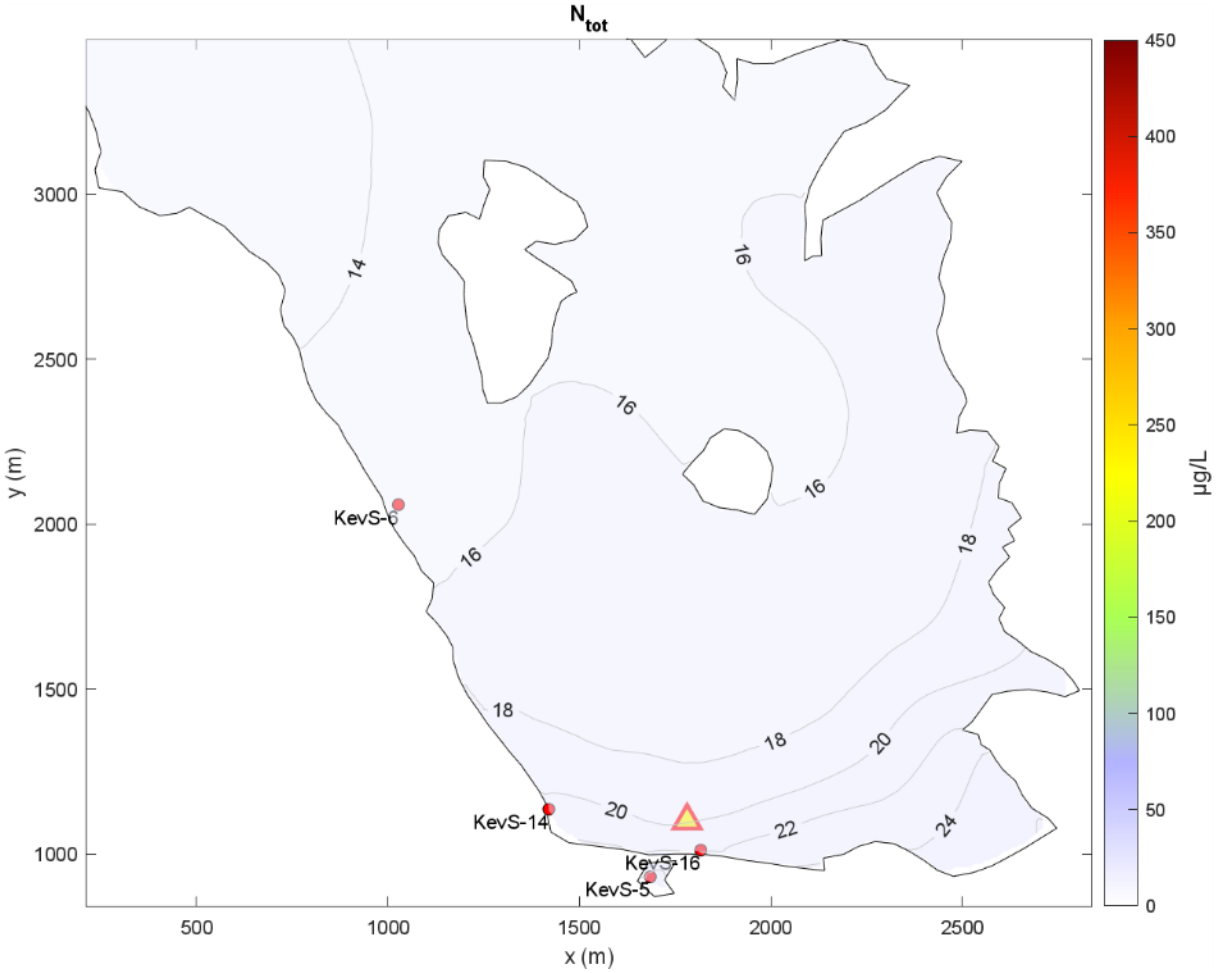
Kuva 19-18. Mallinnettu sulfaattipitoisuuden (mg/l) jäättömän ajan keskiarvo Vajusen altaan eteläosassa lähellä pohjaa. Purkuputken pään sijainti on merkitty kolmiolla (Liite 7b).

Copyright © AFRY Finland Oy



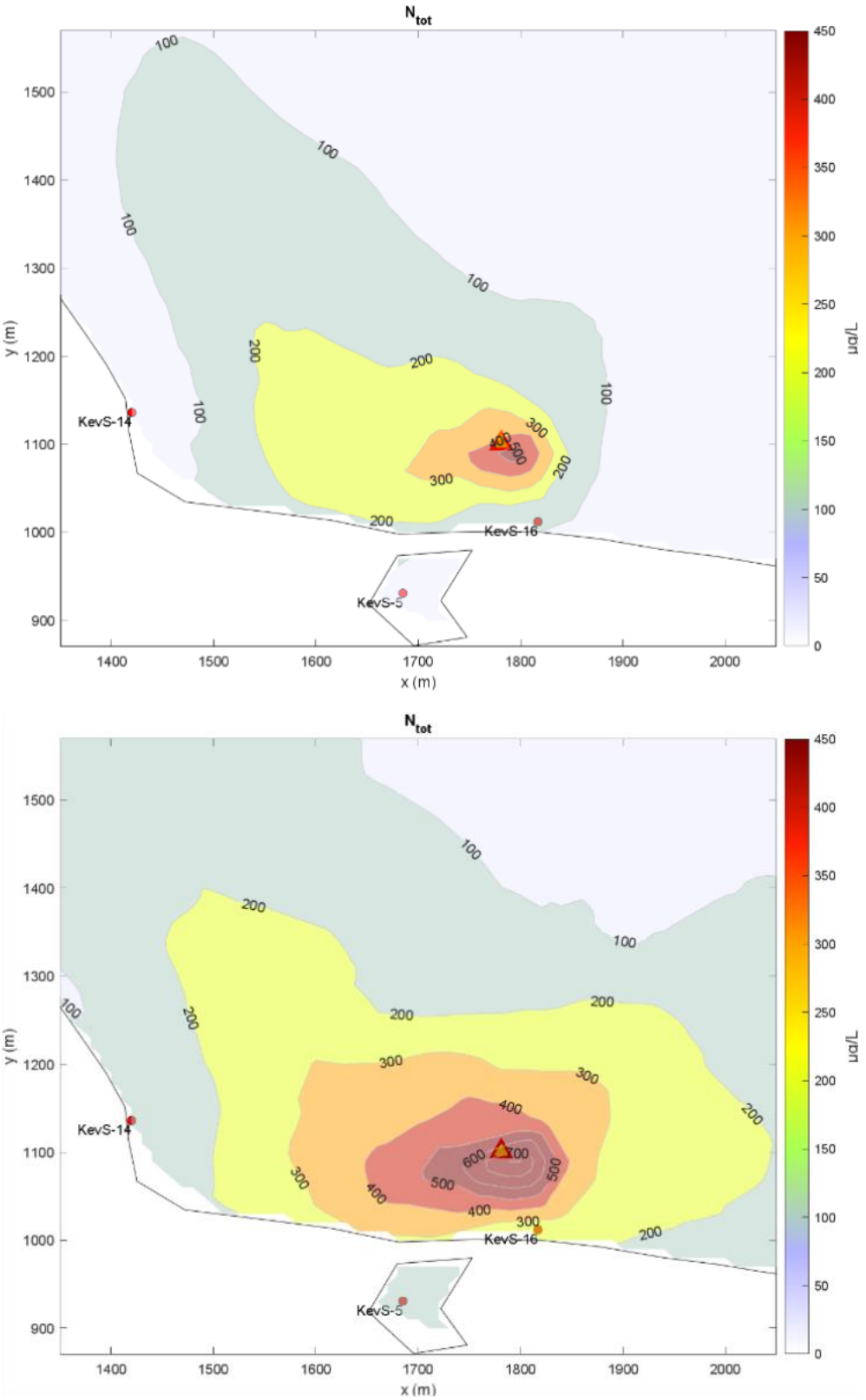
Kuva 19-19. Mallinnettu sulfaattipitoisuuden (mg/l) hetkellinen maksimi jäättömänä aikana (yläkuva) ja jääpeitteisenä aikana (alakuva) Vajusen altaan eteläosassa lähellä pohjaa. Purkuputken pään sijainti on merkitty kolmiolla.

Copyright © AFRY Finland Oy



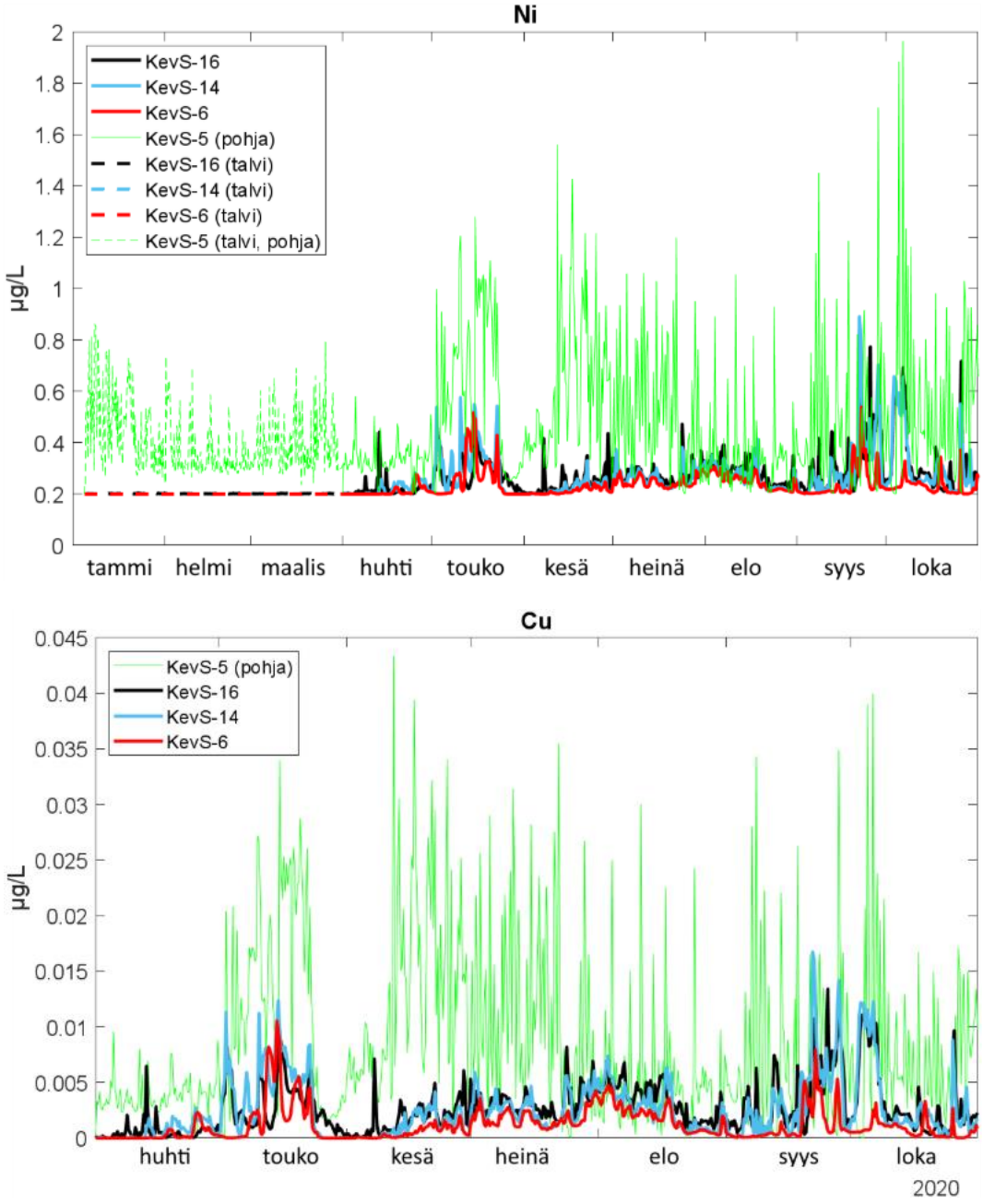
Kuva 19-20. Mallinnettu Vajusen altaan eteläosan pintakerroksen jäättömän ajan keskimääräinen kokonaistyppipitoisuus (µg/l). Purkuputken pään sijainti on merkitty kolmiolla.

Copyright © AFRY Finland Oy



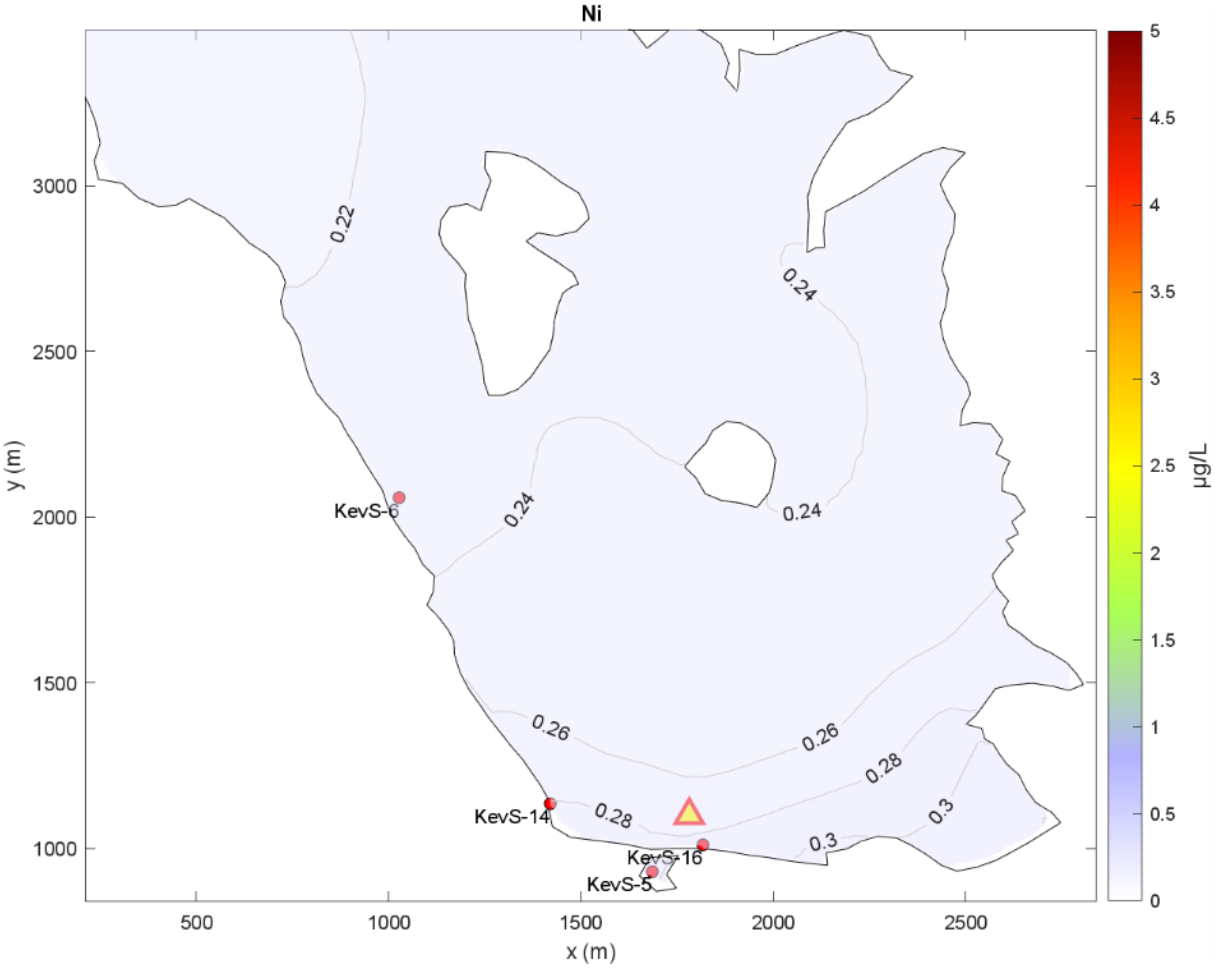
Kuva 19-21. Mallinnettu veden kokonaistyppipitoisuuden (µg/l) hetkellinen maksimi jäättömänä aikana (yläkuva) ja jääpeitteisenä aikana (alakuva) Vajusen altaan eteläosassa lähellä pohjaa.

Copyright © AFRY Finland Oy



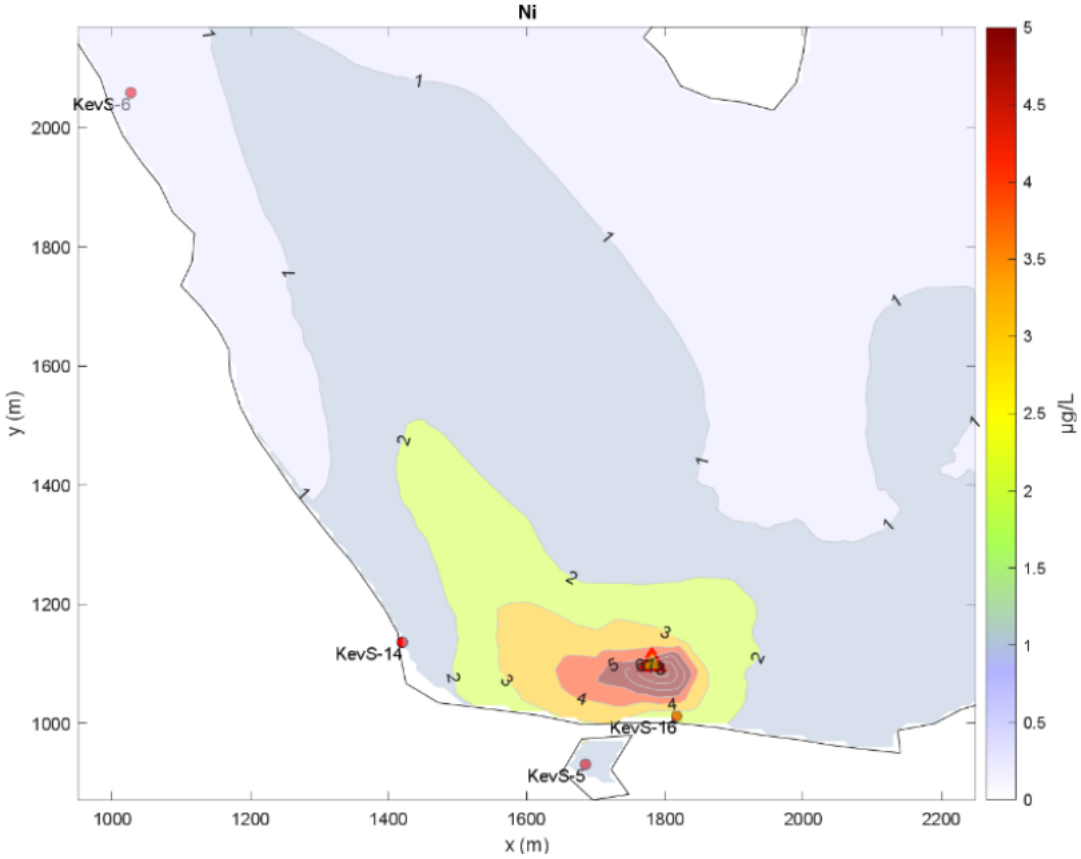
Kuva 19-22. Mallinnettu nikkeli ja kuparipitoisuuden vaihtelu vesistötarkkailupisteissä. Pisteen KevS-5 tulokset ovat mallin alimmasta kerroksesta ja kuvaavat suurimpia pitoisuuksia Vajukoskessa, ja muut näytteenottosyvyyttä vastaavasta toiseksi ylimmästä kerroksesta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-23. Mallinnettu nikkelipitoisuuden (µg/) jäättömän ajan keskiarvo Vajusen altaan eteläosan pintavedessä. Purkuputken pään sijainti on merkitty kolmiolla.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 19-24. Mallinnettu nikkelipitoisuuden (µg/l) jäättömän ajan hetkellinen maksimi Vajusen altaan eteläosan pohjalla.

Vesiekologiset vaikutukset

Valuma-aluemuutoksista aiheutuvat pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vähäisiksi Mataraojassa, Satojärvessä, Saiveljärvessä ja Viivajoessa. Iso Vaiskonlammen osalta erityisesti vaihtoehdossa VE1.3. muutoksilla voi olla mahdollisesti heikentävää vaikutusta lammen syvännepohjaeläimistöön pidentyneen viipymän johdosta, erityisesti jos se johtaa vedenlaadun muutoksiin. Iso Vaiskonlammen pohjaeläimistön tila ei kuitenkaan ole tiedossa, mikä aiheuttaa arvioon epävarmuutta.

Virtavesien piilevästöön kohdistuvat valuma-alueiden muutosten aiheuttamat vaikutukset arvioidaan kaikissa hankevaihtoehdoissa hyvin vähäisiksi. Saiveljärven ja Satojärven kasviplanktonyhteisöihin kohdistuu vain vähäistä vaikutusta lukuun ottamatta hankevaihtoehtoa VE1.3, jossa negatiivinen vaikutus arvioidaan korkeintaan lieväksi. Iso Vaiskonlampeen vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 kohdistuva viipymän kasvaminen voi lisätä kasviplanktonin rehevyyttä, mikäli lammen muut olosuhteet sen mahdollistavat.

Vaihtoehdossa VE0+ Mataraojan vedenlaatuun kohdistuu vain lieviä muutoksia, joilla ei arvioida olevan merkittävää negatiivista vaikutusta ojan piilevä- ja pohjaeläinyhteisöihin. Vaihtoehdon VE1.3. mukainen nikkelin biosaatavan pitoisuuden nousu Iso Vaiskonlammessa ylittää vuositason ympäristönlaatunormin, mikä voi aiheuttaa haittaa herkimmille pohjaeläin- ja levälajeille, joskaan lammen pohjaeläinlajistosta tai kasviplanktonista ei ole tarkkailutietoa. Muissa vesistöissä metallien pitoisuudet pysyvät pääosin tasolla, joka ei todennäköisesti aiheuta merkittäviä negatiivisia vaikutuksia pohjaeläinten tai levien ekologiseen tilaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdossa VE1.3. myös sulfaattipitoisuuden ehdotetun ympäristönlaatunormin lievä ylitys Iso Vaiskonlammessa voi mahdollisesti aiheuttaa haittaa herkimmille pohjaeläinlajeille, joskin viimeaikaisten kotimaisten toksisuustutkimusten mukaan pohjaeläinlajiston (esimerkiksi vesisiiran) sietorajat ovat satoja milligrammoja litrassa (Hu 2025) Piilevät ovat herkkiä vesistön pH-tasossa ja suolapitoisuudessa tapahtuville muutoksille (esim. De Jonge ym. 2008). Lammen levälajistossa voi siten tapahtua jonkinlaisia muutoksia sulfaattipitoisuuden nousun myötä, erityisesti siten, että suolapitoisia vesiä suosivien levien esiintyminen lisääntyy (Mykrä ym. 2021). Hun (2025) mukaan levät eivät kuitenkaan ole erityisen herkkiä, vaan suorien toksisuusvaikutusten ilmeneminen edellyttää tuhansien milligrammojen pitoisuutta litrassa.

Kokonaisuutena hankevaihtoehdossa VE1.3 haitallisia vesieliöstöön kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia havaitaan todennäköisimmin Iso Vaiskonlammessa lähinnä nikkelin ja sulfaatin pitoisuusnousujen takia. Lisäksi lammen typpipitoisuuden arvioidaan noin kaksinkertaistuvan, mikä voi johtaa perustuotannon lisääntymiseen, mikäli lammen muut olosuhteet sen sallivat. Hankevaihtoehdon mukainen kuormitus ei aiheuta lähialueen luokitelluissa vesimuodostumissa (Mataraoja, Satojärvi, Saiveljärvi, Viivajoki) sellaisia muutoksia, jotka voisivat aiheuttaa biologisten laatutekijöiden tilan heikentymistä.

Vaihtoehdossa VE1.1. vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan vaihtoehtoa VE1.3 lievemmiksi. Mataraojan yläosalle tai Iso Vaiskonlampeen kohdistuu lievää joidenkin aineiden pitoisuuksien nousua, mutta muutoksella arvioidaan olevan korkeintaan vähäistä vaikutusta vesieliöstöön. Hankevaihtoehdon mukainen kuormitus ei aiheuta lähialueen luokitelluissa vesimuodostumissa (Mataraoja, Satojärvi, Saiveljärvi, Viivajoki) sellaisia muutoksia, jotka voisivat aiheuttaa biologisten laatutekijöiden tilan heikentymistä.

Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, ja siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ovat yhteneväisiä vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia. Pohjaeläimistössä tai piilevästössä ei ole havaittu kaivostoiminnasta johtuvia muutoksia. Huomioitava on, että Kitisellä pohjaeläintarkkailuun sisältyy olosuhteista johtuvia menetelmällisiä epävarmuuksia. Sekä pohjaeläimistöön että piilevästöön kohdistuva vaikutus arvioidaan vähäiseksi. Hankevaihtoehtojen toteutuminen ei aiheuta biologisten laatutekijöiden tilan huononemista Kitisen vesimuodostumassa.

19.7 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen Kevitsan kaivoksen vesienhallinta etenee vaiheittain kohti passiivisia vesienkäsittelyratkaisuja. Sulkemisvaiheessa rikastushiekka- ja sivukivialueet peitetään rakenteilla, jotka rajoittavat veden ja hapen kulkeutumista ja vähentävät kuormituksen muodostumista, mikä taas vähentää haitta-aineiden päätymistä vesistöihin. Sulkemisvaiheessa rakennetaan tarvittavat vesienhallintarakenteet, ja vettä johdetaan edelleen pumppaamalla. Likaantuneet pintavedet johdetaan käsittelyyn ja käsitellyt vedet johdetaan Kitiseen. Louhokset täyttyvät vedellä sulkemisen jälkeen muodostaen louhosjärven, joka toimii vesien keräyspaikkana ja pitkällä aikavälillä myös osana passiivista vedenpuhdistusta ennen vesien johtamista ympäristöön. Keskipitkällä aikavälillä, ennen louhosjärven täyttymistä, pumppauksista aletaan vähitellen luopua, mutta aktiiviseen vesienkäsittelyyn varaudutaan edelleen noin kymmenen vuoden ajan. Tänä aikana Kitinen voi edelleen toimia purkuvesistönä, mikäli aktiivista käsittelyä tarvitaan. Pitkällä aikavälillä aktiivisesta käsittelystä luovutaan kokonaan ja siirrytään passiivisiin vesienkäsittelymenetelmiin, kuten kosteikkoihin. Tällöin Kitiseen ei enää johdeta vesiä, ellei kyseessä ole

Copyright © AFRY Finland Oy

poikkeuksellinen, väliaikainen käsittelytilanne. Sulkemisen jälkeen kaivosalueen vedet ohjautuvat passiivisen käsittelyn kautta luonnollisiin vastaanottaviin vesistöihin.

Pintavesivaikutuksia kohdistuu kaivoksen lähialueen pienvesistä lähinnä Mataraojaan ja Saiveljärveen, laajimmassa vaihtoehdossa VE1.3 myös Iso Vaiskonlampeen. Kooste sulkemisvaiheen mallinnetuista kokonaispitoisuuksista pintavesissä sekä pitoisuusmuutoksista nykytilaan nähden on esitetty vaihtoehdon VE1.1 osalta Taulukko 19-14 ja vaihtoehdon VE1.3 osalta Taulukko 19-15. Tarkemmat tiedot liitteen 11a raportissa. Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksessa (liite 6a) arvioitiin laskennallisesti pohjavesien sekä myös louhosjärvien kautta lähialueen pintavesiin kohdistuvia keskimääräisiä vaikutuksia sulkemisvaiheessa. Huomattava on, että todellisuudessa vedenlaatu voi vaihdella ajallisesti paljon vuoden aikana ja eri vuosien välillä. Hetkellisesti ainepitoisuudet voivat siten olla tässä esitettyä suurempia tai pienempiä. Vertailu on tässä YVA-selvityksessä tehty nykytilaan eli kaivoksen nykyiseen toimintavaiheeseen.

Vaihtoehdossa VE1.1 lähialueen pintavesiin ennustetaan vain hieman nykytilaa suurempia kloridi- ja sulfaattipitoisuuksia. Iso Vaiskonlammessa kloridi- ja sulfaattipitoisuudet jäisivät nykytilan pitoisuus huomioiden edelleen jokseenkin pieniksi (kloridi noin 1 mg/l ja sulfaatti 4,9 mg/l). Korkeimmillaan sulfaattipitoisuus olisi Saiveljärvessä 7,6 mg/l. Kokonaisfosforin ennustetut pitoisuudet vaihtelisivat lähivesissä lähellä nykyistä tasoa, ollen alimmillaan Iso Vaiskonlammessa noin 5 µg/l ja enimmillään Viivajoessa noin 18 µg/l, Kokonaistypen pitoisuudet vaihtelisivat välillä 255–499 µg/l eli myös typen osalta muutokset nykytilaan nähden olisivat pieniä, pääosin alle 10 %.

Kuparin, koboltin, lyijyn ja elohopean biosaatavat pitoisuudet pääosin laskevat ja pitoisuustaso jää sulkemisvaiheessa hyvin alhaiseksi. Esimerkiksi biosaatavan kuparin ja lyijyn pitoisuudet vähenevät Iso Vaiskonlammessa yli 90 %. Myös biosaatavan nikkelipitoisuuden ennustetaan sulkemisvaiheessa vähenevän kaikissa kohteissa, noin 40–80 %. Samoin biosaatava sinkki vähenee mallinnuksen mukaan kaikissa pintavesikohteissa. Kadmiumin pitoisuudet jäävät kaikissa kohteissa pieniksi eikä merkittäviä muutoksia ennusteta nykytilaan nähden. Myös elohopean pitoisuusmuutokset ovat pieniä, Iso Vaiskonlampeen ennustetaan vähäistä laskua. Keskimääräiset ainepitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1.1 tasolla, joka ei juuri poikkea alueen nykytilan tasosta eivätkä Vna 1022/2006 mukaisten laatunormien tai laatunormiehdotusten taso ylity vuositasolla. Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi.

Vaihtoehdossa VE1.3 suurin muutos havaittaisiin Iso Vaiskonlammessa, jossa kloridipitoisuus kasvaisi lähes kaksinkertaiseksi ja sulfaattipitoisuus kuusinkertaiseksi nykytilaan nähden. Tällöin lammen kloridipitoisuus olisi 1,9 mg/l ja sulfaattipitoisuus 13,6 mg/l eli kokonaisuutena vielä suhteellisen alhaisella tasolla. Muissa pintavesikohteissa sulfaatin ja kloridin vedenlaatumuutokset ovat maltillisempia. Kokonaisfosforin pitoisuusmuutokset ovat kaiken kaikkiaan hyvin pieniä, enimmäkseen alle 5 %. Fosforipitoisuus on nykytilan tavoin korkeimmillaan Viivajoessa noin 18 µg/l. Kokonaistypen pitoisuus nousee mallinnuksen mukaan Iso Vaiskonlammessa sulkemisvaiheessa noin 20 % tasolle 345 µg/l. Muissa kohteissa myös typen pitoisuusmuutokset ovat hyvin pieniä.

Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen mukaan biosaatavan nikkelin pitoisuus kasvaa nykytilanteesta toiminnan loppumisen jälkeen Iso Vaiskonlammessa tasolle 4,2 µg/l, mutta vähenee muissa vesistöissä. Biosaatava kupari ja lyijy vähenevät mallinnuksen mukaan kaikissa tarkasteltavissa pintavesikohteissa jopa yli 90 %. Myös biosaatavan koboltin ja sinkin pitoisuudet laskevat lähivesissä, pääosin 50–70 %, mutta Iso Vaiskonlammessa vain

Copyright © AFRY Finland Oy

noin 30–40 %. Lähivesistöjen kadmiumpitoisuudet jäävät myös hankevaihtoehdon VE1.3 sulkemisvaiheessa hyvin mataliksi (0,005–0,008 µg/l), vaikka Iso Vaiskonlammessa pitoisuus hieman nouseekin. Elohopean pitoisuudet pysyvät lähes muuttumattomina (0,008–0,010 µg/l), joskin Iso Vaiskonlammessa tapahtuu lievää laskua (20 %). Keskimääräiset ainepitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1.3 tasolla, joka ei juuri poikkea alueen nykytilan tasosta. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisten laatunormien tai laatunormiehdotusten taso ei kuitenkaan ylity missään tarkastellussa vesistössä. Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi.

Pohjavesien kulkeutumismallinnus osoittaa, että pitoisuudet lähimmissä vesistöissä olisivat sulkemisvaiheessa yleensä samat tai matalammat kuin toiminnan aikana. Tämä johtuu pohjaveden pienemmistä purkuvirtaamista suhteessa pintavesiin. Sivukivialueilta suotautuvat pitoisuudet laskevat sulkemisvaiheessa. Rikastushiekka-alueilta suotavat pitoisuudet vaihtelevat, mutta erityisesti monet metallipitoisuudet nousevat sulkemisvaiheessa. Tämä johtuu mallinnetuista lähdepitoisuuksista, jotka saavuttavat huippunsa sulkemisvaiheen aikana.

Mallinnus osoittaa myös, että sulkemisen jälkeen muodostuvien louhosjärvien purkuvedet eivät aiheuta merkittäviä vaikutuksia Mataraojan vedenlaatuun.

Keskimääräistä tilannetta kuvaavan laskelman perusteella ei voida täysin poissulkea riskiä hetkelliselle tilanteelle annetun laatunormin (MAC-EQS) ylittymistä Iso Vaiskonlammessa jossain tilanteessa. Muissa vesistöissä hetkellisten maksimipitoisuuksien aiheuttama riski arvioidaan pieneksi yleisesti vähäisten vaikutusten perusteella.

Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 19-14. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE1.1 sulkemisvaiheessa. (WSP 2025, liite 11.a) Punaisella on merkitty kasvavat pitoisuudet ja vihreällä laskevat.

VE1.1	Yk-sikkö	Mataraoja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vaiskon-lampi KevS-26	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-kon-lampi KevS-26
Aine		**Kokonaispitoisuus**				**Pitoisuusmuutos**			**Muutos prosenttteina**		
Kadmium	µg/l	0,006	0,005	0,008	0,005	0,000	-0,002	0,000	0 %	-24 %	-2 %
Kloridi	mg/l	4,5	13,2	9,7	0,99	-0,035	3,155	0,320	0 %	48 %	48 %
Kupari, biosaatava	µg/l	0,02	0,01	0,01	0,02	-0,414	-0,529	-0,954	-97 %	-98 %	-98 %
Koboltti, biosaatava	µg/l	0,82	0,17	0,13	0,58	-0,264	-0,106	-0,841	-61 %	-45 %	-59 %
Lyijy, biosaatava	µg/l	0,001	0,002	0,003	0,002	-0,041	-0,054	-0,042	-94 %	-95 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,009	0,010	0,010	0,008	0,000	0,000	-0,002	0 %	0 %	-15 %
Nikkeli, biosaatava	µg/l	1,1	0,48	0,48	1,5	-1,81	-1,866	-0,915	-79 %	-79 %	-38 %
Sulfaatti	mg/l	5,760	7,6	6,2	4,9	0,07	1,279	3,006	1 %	26 %	162 %
Kokonaisfosfori	µg/l	4,5	16,9	17,9	5,7	-0,048	-0,861	-0,577	0 %	-5 %	-9 %
Kokonaistyppi	µg/l	309	499	480	255	-1,95	17,0	-33,3	0 %	4 %	-12 %
Sinkki, biosaatava	µg/l	0,75	0,95	0,56	0,96	-2,01	-0,843	-1,762	-68 %	-60 %	-65 %

Taulukko 19-15. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE1.3 sulkemisvaiheessa. (WSP 2025, liite 11a) Punaisella on merkitty kasvavat pitoisuudet ja vihreällä laskevat.

VE 1.3		Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26	Saivel-järvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Iso Vais-konlampi KevS-26
Aine		**Kokonaispitoisuus**				**Pitoisuusmuutos**			**Muutos prosentteina**		
Kadmium	µg/l	0,0064	0,0052	0,0080	0,0076	0,000	-0,002	0,002	5 %	-21 %	38 %
Kloridi	mg/l	4,5556	13,2213	9,4493	1,9408	-0,058	2,897	1,272	0 %	44 %	190 %
Kupari, biosaatava	µg/l	0,0165	0,0127	0,0129	0,0257	-0,415	-0,529	-0,947	-97 %	-98 %	-97 %
Koboltti, biosaatava	µg/l	0,8234	0,1695	0,1253	0,8420	-0,265	-0,110	-0,580	-61 %	-47 %	-41 %
Lyijy, biosaatava	µg/l	0,0009	0,0025	0,0029	0,0022	-0,041	-0,054	-0,042	-94 %	-95 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,0093	0,0100	0,0100	0,0080	0,000	0,000	-0,002	0 %	0 %	-20 %
Nikkeli, biosaatava	µg/l	1,1259	0,4811	0,4830	4,2652	-1,811	-1,867	1,888	-79 %	-79 %	79 %
Sulfaatti	mg/l	5,9076	7,8308	6,1697	13,6085	0,291	1,276	11,749	4 %	26 %	632 %
Kokonaisfosfori	µg/l	4,4551	16,9079	17,9362	6,3187	-0,030	-0,790	0,044	0 %	-4 %	1 %
Kokonaistyppi	µg/l	317	499	478	345	-2,340	15,451	56,065	0 %	3 %	19 %
Sinkki, biosaatava	µg/l	0,7572	0,9441	0,5450	1,8882	-2,010	-0,860	-0,835	-68 %	-61 %	-31 %

Copyright © AFRY Finland Oy

19.8 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Hankkeen toteuttamatta jättämisvaihtoehdoissa tarkastellaan VE0 lisäksi vaihtoehto VE0+, joka sisältää nykyisen louhintavaiheiden 1–4 loppuvaiheen lisätoimintoja kuten rikastushiekka-altaan korottamisen.

Vaihtoehdossa VE0 louhintavaiheen 5 käyttöönottoa ei toteuteta, vaan toiminta loppuu louhintavaiheeseen 4, jolloin alueen pintavesien laatuun, sedimenttiin tai vesieliöstöön ei kohdistu uusia vaikutuksia ja tilanne pysyy nykyisen kaltaisena. Nykyisessä tarkkailussa havaitut vedenlaatuvaikutukset ovat rajoittuneet kaivoksen lähialueelle sekä Kitiseen purkupaikan välittömään läheisyyteen. Haitallisia eliövaikutuksia ei nykytarkkailussa ole havaittu.

Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksessa (liite 6a) arvioitiin laskennallisesti pohjavesien kautta lähialueen pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia myös vaihtoehdossa VE0+ toiminta- ja sulkemisvaiheessa. Kooste toimintavaiheen mallinnetuista kokonaispitoisuuksista pintavesissä sekä pitoisuusmuutoksista vaihtoehdossa VE0+ nykytilaan nähden on esitetty toimintavaiheessa Taulukko 19-16 ja sulkemisvaiheessa Taulukko 19-17.

Vaihtoehdossa VE0+ pohjavesien kautta muodostuvat vaikutukset lähialueen pintavesiin ovat vähäisiä. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä Mataraojaan, jossa sulfaattipitoisuus kasvaa noin 2–3 kertaisiksi nykytilaan nähden ja myös kloridipitoisuus kasvaa hieman. Vaikutusta kohdistuu myös Viivajokeen sulfaatin ja kloridin osalta. Ravinnepitoisuuksien osalta mallinnus ennustaa hyvin lievää pitoisuuslisäystä Mataraojassa. Muutoin pitoisuusvaikutukset lähialueen vesistöjen vedenlaatuun ovat vähäisiä tai negatiivisia. Erityisesti metallien biosaatavat pitoisuudet laskevat kaikilta osin ja kaikissa kohteissa, kuparin ja lyijyn pitoisuudet laskevat mallitarkastelun mukaan jopa noin puoleen nykytilaan verrattuna. Biosaatavien osuuksien laskuun vaikuttaa muun muassa enemmän haitta-aineita sisältävän pohjaveden osuuden pienentyminen sekä pintavesien orgaaninen aines.

Vaihtoehdossa VE0+ sulkemisvaiheen vaikutukset lähialueen pintavesiin ovat vähäisiä. Vaikutuksia kohdistuu lähinnä Mataraojaan jossa kloridipitoisuus kasvaisi noin 1 mg/l ja sulfaattipitoisuus noin 3 mg/l nykytilan tasoon nähden. Vähäistä sulfaatin ja kloridin pitoisuuksia nostavaa vaikutusta kohdistuu myös Viivajokeen. Muutoin pitoisuusvaikutukset ovat sulkemisvaiheessakin vähäisiä tai laskevia. Metallien biosaatavat pitoisuudet laskisivat kaikilta osin ja kaikissa kohteissa, erityisesti kuparin ja lyijyn noin puoleen nykytilan tasoon verrattuna. Keskimääräiset ainepitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE0+ tasolla, joka ei juuri poikkea alueen nykytilan tasosta eivätkä Vna 1022/2006 mukaisten laatunormien tai laatunormiehdotusten taso ylity vuositasolla. Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi.

Taulukko 19-16. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE0+ kaivoksen toimintavaiheessa. Punaisella on merkitty kasvavat pitoisuudet ja vihreällä laskevat.

VE0+		Mataraoja KevS-4	Saiveljarvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Mataraoja KevS-4	Saiveljarvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Mataraoja KevS-4	Saiveljarvi KevS-7	Viivajoki KevS-9
Aine	yksikkö	Kokonaispitoisuus			Pitoisuusmuutos			Muutos prosentteina		
Kadmium	µg/l	0,01	0,00	0,01	0,000	0,000	-0,002	9 %	0 %	-23 %
Kloridi	mg/l	5,69	13,29	9,64	1,608	0,015	3,084	39 %	0 %	47 %
Kupari, biosaatava	µg/l	0,03	0,01	0,01	-0,361	-0,415	-0,529	-93 %	-97 %	-98 %
Koboltti, biosaatava	µg/l	1,09	0,17	0,13	-0,418	-0,263	-0,107	-28 %	-61 %	-46 %
Lyijy, biosaatava	µg/l	0,00	0,00	0,00	-0,014	-0,041	-0,054	-92 %	-94 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,01	0,01	0,01	-0,001	0,000	0,000	-5 %	0 %	0 %
Nikkeli, biosaatava	µg/l	1,95	0,49	0,48	-1,208	-1,807	-1,865	-38 %	-79 %	-79 %
Sulfaatti	mg/l	9,00	7,77	6,21	5,505	0,227	1,314	157 %	3 %	27 %
Kokonaisfosfori	µg/l	5,2	16,9	17,9	0,368	-0,077	-0,853	8 %	0 %	-5 %
Kokonaistyppi	µg/l	247	498	479	12,777	-2,552	16,178	5 %	-1 %	3 %
Sinkki, biosaatava	µg/l	1,13	0,95	0,56	-0,675	-2,002	-0,848	-37 %	-68 %	-60 %

Taulukko 19-17. Vesistökohtaiset keskiarvopitoisuudet sekä pitoisuusmuutokset vaihtoehdossa VE0+ sulkemisvaiheessa.

VE0+		Mataraoja KevS-4	Saiveljarvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Mataraoja KevS-4	Saiveljärvi KevS-7	Viivajoki KevS-9	Mataraoja KevS-4	Saiveljärvi KevS-7	Viivajoki KevS-9
Aine	**Yk-sikkö**	**Kokonaispitoisuus**			**Pitoisuusmuutos**			**Muutos prosentteina**		
Kadmium	µg/l	0,0000	0,0000	0,0000	0,00000	0,00000	0,00000	13 %	0 %	-23 %
Kloridi	mg/l	5,0	13,2	9,6	0,8861	-0,0395	3,0596	22 %	0 %	47 %
Kupari, biosaatava	µg/l	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0004	-0,0004	-0,0005	-95 %	-97 %	-98 %
Koboltti, biosaatava	µg/l	0,0008	0,0002	0,0001	-0,0007	-0,0003	-0,0001	-47 %	-61 %	-46 %
Lyijy, biosaatava	µg/l	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-0,0001	-93 %	-94 %	-95 %
Elohopea	µg/l	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	-13 %	0 %	0 %
Nikkeli, biosaatava	µg/l	0,0011	0,0005	0,0005	-0,0021	-0,0018	-0,0019	-66 %	-79 %	-79 %
Sulfaatti	mg/l	6,4728	7,6106	6,1369	2,9731	0,0710	1,2429	85 %	1 %	25 %
Kokonaisfosfori	µg/l	0,0046	0,0169	0,0179	-0,0002	0,0000	-0,0008	-4 %	0 %	-4 %
Kokonaistyppi	µg/l	0,2929	*0,4988*	*0,4794*	0,0584	-0,0021	0,0164	25 %	0 %	4 %
Sinkki, biosaatava	µg/l	0,0009	0,0009	0,0006	-0,0009	-0,0020	-0,0008	-51 %	-68 %	-60 %

Copyright © AFRY Finland Oy

19.9 Yhteisvaikutukset

Haitta-aineiden yhteisvaikutuksia voidaan arvioida karkeasti ns. ”toksinen yksikkö” -menetelmällä (toxic unit TU, mm. Kauppila 2015) Menetelmässä kunkin aineen ennustettu ympäristöpitoisuus jaetaan sen ympäristölaatunormilla. Nämä TU-yksiköt voidaan laskea yhteen, ja jos summa ylittää luvun yksi, haittavaikutuksia voidaan olettaa ilmenevän. Tämä laskentatapa on hyvin pelkistetty, ja se olettaa kaikkien aineiden vaikutukset additiivisiksi. Haitta-aineiden yhteisvaikutus riippuu mm. haitta-aineista, niiden pitoisuustasoista, vaikutuksen kohteena olevasta eliölajista ja altistumisajasta. Tutkimusten mukaan suurin osa metallien yhteisvaikutuksesta on antagonistisia, eli metallien yhteisvaikutus on pienempi kuin niiden yhteen laskettu vaikutus, mutta myös synergistisiä eli vahvistavia ja additiivisia vaikutuksia on raportoitu. (esim. Norwood ym. 2003, Vijver ym. 2011)

GTK:n julkaiseman kaivoshakkeiden ympäristövaikutusten arviointioppaan mainitsema menetelmä haitta-aineiden yhteisvaikutusten arviointiin johtopäätösten tekeminen laskennan tuloksista on epävarmaa, sillä vesistössä toteutuvat vaikutukset riippuvat haitta-ainepitoisuuksien lisäksi monista vesistön fysikaalis-kemiallisista ja biologisista ominaisuuksista.

Taulukko 19-18 on esitetty kulkeutumismallinnuksen tuloksiin perustuva TU-laskenta (Toxic Unit). Laskenta on tehty laajimmalla YVA-skenaariolla 1.3. Laskennassa huomioitiin kaikki mallinnetut aineet, joille on olemassa suomalainen ympäristölaatunormi tai laatunormiesitys, ja toissijaisesti ruotsalainen ympäristönlaatunormi. Suomessa on SYKE:n esitys kuparin, sinkin ja sulfaatin laatunormeiksi, mutta niitä ei ole vielä hyväksytty ja sisällytetty lainsäädäntöön.

TU-laskennan perusteella Iso Vaiskonlammessa on laajimmassa hankevaihtoehdossa selkeästi muita vesistöjä suurempi riski tarkasteltujen eri aineiden haitallisten vesieliöstöön kohdistuvien yhteisvaikutusten esiintymiseen. Myös muiden pienvesistöjen osalta riski on olemassa, mutta selvästi pienempi.

Kitisen osalta TU-laskentaa ei tehty, koska kuormitus ei nykytilanteeseen nähden kasva, mutta lievät haitalliset eri aineiden yhteisvaikutukset ovat mahdollisia myös Kitisen Vajukosken altaalla purkupaikan lähialueella. Nykyisessä tarkkailussa merkittäviä haittavaikutuksia vesieliöstölle ei ole havaittu.

Kaiken kaikkiaan eri aineiden yhteisvaikutusten arviointi sisältää paljon epävarmuutta.

Kevitsan kuormituksen vaikutukset ovat tässä YVA-selostuksessa esitetyn vaikutusarvion perusteella näkyvissä Vajusen altaassa, mutta välittömästi sen alapuolella enää hyvin pieninä pitoisuuksina. Huomattava on, että Kitiseen Vajukosken alapuolelle laskee myös Mataraoja, jonka kautta Kitiseen voisi teoriassa jossain tilanteessa kohdistua vähäistä yhteisvaikutusta Kevitsan kaivosalueelta. Mataraojan valuma-alueen pintavesissä on havaittu kohonneita metallipitoisuuksia jo ennen kaivostoiminnan alkua, mikä heijastelee alueen luonnostaan poikkeavia geologisia ominaisuuksia.

Sakatin kaivoshanke sijoittuu Kersilön valuma-alueelle, ja toiminta-aikana kaivoksen vedet puretaan Kelukosken padon yläpuoliselle alueelle. Kevitsan ja Sakatin vesien purkukohdat Kitisessä sijaitsevat noin 30 kilometrin etäisyydellä toisistaan. Kevitsan kaivokselta tulevat vedet vaikuttavat omalta osaltaan alapuolisen Kitisen vedenlaatuun, mutta Sakatin hankkeella ei ole suoraa vaikutusta Kevitsan vaikutusalueen vedenlaatuun. Kevitsan ja Sakatin yhteisvaikutuksia on käsitelty Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa (FCG 2020) ja siihen sisältyneessä ja myöhemmin päivitetyssä vesistömallinnuksessa (AFRY Finland Oy

2022). Kevitsan vesistömallinnuksessa Sakatin kaivoksen kuormituksen huomioiminen ei ole tarkoituksenmukaista, sillä vaikutusalueet ovat selkeästi erillisiä. Sakatin hankkeen vesistövaikutusarvion mukaan kaikki mallinnetut pitoisuusvaikutukset ovat pieniä, eivätkä ympäristölaatunormit ylity Kelukosken altaassa tai sen alapuolisessa Kitisessä ja Kemijoessa. Sakatin kaivoshankkeella, sisältäen yläpuolisen vedenlaadun kautta myös yhteisvaikutuksen Kevitsan kaivoksen kanssa, ei ole arvioitu olevan merkittäviä vaikutuksia Kitisen ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Kitiseen Kevitsan kaivokselta johdettava vesistökuormitus ei louhintavaiheen 5 myötä muutu, joten myöskään yhteisvaikutusten ei arvioida voimistuvan.

Taulukko 19-18. Eri aineiden laatunormit ja kulkeutumismallinnuksen tuloksista lasketut TU-arvot laajimmassa hankevaihtoehdossa VE1.3.

		Laatu-normi tai esitys µg/l	Matara-oja KevS-4	Saivel-järvi KevS-7	Viiva-joki KevS-9	Iso Vaiskon-lampi KevS-26
Kadmium		0,1	0,06	0,05	0,08	0,09
Kloridi		25	0,27	0,54	0,38	0,20
Kupari, biosaatava		1,1	0,03	0,01	0,01	0,04
Koboltti, biosaatava		4	0,30	0,04	0,03	0,44
Lyijy, biosaatava		1,2	0,00	0,00	0,00	0,00
Elohopea		0,07	0,13	0,14	0,14	0,11
Nikkeli, biosaatava		5	0,53	0,10	0,10	2,67
Sulfaatti		39	0,31	0,22	0,17	1,08
Sinkki, biosaatava		14,4	0,09	0,07	0,04	0,13
TU (Toxic Unit)			**1,67**	**1,12**	**0,87**	**4,67**

Ikkarin kaivoshanke sijoittuu Sattasen ja Jeesiöjoen valuma-alueille, ja hankkeen YVA-ohjelman mukaan hanke käsittää vaihtoehdon, jossa kaivosalueelta puretaan vesiä purkuputkella Kitiseen. YVA-ohjelmassa ei ole kuitenkaan esitetty tietoja kuormituksen määrästä tai laadusta, vaan nämä tiedot tarkentuvat selostusvaiheessa. Yhteisvaikutuksia ei ole ollut siten mahdollista arvioida, sillä Ikkarin hankkeen YVA-selostusta ei ole vielä julkaistu.

19.10 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyyttä eri YVA-vaihtoehdoissa arvioidaan EU/Life IMPERIA-hankkeessa kehitetyllä arviointikriteeristöllä (Marttunen ym. 2015).

Taulukko 19-19 arvioidaan hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyyttä pintavesien laatuun ja vesieliöstöön. Rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat kaivoksen läheisiin vesistöihin, joiden herkkyys on arvioitu kokonaisuutena kohtalaiseksi. Rakentamisvaiheen vaikutukset pintavesiin arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi ja ne liittyvät pääosin vaihtoehtoihin 1.1. ja 1.3. Vaikutukset rajoittuvat kaivoksen lähialueelle ja ovat suurimmaksi osaksi tilapäisiä, joskin rakentamisesta seuraavat, pääosin vähäiset valuma-aluemuutokset ovat pidempiaikaisia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 19-19. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1.1 VE1.3	VE0 VE0+				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 19-20 arvioidaan hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyyttä kaivoksen lähialueen vesistöissä kokonaisuutena (Iso Vaiskonlampi, Mataraoja, Viivajoki, Saiveljärvi ja Satojärvi) sekä erikseen Kitisessä. Toimintavaiheessa kaikki kaivosalueella muodostuvat prosessivedet ja likaantuneet hulevedet johdetaan käsittelyjen jälkeen ylijäämävesinä Kitiseen Vajukosken altaaseen. Kitinen on arvioitu vaikutuskohteena herkkyydeltään vähäiseksi. Nykyisen tarkkailun tulosten sekä laaditun vesistömallinnuksen perusteella pitoisuusnousut Kitisessä ovat kerrostuvaa purkupaikan lähialuetta lukuun ottamatta pienehköjä eivätkä laatunormit ole vaarassa ylittyä. Käytännössä Kitiseen kohdistuvien toiminnan aikaisten vaikutusten ei arvioida muuttuvan nykytilanteeseen nähden. Vaihtoehdossa VE1.3. vaikutus on arvioitu vähäiseksi vesienhallinnan kasvavan riskin vuoksi.

Lähivaluma-alueille ei johdeta kaivoksen toiminnassa muodostuvia kuormittuneita vesiä. Vaikutusmekanismit lähivaluma-alueiden pintavesiin liittyvät pinta-alan ja siten valunnan ja virtaamien pienentymiseen, pölyämisen kautta tulevaan kuormitukseen sekä kaivoksen rikastushiekka- ja sivukivialueilta suotautuvien haitta-aineiden kulkeutumiseen pohjaveden kautta. Kokonaisuutena vaikutuksen kaivosalueen lähivesiin arvioidaan toimintavaiheessakin vähäisiksi lukuun ottamatta vaihtoehtoa 1.3. Toimintavaiheessa sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta tapahtuva pohjaveden purkautuminen pintavesiin ei haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen perusteella toiminnan aikana pääosin aiheuta merkittäviä vaikutuksia pintavesien laatuun vaihtoehdossa VE0+ tai louhintavaiheen 5 hankevaihtoehdossa VE1.1. Vaihtoehdossa VE1.3 sen sijaan kohdistuu kohtalaista vaikutusta Iso Vaiskonlampeen, jossa sulfaatin, kloridin, nikkelin ja typen pitoisuudet nousisivat merkittävästi pohjavesien vaikutuksesta. Iso Vaiskonlammen osalta myös valuma-alueen pieneneminen, erityisesti vaihtoehdossa VE1.3 vaikuttaisi lammen vedenkorkeuksiin, pidentäisi viipymää ja voisi siten vaikuttaa edelleen ainepitoisuuksia nostavasti. Lammessa erityisesti keskimääräinen nikkelipitoisuus voisi ylittää sille asetetun ympäristölaatunormin ja typpipitoisuus ekologisen luokituksen hyvän tilan rajan, mikä voidaan tulkita lammen ekologisen tilan heikentymiseksi ja mahdolliseksi ympäristöluvituksen esteeksi, vaikka lampea ei olekaan vesienhoidossa luokiteltu.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 19-20. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana. Kaivosalueen lähivedet ja Kitinen on esitetty erikseen.

Kitinen										
Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE1.3	VE0 VE0+ VE1.1				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Kaivosalueen lähivedet										
Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen			VE1.3	VE0+ VE1.1	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Taulukko 19-21 arvioidaan hankevaihtoehtojen toiminnan päättymisen jälkeisten vaikutusten merkittävyyttä kaivoksen lähialueen vesistöissä kokonaisuutena (Iso Vaiskonlampi, Mataraoja, Viivajoki, Saiveljärvi ja Satojärvi) sekä erikseen Kitisessä. Muista osioista poiketen sulkemisvaiheen vaikutukset on taulukoitu tässä erikseen, sillä vesistöt ovat sulkemisen tavoitteiden asettamisen kannalta tärkein ohjaava kokonaisuus ja sulkemissuunnitelmaan on määritelty sulkemisen tavoitteet pintavesien osalta. Toiminnan päättymisen jälkeen purkuvesien johtaminen Kitiseen vähitellen loppuu ja siksi vaikutuksia Kitiseen ei arvioida enää olevan. Aktiiviseen vesien käsittelyyn ja johtamiseen varaudutaan 10 vuoden ajan. Nykytilanteeseen nähden Kitisen vedenlaadun voidaan arvioida kaivoksen toiminnan päättymisen jälkeen hieman paranevan. Huomattavaa on kuitenkin Mataraojan kautta mahdollisesti Kitiseen kohdistuvat, mallinnusten perusteella kuitenkin epätodennäköiset vaikutukset.

Kaivoksen lähialueen pintavesien laatuun ei haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen perusteella aiheudu merkittäviä vaikutuksia sivukivi- ja rikastushiekka-alueilta tapahtuvan pohjaveden suotautumisen kautta, vaikka vaihtoehdossa VE1.3 vaikutukset ovat

Copyright © AFRY Finland Oy

toimintavaiheen tavoin edelleen suurimmat. Iso Vaiskonlampeen muodostuisi tällöin vielä nykytilanteeseen nähden korkeampia kloridin, sulfaatin, typen ja nikkelin pitoisuuksia. Biosaatavan nikkelin pitoisuus jäisi kuitenkin alle pintavesien ympäristölaatunormin.

Taulukko 19-21. Pintavesiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa toiminnan päättymisen jälkeen. Kaivosalueen lähivedet ja Kitinen on esitetty erikseen.

Kitinen

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen						VE0 VE0+ VE1.1 VE1.3			
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

Kaivosalueen lähivedet

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE0+ VE1.1 VE1.3	VE0				
	Suuri									
	Erittäin suuri									

19.11 Arvioinnin epävarmuudet

Iso Vaiskonlammen osalta arvioinnissa on epävarmuutta nykytilan suhteen, erityisesti syvänteen osalta, koska näytteitä on otettu alkuvaiheessa vain pinnasta. Siten esimerkiksi kokonaiskuvaa lammen happitilanteesta ei ole. Myösk lammen tilavuus ja lähtövirtaama ja viipymän määrittämisessä epävarmuutta. Lammesta ei ole myöskään saatavilla vesibiologista aineistoa vesikasvillisuutta lukuun ottamatta

Keskeisimmät epävarmuudet arvioinnissa liittyvät lähtöaineistona käytettyjen mallinnusten epävarmuuksiin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kuorma- ja vesitasemallin arvioitiin ennustavan hyvin purkuveden sulfaatti- ja typpipitoisuudet hyvin, mutta kadmiumin osalta yliarvioi ja elohopean osalta aliarvioi. Vesitase- ja kuormitusmallin tulokset osoittavat, että kaikki keskeiset aineet – sulfaatti, kokonaistyppi, nikkeli, kupari, kadmium ja elohopea – pysyvät selvästi alle purkurajojen kaikissa skenaarioissa. Veden varastoitumisesta eri ilmasto-olosuhteissa on tehty myös herkkyysanalyysi, jonka tulosten mukaan vesimäärä ei ylittänyt varastointikapasiteettia missään skenaariossa.Kuorma- ja vesitasemallin epävarmuudet aiheuttavat epävarmuutta myös vesistömallinnukseen. Malleissa käsitellään kuukausikeskiarvoja, vaikka todellisuudessa purkuveden määrä ja pitoisuudet voivat vaihdella huomattavasti lyhyellä aikavälin sisällä. Muita Kitisen vesistömallinnuksen epävarmuustekijöitä ovat sää- ja virtaamatietojen laskennallisuus sekä mallin kyky kuvata veden sekoittumista voimalaitosten vaikutusalueella.

Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksessa epävarmuustekijöitä ovat muun muassa pitkäaikaiset ennusteet, jotka ulottuvat vuosikymmenien päähän, sekä biologisten prosessien vaikeasti ennustettavat vaikutukset vedenlaatuun. Maaperän ja louhoksen geokemiallinen heterogeenisyys voi myös vaikuttaa metallien liukenemiseen eri tavoin. Kaivannaisjätealueiden peittorakenteiden suorituskykyä ei ole vielä testattu kaikissa sääolosuhteissa, mikä lisää myös epävarmuutta mallin tuloksiin. Laaditun mallinnuksen epävarmuuksia arvioitiin Monte Carlo -menetelmällä, jossa mallia ajettiin 1000 kertaa satunnaisesti vaihdelluilla parametreilla. Tulosten perusteella malli ei ollut herkkä muutoksille keskeisissä parametreissa johtuen suotoveden pienestä määrästä suhteessa pohja- ja pintavesien virtaamiin. Mallinnuksen voidaan arvioida antavan luotettavan arvion todennäköisistä keskimääräisistä pitoisuuksista. Haitta-aineiden kulkeutumistarkastelussa ei ole huomioitu pintavesien määrän tai laadun vaihtelua eri vuodenaikoina tai erilaisina säävuosina.

19.12 Vaikutusten lieventäminen

Rakennusaikana kiintoaineen huuhtoutumista vesistöön voidaan vähentää mm. välttämällä rakentamista sade- ja tulva-aikoina. Vesien käsittelyrakenteet, myös rakennetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta vedet voidaan käsitellä ja johtaa hallitusti. Valumavesien käsittely joko laskeutusaltaalla tai pintavalutuksella siten, että kiintoainepitoisuus jää voimassa olevan luvan lupamääräyksen mukaisen rajan 30 mg/l.

Kitisen purkupaikka on pyritty valitsemaan niin, että vedet sekoittuvat mahdollisimman tehokkaasti ja vaikuttavat joessa mahdollisimman suppealla alueella. Purkuvesiä myös säännöstellään Kitisen ja muun vesitilanteen mukaan.

Sulkemisvaiheessa rikastushiekka- ja sivukivialueet peitetään rakenteilla, jotka rajoittavat veden ja hapen kulkeutumista ja vähentävät kuormituksen muodostumista, mikä taas vähentää haitta-aineiden päätymistä vesistöihin. Sulkemisvaiheessa rakennetaan tarvittavat vesienhallintarakenteet, ja vettä johdetaan edelleen pumppaamalla. Likaantuneet pintavedet johdetaan käsittelyyn ja käsitellyt vedet johdetaan Kitiseen. Aktiiviseen vesienkäsittelyyn varaudutaan edelleen noin kymmenen vuoden ajan. Louhokset täyttyvät vedellä sulkemisen jälkeen muodostaen louhosjärven, joka toimii vesien keräyspaikkana ja pitkällä aikavälillä myös osana passiivista vedenpuhdistusta ennen vesien johtamista ympäristöön. Sulkemisen jälkeen kaivosalueen vedet ohjautuvat passiivisen käsittelyn kuten pintavalutuksen kautta luonnollisiin vastaanottaviin vesistöihin, kuten Mataraojaan ja Saiveljärveen, ja vaihtoehdossa VE1.3 myös Iso Vaiskonlampeen.

Copyright © AFRY Finland Oy

20 KALASTO JA KALASTUS

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 voi heikentää lohikalojen mädin kehitystä ja siten niiden lisääntymistä Mataraojalla. Mataraojalla esiintyy lohikaloista harjusta ja taimenta. Näin ollen vaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat heikentää Mataraojan kalaston tilaa lievästi nykytilaan verrattuna.
- Hankevaihtoehto VE1.3 vaikuttaa arvion mukaan Iso Vaiskonlammen kalaston tilaan kohtalaisesti heikentäen kalaston elinolosuhteita lammessa. Vuoden 2024 koeverkkokalastuksen saaliissa Iso Vaiskonlammella esiintyi ainoastaan haukea ja ahventa, mutta sinne on myös istutettu siikaa. Vaikka Iso Vaiskonlammen siikakanta on mitä ilmeisimmin istutuksista peräisin ja niistä riippuvainen, voi hankevaihtoehto VE1.3 vaikuttaa siikapopulaation selviytymiseen lammessa. Hankevaihtoehto VE1.3 voi vaikuttaa myös ahven ja haukikantoihin Iso Vaiskonlammella. Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu saattaa vaikuttaa mädin kehitykseen ja siten heikentää niiden lisääntymistä. Iso Vaiskonlammen valuma-alue myös pienenisi hankevaihtoehdossa merkittävästi, joka vaikuttaa lammen viipymään ja voi aiheuttaa happitilanteen heikkenemistä.
- Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat vähäisen kokonaistyppi- ja sulfaattipitoisuuden nousun myötä vaikuttaa hyvin lievästi Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon. Vaikutukset Saiveljärven ja Viivajoen kalaston nykytilaan verrattuna arvioidaan kuitenkin hyvin pieniksi. Saiveljärven ja Viivajoen kokonaistyppipitoisuus ylittää jo nykytilassa lievästi ympäristölaatunormin raja-arvon.
- Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja. Siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ovat yhteneväisiä, vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia. Tarkkailutulosten mukaan Kitisen ravinnepitoisuudet ovat pysyneet maltillisina ja eikä myöskään merkittäviä vaikutuksia kalastoon ole tarkkailussa todettu. Kitisen kalastoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa.

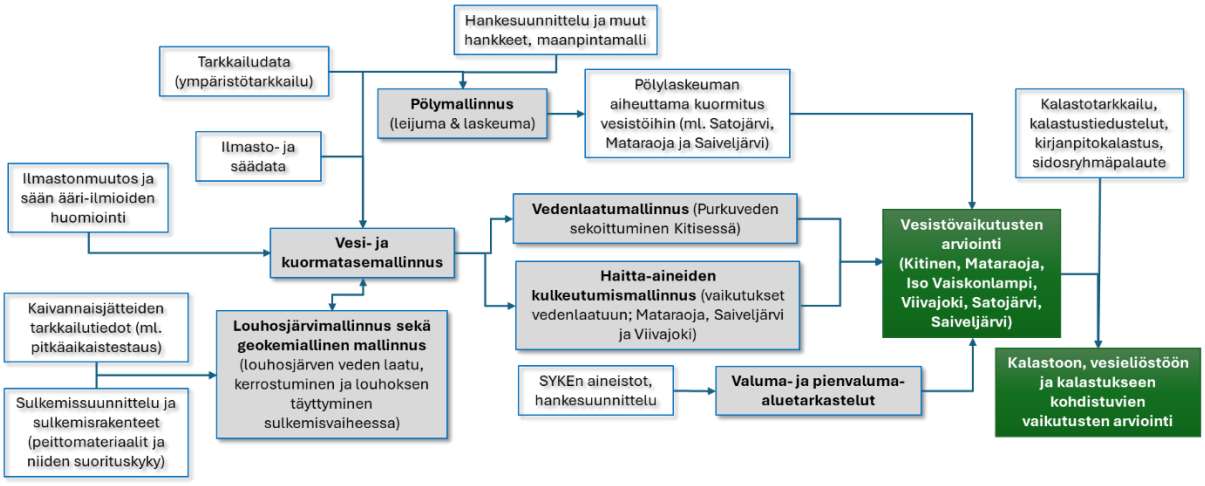
Copyright © AFRY Finland Oy

20.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kalastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty pintavesien vaikutusarvioinnin tuloksia, olemassa olevia ja alueelta tehtyjä selvityksiä kalojen metallipitoisuuksista, kirjanpitokalastuksesta ja saadusta sidosryhmäpalautteesta. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty tarkoitukseen soveltuvien muiden tutkimusartikkeleiden ja selvitysten tietoja erilaisen kuormituksen aiheuttamista vesistö- ja eliöstövaikutuksista. Vaikutusarvion suurimmat epävarmuustekijät liittyvät mallinnuksiin liittyviin epävarmuuksiin. Kalastoon ja kalastukseen liittyvään vaikutusarviointiin linkittyvät mallinnukset haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjavesiteitse vesistöihin, pölyn leviämismallinnus sekä useita muita mallinnuksia. Kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu pintavesien vaikutusarvioinnin valmistuttua, kun on ensin arvioitu hankkeen vaikutukset vesistöihin.

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan EU/Life IMPERIA-hankkeessa kehitetyllä arviointikriteeristöllä (Marttunen ym. 2015). Hankevaihtoehtojen rakentamisen ja toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan kaivoksen lähialueen pienvesissä ja Kitisessä. Kaivoksen lähialueen pienvesistä Iso Vaiskonlampi ja Mataraoja arvioidaan herkkyydeltään suuriksi ja Viivajoki, Saiveljärvi ja Satojärvi kohtalaisiksi.

Iso Vaiskonlampi on pieni ja hidasviipymäinen lampi ja Mataraoja on virtaamaltaan ja vsimäärältään vähäinen uoma, jossa lisääntyvien lohikalojen lisääntyminen voi heikentyä herkästi. Näin ollen molempien vesimuodostumien herkkyys arvioidaan arviointikriteeristön perusteella suureksi.



Kuva 20-1 Kalastoon, vesieliöstöön ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

20.2 Nykytila

20.2.1 Mataraoja

Sähkökoekalastukset

Mataraojalla on toteutettu sähkökoekalastuksia vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024 osana kaivoksen tarkkailuohjelmaa ja lisäksi vuosina 2004, 2005, 2010 ja 2011 ennen kaivostoiminnan aloittamista. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Copyright © AFRY Finland Oy

Sähkökalastus tehtiin v. 2024 heinäkuun loppupuolella 22.7.-26.7.2024. Mataraojan ylin koeala (Mataraoja 2) sijaitsee Kevitsan tulotien yläpuolella. Kahden lyhyen koskialueen erottaa syvempi suvantopätkä. Joki oli kalastushetkellä varsin kuiva, joten myös tämä syvempi alue voitiin kalastaa. Vesi oli koekalastushetkellä erittäin sameaa ja ”ruosteen väristä”. Veden näkösyvyys oli noin 20 cm luokkaa. Pohjalla oli havaittavissa runsaasti ruskeaa ruosteen väristä sakkaa, jota myös nousi käveltäessä pohjalta. Hankevastaava oli ottanut Mataraojasta samennusaikana vesinäytteitä ja niiden perusteella raudan ja mangaanin pitoisuudet olivat olleet koholla. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Mataraojan keskimmäisellä Kiviportin koealalla (Mataraoja 3) pohjamateriaali on lähinnä ”laattamaista” isoa kiveä sekä pientä lohkaretta. Pohja on käytännössä paljasta kivipohjaa ilman vesisammalia. Varjostus on melko vähäistä, koska ranta-alue on lähinnä ruohostoa ja pensaikko matalaa. Myös Kiviportin koealalla vesi oli kiintoaineesta sameana. Lisäksi pohjalla oli runsaasti ruskeaa sakkaa ja limoittumia. Mataraojan alimmalla koealalla (Mataraoja 5) pohja koostui suurimmaksi osaksi pienistä – isoista kivistä. Virtapaikan niskalla on myös hienojakoisempaa materiaalia. Pohjalla oli runsaasti vesisammalia (n. 80 %) kuten myös uposkasvina rantalemmikkiä (Myosotis laxa). Tälläkin koealalla vedessä oli havaittavissa jonkin verran sameutta. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Kevitsan tien yläpuolisella koealalla (Mataraoja 2) esiintyi v. 2024 edelleen tyypillisesti pieniä haukia ja yksittäinen made. Kiviportin koealalla (Mataraoja 3) valtalajina oli kivisimppu. Mataraojan alimmalta koealalta (Mataraoja 5), joka sijaitsee puolisen kilometriä jokisuusta ylävirtaan, saatiin varsin monipuolinen saalislajisto. Lohensukuisista lajeista koealalla esiintyi jälleen vanhempia taimenen poikasikäluokkia, ja kaikki olivat ehjän rasvaevän perusteella luonnontaimenia. Harjuksen kesänvanhoja (0+ ikäluokka) poikasia esiintyi yhteensä kuusi kappaletta. Lisäksi esiintyi mutuja ja yksi hauenpoikanen (0+). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Mataraojan ylimmältä koealalta on saatu tarkkailuvuosina saaliiksi lähinnä muutamia pieniä mateita ja haukia. Vuodesta 2010 lähtien koealalla on jokaisella kalastuskerralla havaittu pohjalla runsaasti ruosteen ruskeaa sakkaa. Vuoden 2022 tutkimusten perusteella saostuma todettiin luonnolliseksi rautasaostumaksi (AFRY Finland Oy 2023). Rautasaostumaa oli sellaisissa kohdissa, joissa suovettä purkautuu puroon ja olosuhdemuutos suovedestä puroveteen saostaa vedestä liuenneita aineita.

2024 vesi oli poikkeuksellisen kiintoainepitoista ja pohjalla oli ruskeaa sakkaa. Tämä ei kuitenkaan näyttänyt karkottaneen kaloja, vaan hauenpoikasia ja madetta havaittiin koealalla edelleen (Taulukko 20-1).

Taulukko 20-1. Saalislajien yksilötiheys (kpl/aari) Mataraojan Kevitsantien yläpuolisella koealalla (Mataraoja 2).

Laji	2010*	2011*	2012	2015	2018	2021	2024
Made	1,2	10,8	0,7	0,7	0,6	0,8	0,8
Hauki	3,1	0,7	1,4	4,1	1,2	1,6	3,2
*v. 2010 ja 2011 yksilötiheydet korjattu pyydystettävyysarvolla							

Kiviportin koealalla tyypillisimmät saalislajit ovat tarkkailuhistoriassa olleet kivisimput ja mateet, joista jälkimmäistä ei esiintynyt vuonna 2024 lainkaan. Lajistossa on esiintynyt myös kerran taimenta ja pari-kolme kertaa haukia ja mutuja. Seipeä esiintyi nyt tarkkailuhistoriassa ensimmäistä kertaa. Myös tällä koealalla on vuodesta 2010 lähtien pohjalla havaittu joillakin kalastuskerroilla sakkaa ja vesi on ollut ajoittain hieman sameaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 20-2. Saalislajien yksilötiheys (kpl/aari) Mataraojan Kiviportin koealalla (Mataraoja 3).

Laji	2010*	2011*	2012	2015	2018	2021	2024
Taimen	0	0	0,9	0	0	0	0
Made	0,8	5,1	4,3	0,5	6,6	1,6	0
Mutu	0	0	2,6	0	0	0,5	0,6
Kivisimppu	16,1	5,2	14,7	5	6,6	14	6,2
Hauki	0	0,9	0	0	0,7	0,5	0
Seipi	0	0	0	0	0	0	1,1
*v. 2010 ja 2011 yksilötiheydet korjattu pyydystettävyysarvolla							

Mataraojan alimmalla koealalla valtalajina on esiintynyt kivisimppua, jonka yksilötiheydet ovat pysytelleet kalastuskerroittain varsin vakaalla tasolla ja vaihteluvälillä 11–25 kpl/aari. Taimenia on koealalla tavattu lähes säännöllisesti poikkeuksena vuodet 2010 ja 2021, jolloin niitä ei esiintynyt. Vuosina 2011–2018 koealalla tavattiin taimenia säännöllisesti tiheyksin 2–5 kpl/aari. Taimenet ovat olleet pääosin vanhempaa ikäluokkaa ja kesänvanhoja poikasia (ikäluokka 0+) on esiintynyt harvakseltaan.

Vuodesta v. 2016 lähtien vesistön istukastaimenet on voitu erottaa luonnonkaloista leikatun rasvaevän perusteella. Kaikki vuoden 2016 jälkeen saadut taimenet ovat olleet luonnonkaloja. Mataraojan vesistön Käppäläojassa on tiettävästi luontainen taimenkanta ja lisäksi Kitiseen ja läheiseen Ala-Postojokeen istutetaan velvoitteena taimenia. Harjusta koealalla on tavattu tarkkailun alkuaikoina satunnaisesti, mutta kahdella viimeisellä sähkökalastuskerralla koealalla on esiintynyt säännöllisesti harjuksen 0+ ikäluokan poikasia. Muita koealalla havaittuja lajeja ovat olleet made, hauki, kymmenpiikki, ahven, mutu ja pikkunahkiainen (Taulukko 20-3). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Taulukko 20-3. Saalislajien yksilötiheys (kpl/aari) Mataraojan metsäautotiesillan yläpuolisella koealalla (Mataraoja 5).

Laji	2010*	2011*	2012	2015	2018	2021	2024
Taimen	0	2,2	1,7	5	3,6	0	1,2
Harjus	0	0,6	0	0	0	0,5	2,5
Mutu	1,9	3,2	3,9	0	0,5	0	2,5
Kivisimppu	24,5	11,2	14,3	11,5	14,2	14,4	14,5
Hauki	0,6	0	0	0	0	2,1	0,4
Made	0,7	0	0	0	0	0	0
Kymmenpiikki	0	0	0,6	0	1	0	0
Ahven	0	0	0	0	0	0,5	0
Pikkunahkiainen	0	1,2	0	0	0	0	0
*v. 2010 ja 2011 yksilötiheydet korjattu pyydystettävyysarvolla							

Kalastustiedustelut

Mataraojalla kalasti tiedustelun perusteella vuonna 2023 arviolta 10 taloutta eli noin kolme taloutta enemmän kuin vuosina 2013 ja 2018. Suosituin pyyntimuoto oli heittokalastus, jota harjoitti kuusi taloutta. Muita käytettyjä pyydyksiä olivat katiska, mato-onki ja perho ja näitä pyyntimuotoja käyttäneitä talouksia oli puolet vähemmän. Aikaisempien

Copyright © AFRY Finland Oy

kalastustiedustelujen perusteella Mataraojassa kalastaneiden talouksien määrä on ollut 3–7 talouden paikkeilla ja talouksien määrä vaikuttaisi viimeiset kymmenen vuotta pysytelleen jokseenkin vakaana 10 talouden tuntumassa. Yleisimmin käytettyjä pyydyksiä ovat olleet vapakalastusvälineet kuten heittovapa, mato-onki ja perho. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Kokonaissaalis oli 25 kg ja saalislajeja olivat ahven (83 %), harjus (13 %) sekä taimen (4 %). Ahventa saatiin lähinnä perholla ja vähemmässä määrin myös heittokalastamalla ja katiskalla. Harjusta ja taimenta saatiin pelkästään heittokalastamalla. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Kalastustiedustelujen perusteella kokonaissaaliit ovat pysytelleet jokseenkin samalla tasolla noin 20 kilon molemmin puolin. Harjusta ja taimenta on esiintynyt jokaisena tiedusteluvuonna, joskin kilomääräiset saaliit olivat nyt v. 2023 tiedusteluhistorian pienimmät (3 kg harjusta ja 1 kg taimenta). Ahventa on esiintynyt tiedusteluvuosina satunnaisesti vuodesta riippuen 2–3 kg ja nyt v. 2023 poikkeuksellisesti reilut 20 kg. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Kyselyyn kalastusta haittaavista tekijöistä vastasi neljä Mataraojalla kalastanutta taloutta. Eniten haittaa koettiin aiheuttavan seisovien pyydysten herkkä likaantuminen. Muita vähintäänkin kohtalaista haittaa aiheuttavia tekijöitä olivat heikko vedenlaatu (haju, sameus ym.) sekä huonot kalakannat. Saaliskalojen haju- ja makuvirheet sekä kaivostoiminta jakoivat jonkin verran mielipiteitä. Vapaamuotoisissa kommenteissa (2 kpl) todettiin, että kalansaaliit harjuksen ja taimenen osalta ovat vähentyneet. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

20.2.2 Iso Vaiskonlampi

Verkkokoekalastukset

Iso Vaiskonlammen koeverkkokalastus toteutettiin 30.8.-1.9.2024 ja samalla pyydettiin 5 kpl haukia ja 5 kpl ahvenia metallimääritykseen. Koekalastuksissa käytettiin Nordic-yleiskatsausverkkoja, joissa verkko on koottu 12 eri silmäkoon hapaista. Järven pinta-ala sekä syvyyssuhteet huomioiden 10 verkkoyötä katsottiin olevan riittävä määrä koekalastuksen toteutukseen. Koeverkkokalastuksen tuloksia verrattiin Iso Vaiskonlammella v. 2011 tehtyyn koeverkkokalastuksen tuloksiin. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Koeverkkokalastuksen kokonaissaalis oli 7,7 kg ja verkkokohtainen yksikkösaalis 773 g/verkko. Saalislajistossa esiintyi pelkästään ahventa ja haukea. Ahvenia saatiin yhteensä 46 kpl ja niiden yhteispaino oli 2471 g (32 % saalismassasta). Haukia saatiin 2 kpl ja niiden yhteispaino oli 5257 g (68 % saalismassasta). Haukien suuri saalismassa selittyi liki 5,3 kg:n painoisella yksilöllä. Ahvensaaliissa painottuivat useat pituusluokat. Nuoremmissa ikäluokissa lukumääräisesti eniten ahvenia esiintyi 5, 8 ja 12 cm:n pituusluokissa ja vanhemmissa ikäluokissa eniten 24 cm:n pituusluokassa. Suurimmat ahvenet olivat 26 cm:n pituisia (2 kpl). Petoahventen (≥ 15 cm) osuus koko ahvensaaliista oli noin 39 %. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Vuoden 2024 Iso Vaiskonlammen koeverkkokalastuksen tuloksia voidaan verrata soveltuvin osin vuonna 2011 toteutetun ensimmäisen koeverkkokalastuksen tuloksiin. Tuolloin verkkokalastus toteutettiin syyskuun loppupuolella noin 3 viikkoa myöhempään ajankohtaan ja pyyntiponnistus oli tuolloin 6 verkkoa eli 4 verkkoa pienempi kuin nyt. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Koekalastusvuosien saaliita verrattaessa ahven on ollut molemmilla koekalastuskerroilla tyypillisin saalislaji. Ahvenen verkkokohtainen yksikkösaalis oli vuonna 2011 kappale- ja

Copyright © AFRY Finland Oy

grammamäärien osalta noin kaksinkertainen vuoteen 2024 verrattuna. Ero voi selittyä vuoden 2011 myöhäisemmällä pyyntiajankohdalla tai verkkojen pyyntisyvyyksillä. Kaikkien saalisahventen keskipaino oli vuonna 2011 noin 42 g/kpl ja vuonna 2024 54 g/kpl eli saalisahventen keskikoossa on vuosien välillä eroa vain vähän. Vuonna 2011 suurin saalisahven oli pituudeltaan noin 25 cm eli liki samankokoinen kuin v. 2024 (26 cm). Vuonna 2011 haukea esiintyi saaliissa vain yksi 217 g:n yksilö, joten verkkokohtainen yksikkösaalis (g/verkko) jäi tuolloin pieneksi. Siikaa ei esiintynyt v. 2024 kalastuksissa lainkaan, toisin kuin v. 2011 ja tämä saattaa selittyä istutusten vähäisyydellä. Kokemusten mukaan siikaa saadaan koeverkoilla saaliiksi harvoin, vaikka vesistössä olisikin kohtalainen siikakanta. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Iso Vaiskonlammessa tyypillisin saalislaji on ahven, jonka maksimikoko on 25 cm:n paikkeilla. Haukikanta on harva, mutta vähäisen kalastuspaineen vuoksi sekaan mahtuu myös muutamia monen kilon suuruisia yksilöitä. Verkkokohtainen yksikkösaalis jäi sekä v. 2011 että v. 2024 koekalastuksissa pieneksi, mikä viittaa vähäiseen kalastoon. Osaltaan tähän vaikuttanee järven syvyys (max. 21 m) sekä alusveden heikko happipitoisuus ympäri vuoden. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Kalastustiedustelut

Iso Vaiskonlammella kalastustiedustelulomakkeet palauttaneista talouksista ilmoitti kalastaneensa vain yksi talous. Tiedustelupalautusten perusteella ilmeni, että Iso Vaiskonlampi on nykyisin vuokrattuna paikalliselle metsästysseuralle Poston Erä ry:lle, mikä osaksi selittää vähäistä kalastusta. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Iso Vaiskonlammella kalastanut oli käynyt lammella viitenä päivänä ja sai saalista 0,3 kg ahventa ja 1 kg:n verran haukea. Kalastushaittoja koskevaan kysymykseen vastaaja ilmoitti kalastusta haittaavan huonot kalakannat. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Aikaisempien vuosien kalastustiedustelujen perusteella Iso Vaiskonlammessa kalastaneiden talouksien määrä on vaihdellut 1–7 talouden välillä. Tyypillisimmät saalislajit ovat olleet ahven, hauki ja istutusperäinen siika. Tämän lisäksi kalastustiedustelujen yhteydessä haastateltiin puhelimitse paikallisen kalastus- ja metsästysseura Poston Erä ry:n kalanhoitotoimista tietävää henkilöä. Hänen mukaansa lampeen on silloin tällöin istutettu siianpoikasia ja lammessa on pyydettävä siikakanta. Seuran jäsenistä lammella kalastaa vuosittain muutamia talouksia. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

20.2.3 Satojärvi

Satojärvelle ei ole kuulunut Kevitsan kaivoksen ympäristövaikutusten tarkkailuohjelmassa kalastoseurantoja, kalastustiedusteluja tai kirjanpitokalastusta. Kaivoksen uuteen tarkkailuohjelmaan on lisätty vuodesta 2027 eteenpäin kolmen vuoden välein tehtävät kalojen metallimääritykset.

20.2.4 Saiveljärvi

Verkkokoekalastukset

Saiveljärvellä on toteutettu verkkokoekalastuksia kaivoksen tarkkailuohjelman mukaisesti vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024 sekä ennen kaivostoiminnan alkamista vuonna 2004. Vuoden 2024 verkkokoekalastuksen kokonaissaalis oli 70,7 kg (631 kpl) ja verkkokohtainen yksikkösaalis 7,1 kg (63 kpl). Saaliiksi saatiin ahvenia, särkiä, kiiskiä ja neljä kappaletta haukia. Kokonaissaaliin painosta 78 % oli ahventa. Neljä saatua haukea oli

Copyright © AFRY Finland Oy

keskipainoltaan kookkaita (2,3 kg/kpl), joten niiden osuus saaliin massasta oli 13 %. Särkien osuus saaliin painosta oli 9 % ja kiiskien 0,3 %. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Ahvensaaliissa painottui voimakkaammin kesävanhat (0+ikäluokka) 4–5 cm:n pituiset ahvenenpoikaset, joita oli liki 20 % ahventen kappalemäärästä. Kookkaammissa ahvenissa painottuivat noin 24–26 cm:n pituiset ahvenet. Saiveljärven ahvenkantaa voi keskikooltaan luonnehtia kookkaaksi. Ahvensaaliissa oli muutamia yli 500 gramman painoisia yksilöitä ja suurin ahven painoi 675 grammaa. Kooltaan 15 cm ja sitä suuremmat ahvenet luokitellaan petoahveniksi. Näiden ahventen osuus koko ahvensaaliissa oli 61 %. Särkisaaliissa nuoret ikäluokat puuttuivat kokonaan ja ensimmäinen ikäluokka oli 13–14 cm:n pituiset särjet. Tätä kookkaammissa särjissä esiintyi yleisimmin 22–27 cm:n välisiä pituusluokkia. Kookkain särki oli 32 cm:n pituinen yksilö. Kiiskien osalta lähes puolet kiiskisaaliista koostui 10–11 cm:n pituusluokista. Myös kiiskillä oli havaittavissa runsas kesänvanhojen 4–5 cm:n pituisten kiiskien vuosiluokka (17 %). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Saiveljärven verkkokoekalastuksen kokonaissaalis on vaihdellut tarkkailuvuosina (2004–2024) 16,4–73,6 kg:n välillä. Saalismäärien vaihtelu selittyy osaksi verkkokalastusten toteutusajankohdalla sekä sääolosuhteilla. Kahden edellisen verkkokoekalastuksen saalis oli varsin samalla tasolla ja hieman päälle 70 kg. Nämä koeverkkokalastukset on toteutettu ajallisesti muita aikaisemmin heinäkuun lopulla-elokuun alkupuolella. Ensimmäisen vuonna 2004 toteutetun koeverkkokalastuksen pienempi saalis selittyy nykyistä puolta pienemmällä verkkoöiden määrällä (5 verkkoyötä) joskin suuret hauet kasvattivat tuolloin kilomääräistä saalista. Vuonna 2015 verkkokoekalastusten ajankohta oli tavanomaista myöhemmin syyskuussa ja tuolloin kalasto oli todennäköisesti parveutunut syvännealueelle ja saalis jäi sen takia vähäiseksi. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Verkkokoekalastusten saaliissa yleisimpiä saalislajeja kaikkina tarkkailuvuosina ovat olleet ahven, särki ja kiiski. Tarkasteltaessa kokonaissaalista ilman haukisaalista särki oli vuosina 2004–2018 biomassaltaan merkittävin laji noin 50–74 % osuudellaan. Kyseisinä vuosina särkikannassa vallitsivat suuremmat ja vanhemmat ikäluokat. Vuoden 2018 jälkeen kalastossa on tapahtunut selvä ahvenen biomassan kasvu, ja särjen biomassa on vähentynyt huomattavasti. Vuoden 2024 kokonaissaaliissa ilman haukisaalista särjen osuus oli enää 10 % luokkaa. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Ahvenen osuus kolmen yleisimmän kalan yhteissaaliista on vaihdellut 25–89 % vuosien 2004–2024 koekalastuksissa. Vuonna 2015 ahvensaalis oli poikkeuksellisesti pääasiassa kesänvanhoja yksilöitä, minkä takia sen biomassa jäi varsin pieneksi. Vuoden 2021 saaliissa ahven oli ensimmäistä kertaa selvästi yleisin laji 69 % osuudellaan ja vuoden 2024 koekalastusten perusteella ahvenen osuus oli edelleen kasvanut ollen nyt 89 %. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Kiisken osuus Saiveljärven kalastossa näyttäisi tarkkailuvuosien varrella vähentyneen. Vuonna 2004 kiisken osuus särjen, ahvenen ja kiisken yhteissaaliista oli 9 %. Vuosina 2012–2024 se on vaihdellut 0,3–2 % välillä. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Haukia on esiintynyt tyypillisesti 2–6 haukea koekalastusvuonna. Poikkeuksena on vuosi 2012, jolloin haukia ei saatu lainkaan. Vuosina 2004 ja 2018 haukia saatiin kuusi, vuonna 2015 kaksi yksilöä, vuonna 2021 viisi yksilöä ja v. 2024 neljä yksilöä. Lähes poikkeuksetta saalishauet ovat olleet kookkaita yksilöitä. Suurimmat saalishauet ovat olleet 5,6 kg (v. 2018) ja 3,5 kg (v. 2004). Vuonna 2024 kaksi suurinta haukea painoivat 2,9 kg ja 2,7 kg. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Kalastustiedustelut

Copyright © AFRY Finland Oy

Saiveljärvellä kalasti vuonna 2023 tiedustelun perusteella 11 taloutta. Vuonna 2018 kalastavien joukko oli hieman suurempi ja 19 taloutta. Vuosien 2004, 2010 ja 2013 kalastustiedusteluissa kalastavien määrä on ollut 3–7 talouden välillä. Määrä on vuosina 2018 ja 2023 kalastaneiden talouksien määrää pienempi johtuen tiedustelujen erilaisista toteutusmenetelmistä. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Vuonna 2023 Saiveljärvellä harjoitettiin edelleen useita kalastusmuotoja kuten verkko- ja katiskapyyntiä, onki- ja viehekalastusta sekä keväistä pilkkikalastusta. Verkko- ja katiskakalastusta kuten myös onki- ja viehekalastusta harjoitti kutakin viisi taloutta ja pilkkikalastusta kaksi taloutta. Talouksien kokonaissaalis oli 323 kg ja tyypillisimmät saalislajit olivat edellisten tiedusteluvuosien tapaan hauki (51 %), ahven (31 %) ja särkikalat (18 %). Talouksien keskisaalis oli nyt noin 29 kg ja tyypillistä saalistasoa huomattavasti pienempi. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Saiveljärvellä kalastaneista vain 5 henkilöä vastasi kalastukselle haittaa aiheuttavia tekijöitä kartoittavaan kysymykseen. Vastanneiden mielestä kohtalaista tai runsasta haittaa aiheuttivat kalastukselle lähinnä vesikasvillisuus, huonot kalakannat sekä seisovien pyydysten herkkä likaantuminen. Kutakin haittaa kommentoi 2–4 vastaajaa. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

20.2.5 Viivajoki

Sähkökoekalastukset

Viivajoella on toteutettu sähkökoekalastuksia vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024 osana kaivoksen tarkkailuohjelmaa ja lisäksi vuosina 2004, 2005, 2010 ja 2011 ennen kaivostoiminnan aloittamista. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Viivajoen koealan (Viivajoki 2) pohja koostui suurimmaksi osaksi isoista kivistä ja pienistä lohkareista. Koealalla oli runsaasti vesisammalia (n. 80 %) ja paikoittain myös runsaasti palpakkoa. Ranta-alue on lähinnä korkeaa ruohostoa. Viivajoen koealalla vesi oli kirkasta. Viivajoen koealalla v. 2024 esiintyi tyypilliseen tapaan kivisimppuja ja ahvenia. Lisäksi saaliiksi saatiin kaksi madetta. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Viivajoen koealalla on tyypillisesti esiintynyt ahvenia sekä kivisimppuja. Vuosina 2015 ja 2018 pieniä ahvenia on esiintyä koealalla erittäin runsaasti. Todennäköisimmin ahvenet ovat olleet peräisin Saivel- tai Satojärvestä. Koealalla on esiintynyt satunnaisesti myös harjuksen 0+ ikäluokan poikasia (Taulukko 17 4). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Taulukko 20-4. Saalislajien yksikkötiheys Viivajoen koealalla (Viivajoki 2).

Laji	2010*	2012*	2015	2018	2021	2024
Harjus	9,2	0	0	8,8	0	0
Made	0	0	1	0	0	1,8
Kivisimppu	89,2	24,8	31,4	16,7	20,1	14,8
Hauki	0	0	1	0	0	0
Ahven	28,4	27,7	98	188,9	0,8	7,4
Särkikalat	18,6	1	0	1,8	0	0
* v. 2010 kalastuskertoja 1, saalis pyydystettävyysarvolla korjattu						
* v. 2012 kalastuskertoja 2, saalis kahden kalastuskerran saalis						

Copyright © AFRY Finland Oy

Kalastustiedustelut

Viivajoella kalastaneiden talouksien määrä oli vuoden 2023 kalastustiedustelun perusteella 10 taloutta. Suosituin pyyntimuoto oli heittokalastus, jota harjoitti puolet kalastaneista talouksista. Katiskakalastusta ja mato-ongintaa harjoitti kolmannes kalastaneista ja pari taloutta harjoitti myös pilkkikalastusta ja perhokalastusta. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Talouksien kokonaissaalis oli yhteensä 163 kg, josta ahventa oli 44 %, särkikaloja 39 %, harjusta 9 % sekä haukea 8 %. Keskimääräinen talouskohtainen saalis oli noin 16 kg/talous. Viivajoen kalansaaliista noin 70 % kalastettiin vapavälineillä kuten heittovavalla ja mato-ongella. Loppusaalis saatiin lähinnä katiskapyynnillä (28 %) ja pieni määrä perholla. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Kalastustiedustelujen saalismäärissä on huomattavia eroja eri vuosien välillä. Osaltaan tämä selittyy aikaisemmin mainitulla tiedustelujen erilaisella toteutustavalla. Kuitenkin näinkin suuret eroavaisuudet vuosien välillä sekä verrattaessa mm. talouskohtaisia saaliita voivat selittyä siten, että osa vastaajista on ilmoittanut saaliitaan Viivajoen läheisiltä Moskujärviltä. Järvet ovat kesäkaudella erittäin matalia ja tuskin veneellä kuljettavia, mutta ovat keväällä tulva-aikana kalojen hyviä kutualueita ja tuolloin saaliit voivat kasvaa suuriksi. Tähän seikkaan viittaavat mm. eroavaisuudet tiedusteluvuosien hauki-, ahven- ja särkikalojen saalismäärissä. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Viivajoelta on tiedusteluvuosittain ilmoitettu saadun saaliiksi vuoden 2010 saalistiedustelua lukuun ottamatta harjusta noin parinkymmenen kilon verran. Harjuksenpoikasia on joinakin vuosina esiintynyt myös Viivajoen sähkökalastuskoealoilla. Sen sijaan taimenen esiintymisestä Viivajoessa ei ole sähkökalastuksissa saatu viitteitä, vaikka sitä on viimeisen kymmenen vuoden aikana ilmoitettu saalistiedusteluissa 0,3–7 kg:n verran. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

Viivajoen osalta kalastushaittoja koskevaan kysymykseen vastasi vain neljä kalastanutta. Heidän arvionsa mukaan eniten kalastukselle haittaa aiheuttava tekijä oli kaivostoiminta. Osa vastaajista koki huomattavaa haittaa myös vesikasvillisuudesta, seisovien pyydysten herkästä likaantumisesta sekä huonoista kalakannoista. Vapaamuotoisissa kommenteissa (3 kpl) todettiin, että Viivajoen harjuskanta on vähentynyt tai loppumassa. (Eurofins Ahma Oy 2024a)

20.2.6 Kitinen

Kemijoki Oy:llä ja PVO-Vesivoima Oy:llä on voimalaitosrakentamiseen liittyvä kalatalous-haittoja kompensoiva kalanistutusvelvoite Kemijoen vesistössä (valuma-alue 65). Velvoiteistutuksia ja Kitisen patoaltaiden kalastoa seurataan viiden vuoden välein toteuttavilla kalastustiedusteluilla, jotka toteuttavat Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy. Kitisen alueen (65.8) velvoitetarkkailualue käsittää Porttipahdan tekojärven alapuolisen Kitisen pääuoman (Kuva 20-2). Kemijoki Oy on toteuttanut kalastustiedustelut koskien vuosien 2003, 2008, 2013, 2018 ja 2023 kalastusta Kitisellä. Kalastustiedustelut Kitisellä on suunnattu Kitisen alueen osakaskunnille, Metsähallituksen Kitisen pyydysluvan sekä Kitisen yhtenäisluvan lunastaneille kalastajille. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Tarkkailussa noudatetaan Lapin TE-keskuksen kalatalousyksikön päätöksellä 30.9.2008 (Dnro 3356/5723–2007) hyväksymää Kemijoen kalataloudellista tarkkailusuunnitelmaa, jonka yhtiöt toimittivat Lapin TE-keskuksen hyväksyttäväksi vuoden 2007 lopussa. Suunnitelma sai lainvoiman, kun hyväksymispäätöstä koskenut oikaisuvaatimus hylättiin

Copyright © AFRY Finland Oy

Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 20.12.2011 (Dnro 4407/1/10). (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

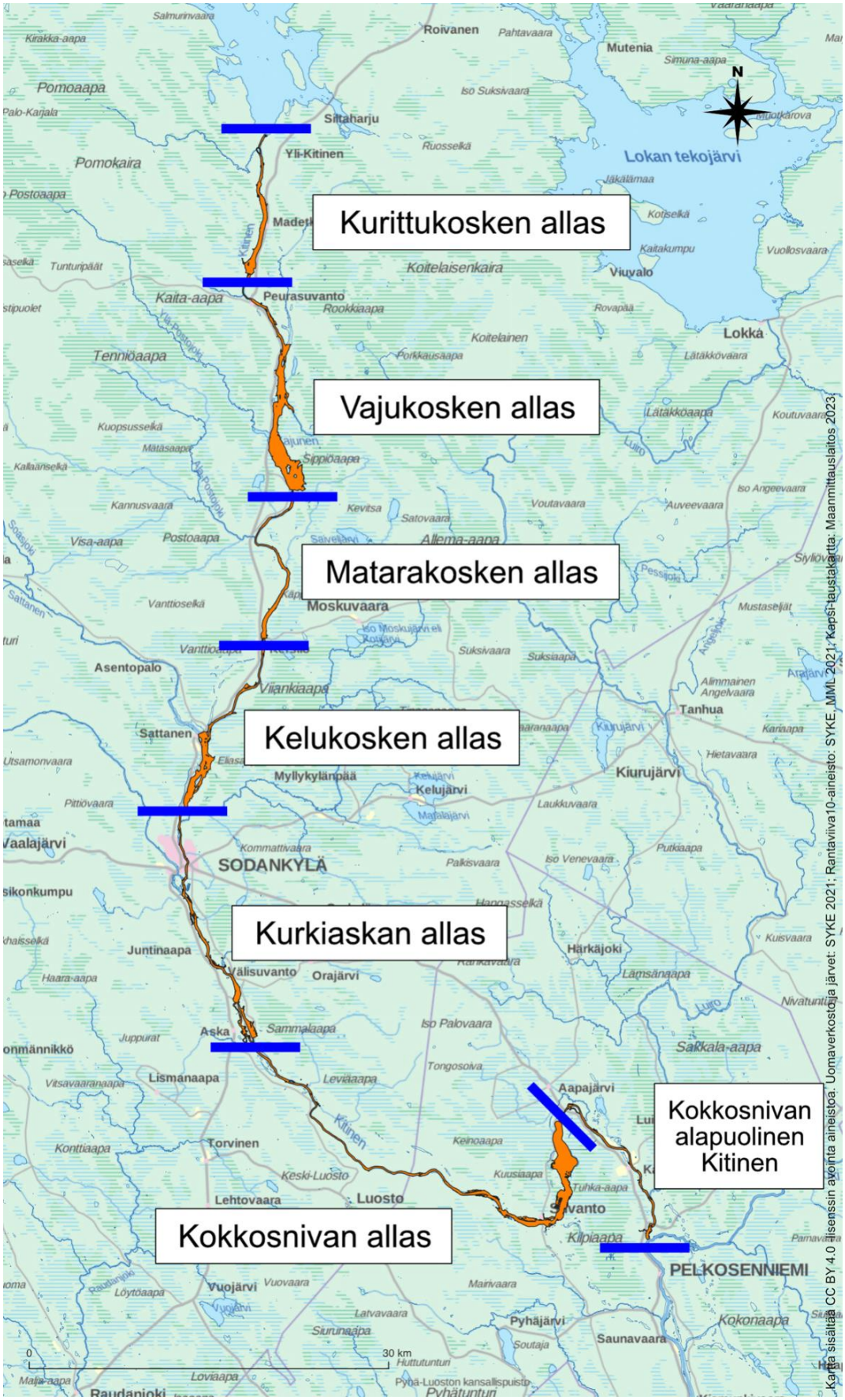
Kevitsan kaivoksen tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy 2021) mukaisesti Kevitsan kaivoksen tarkkailuun voidaan hyödyntää Vajusen, Matarakosken ja Kelukosken patoaltaiden tietoja. Tämän lisäksi ympäristövaikutusten tarkkailuun kuului vuosina 2009–2020 myös Kemijoki Oy:n toteuttama kirjanpitokalastus Kitisen patoaltailla, joista Vajusen ja Matarakosken altaat olivat Kevitsan kaivoksen vaikutustarkkailun piirissä. Kirjanpitokalastus kuuluu edelleen tarkkailuohjelmaan, mutta se jouduttiin lopettamaan vuonna 2021, sillä uusia kalastajia ei saatu rekrytoitua toimintaan mukaan.

Porttipahdan alapuolisessa Kitisessä on putouskorkeutta noin 98 m. Kitisen yläosalla olevan Porttipahdan tekojärven täyttö aloitettiin vuonna 1970. Porttipahdan padossa on myös voimalaitos. Porttipahdan ja Luiron latvoille rakennetun Lokan tekojärven yhdistävä Vuotson kanava valmistui vuonna 1981. Tämän jälkeen Lokan tekojärven vesi on juoksutettu kanavan kautta Porttipahtaan ja siitä edelleen Kitiseen. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Kitisen alaosan Kemihaaran-Kokkosnivan välinen alue on 16 km pitkä luonnonuoma, jonka vesimääriin vaikuttaa Kokkosnivan voimalaitoksen vuorokausisäännöstely. Alueelle ulottuu lisäksi Kemijärven säännöstely. Kokkosnivan voimalaitosallas valmistui vuonna 1990 ja on pinta- alaltaan 1 794 ha ja pituudeltaan 42 km. Altaaseen laskevat Käyräsjoki ja Ylä-Korpijoki. Kurkiaskan voimalaitosaltaan valmistui vuonna 1992 ja sen pinta-ala on 649 ha ja pituus 18 km. Altaaseen laskevat Ora-, Kylä-, Jeesiö- ja Kelujoki. Kurkiaskan voimalaitoksen tulvaluukkujen alapuolisessa vanhassa uomassa on piilopadolla nostettu Nivalampi. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Kitisen viimeisin voimalaitos, Kelukoski, valmistui syksyllä 2001. Kelukosken voimalaitosaltaan pinta-ala on 1 015 ha ja pituus 17 km. Altaaseen laskee Sattasjoki. Matarakosken voimalaitosallas valmistui vuonna 1995 ja on pinta-alaltaan 325 ha ja pituudeltaan 16 km. Altaaseen laskee Ala-Postojoki. Vajukosken voimalaitosaltaan valmistui vuonna 1985 ja sen pinta-ala on 1 560 ha ja pituus 23 km. Altaaseen laskevat Ylä-Posto-, Ala-Liesi-, Ylä-Liesi- ja Ala-Vaalojoki. Kitisen ylin, Kurittukosken voimalaitosallas valmistui vuonna 1987 ja on pinta-alaltaan 394 ha ja pituudeltaan 13 km. Altaaseen laskevat Ylä-Vaala- ja Pomojoki. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 20-2. Kitisen velvoitetarkkailun tiedustelualueet (Kemijoki Oy 2024).

Vajukosken allas

Kirjanpitokalastus

Kevitsan kaivoksen tarkkailuun liittyvää kirjanpitokalastusta on toteutettu Vajukosken altaalla vuosina 2009–2020. Kirjanpitokalastuksella kerättiin tietoa Vajukosken patoaltaan kalastosta sekä siinä tapahtuneista muutoksista. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Vuonna 2020 kirjanpitokalastustietoja saatiin kahdelta Vajukosken patoaltaalla kalastaneelta henkilöltä. Kalastajien määrä on kirjanpitokalastukseen perustuvan tarkkailun aikana vaihdellut 2–7 kalastajan välillä ja vähentyi vuosien saatossa. Vähenemisen taustalla oli lähinnä kirjanpitokalastajien ikääntyminen ja lopettaminen sekä vaikeus saada korvaavia kalastajia heidän tilalleen. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Vuoden 2020 kalastus ajoittui Vajukoskella huhtikuun ja elokuun väliselle ajalle aktiivisuushuipun ollessa kesäkuussa. Molemmat pyyntialueen kalastajat käyttivät katiskaa ja toinen kalastajista kävi myös vähäisesti pilkillä. Vetokalastusta ei harjoitettu vuonna 2020 lainkaan, ensimmäistä kertaa tarkkailun aikana. Pilkillä saatiin vain vähäisesti ahventa, jolloin katiskapyynnillä saatiin 99,7 % kokonaissaaliista. Kirjanpitokalastuksen saalis koostui vain kolmesta lajista: ahvenesta, hauesta ja mateesta. Ahven ja hauki muodostivat 65 kg kokonaissaaliista noin 95 %. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Ahvenen yksikkösaalis oli tuoreimmassa eli vuoden 2020 kirjanpitokalastuksen katiskapyynnissä oli 800 g ja hauen yksikkösaalis puolestaan 613 g. Ahvenen osalta yksikkösaalis kasvoi jonkin verran edellisvuodesta ja hauen osalta puolestaan pieneni. Molempien yksikkösaaliit mahtuvat vuosien 2014–2019 vaihteluvälin sisään. Myös pyyntiponnistus oli hienoisesta laskustaan huolimatta vuosien 2013–2019 vaihteluvälin sisällä. Vuosien 2011 ja 2012 pyyntiponnistukset olivat poikkeuksellisen suuret jopa yli 350 koentakerrallaan aiheuttaen samalla nykytasoa alhaisemmat yksikkösaaliit. Vuonna 2013 pyyntiponnistus kuitenkin putosi kalasaaliiden säilyessä kutakuinkin ennallaan, minkä jälkeen ahvenen (1437 g v. 2013) ja hauen (945 g v. 2015) yksikkösaaliit saavuttivat huippunsa. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Vajukosken patoaltaan kirjanpitokalastajien vuosittaisissa kalansaaliissa ja saaliskoostumuksessa v. 2009–2020 ei ole havaittavissa merkittäviä muutoksia, vaan saaliit ovat vaihdelleet ilman selkeää suuntaa. Vähäiset pyyntimäärät ja vuosittaiset muutokset kirjanpitokalastajien määrässä ja pyyntiaktiivisuudessa vähentävät tulosten luotettavuutta sekä vaikeuttavat vertailua. Myös kunkin vuoden taimenen ja kirjolohen istutusmäärät vaikuttavat suoraan kyseisten lajien saalismääriin- ja osuuksiin. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Kalaston kehitystä arvioitaessa on huomioitava, että vuosittain toteutettu kirjanpitokalastus loppui Vajukosken patoaltaalla vuonna 2020 ja sen jälkeen sitä ei ole tehty viiden edellisen vuoden aikana ollenkaan. Näin ollen on vaikea arvioida, onko kaivostoiminta, muut ympäristöolosuhteet, kalastuspaineen vaihtelu tai muut satunnaismuuttujat vaikuttaneet kalastoon ja sen tilaan vuoden 2020 jälkeen.

Kalastustiedustelut

Vajukosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalasti 43 taloutta. Yleisin pyydyskalastusmuoto oli verkkokalastus avovesikauden aikana. Verkoilla kalasti 58 % seisovilla pyydyksillä kalastaneista talouksista. Taloutta kohti verkkoja oli pyynnissä keskimäärin 1,9 kappaletta ja kokukertoja vastaavasti noin 4 kappaletta. Katiskoilla kalasti kolmannes talouksista, joilla oli pyynnissä keskimäärin 1,8 katiskaa. Katiskoille kertyi kokukertoja keskimäärin runsaat kuusi kappaletta. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Copyright © AFRY Finland Oy

Yleisin vapakalastusmuoto oli yhtäläisesti vetokalastus ja muu vapakalastus. Vapapyydyksillä kalastaneista talouksista 42 % harjoitti vetokalastusta ja samoin 42 % muuta vapakalastusta. Vetokalastamassa käytiin keskimäärin vajaat neljä kertaa ja muulla vavalla kalastamassa vastaavasti vajaat kolme kertaa taloutta kohti. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Vajukosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalastaneiden kokonaissaalis oli arviolta 578 kg. Verkoilla pyydettiin runsaat puolet kokonaissaaliista. Avovesikauden verkkopyynnillä kalastettiin 49 % saaliista. Katiskoilla saatiin saaliista puolestaan 27 %. Muun vapakalastuksen saaliin osuus kokonaissaaliista oli runsas kymmenys. Kokonaissaaliissa yleisimmät saalislajit olivat ahven (34 %), hauki (25 %), taimen (14 %) ja siika (11 %). Kirjolohen osuus kokonaissaaliista oli noin 7 %. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Matarakosken allas

Kirjanpitokalastus

Kevitsan kaivoksen tarkkailuun liittyvä kirjanpitokalastusta on toteutettu Matarakosken altaalla vuosina 2009–2020. Kirjanpitokalastuksella kerättiin tietoa Vajukosken patoaltaan kalastosta sekä siinä tapahtuneista muutoksista. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Vuonna 2020 kirjanpitokalastusta harjoitti viisi kalastajaa, eli saman verran kuin vuonna 2019. Kirjanpitokalastukseen perustuvan tarkkailun aikana kirjanpitokalastajien määrä on vaihdellut 4–8 kalastajan välillä. Matarakosken patoaltaalla kalastettiin tammikuusta lokakuuhun. Kalastusaktiivisuudessa oli kaksi huippua, maaliskuussa (16 kalastuspäivää) ja heinäkuussa (29 kalastuspäivää), joiden välissä kalastus oli vähäisempää. Maaliskuinen kalastus oli lähes täysin pilkkiongintaa ja heinäkuussa enimmäkseen vapakalastusta eri muodoissaan. Verkkokalastuskausi painottui elo-syyskuulle, ja käytössä olleet verkot olivat edellisvuosien tapaan 34–55 mm silmäkooltaan. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Kirjanpitokalastajien kokonaissaalis Matarakosken altaalla vuonna 2020 oli 203,9 kg. Lähes puolet saaliista oli kirjolohta ja neljännes haukea. Myös taimenta saatiin kohtalaisesti, n. 30 kg. Muita saaliskaloja olivat harjus, ahven, särkikalat, siika ja made. Noin puolet kokonaissaaliista saatiin yhden kalastajan verkkokalastuksella ja reilu viidennes vetokalastuksella. Verkkokalastuksella saatiin valtaosa myös hauki- ja taimensaaliista. Heittokalastuksella saatiin saaliiksi lähinnä kirjolohta. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Verkkokalastuksen pyyntiponnistus kasvoi v. 2020 vuoteen 2019 verrattuna ja oli selkeästi pyyntiponnistuksessa mitattuna yleisin pyyntimenetelmä. Vapakalastusta eri muodoissaan harjoitettiin likimain saman verran kuin v. 2019. Vaikka verkkokalastuksen pyyntiponnistus kasvoi, kasvoivat myös yksikkösaaliit ollen molemmissa verkon silmäkokoluokissa (34–40 mm ja 41–55 mm) yli 1000 g/koentakerta. Yli 1000 g yksikkösaaliita saatiin myös vetokalastamalla (1350 g/pyyntitunti). Merkittävin tekijä kasvaneissa yksikkösaaliissa oli kasvanut kirjolohisaalis, joka muodosti suuren osan saaliista useimmilla pyyntivälineillä. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Matarakosken patoaltaan kirjanpitokalastajien kalastus ja kalansaalis ovat vaihdelleet kirjanpitokalastuksen ajanjaksolla v. 2009–2020 ilman selkeää suuntaa. Pyyntiaktiivisuus ja saaliit olivat verrattain vähäisiä, jolloin ne voivat vuosittain vaihdella voimakkaasti satunnaistekijöiden vaikutuksesta. Saalismääriin ja eri lajien osuuksiin kokonaissaaliista ovat vaikuttaneet suoraan myös taimenen ja kirjolohen istutusmäärät. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Copyright © AFRY Finland Oy

Kalaston kehitystä arvioitaessa on huomioitava, että vuosittain toteutettu kirjanpitokalastus loppui Matarakosken patoaltaalla vuonna 2020 ja sen jälkeen sitä ei ole tehty viiden edellisen vuoden aikana ollenkaan. Näin ollen on vaikea arvioida, onko kaivostoiminta, muut ympäristöolosuhteet, kalastuspaineen vaihtelu tai muut satunnaismuuttujat vaikuttaneet kalastoon ja sen tilaan vuoden 2020 jälkeen.

Kalastustiedustelut

Matarakosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalasti 38 taloutta. Yleisin pyydyskalastusmuoto oli verkkokalastus avovesikauden aikana. Verkoilla kalasti 60 % seisovilla pyydyksillä kalastaneista talouksista. Taloutta kohti verkkoja oli pyynnissä keskimäärin 1,5 kappaletta ja kokukertoja vastaavasti vajaat 20 kappaletta. Katiskoilla ja talvikoukuilla kalasti molemmilla viidennes talouksista, joilla oli pyynnissä keskimäärin 0,6 katiskaa ja 3 talvikoukkua. Katiskoille kertyi kokukertoja keskimäärin runsaat 30 kappaletta ja talvikoukuille kuusi kappaletta. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Yleisin vapakalastusmuoto oli yhtäläisesti vetokalastus ja muu vapakalastus. Vapapyydyksillä kalastaneista talouksista 38 % harjoitti vetokalastusta ja samoin 38 % muuta vapakalastusta. Vetokalastamassa käytiin keskimäärin vajaat yhdeksän kertaa taloutta kohti ja muulla vavalla kalastamassa vastaavasti vajaat neljä kertaa taloutta kohti. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Matarakosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalastaneiden kokonaissaalis oli arviolta 600 kg. Avovesikauden verkkopyynnillä kalastettiin noin 60 % kokonaissaaliista. Vetokalastuksensaaliin osuus oli puolestaan noin 20 % kokonaissaaliista. Muun vapakalastuksen saaliin osuus kokonaissaaliista oli noin 8 %. Kokonaissaaliissa yleisimmät saalislajit olivat hauki (42 %), taimen (16 %), ahven (16 %) ja kirjolohi (12 %). Siian osuus kokonaissaaliista oli runsaat 2 % ja harjuksen 3 %. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

<u>Kelukosken allas</u>

Kelukosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalasti 38 taloutta. Yleisin pyydyskalastusmuoto oli verkkokalastus avovesikauden aikana. Verkoilla kalasti puolet seisovilla pyydyksillä kalastaneista talouksista. Taloutta kohti verkkoja oli pyynnissä keskimäärin 1,2 kappaletta ja kokukertoja vastaavasti kymmenen kappaletta. Talvikoukuilla kalasti neljännes talouksista, joilla oli pyynnissä keskimäärin 1,6 talvikoukkua. Talvikoukuille kertyi kokukertoja keskimäärin yhdeksän kappaletta taloutta kohti. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Yleisin vapakalastusmuoto oli yhtäläisesti vetokalastus ja muu vapakalastus. Vapapyydyksillä kalastaneista talouksista 36 % harjoitti vetokalastusta ja samoin 36 % muuta vapakalastusta. Vetokalastamassa käytiin keskimäärin runsaat kaksi kertaa taloutta kohti ja muulla vavalla kalastamassa vastaavasti vajaat kolme kertaa. Pilkintää harjoitti 27 % talouksista ja pilkillä käytiin keskimäärin kaksi kertaa taloutta kohti. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Kelukosken altaalla osakaskuntien ja Metsähallituksen luvilla kalastaneiden kokonaissaalis oli arviolta 476 kg. Verkoilla pyydettiin noin 60 % kokonaissaaliista. Avovesikauden verkkopyynnillä kalastettiin 55 % saaliista. Vetokalastuksen saaliin osuus oli puolestaan noin 18 % kokonaissaaliista ja muun vapakalastuksen saaliin osuus vastaavasti 10 %. Kokonaissaaliissa yleisimmät saalislajit olivat hauki (54 %), ahven (16 %), kirjolohi (9 %) ja

Copyright © AFRY Finland Oy

särkikalat (8 %). Siian osuus kokonaissaaliista oli runsas prosentti ja harjuksen vastaavasti vajaa prosentti. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Koko Kitinen

Kitisen osa-alueiden yhteenlaskettu kokonaissaalis vuonna 2023 oli noin 11 tonnia. Kokonaissaaliista pyydettiin seisovilla pyydyksillä 57 % ja vapapyydyksillä 43 %. Verkkosaaliin osuus kokonaissaaliista oli 25 % ja katiskasaaliin osuus vajaa 19 %. Vetokalastussaalis oli 22 %, muu vapasaalis 9 % ja pilkkisaalis 12 % kokonaissaaliista. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Kokonaissaaliista 30 % oli haukea ja 26 % ahventa. Kirjolohi muodosti 14 % ja taimen 12 % kokonaissaaliista. Siian osuus kokonaissaaliista oli vajaat 3 % ja harjuksen alle prosentin. Kaikkinensa velvoitteena istutettavien lajien (siika, taimen, kirjolohi, harjus) saalisosuus kokonaissaaliista oli 29 %. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Haukisaaliista yli 60 % pyydettiin avovesikaudella verkoilla ja vetokalastamalla. Ahvensaaliista puolestaan yli 40 % pyydettiin katiskoilla. Velvoitteena istutettavista lajeista verkoilla pyydettiin 39 %, vetokalastamalla 29 % ja muulla vapapyynnillä 15 %. Pilkkisaalis oli vuonna 2023 aikaisempia tiedusteluvuosia selvästi suurempi, mitä selittää vastauksissa raportoitu suuri pilkkimällä saatu särkikalasaalis. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

Osa-alueista selvästi eniten saalista saatiin aikaisempien tiedusteluvuosien tapaan Kokkosnivan altaalta, josta pyydetty 4,3 tonnin saalis muodosti 40 % koko Kitisen kokonaissaaliista. Vähiten saalista saatiin Vajukosken, Matarakosken ja Kelukosken altailta, joiden kunkin kokonaissaalis jäi alle tonnin ja osuus kokonaissaaliistakin alle 10 %:iin. (Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024)

20.2.7 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuuksia on seurattu tarkkailuohjelman mukaan vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024 Vajusen, Matarakosken ja Kelukosken altailla sekä vuodesta 2021 lähtien myös Saiveljärvellä. Vuodesta 2027 alkaen kalojen metallipitoisuuksia tullaan seuraamaan edellä mainittujen vesimuodostumien lisäksi myös Satojärvellä. Ennen kaivostoiminnan aloittamista kalojen metallipitoisuuksia on tutkittu Vajusen, Matarakosken ja Kelukosken altailla vuosina 2008 ja 2010. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Tarkkailuohjelman mukaan kustakin kohteesta pyydetään tarkkailuvuonna viisi haukea ja viisi ahventa. Akkreditoidussa laboratoriossa kaloista määritetään arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, elohopea-, nikkeli-, lyijy-, vanadiini- ja sinkkipitoisuudet. Kaloihin kertyy metalleja ympäristöstä muun muassa ravinnon kautta, joten kalojen metallipitoisuudet heijastavat myös niiden elinympäristön metallipitoisuuksien kehitystä. Elohopealle, kadmiumille ja lyijylle on asetettu suurimmat sallitut enimmäispitoisuudet elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kaloissa asetuksessa EY N:o 1881/2006 ja sen muunnoksissa. Arseenille ei ole olemassa enimmäispitoisuusrajoja. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Tavoitelukumäärään päästiin vuoden 2024 tarkkailussa kaikilla muilla näytepyyntialueilla paitsi Saiveljärvellä, josta saatiin pyydetyksi viiden sijaan neljä näytehaukea. Näytekalat saatiin paikallisilta kirjanpitokalastajilta paitsi Saiveljärven näytekalat pyydettiin verkkokoekalastusten yhteydessä 23.-24.7.2024. Vajusen patoaltaalta näytekalat pyydettiin 10.3.-27.7.2024, Matarakosken patoaltaalta 3.8.-4.8.2024 ja Kelukosken patoaltaalta 22.3.-13.4.2024. (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Copyright © AFRY Finland Oy

Tutkituista metalleista kadmiumin, koboltin, kuparin, kromin, nikkelin ja vanadiinin kalan tuorepainoa kohden määritetyt pitoisuudet jäivät alle laboratorion määritysrajan jokaisen kalan kohdalla. Arseenia oli kalan tuorepainossa mitattavissa vain kolmessa Kelukosken altaan hauessa (0,03–0,1 mg/kg). Arvot olivat alhaisia, eivätkä lisää merkittävästi suomalaisen henkilön arseenialtistusta Ruokaviraston suositusten mukaan syötynä. Sinkkipitoisuudet patoaltaiden sekä Saiveljärven näytekaloissa olivat tavanomaiset tai alhaiset. Ahvenen osalta keskimääräinen pitoisuus vaihteli eri alueilla välillä 4,0–4,4 mg/kg ja hauen osalta 3,8–4,2 mg/kg. Kaikkien tarkkailun näyteahventen- ja haukien elohopeapitoisuudet olivat v. 2024 alle EU:n asettamien elintarvikekäytön enimmäisrajojen. Näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus vaihteli Kelukosken 0,13 ja Matarakosken altaan 0,28 mg/kg:n välillä ja korkein yksittäisestä ahvenesta mitattu pitoisuus oli 0,36 mg/kg.

Ahvenelle on määritelty silakan ohella ympäristölaatunormi elohopeapitoisuuden osalta Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, liite 1 C). Elohopean ympäristölaatunormi ahvenelle vähähumuksisissa järvissä (väriluku Pt mg/l <30), joihin Saiveljärvi luokitellaan, on 200 µg/kg eli 0,20 mg/kg ja ympäristölaatunormi ahvenelle humuksissa turvemaiden virtavesissä, joihin Kitinen luokitellaan, on 250 µg/kg eli 0,25 mg/kg. Ympäristölaatunormi koostuu luontaisen taustapitoisuuden arviosta (20 µg/kg) sekä ympäristölaatunormin summasta. Kohteissa, joissa pitoisuudet ovat geologisista syistä korkeita, voidaan asiantuntija-arviolla poiketa taustapitoisuuden arvoista. Ahvenen elohopeapitoisuuden keskiarvo Saiveljärvessä ja Vajusen sekä Kelukosken altailla alitti v. 2024 Valtioneuvoston asetuksen ympäristölaatunormin. Mataranaltaan ahventen elohopeapitoisuuden keskiarvo ylitti ympäristölaatunormin niukasti 0,03 mg/kg verran.

Näytehaukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli alhaisin Matarakosken altaalla (0,27 mg/kg) ja korkein Vajukosken altaalla (0,38 mg/kg). Korkein yksittäisestä hauesta mitattu elohopeapitoisuus oli Kelukosken altaan noin 1,7 kg:n hauesta mitattu 0,71 mg/kg (Taulukko 20-5). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Taulukko 20-5. Elohopean ja sinkin keskipitoisuudet vaihteluväleineen (mg/kg) v. 2024.

		Elohopea			**Sinkki**		
		ka.	min.	maks.	ka.	min.	maks.
Ahven	Vajunen	0,22	0,2	0,26	4,2	4	4,6
	Mataranallas	0,28	0,16	0,36	4	3,6	4,5
	Kelukoski	0,13	0,08	0,18	4,3	4	5,3
	Saiveljärvi	0,16	0,09	0,35	4,4	3,3	5
Hauki	Vajunen	0,38	0,16	0,65	3,8	3,3	4,4
	Mataranallas	0,27	0,22	0,3	4,2	3,8	4,7
	Kelukoski	0,33	0,15	0,71	4,2	3,8	4,7
	Saiveljärvi	0,35	0,27	0,41	3,9	3,3	5

Copyright © AFRY Finland Oy

Ahvenen keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat kaikilla patoaltailla vuonna 2024 hieman aiempia tarkkailuvuosia korkeammat. Matarakosken altaalla sekä Saiveljärvellä tämä selittynee osaksi näyteahventen suurella koolla (Matarakoski keskipaino 449 g/kpl ja Saiveljärvi 266 g/kpl). Vajusen ja Kelukosken altaiden näyteahvenet eivät juurikaan poikenneet keskikooltaan aikaisemmista vuosista. Näytehaukien keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat sitä vastoin hieman pienentyneet verrattuna vuoden 2021 arvoihin. Pitoisuuksien vaihtelua selittää osin aineiston pieni koko, joka on altis satunnaisvaihtelun vaikutuksille sekä vaihtelu näytekalojen koossa (Taulukko 20-6). (Eurofins Ahma Oy 2025c)

Huolimatta aineiston pienestä koosta ja satunnaisvaihtelun merkityksestä voidaan todeta, että keskimääräinen elohopeapitoisuus on kasvanut ahvenissa vuodesta 2015 alkaen hienoisesti sekä Kitisen patoaltaissa, että Saiveljärvessä. Huomionarvoista on, että vuoden 2018 poikkeuksellisen korkea elohopeapitoisuus ahvenen osalta Mataranaltaalla johtui hyvin todennäköisesti siitä, että patoaltaalta saatiin tuolloin ainoastaan yksi näyteahven.

Haukien osalta elohopeapitoisuus nousi selvästi vuoden 2015 tarkkailusta vuoden 2021 tarkkailuun saakka sekä Kitisen patoaltaissa, että Saiveljärvessä. Vuonna 2024 elohopeapitoisuus laski haukien osalta Kitisen patoaltaissa samalla tasolle kuin vuonna 2018 tai jopa hieman alemmalle tasolle. Vuonna 2024 myös Saiveljärven haukien elohopeapitoisuus oli selvästi pienempi kuin vuonna 2021 ja lähes samalla tasolla kuin vuonna 2019. Haukien elohopeapitoisuus vuonna 2024 oli kuitenkin suurempi Kitisen patoaltailla kuin vuonna 2015 ja hienoisesti suurempi kuin Saiveljärven ensimmäisessä metallimäärityksessä vuonna 2019.

Hienoisesti nousseet elohopeapitoisuudet hauilla ja ahvenilla vuodesta 2015 alkaen saattavat viitata kaivoksen käsiteltyjen jätevesien vaikutukseen kalastossa. Haukien osalta vaikuttaa kuitenkin siltä, että elohopeapitoisuuden nousu on vuoden 2024 metallimääritysten tulosten perusteella kääntyneet laskuun. Elohopeapitoisuuksien nousuun voi olla useita muitakin syitä, kuin kaivoksen käsiteltyjen jätevesien vaikutukset. Tuoreiden tutkimusten mukaan ilmastonmuutos ja lisääntyvä maankäyttö Lapissa voivat lisätä elohopean huuhtoutumista vesistöihin. Voimakas maankäyttö, lämpimämpi ilmasto ja suurempi sateisuus lisäävät maaperään varastoituneiden ravinteiden ja hiileen sitoutuneen elohopean huuhtoutumista vesistöihin (Ahonen ym. 2018). Ympäristön elohopeapitoisuus on lisääntynyt myös fossiilisten polttoaineiden käytön myötä. Tämän lisäksi vesistöihin ja kalastoon voi päätyä elohopeaa myös kaukolaskeuman kautta. Matarakosken altaalla sekä Saiveljärvellä ahvenen elohopeapitoisuuden nousua vuonna 2024 voi selittää myös näyteahventen aiempaa suurempi keskikoko. Vajusen ja Kelukosken altaiden näyteahvenet eivät juurikaan poikenneet keskikooltaan aikaisemmista vuosista.

Taulukko 20-6. Keskimääräinen elohopeapitoisuus näyteahvenissa ja -hauissa Kevitsan tarkkailussa vuosina 2015–2024. *) Mataranaltaalta saatiin v. 2018 vain yksi ahven. **) Saiveljärven v. 2018 merkityt arvot ovat vuodelta 2019.

Elohopea mg/kg					
	Vuosi	**Vajunen**	**Mataranallas**	**Kelukoski**	**Saiveljärvi**
Ahven	2015	0,16	0,12	0,11	
	2018	0,17	0,38*	0,11	0,14**
	2021	0,14	0,13	0,09	0,12

Copyright © AFRY Finland Oy

Elohopea mg/kg					
	Vuosi	**Vajunen**	**Mataranallas**	**Kelukoski**	**Saiveljärvi**
	2024	0,22	0,28	0,13	0,16
Hauki	2015	0,22	0,22	0,24	
	2018	0,37	0,38	0,32	0,29**
	2021	0,43	0,42	0,41	0,53
	2024	0,38	0,27	0,33	0,35

Iso Vaiskonlampi

Iso Vaiskonlammesta saatiin näytekaloiksi sekä ahvenia että haukia molempia viisi kappaletta vuoden 2024 metallimäärityksiä varten. Ahvenista neljä saatiin koeverkoista ja yksi pyydettiin vieheellä. Hauista yksi saatiin koeverkoista ja loput pyydettiin vieheellä. Hauista kaksi oli poikkeuksellisen kookkaita. Verkoilla saatu painoi 5,3 kg ja yksi heittokalastamalla saaduista painoi 3,6 kg. Hauet olivat näytekaloiksi turhan kookkaita, sillä suositus hauen näytekalakooksi on noin 1 kg. Nämä suuret yksilöt kuitenkin otettiin näytekaloiksi, koska lisää haukia ei saatu verkkopyynnistä sekä useiden tuntien heittokalastuksesta huolimatta. Näyteahvenet olivat kaikki pituudeltaan noin 25 cm tuntumassa ja kooltaan näytesuositusten mukaisia. (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Näytteistä analysoitiin mikroaaltouuniavusteisen märkäpolton (HNO3, EPA3051) ja ICP-OES –menetelmän avulla arseeni (As), elohopea (Hg), kadmium (Cd), koboltti (Co), kromi (Cr), kupari (Cu), lyijy (Pb), nikkeli (Ni), sinkki (Zn) ja vanadiini (V). (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Kaikkien pyydettyjen näytekalojen kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, lyijy-, nikkeli- ja vanadiinipitoisuudet olivat alle määritysrajan. Arseenipitoisuus oli mitattavissa kahdessa suurimmassa hauessa. Niiden pitoisuus vaihteli 0,04–0,06 mg/kg välillä ja oli vain hieman päälle määritysrajan. Muilla näytekaloilla arseenipitoisuus jäi alle määritysrajan (<0,03 mg/kg). (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Haukien elohopeapitoisuudet olivat kokonaisuudessaan EU:n komission asetuksessa (EY N:o 1881/2006 ja sen muutosasetukset) annettuja kalatuotteiden sallittuja enimmäispitoisuuksia pienempiä paitsi kookkaimman 5,3 kg:n haukiyksilön osalta (1,7 mg/kg). On tyypillistä, että näin kookkailta hauilta mitataan yli raja-arvon mitattavia elohopeapitoisuuksia. Iso Vaiskonlammen ahventen osalta keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,35 mg/kg (0,23–0,46 mg/kg) eli alle 0,50 mg/kg enimmäispitoisuusrajan elintarvikkeissa. Haukien ja ahventen sinkkipitoisuudet (3,1–3,8 mg/kg) olivat alhaisempia kuin mitä elintarvikkeena kaupattavan tavallisen suomalaisen siian lihaksessa on keskimäärin (12 mg/kg). (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Ahvenelle on määritelty silakan ohella ympäristölaatunormi elohopeapitoisuuden osalta Valtioneuvoston asetuksessa vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista (1022/2006, liite 1 C). Elohopean ympäristölaatunormi ahvenelle runsashumuksissa järvissä (väriluku Pt mg/l >90), joihin Iso Vaiskonlampi luokitellaan, on 250 µg/kg eli 0,25 mg/kg. Ympäristölaatunormi koostuu luontaisen taustapitoisuuden arviosta (20 µg/kg)

Copyright © AFRY Finland Oy

sekä ympäristölaatunormin summasta. Kohteissa, joissa pitoisuudet ovat geologisista syistä korkeita, voidaan asiantuntija-arviolla poiketa taustapitoisuuden arvoista. Ahvenen elohopeapitoisuuden keskiarvo Iso Vaiskonlammessa ylittää Valtioneuvoston asetuksen ympäristölaatunormin 100 µg/kg eli 0,1 mg/kg.

Vuonna 2024 pyydettyjen näytekalojen pitoisuuksia voidaan vertailla v. 2011 pyydettyihin ahveniin vain elohopean ja sinkin osalta. Muiden v. 2024 määritettyjen metallien pitoisuudet olivat myös v. 2011 alle määritysrajan. Elohopea- ja sinkkipitoisuudet ovat Iso Vaiskonlammen ahvenissa pysyneet 13 vuoden aikana käytännössä ennallaan (Taulukko 20-7). (Eurofins Ahma Oy 2024b)

Taulukko 20-7. Iso Vaiskonlammen ahventen elohopea- ja sinkkipitoisuudet (mg/kg) v. 2011 ja 2024.

		Elohopea mg/kg			Sinkki mg/kg		
	Vuosi	ka.	min.	maks.	ka.	min.	maks.
Ahven	2011	0,34	0,22	0,43	3,26	3	3,5
	2024	0,35	0,23	0,46	3,3	3,1	3,8

20.3 Vaikutusten arviointi

20.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisia vaikutuksia aiheutuu sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan A laajentamisesta, vesivarastoaltaan ja rikastushiekka-altaan korottamisista sekä uuden rikastushiekka-altaan B ja uuden tarvekivilouhoksen rakentamisesta. Rakennettavat tarvekivilouhokset sekä sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan laajennukset vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 muuttavat kaivosalueen pienvaluma-alueita ja siten myös alueen valumaa ja lähivesien virtaamia. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Satojärven, Saiveljärven ja Mataraojan yläosan valuma-alueille.

Uusilta rakennettavilta alueilta poistetaan kasvillisuutta ja maa-ainesta. Irtonaisesta maa-aineksesta voi huuhtoutua pintavalunnan mukana kiintoainekuormitusta lähivesiin aiheuttaen samentumista. Kiintoaineen mukana kulkeutuu myös muita aineita kuten ravinteita ja metalleja. Kaivoksen nykyisen ympäristöluvan lupamääräyksen 10 mukaan rakentamisalueiden kiintoainetta sisältävät, mutta muuten likaantumattomat vedet voidaan johtaa maastoon soveltuvan käsittelyn (pintavalutus tai vähintään selkeytysallas) kautta siten, että veden kiintoainepitoisuus on alle 30 mg/l. Samaa periaatetta tullaan noudattamaan myös louhintavaiheen 5 rakennustöissä.

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja 1.3 rakentamisaikaista kuormitusta päätyisi Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen ja laajennettavan sivukivialueen alueilta myös Mataraojan yläosalle ja mahdollisesti myös siellä sijaitsevaan Iso Vaiskonlampeen. Rikastushiekka-alueen laajennusalueilta rakennusaikaista kuormitusta kohdistuisi lähinnä Saiveljärven suuntaan. Vaihtoehdossa VE1.3 rakennettava pinta-ala kasvaa eniten ja rakennettavat alueet sijaitsevat myös lähimpänä vesistöjä, joten myös vaikutukset ovat tässä vaihtoehdossa hieman suurempia. Kiintoainekuormitus voi näkyä vesistöissä rakennusvaiheen aikana sameuden kasvuna, millä voi olla vähäisiä vesieliöstöön ja kalastoon kohdistuvia negatiivisia vaikutuksia.

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakennusaikaiset vaikutukset ovat paikallisia ja tilapäisiä. Vähäistä vaikutusta voi näkyä vielä jonkin aikaa rakennusvaiheen päättymisen jälkeen kiintoaineen paikoittaisena kertymisenä, mikä voi jossain määrin muuttaa pohjaeliöstön elinolosuhteita, mutta vaikutus jää vähäiseksi ja paikalliseksi. Kokonaisuutena arvioiden rakentamisvaiheen vaikutukset ovat lieviä ja paikallisia, eikä niiden arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia kalastoon.

20.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Louhintavaiheen 4 loppuun saattamiseksi (VE0+) kalaston nykytilaan kohdistuisi vähäisiä lisävaikutuksia lähinnä Mataraojan alaosalla, jonne on toimintavaiheessa arvioitu lievähköä sulfaattipitoisuuden kasvua. Myös metallien kuten nikkelin, sinkin ja kuparin pitoisuudet nousisivat lievästi hankevaihtoehdossa VE0+, mutta ympäristölaatunormien ylityksiä ei arvioida tapahtuvan. Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 voi heikentää lohikalojen mädin kehitystä ja siten niiden lisääntymistä Mataraojalla. Mataraojalla esiintyy nykytilassa lohikaloista harjusta ja taimenta. Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 myös pienentävät hieman Mataraojan valuma-aluetta nykytasosta, joka voi vaikuttaa kalaston elinolosuhteisiin kuivina aikoina. Siten vaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat heikentää lievästi Mataraojan kalastoa nykytilaan verrattuna.

Iso Vaiskonlammelle kohdistuvat kaivoksen hankevaihtoehdossa VE1.3. suurimmat vaikutukset pintavesien vedenlaatuun ja ravinnepitoisuuteen etenkin kokonaistypen pitoisuuden osalta. Iso Vaiskonlammen valuma-alue myös pienenisi hankevaihtoehdossa merkittävästi, joka vaikuttaa lammen viipymään ja voi aiheuttaa happitilanteen heikkenemistä. Hankevaihtoehto VE1.3 vaikuttaa luultavasti Iso Vaiskonlammen kalaston tilaan negatiivisesti ja voi heikentää kalaston elinolosuhteita lammessa. Vuoden 2024 koeverkkokalastuksen saaliissa Iso Vaiskonlammella esiintyi ainoastaan haukea ja ahventa, mutta sinne on myös istutettu siikaa, lampea vuokraavan kalastus- ja metsästysseuran Poston Erä ry:n toimesta. Kalastustiedustelujen perusteella lammessa on myös pyydettävä siikakanta.

Siika on ympäristövaatimuksiltaan herkkä laji, joka vaatii menestyäkseen puhtaita, viileitä ja happipitoisia vesiä. Kutualueiksi siika tarvitsee sorapohjaisia rantoja. Vaikka Iso Vaiskonlammen siikakanta on mitä ilmeisimmin istutuksista peräisin ja niistä riippuvainen, voi hankevaihtoehto VE1.3 vaikuttaa siikapopulaation selviytymiseen lammessa. Hankevaihtoehto VE1.3 voi vaikuttaa myös ahven ja haukikantoihin Iso Vaiskonlammella. Sulfaatti- ja metallipitoisuuksien nousu saattaa vaikuttaa mädin kehitykseen ja heikentää siten niiden lisääntymistä.

Iso Vaiskonlampi on poikkeuksellisen syvä Kevitsan alueen muihin lampivesiin verrattuna. Lammen suurin kaikuluotaimella havaittu syvyys on 21 m. Iso Vaiskonlammella havaittiin koeverkkokalastusten yhteydessä vuonna 2024 laajoja hapettomia alueita 7 m syvyyden jälkeen. Hapettomia alueita oli etenkin lammen itäisellä vesialueella eli syvemmässä päässä. Hankevaihtoehdossa VE1.3 lammen valuma-alueen pieneneminen ja viipymän hidastuminen vähentäisivät lammen happipitoisuutta entisestään. Hapettomat alueet todennäköisesti lisääntyisivät ja talvella Iso Vaiskonlampea saattaisi syvyydestä huolimatta uhata jopa happikato ja siitä johtuvat kalakuolemat.

Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat vähäisen kokonaistyppi- ja sulfaattipitoisuuden nousun myötä vaikuttaa lievästi Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon. Saiveljärven ja Viivajoen kokonaistyppipitoisuus ylittää jo nykytilassa lievästi ympäristölaatunormin raja-arvon. Viivajoella esiintyy Mataraojan tapaan lohikaloista harjusta ja taimenta. Typpipitoisuuden nousu voi rehevöittää lievästi Viivajokea nykytilasta, joka saattaa vaikuttaa harjuksen ja taimenen lisääntymiseen kutusoraikkojen liettymisen myötä. Sulfaattipitoisuuden nousu

Copyright © AFRY Finland Oy

aiheuttaa ongelmia lohikalojen mädin kehityksessä (Mäkinen 2025). Typpi- ja sulfaattipitoisuuksien nousu Viivajoella on kuitenkin niin vähäinen, että vaikutuksia nykytilaan ei luultavasti ilmene.

Kitiseen johdettavien purkuvesien kuormituksen osalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja ja siten vaikutukset Vajusen altaassa ja edelleen alempana Kitisessä ovat yhteneväisiä vastaten nykyisen kuormituksen vaikutuksia. Tarkkailutulosten mukaan Kitisen ravinnepitoisuudet ovat pysyneet maltillisina ja eikä myöskään merkittäviä vaikutuksia kalastoon ole tarkkailussa todettu. Kitisen kalastoon ei arvioida kohdistuvan merkittäviä uusia vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa.

20.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksessa arvioitiin laskennallisesti pohjavesien sekä myös louhosjärvien kautta lähialueen pintavesiin kohdistuvia vaikutuksia sulkemisvaiheessa. Pintavesivaikutuksia kohdistuu kaivoksen lähialueen pienvesistä lähinnä Matara-ojaan ja Saiveljärveen, laajimmassa vaihtoehdossa VE1.3 myös Iso-Vaiskonlampeen.

Keskimääräiset ainepitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1.1 sulkemisvaiheessa tasolla, joka ei juuri poikkea alueen perustasosta eivätkä Vna 1022/2006 mukaisten laatunormien tai laatunormiehdotusten taso ylity vuositasolla. Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi hankevaihtoehdossa VE1.1.

Keskimääräiset ainepitoisuudet ovat vaihtoehdossa VE1.3 tasolla, joka ei juuri poikkea alueen perustasosta. Suurimmat ainepitoisuuksien nousut havaitaan Iso Vaiskonlammessa. Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 mukaisten laatunormien tai laatunormiehdotusten taso ei kuitenkaan ylity missään tarkastellussa vesistössä. Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan siten pieneksi hankevaihtoehdossa VE1.3, vaihtoehdon VE1.1 tapaan.

20.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 louhintavaiheen 5 käyttöönottoa ei toteuteta, vaan toiminta loppuu louhintavaiheeseen 4, jolloin kalaston nykytilaan ei kohdistuisi uusia vaikutuksia.

20.4 Yhteisvaikutukset

Kappaleessa 16.10 on esitetty haitta-aineiden kulkeutumismallinnuksen tuloksiin perustuva TU-laskenta (Toxic Unit). Laskennassa huomioitiin kaikki mallinnetut aineet, joille on olemassa suomalainen ympäristölaatunormi tai laatunormiesitys, ja toissijaisesti ruotsalainen ympäristönlaatunormi. Suomessa on SYKE:n esitys kuparin, sinkin ja sulfaatin laatunormeiksi, mutta niitä ei ole vielä hyväksytty.

TU-laskennan perusteella Iso-Vaiskonlammessa on laajimmassa hankevaihtoehdossa selkeästi muita vesistöjä suurempi riski tarkasteltujen eri aineiden haitallisten vesieliöstöön kohdistuvien yhteisvaikutusten esiintymiseen. Näin ollen riskit haitallisiin vaikutuksiin kalastolle ovat myös selvästi suurimmat Iso Vaiskonlammessa. Myös muiden pienvesistöjen osalta riski on olemassa, mutta selvästi pienempi. Kitisen osalta TU-laskentaa ei tehty, koska kuormitus ei nykytilanteeseen nähden kasva, mutta lievät haitalliset eri aineiden yhteisvaikutukset ovat mahdollisia myös Kitisen Vajukosken altaalla purkupaikan lähialueella. Kaiken kaikkiaan eri aineiden yhteisvaikutusten arviointi sisältää paljon epävarmuutta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kevitsan kuormituksen vaikutukset ovat tässä YVA-selostuksessa esitetyn vaikutusarvion perusteella näkyvissä Vajusen altaassa, mutta välittömästi sen alapuolella enää hyvin pieninä pitoisuuksina, joten näin ollen voidaan arvioida, ettei hankkeesta johtuvia yhteisvaikutuksia aiheudu Kitisen kalastolle.

20.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan EU/Life IMPERIA-hankkeessa kehitetyllä arviointikriteeristöllä (Marttunen ym. 2015). Taulukko 20-8 arvioidaan hankevaihtoehtojen rakentamisen aikaisten vaikutusten merkittävyyttä vaikutusalueen kalastoon. Taulukko 20-9 arvioidaan hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyyttä kaivoksen lähialueen pienvesissä eli Iso Vaiskonlammessa, Mataraojassa, Viivajoessa, Saiveljärvessä ja Satojärvessä. Taulukko 20-10 arvioidaan hankevaihtoehtojen toiminnan aikaisten vaikutusten merkittävyyttä Kitisessä.

Vaihtoehdoissa VE0+ kaivoksen toimintojen pinta-ala ei kasva merkittävästi nykytilasta (VE0) joten uusia vaikutuksia kalaston nykytilaan ei aiheudu. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 kaivoksen lähialueen pienvesien kalaston herkkyys on hankealueen läheisyyden vuoksi kohtalainen ja vaikutukset tilapäisiä ja vähäisiä. Kitiseen ei kohdistu nykytilanteesta poikkeavia vaikutuksia missään hankevaihtoehdoissa myöskään rakennusvaiheessa.

Taulukko 20-8. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa rakentamisen aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0 VE0+				
	Kohtalainen				VE1.1* VE1.3*					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

*Iso Vaiskonlampi ja Mataraoja ovat herkkyydeltään suuria.

Toiminnan aikaisia hankevaihtoehtoja vertailtaessa voidaan todeta, että vaihtoehdossa VE1.3 on selvästi suurimmat kalastovaikutukset, etenkin Iso Vaiskonlammen osalta. Hankevaihtoehdoissa VE0+ ja VE1.1 voi aiheutua myös nykytilaan verrattuna uusia vaikutuksia etenkin Mataraojan alaosan kalastoon, mutta ne ovat luultavasti lieviä ja vähäisempiä kuin hankevaihtoehdossa VE1.3 Iso Vaiskonlammen kalastoon kohdistuvat vaikutukset. Hankevaihtoehdot VE1.1 ja VE1.3 voivat lievien kokonaistyppipitoisuuksien ja sulfaattipitoisuuksien nousun myötä vaikuttaa jossain määrin myös Saiveljärven ja Viivajoen kalastoon, mutta luultavasti vaikutukset nykytilaan nähden olisivat niissä hyvin vähäisiä. Hankevaihtoehdossa VE0 kalastoon ei kohdistu uusia vaikutuksia nykytilaan nähden.

Iso Vaiskonlampi on vesimuodostumana pieni ja hidasviipymäinen lampi, joten sen herkkyys hankevaihtoehdossa VE1.3 on suuri ja vaikutukset kalastoon arvioidaan toiminnan aikana kohtalaisiksi. Muut hankevaihtoehdot (VEO+ ja VE1.1.) aiheuttaisivat lammen kalastolle ainoastaan vähäisiä negatiivisia vaikutuksia ja niiden vaikutus myös muiden vesimuodostumien kalastoon on vähäinen. Mataraoja on virtaamaltaan ja vesimäärältään

Copyright © AFRY Finland Oy

vähäinen ja siellä lisääntyvien lohikalojen lisääntyminen voi heikentyä herkästi, joten sen herkkyys on myös kriteeristön mukaan suuri, mutta hankevaihtoehtojen aiheuttamat negatiiviset vaikutukset kalastoon vähäiset (Taulukko 20-9).

Kitisen kalastoon ei arvioida kohdistuvan toiminnan aikana merkittäviä uusia vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa ja Kitinen on hankevaihtoehtojen herkkyydeltään kategoriassa vähäinen (Taulukko 20-9).

Sulkemisen jälkeisten haitallisten vesieliöstöön tai kalastoon kohdistuvien vaikutusten ilmenemisen riski arvioidaan pieneksi sekä kaivoksen lähialueen pienvesissä, että Kitisessä molemmissa hankevaihtoehdossa VE1.1 ja VE1.3.

Taulukko 20-9. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kaivoksen lähialueen pienvesissä eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen			VE1.3 *	VE0+* VE1.1 *					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

*Iso Vaiskonlampi ja Mataraoja ovat herkkyydeltään suuria.

Taulukko 20-10. Kalastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys Kitisessä eri hankevaihtoehdoissa toiminnan aikana.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0 VE0+ VE1.1 VE1.3				
	Kohtalainen									
	Suuri									
	Erittäin suuri									

20.6 Arvioinnin epävarmuudet

Kalastovaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty pintavesien vaikutusarvioinnin tuloksia, olemassa olevia ja alueelta tehtyjä selvityksiä kalojen metallipitoisuuksista, kirjanpitokalastuksesta ja saadusta sidosryhmäpalautteesta. Arvioinnissa on lisäksi hyödynnetty tarkoitukseen soveltuvien muiden tutkimusartikkeleiden ja selvitysten tietoja erilaisen kuormituksen aiheuttamista vesistö- ja eliöstövaikutuksista. Vaikutusarvion suurimmat epävarmuustekijät liittyvät vesistömallinnuksiin liittyviin epävarmuuksiin. Kalastoon liittyvä

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutusarviointi perustuu pintavesien vaikutusarviointiin, jonka tekemisessä käytettiin mallinnusta haitta-aineiden kulkeutumisesta pohjavesiteitse vesistöihin, pölyn leviämismallinnusta, kuorma- ja vesitasemallia ja siihen perustuvaa vesistömallinnusta. Kalastoon ja vesieliöstöön kohdistuvien vaikutusten arviointi on laadittu pintavesien vaikutusarvioinnin valmistuttua, kun on ensin arvioitu hankkeen vaikutukset vesistöihin.

Iso Vaiskonlammen osalta myös kalastovaikutusten arvioinnissa on epävarmuutta vesistön nykytilan suhteen, erityisesti lammen syvänteen osalta, koska vesinäytteitä on otettu alkuvaiheessa vain pinnasta. Siten esimerkiksi kokonaiskuvaa lammen happitilanteesta ei ole.

20.7 Vaikutusten lieventäminen

Kalastovaikutusten lieventäminen tapahtuu hyvin pitkälti samoilla menetelmillä kuin myös vesistöön kohdistuvien vaikutusten lieventäminen.

Rakennusaikana kiintoaineen huuhtoutumista vesistöön voidaan vähentää mm. välttämällä rakentamista sade- ja tulva-aikoina. Vesien käsittelyrakenteet rakennetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa, jotta vedet voidaan käsitellä ja johtaa hallitusti. Valumavesien käsittely toteutetaan joko laskeutusaltaalla tai pintavalutuskentällä siten, että kiintoainepitoisuus jää voimassa olevan ympäristöluvan lupamääräyksen mukaisen rajan 30 mg/l alle.

Kaivoksen toiminnan aikaisten käsiteltyjen jätevesien purkupaikka Kitiseen on pyritty valitsemaan niin, että vedet sekoittuvat mahdollisimman tehokkaasti ja vaikuttavat joessa mahdollisimman suppealla alueella. Purkuvesiä myös säännöstellään Kitisen ja muun vesitilanteen mukaan.

Sulkemisvaiheessa rikastushiekka- ja sivukivialueet peitetään rakenteilla, jotka rajoittavat veden ja hapen kulkeutumista ja vähentävät kuormituksen muodostumista, mikä taas vähentää haitta-aineiden päätymistä vesistöihin. Sulkemisvaiheessa rakennetaan tarvittavat vesienhallintarakenteet, ja vettä johdetaan edelleen pumppaamalla. Likaantuneet pintavedet johdetaan käsittelyyn ja käsitellyt vedet johdetaan Kitiseen. Aktiiviseen vesienkäsittelyyn varaudutaan edelleen noin kymmenen vuoden ajan. Louhokset täyttyvät vedellä sulkemisen jälkeen muodostaen louhosjärven, joka toimii vesien keräyspaikkana ja pitkällä aikavälillä myös osana passiivista vedenpuhdistusta ennen vesien johtamista ympäristöön. Sulkemisen jälkeen kaivosalueen vedet ohjautuvat passiivisen käsittelyn kuten pintavalutuksen kautta luonnollisiin vastaanottaviin vesistöihin, kuten Mataraojaan ja Saiveljärveen, ja vaihtoehdossa VE1.3 myös Iso Vaiskonlampeen.

Copyright © AFRY Finland Oy

21 KASVILLISUUS JA LUONTOTYYPIT

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Hankealueella on tehty varsin paljon kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuneita selvityksiä, joiden ansiosta alueen kasvillisuus ja luontotyypit tunnetaan pääsääntöisesti hyvin.
- Epävarmuutta luontotyyppeihin ja kasvilajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa aiheutuu lähinnä siitä, kuuluuko Iso Vaiskonlampi luontotyyppiin kalkkilammet. Lisäksi epävarmuutta liittyy lapinleinikin kasvupaikkojen laajuuteen.
- Vaikutusalueet on määritetty käyttäen kahta raja-arvoa: pölylaskeumalle raja-arvoa 10 g/m^2/v ja pohjaveden alenemalle raja-arvoa 0,1 metriä. Pölylaskeuman osalta raja-arvo perustuu kaivoksen itäpuolella sijaitsevilta kasvillisuusseurantalinjoilta saatuihin tuloksiin. Pohjaveden osalta arvo perustuu mallinnuksella tuotettuun alimpaan alenemakäyrään, jonka ulkopuolella vaikutusten ilmenemistä ei arvioida tapahtuvan.
- Hankkeen vaikutukset vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ jäävät vähäisiksi, sillä uusia alueita ei oteta käyttöön. Mallinnetun vähäisen aleneman alueelle sijoittuu kaksi lähdettä rikastushiekka-alueen eteläpuolella.
- Vaihtoehdossa VE1.1 vaikutuksia aiheutuu pohjavedenalenemasta sekä kaivospiirin pohjoispuolella sivukivialueen pölylaskeumasta. Vaikutusten ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä, sillä pohjavesipinnan lasku ei kohdistu samalle alueelle. Mikäli suojapumppaus jatkuu, vaikutuksia aiheutuu samoille lähteille kuin nollavaihtoehdoissa.
- Vaihtoehdon VE1.3 vaikutukset on merkittävyydeltään suuria, sillä ne kohdistuvat useisiin lähteisiin sekä uhanalaisiin luontotyyppeihin. Merkittävin vaikutus aiheutuu uudesta rikastushiekka-altaasta A2. Pölyn ja pohjaveden yhteisvaikutus kohdistuu kuitenkin vain Kevitsanaavan alueelle, eikä pelkällä pölyllä arvioida olevan vaikutusta hankealueen ympärillä sijaitseville luontokohteille.
- Sulkemisen jälkeen pölyvaikutus lakkaa heti, mutta pohjaveden palautuminen kestää kymmeniä vuosia. Maaperän pohjavesi palautuu nopeammin kuin kallioperän.
- Pohjavedenaleneman vaikutuksia ei voida lieventää, mutta pölyämistä voidaan estää monilla eri tavoilla.

21.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutukset kaivosalueen lähiympäristön kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin aiheutuvat suoraan siitä alasta, joka jää rakentamisen alle sekä välillisesti pohjavesipinnan laskusta ja pölylaskeumasta. Pohjavesipinnan laskusta kaivoksen ympäristössä on laadittu pohjavesimalli (WSP 2025) ja myös pölylaskeuma on mallinnettu (AFRY 2025). Moreeninoton vaikutukset kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin on arvioitu hankkeen YVA-menettelyssä. Moreeninottoalue Mr10 sisältyy pölymallinnukseen, minkä vuoksi sen mahdollisesti aiheuttamat pölylaskeuman kasvillisuusvaikutukset ovat mukana tässä arvioinnissa.

Pölyn vaikutusalue

Kaivoksen toiminnasta aiheutuu ilmaan hiukkaspäästöjä malmin ja sivukiven louhinnasta avolouhoksessa, malmin ja sivukiven lastauksista, kuljetuksista ja murskauksesta sekä malmin jatkokäsittelystä. Lisäksi koko kaivosalueen avoimilta pinnoilta aiheutuu pölyämistä, etenkin kuivina aikoina. Kaivostoiminnan hiukkaspäästöt ovat pääosin suhteellisen suurikokoista kivi- ja maa-ainespölyä, joka on halkaisijaltaan yli 30 µm kokoluokkaa. Se laskeutuu tyypillisesti alle 100 metrin päähän päästökohteesta. Halkaisijaltaan 10–30 µm

Copyright © AFRY Finland Oy

oleva pöly kantautuu noin 250–500 metrin etäisyydelle. Pienhiukkaset kantautuvat tätä kauemmas. Rikastushiekka on hienojakoista, joten kuivana se pölyää herkästi. Rikastushiekka-allas itsessään ei pölyä, koska rikastushiekka on märkää. Padon ulkoluiskat ja erityisesti harjat ovat kuitenkin kuivemmat ja ne voivat sopivissa sääolosuhteissa pölytä. Myöskään louheesta tehdyt padot eivät pölyä.

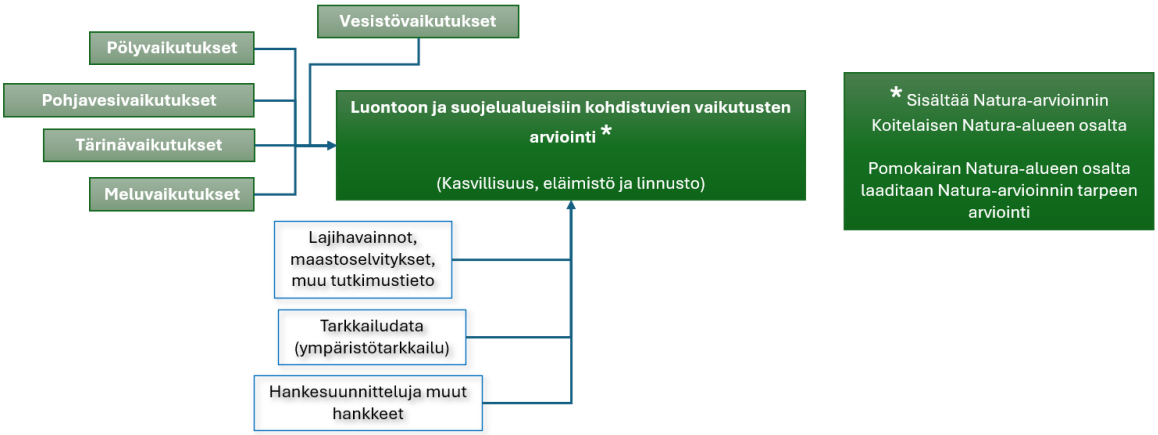
Sekä pölyn määrällä että sen kemiallisella koostumuksella on kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia. Suuret pölymäärät voivat tukahduttaa kasvillisuutta tukkien kasvien ilmarakoja häiriten yhteyttämistä, kun taas pölyyn sitoutuneet metallit voivat olla suurina pitoisuuksina toksisia kasvillisuudelle. Emäksiset pölyt, kuten kalkki- ja sementtipöly, muuttavat maaperän pH:ta. (Farmer 1993) Pölyn määrän kasvillisuusvaikutuksille ei ole yksiselitteisiä raja-arvoja, sillä riippuen pölyn lähteestä, sen hiukkaskoko, kemiallinen koostumus ja pH vaihtelevat huomattavan paljon.

Hapan kivipöly on yleensä kemiallisesti inerttiä, eikä se siten reagoi herkästi muiden kemiallisten yhdisteiden kanssa (Farmer 1993). Mahdollisia kasvillisuusvaikutuksia aiheuttavia metalleja Kevitsan malmissa ovat rauta, kupari, kromi, nikkeli ja koboltti. Tämä lisäksi metalleja on luontaisesti alueen soilla ja metsissä vapaina ioneina tai yhdisteinä. Kromin haitallisin muoto kasveille on kuudenarvoinen kromi, kahdenarvoinen nikkeli, kahdenarvoinen kupari, kahdenarvoinen rauta ja kahdenarvoinen koboltti. Näistä kuudenarvoista kromia ei ole luonnossa eikä sen synnylle ole happamissa tai neutraaleissa olosuhteissa mahdollisuuksia.

Mikäli pohjaveden pinta laskee niin paljon, että hapettumisolosuhteet syntyvät, sulfidimineraalit reagoivat hapen kanssa ja syntyy vetyioneja, jotka happamoittavat maaperää. Happamammissa olosuhteissa monen metallin liukoisuus lisääntyy, millä saattaa olla kasvillisuuteen kohdistuvia haitallisia vaikutuksia. Muutokset maaperässä voivat vaikuttaa myös maaperän mikrobistoon.

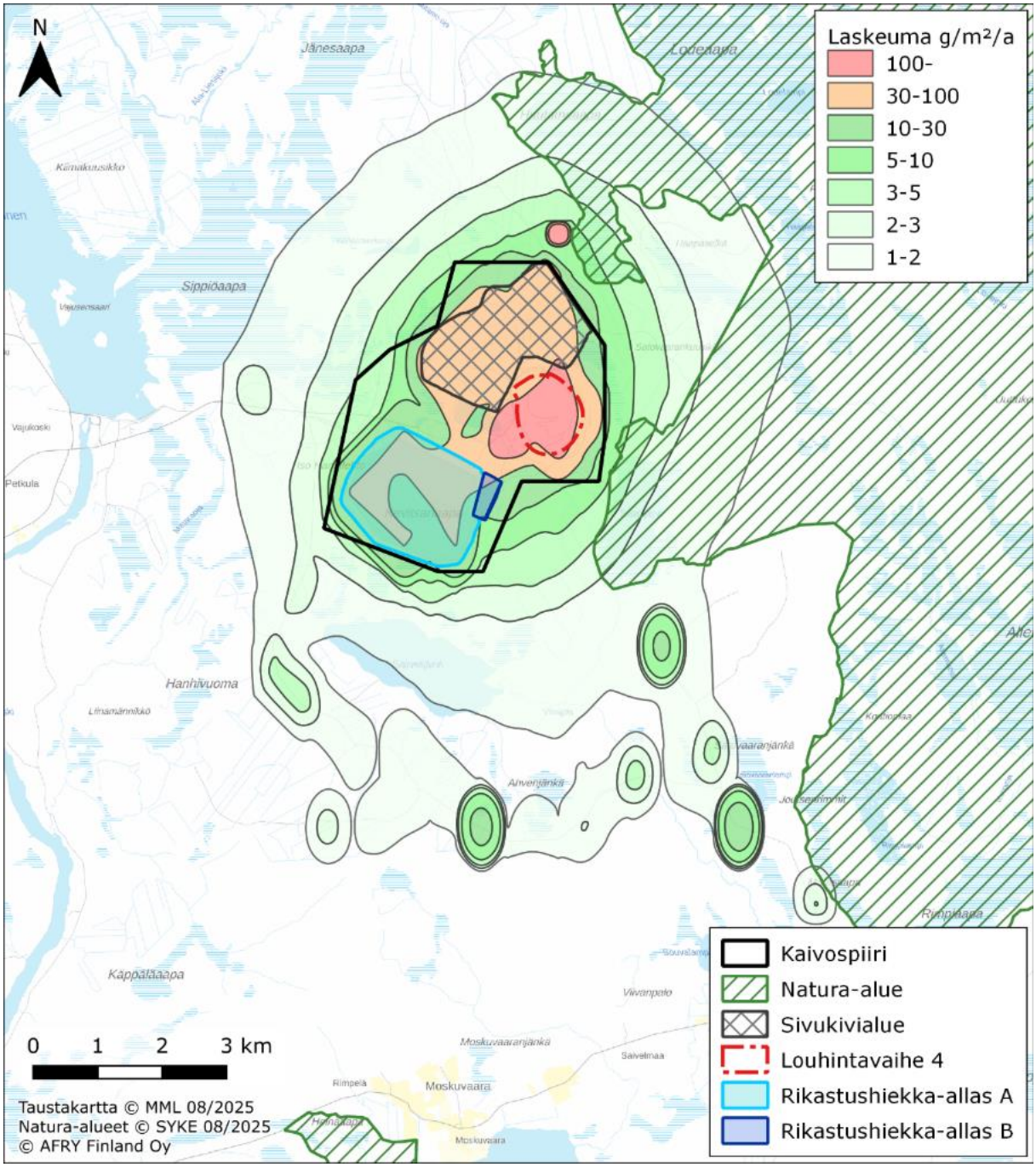
Nykytilanteessa suuri, yli 30 g/m^2/v suuruinen kivipölykuorma laskeutuu kaivospiirin alueelle, ja kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa vastaavat pölymäärät laskeutuvat uusien toimintojen välittömään läheisyyteen. YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä Natura-arvioinnissa on Natura-alueen luonnontilaisuuden ja siten suuren herkkyyden vuoksi tarkasteltu pölyvaikutuksia pölylaskeuman raja-arvolla 5 g/m^2/v, sillä bioindikaattoriseurannassa on havaittu pölyn vaikutusta varsin kaukana kaivoksesta, ja Natura-alueen läheisyydessä on havaittu muutoksia kasvillisuudessa. Kaivoksen lähiympäristössä on harjoitettu voimaperäistä metsätaloutta, lisäksi soita ja soistumia on ojitettu. Tämän vuoksi alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien ei arvioida olevan yhtä herkkiä muutoksille kuin Natura-alueella, millä perusteella vaikutusalueen rajausperusteena on käytetty pölylaskeuman arvoa 10 g/m^2/v.

Copyright © AFRY Finland Oy



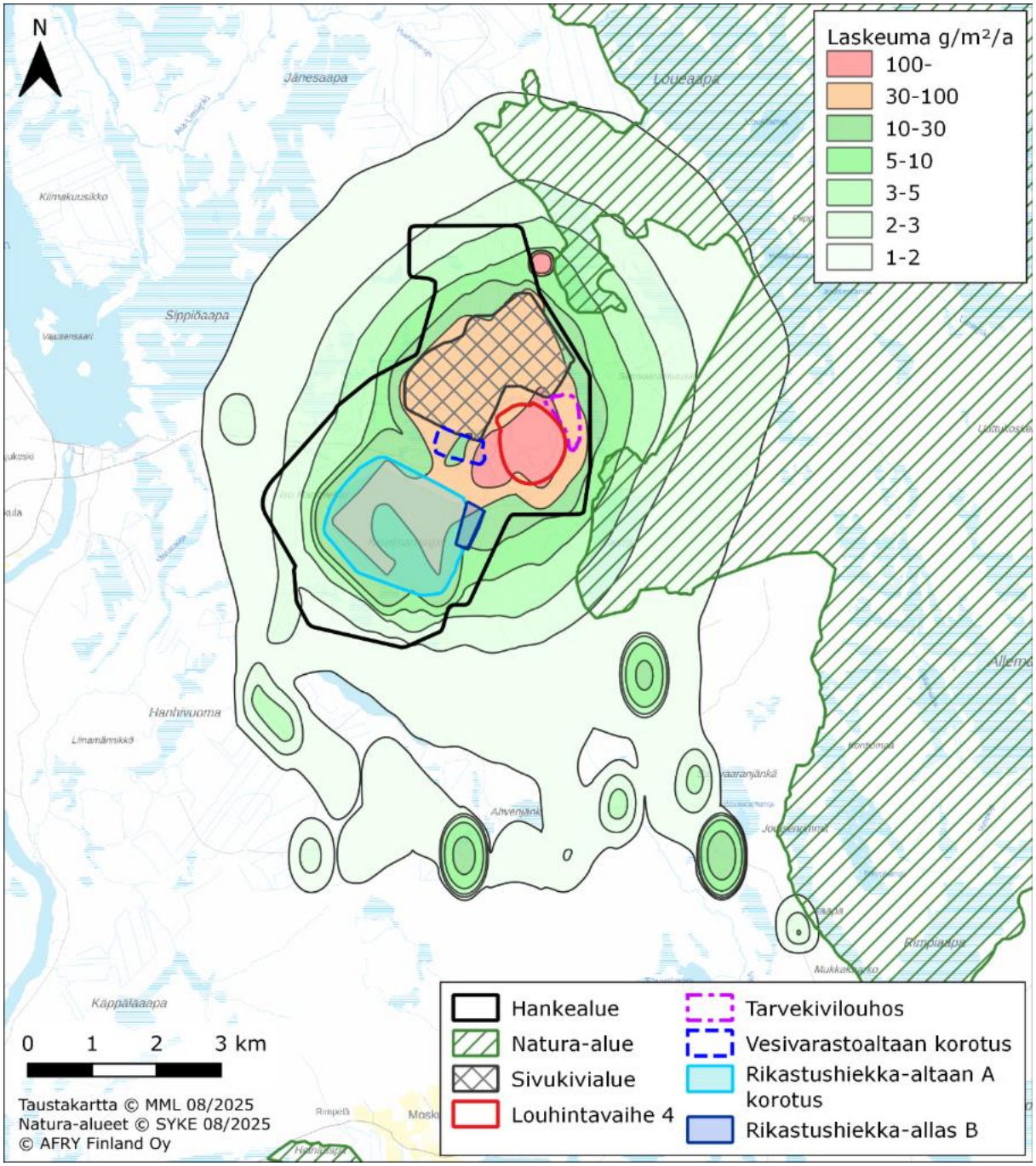
Kuva 21-1. Kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

Copyright © AFRY Finland Oy

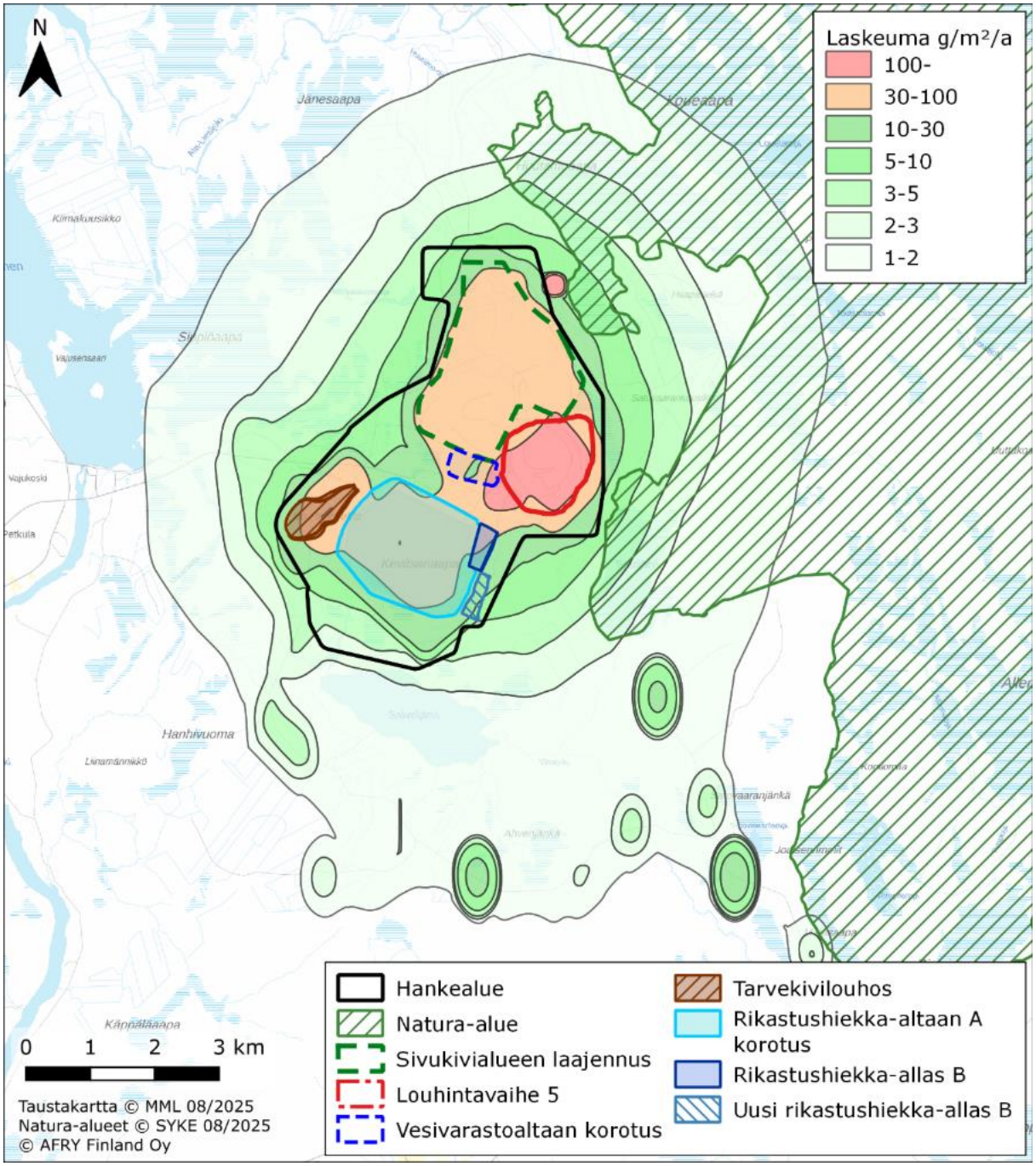


Kuva 21-2. Pölyn vaikutusalue 10 g/m2/v hankkeen vaihtoehdoissa VE0.

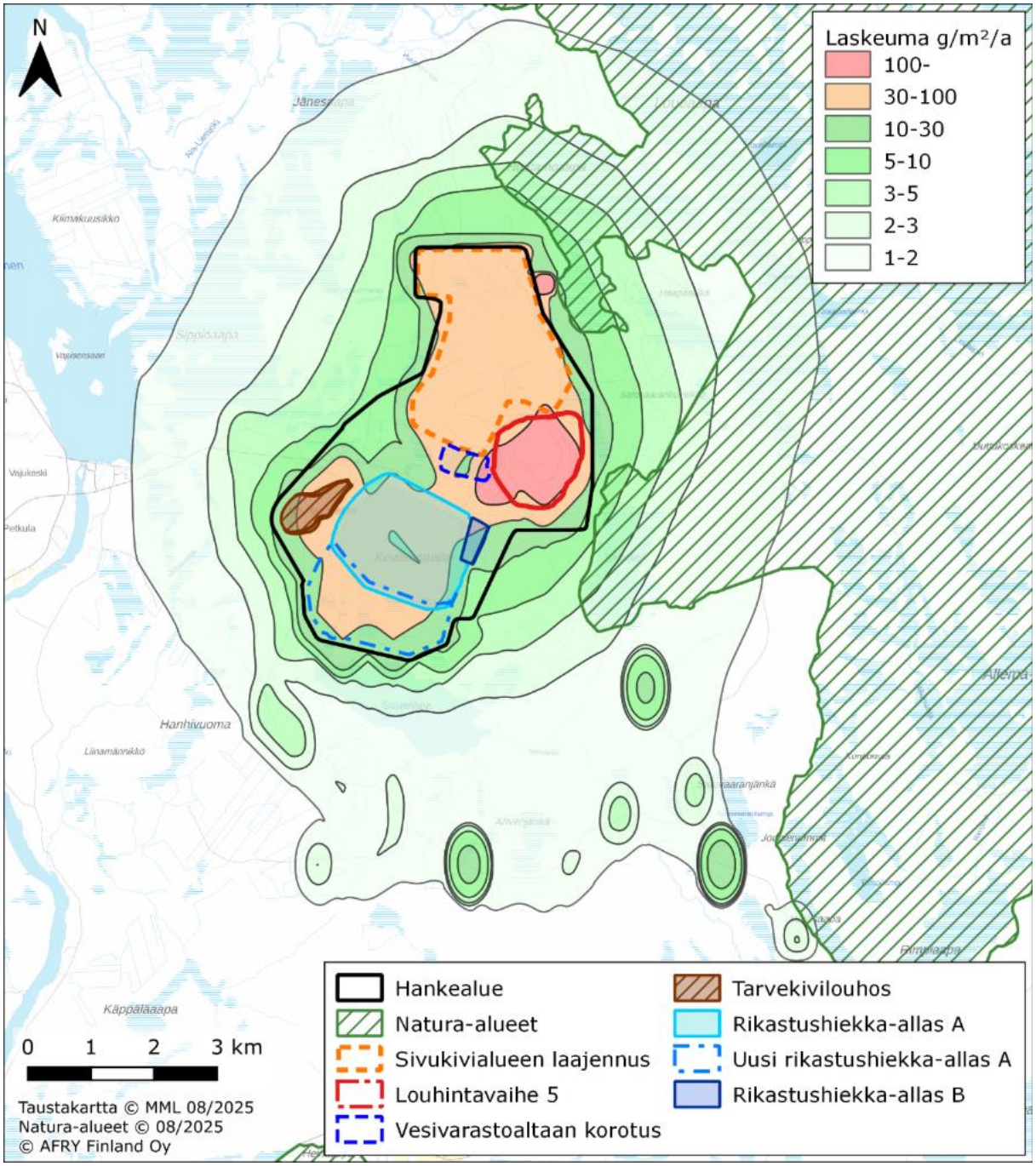
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-3. Pölyn vaikutusalue 10 g/m2/v hankkeen vaihtoehdoissa VE0+.



Kuva 21-4. Pölyn vaikutusalue 10 g/m2/v hankkeen vaihtoehdoissa VE1.1.



Kuva 21-5. Pölyn vaikutusalue 10 g/m2/v hankkeen vaihtoehdoissa VE1.3.

Pohjavesialeneman vaikutusalue

Soiden osittain maatumaton kasviaines eli turve kerää ja luovuttaa vettä, ja vedenpinta avoimilla/vähäpuustoisilla soilla on yleensä suon pinnassa tai lähellä sitä. Turve toimii siten sekä vesivarastona että virtausympäristönä. Korkea vedenpinnantaso kyllin pitkän ajan mahdollistaa turpeen muodostuksen, kun taas matalilla vedenpinnantasoilla turve pääsee kosketuksiin hapen kanssa ja alkaa hajoamaan. Ravinteet liikkuvat pääasiassa suon huonosti maatuneen pintakerroksen huokosvedessä ja paremmin rimmissä/kuljuissa kuin jänteissä/kermeissä. (Price et al. 2023, Lähde 1966)

Aapasuoalueilla esiintyy myös lettoja, joille tyypilliset sammal- ja putkilokasvilajit ovat huonoja kilpailijoita ja ne vaativat menestyäkseen korkeaa vedenpinnantasoa ja

Copyright © AFRY Finland Oy

valoisuutta (Päivinen ym. 2011). Pohjavesi on letoilla lähellä maanpintaa, yleensä noin 15-20 cm syvyydessä. Mikäli pohjavesivaikutus letoilla heikkenee ja vesipinta laskee niin pitkäksi aikaa, että turpeen hajoamista tapahtuu, hajoamisessa syntyvät orgaaniset hapot eivät hapetu, minkä seurauksena huokosveden pH laskee. Tämä johtaa happamuutta paremmin sietävien rahkasammalien yleistymiseen suon pintakerroksessa, ja aiempaa happamampi elinympäristö johtaa kasvillisuuden monimuotoisuuden laskuun, mitä rahkasammalet edelleen edesauttavat muodostamillaan orgaanisilla hapoilla ja vetyioneilla. Lettojen luonnontilaisena pysyminen edellyttää myös, että vesi huuhtelee säännöllisesti happamat humushapot pois suon pinnalta. (Price et al. 2023, Saaristo & Vanhatalo 2015)

Aapasoita reunustavat yleensä puustoiset suotyypit, jotka ovat tyypillisesti aapasuon rakenteesta johtuen rämeitä. Puustoisilla soilla puuston kasvua rajoittaa turpeessa oleva vesi, ja mikäli vesipinta suolla laskee pysyvästi, turvekerros alkaa hajota ja tiivistyä, minkä seurauksena kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuus muuttuu vähitellen kuivuutta paremmin sietäväksi kivennäismaiden lajistoksi ja puuston kasvu elpyy. (Aapala ym. 2013, Haapalehto ym. 2006).

Kevitsan alueen pohjavesissä metallien taustapitoisuudet ovat korkeita. Soiden ja maaperän hapettomissa kerroksissa näistä saostuu metallisulfideja ja tuloksena alueen turvekerrostumiin tai maaperään muodostuu jokseenkin rannikkoseudun sulfidimaita vastaavia piirteitä. Metalleja voi kuitenkin olla sitoutuneena myös soiden ylempiin ja hapekkaampiin kerroksiin, joskin sitoutumistapa on erilainen (esimerkiksi adsorptio tai rautasaostumat ja niihin kerasaostuneet metallit). Kun suota kuivatetaan tai suo pohjaveden pinnan taso laskee lähialueen maankäyttömuutosten seurauksena, turve alkaa hajota ja turpeeseen sitoutuneita metalleja vapautuu - tai turvekerrosten alle tai väleihin muodostuneet sulfidimineraalikerrokset hapettuvat. Tämä näkyy pohjaveden ja usein myös pintaveden laadussa. Kaivosalueen rakentamiseen liittyvät ojitukset ja muu maarakentaminen aiheuttavat usein ympäröivien turvemaiden kuivumista, mikä puolestaan vapauttaa turpeeseen sitoutuneita ravinteita ja metalleja veteen. Myös maaperään eri tavoin sitoutuneita metalleja voi vapautua maarakentamisessa (AFRY Finland Oy 2025).

Pohjaveden mallinnuksen lähtötiedot koostuivat kenttämittauksista, aiemmista tutkimuksista ja kaivosalueen geologisista ja hydrologisista tiedoista. Aineisto sisälsi muun muassa maaperän kerrosrakenteet, vedenjohtavuusarvot, pohjaveden korkeudet, virtaussuunnat sekä kaivoksen geometriaan ja vedenpoistoon liittyvät tiedot. Mallinnuksessa käytettiin arvioituja hydraulisia johtavuusarvoja maankamaran eri kerroksille, kuten turpeelle, moreenille ja kalliolle. Vedenpoiston oletettiin jatkuvan kaivostoiminnan ajan, ja sen vaikutus pohjaveden tasoon mallinnettiin eri hankevaihtoehdoissa (VE0+, VE1.3). Sulkemisvaiheessa pohjaveden pinnan arvioitiin palautuvan ajan myötä. Mallinnus sisälsi myös pitkän aikavälin ennusteita pohjaveden palautumisesta vuoteen 2094 asti.

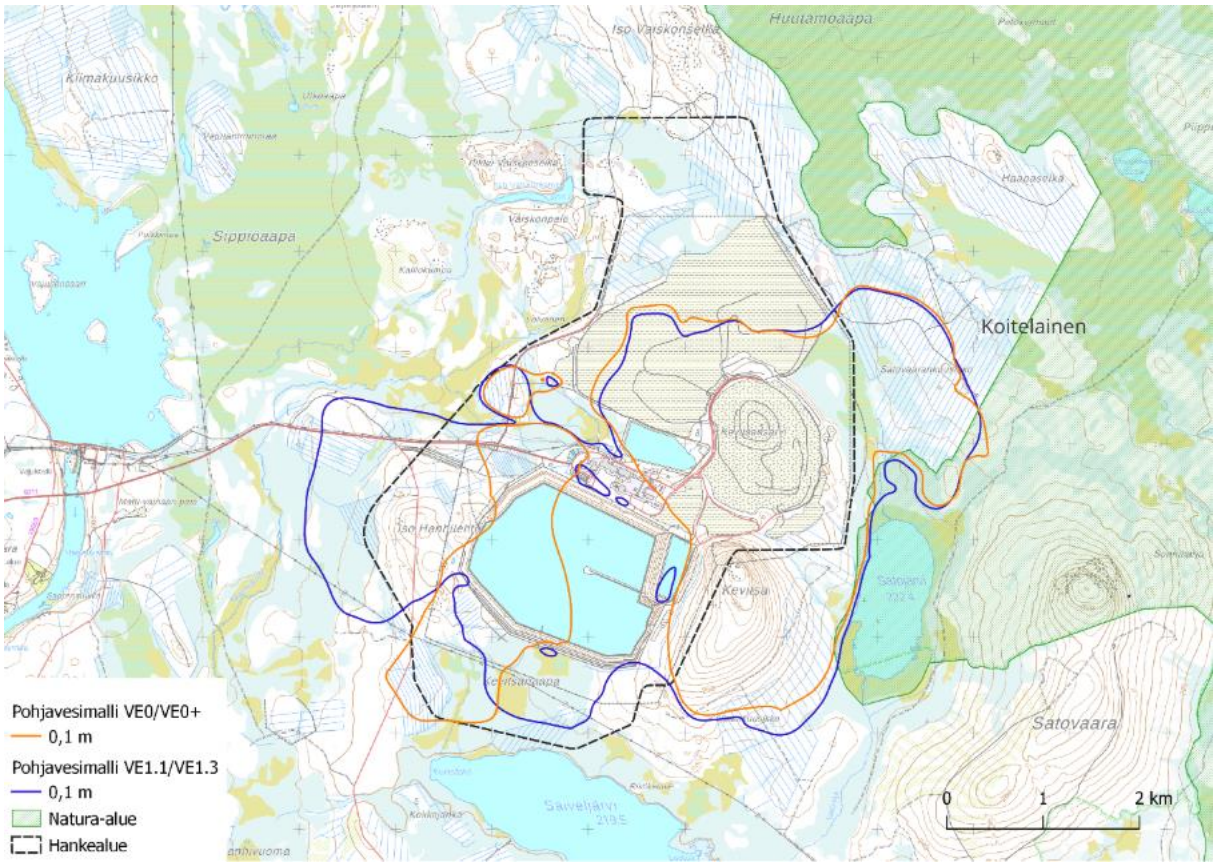
Pohjavesimallin kalibrointi tehdään poistovesimäärään (avolouhoksen toteutunut kuivatusvesimäärä) ja olemassa olevien pohjavesiputkien korkeuksiin kaikkiin yhdellä kertaa, muuttamalla maa- ja kallioperän K-arvoa (vedenjohtavuus), varastokerrointa ja pohjaveden muodostumisnopeutta sekä huokoisuutta. Kuivatusveden mallinnetut määrät vuoden 2018 mallissa (VE0) = 3 000 m^3/päivä. Uusi mallinnus alentaa arvioita huomattavasti: VE0+ kuivatusvesimäärät ovat maksimissaan 2 000 m^3/päivä ja VE1.1/1.3 vaihtoehdossa 2 400 m^3/päivä. Vaihtoehdoissa VE0+/1.1/1.3 kuivatusvesimäärä on selvästi pienempi kuin nollavaihtoehdoissa, sillä se perustuu mallinnuksessa toteutuneeseen kuivatusvesimäärään. Vuonna 2018 kuivanapitovesien tarkkailudataa on ollut käytettävissä kuudelta

Copyright © AFRY Finland Oy

vuodelta (tuotanto alkoi vuonna 2012) kun taas vuonna 2025 tarkkailudataa on ollut käytettävissä 13 vuodelta.

Vaihtoehdon VE0 pohjavesimallinnus on tehty vuonna 2018 (Golder 2018) ja se on huomattavasti epätarkempi kuin vuonna 2025 tehty, joka koskee vaihtoehtoja VE0+ ja VE1.1/VE1.3. Avolouhoksen pinta-ala ja syvyys ovat hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 samat, joten myös pohjavesialenema on näillä vaihtoehdoilla samansuuruinen ja niitä käsitellään tässä kappaleessa yhdessä. Koska kaivoksen toiminnot vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ ovat samat ja lähtöaineiston tarkkuus vuoden 2025 mallissa parempi, on vaihtoehtojen VE0 ja VE0+ pohjavesialenema samansuuruinen. Tarkasteltavat vaihtoehdot pohjaveden osalta ovat siis VE0/VE0+ ja VE1.1/VE1.3.

Kaivoksen lähiympäristön suot ovat pääasiassa aapasoita ja lettoja, jotka ovat riippuvaisia pohjavedestä. On myös mahdollista, että alueen vesistöihin, puroihin, lampiin ja järviin, purkautuu pohjavettä ympäröiviltä kivennäismaamäiltä. Kaivoksen pohjois- ja eteläpuolella on myös useita lähteitä. Alueen suuresta pohjavesiriippuvuudesta johtuen toisena vaikutusaluetta määräävänä tekijänä on tarkasteltu pohjavesimallinnuksessa tuotettua 0,1 metrin alenemakäyrää. Tarvittaessa vaikutuksia on tarkasteltu tätä laajemmalta alueelta. Lisäksi on arvoitu pölylaskeuman ja pohjavedenaleneman yhteisvaikutusta ja sulkemisen vaikutuksia kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin.



Kuva 21-6. Mallinnetun pohjavedenaleneman 0,1 m vaikutusalueet hankkeen vaihtoehdois-sa VE0/VE0+ ja VE1.1/VE1.3.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kasvillisuus- ja luontotyyppiaineisto

Vaikutustenarviointi perustuu mallinnusten ohella seuraaviin kasvillisuudesta ja luontotyypeistä tehtyihin selvityksiin, jotka ovat YVA-selostuksen liitepaketissa 9:

- Lähdetarkastukset v. 2025, AFRY Finland Oy 2025;
- Kevitsan lähteiden todentaminen, jatkotutkimukset, Geologian tutkimuskeskus 2025;
- Koitelaisen Natura-alueen kiiltosirppisammalseuranta, AFRY Finland Oy 2025;
- Vajukoski-Kokkosnivan voimajohdon ympäristöselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy 2023;
- Vajukoski-Kokkosniva voimajohtolinjauksen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy 2023;
- TSFA2-alueen, Kevitsanvaaran ja Saiveljärven ranta-alueiden kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy;
- Saiveljärven vesikasvikartoitus 2023, Eurofins Ahma Oy 2023;
- Tarkistuskäynti lähdepisteellä KevG-49*, AFRY Finland Oy 2020;
- Iso Vaiskonlammen kasvillisuusselvitys, Luontoselvitys Kangas 2024;
- Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5, luontoselvitysraportti (serpentiiniluontotyypit ja letot), AFRY Finland Oy 2024;
- Sippiöaavan luontotyyppikartoitukset, paikkatietoaineisto, Lapin ELY-keskus 2023;
- Lajitietokeskuksen aineisto uhanalaisista ja huomionarvoisista kasvilajeista (24.3.2025).

21.2 Nykytila

21.2.1 Uhanalaiset luontotyypit

TSFA2 eli rikastushiekka-alueen A2 laajennuksen alueella tehdyssä luontoselvityksessä (Eurofins Ahma Oy 2023) selvitettiin kasvillisuutta ja luontotyyppejä Kevitsanaavalla, Saiveljärven ympäristössä sekä Satojärven ja nykyisen rikastushiekka-alaan välisellä alueella. Luontotyyppien kuvauksissa on tarkasteltu luontotyyppien uhanalaisuutta Pohjois-Suomessa.

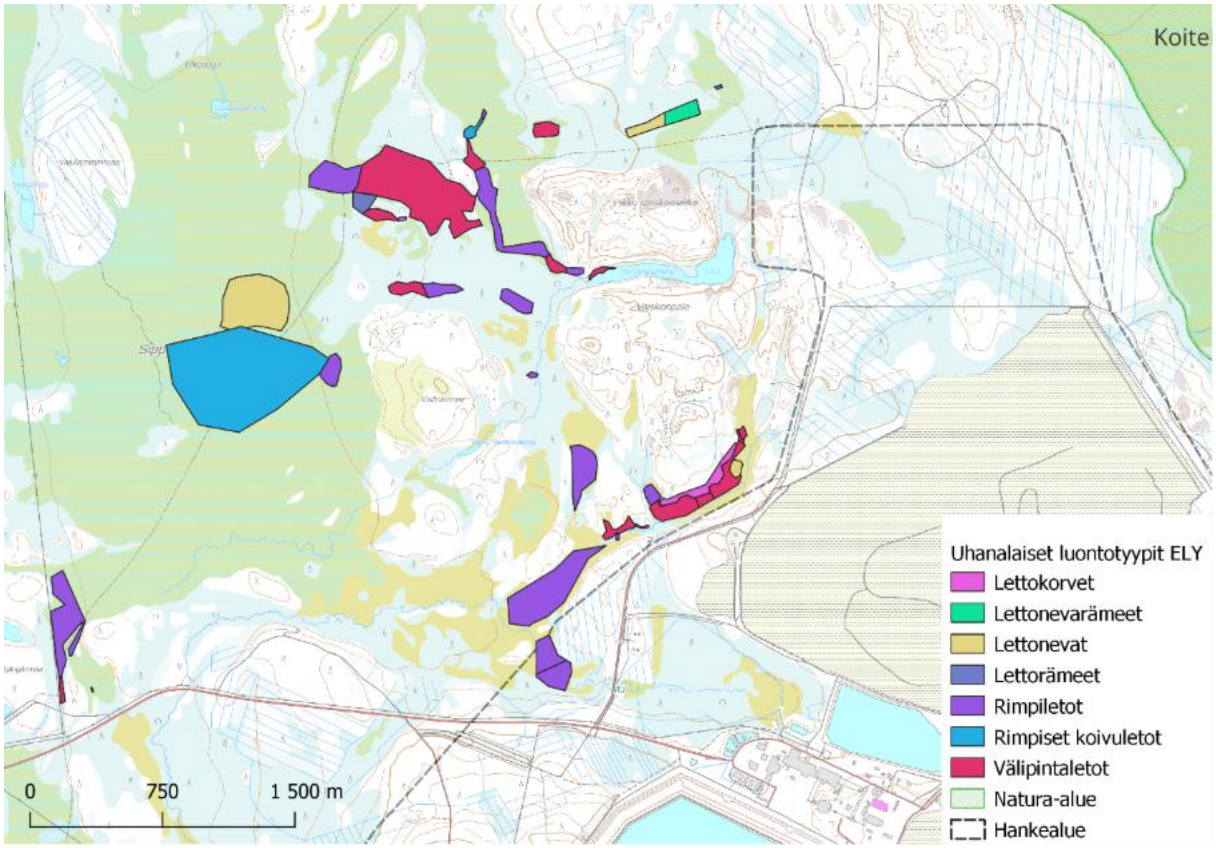
Kevitsanaavan alueella havaittiin erittäin uhanalaisista luontotyypeistä (EN) vanhaa kuivaa kangasta, Saiveljärven rannoilla välipintalettoa ja juolasarakorpea, Sato-ojan itäpuolella ja Kevitsanvaaralla vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta sekä Satojärven länsipuolella välipintalettoa. Vaarantuneista luontotyypeistä (VU) Kevitsanaavalla ja Satojärven ympäristössä on aitokorpia, lehtokorpia, varpukorpia, kangaskorpia, lettorämeitä, lettokorpia, metsäkortekorpea, rimpilettoa ja varttunutta kuivaa kangasta. Kevitsanvaaran tyvellä on vaarantuneista luontotyypeistä lettokorpea, aitokorpea sekä lettorämettä ja Sato-ojan varressa metsäkortekorpea, aitokorpea ja varpukorpea. Puutteellisesti tunnetuista luontotyypeistä (DD) Saiveljärven pohjoispuolella on paunikkorämettä. Silmälläpidettävistä (NT) luontotyypeistä samoilla alueilla esiintyy luontotyyppejä havumetsävyöhykkeen purot ja pikkujoet, kangasrämeet, korpirämeet, lettonevat, muurainkorvet, rimpiletot, ruhokorvet, sarakorvet, sisämaan tulvametsät, varttuneet havupuuvaltaiset tuoreet kankaat ja varttuneet kuivahkot kankaat.

Copyright © AFRY Finland Oy

Nykyisen Fingridin omistaman Vajukoski-Kokkosniva voimajohdon siirtämiseksi on tehty luontoselvitys Saiveljärven eteläpuolella vuonna 2023 (Eurofins Ahma Oy 2023). Vaarantuneista luontotyypeistä alueella havaittiin metsäkortekorpea ja ruohokorpea, silmälläpidettävistä luontotyypeistä muurainkorpea ja ruohokorpea.

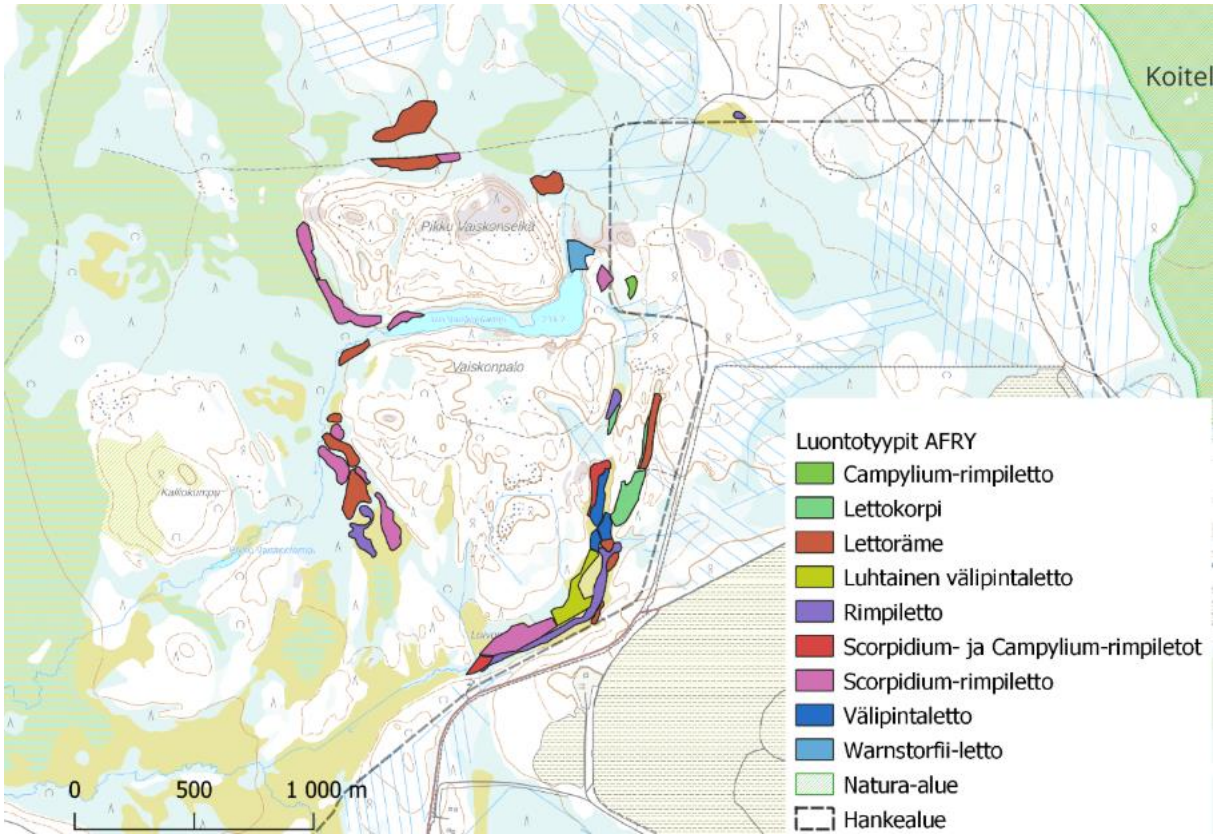
Lapin ELY-keskuksen vuonna 2023 tekemä lettoinventointi sijoittuu Sippiöaavalla, Vaiskonpalon ympäristöön sekä alueen pienikokoisille virtavesille. Aapasuoalueen rimpisimmille osilla ja Loivosen varressa on erittäin uhanalaista (EN) välipintalettoa, rimpilettoa (NT-VU), lettonevaa (NT-VU) ja vaarantunutta (VU) rimpistä koivulettoa. Aapasuoalueen reunoilla on vaarantuneita luontotyyppejä (VU) reunavaikutteista lettorämettä, lettokorpea ja lettorämettä. Silmälläpidettävistä (NT) luontotyypeistä Vaiskonpalon pohjoispuolella on lettonevarämettä ja Sippiöaavan itäreunalla rämelettoa.

Vuonna 2023 tehtyä lettoselvitystä täydennettiin vuonna 2024 kartoittamalla serpentiiniluontotyyppien ja suoluontotyyppien esiintymistä Vaiskonpalon ja Vaiskonselän ympäristössä (AFRY 2024). Silmälläpidettävistä (NT) luontotyypeistä havaittiin aiemmin tehdyssä selvityksessä havaittujen huomionarvoisten luontotyyppien lisäksi ruohokorpea ja muurainkorpea. Kaivospiirin pohjoispuolella sijaitsevan lähteen ympäristössä on lähdesuota. Uusia serpentiiniluontotyyppikohteita tai kivennäismaiden uhanalaisia luontotyyppejä ei havaittu.



Kuva 21-7. Uhanalaiset luontotyypit ELY-keskuksen vuonna 2023 tekemän selvityksen mukaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

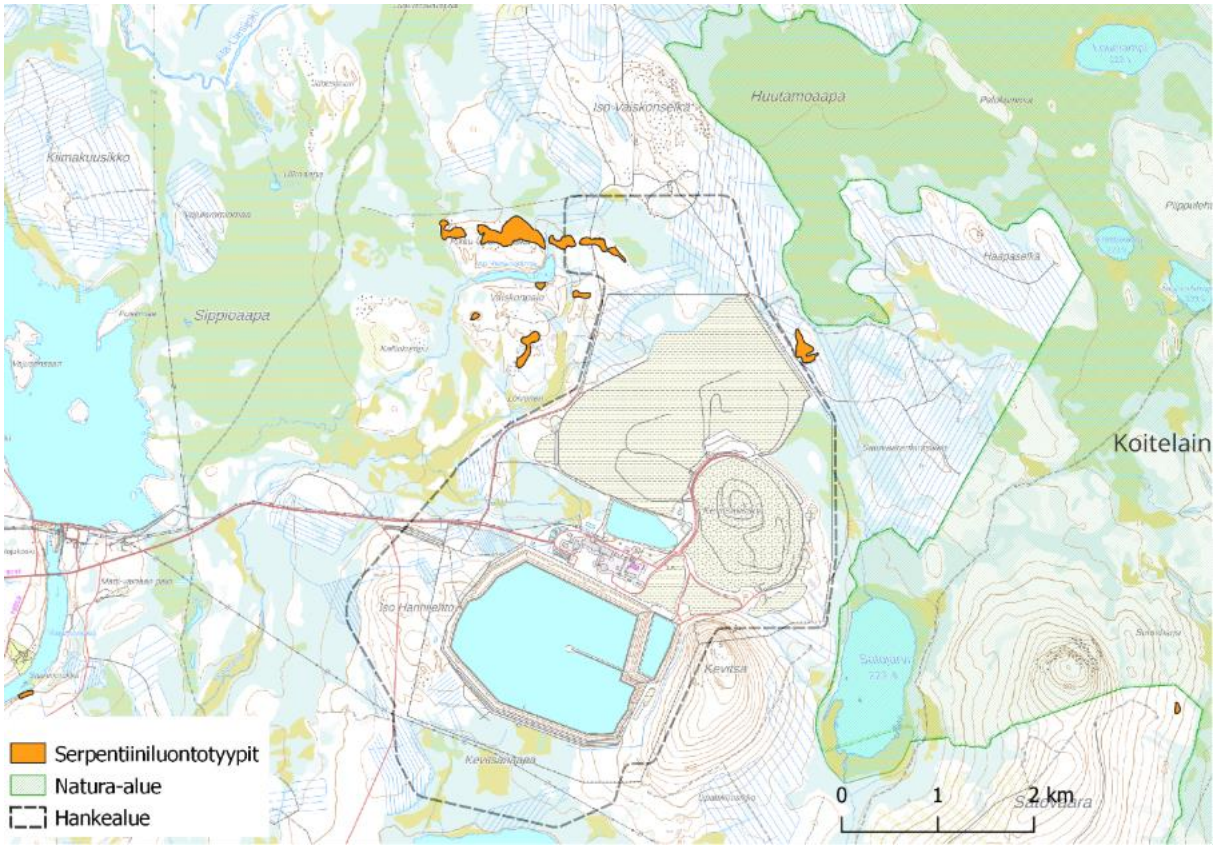


Kuva 21-8. Uhanalaiset luontotyypit AFRYn vuonna 2024 tekemän selvityksen mukaan.

Iso Vaiskonlammen kuuluminen vedenlaatutietojen perusteella luontotyyppiin kalkkilammet, on hieman epäselvää, sillä sähköjohtokyky ja alkaliniteetti ovat matalampia kuin yleensä kalkkilammissa, kun taas pH sekä lajisto edustavat erinomaisesti kalkkilammen tyyppipiirteitä. Kalkkilammet on Pohjois-Suomessa vaarantunut (VU) luontotyyppi ja tässä arvioinnissa Vaiskonlampea on käsitelty luontotyyppiin kuuluvana.

Kevitsan kaivoksen ympäristössä on runsaasti serpentiinikallioluontotyyppejä, jotka ovat luonnonsuojelulain 65 §:n mukaan suoraan suojeltuja ilman erillistä päätöstä. Kevitsan kaivoksen läheisyydessä on yhteensä 14 luontotyyppiin kuuluvaa aluetta, joista 12 sijaitsee Vaiskonpalon ja Vaiskonselän ympäristösssä ja 2 Satovaarankuusikossa. Serpentiinikallioille on lajiston perusteella annettu arvoluokka, minkä perusteella Pikku Vaiskonselällä ja sen ympäristössä esiintyvät luontotyyppikohteet ovat arvokkaimpia.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-9. Suojellut serpentiiniluontotyypit hankealueen läheisyydessä.

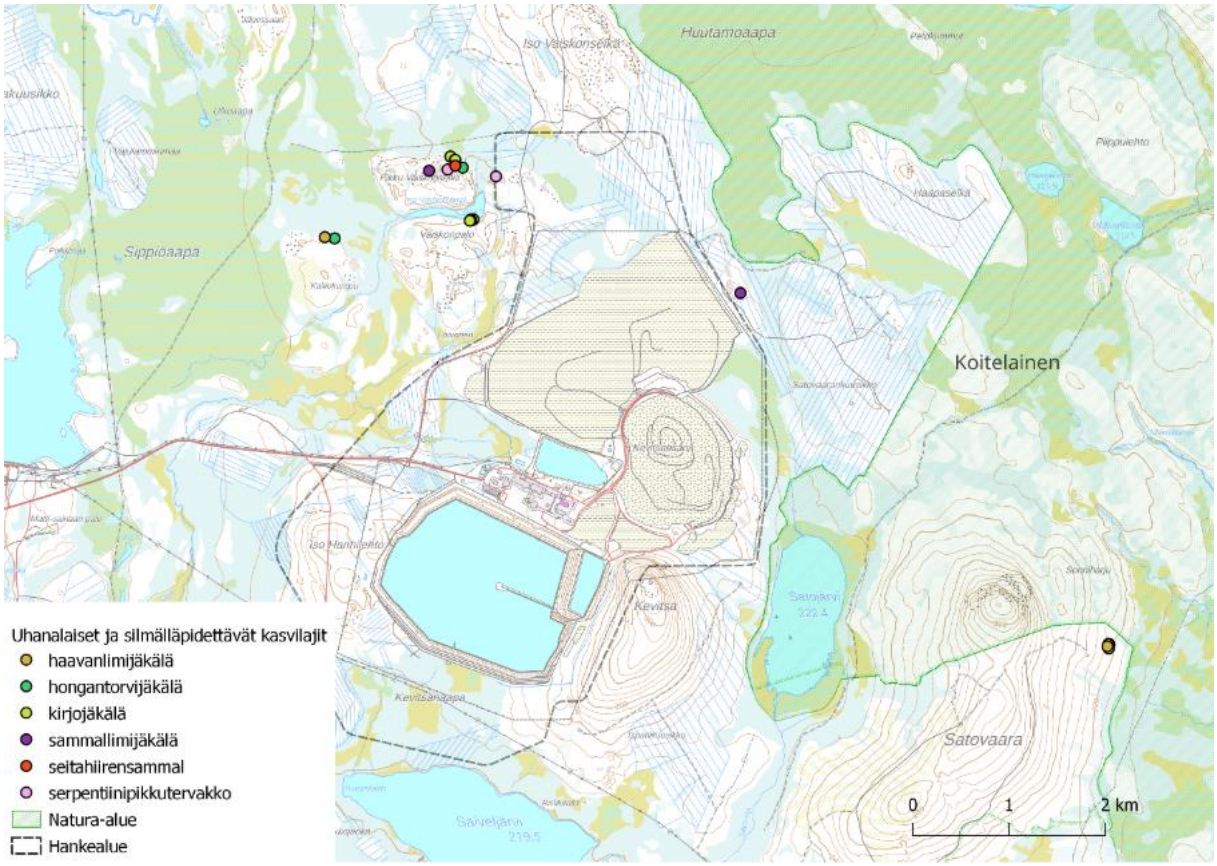
21.2.2 Uhanalaiset ja huomionarvoiset lajit

Saiveljärvellä tehdyn vesikasvillisuuskartoituksen yhteydessä ei tehty havaintoja uhanalaisista lajeista (Eurofins Ahma Oy 2023). Iso Vaiskonlammella tehdyn kasvillisuusselvityksen yhteydessä tehtiin havaintoja silmälläpidettävästä (NT) pohjannäkinparrasta (Luontoselvitys Kangas Oy 2024).

Lajitietokeskuksen aineistossa on runsaasti havaintoja huomionarvoisista lajeista, jotka on tehty serpentiiniluontotyyppiin kuuluvilla alueilla. Näihin lajeihin kuuluvat äärimmäisen uhanalainen (CR) haavanlimijäkälä, erittäin uhanalainen (EN) seitahiirensammal, vaarantunut (VU) kirjojäkälä sekä silmälläpidettävät (NT) serpentiinipikkutervakko, taigakulhojäkälä ja sammallimijäkälä. Lisäksi luontotyyppialueilla kasvaa puuttellisesti tunnettua (DD), pallerojäkäliin kuuluvaa Lecidella carphaticaa. Haavanlimijäkälästä on myös havaintoja Saiveljärven kaakkoispuolelta Souvaselältä. Satovaaran ja Mustaselän välisellä alueella on tehty havainto erittäin uhanalaisesta (EN) siimesjäkälästä ja Hangaslaen länsirinteellä havaintoja useista vaarantuneista (VU) jäkälälajeista.

Haavanlimijäkälää lukuun ottamatta hankealueen läheisyydessä ei ole muita äärimmäisen uhanalaisten (CR) kasvilajien kasvupaikkoja. Erittäin uhanalaisista lajeista (EN) alueen virtavesien varsilla on havaintotietoja hiuskoukkusammalesta, joiden on havaintojen tekemisen jälkeen todettu olevan muita lähilajeja, ei hiuskoukkusammalta. Vaarantuneista (VU) lajeista serpentiinikallioiden välittömässä läheisyydessä on havaittu hongantorvijäkälää ja sokkelojäkälää.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-10. Uhanalaiset ja silmälläpidettävät kasvilajit hankealueen ympäristössä lajitieto-keskuksen aineiston mukaan.

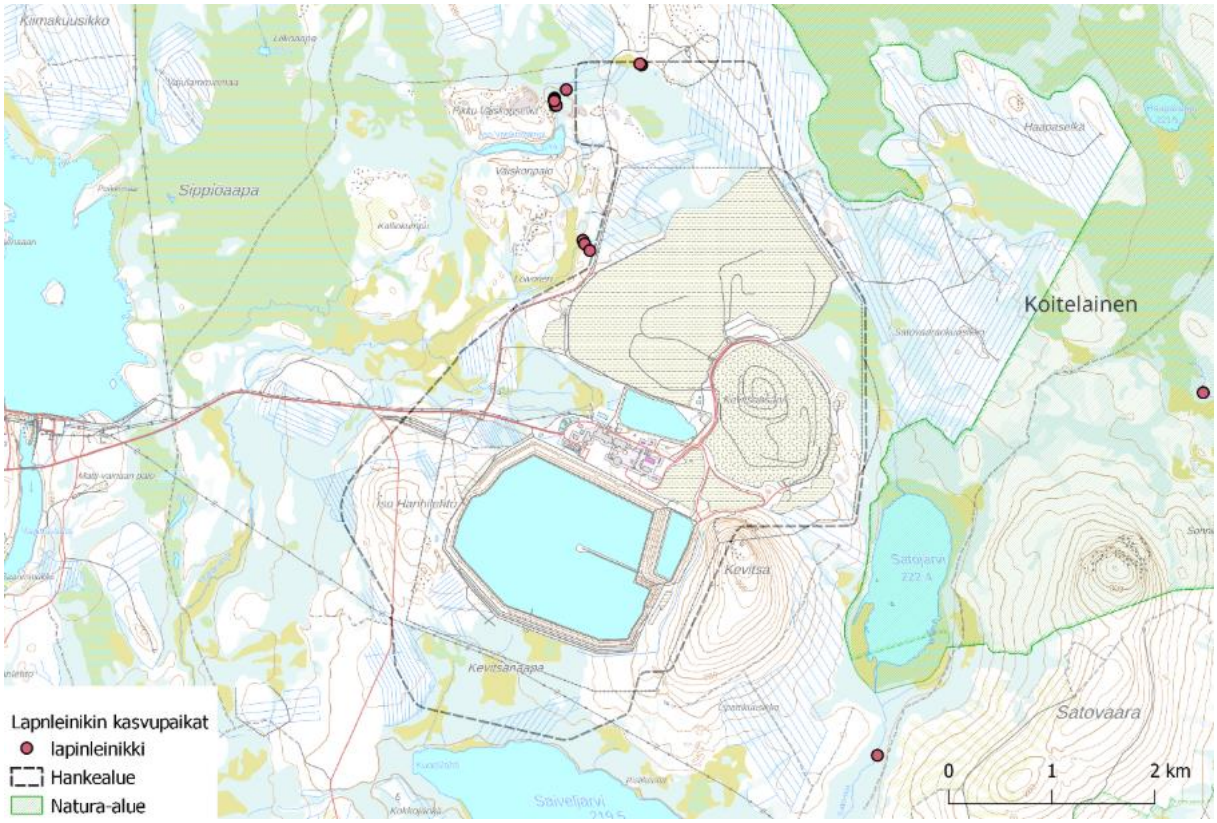
21.2.3 Luontodirektiivilajit ja rauhoitetut lajit

Lapinleinikki on luontodirektiivin liitteen IV laji, jolla on useita kasvupaikkoja kaivoksen ympäristössä. Iso Vaiskonlampeen Pikku Vaiskonselän itäpuolelta laskevan uoman varteen sijoittuu 6 kasvupaikkaa, joiden laajuutta ei tiedetä. Iso Vaiskonselän eteläreunalle sijoittuvalla lähteellä on kaksi kasvupaikkaa, joiden laajuudesta on lajitietokeskuksen aineistossa todettu, että kasvustoja on useita. Loivosen alkupään ympäristössä on kome kasvupaikkaa, joista yhden steriilien versojen pinta-alaksi on ilmoitettu 0,04 m^2 ja kahdessa muussa on todettu kasvavan yhteensä 52 steriiliä versoa. Sato-ojan varressa on lisäksi 100 steriilin verson kasvusto ja Souvaselän itäpuolella Viivajoen varressa 6 muuta kasvustoa.

Lähimmät tunnetut laaksoarhon ja lettorikon kasvupaikat sijaitsevat hankkeen vaikutusalueiden ulkopuolella.

Lapinleinikki on myös luonnonsuojelulailla rauhoitettu laji. Muita rauhoitettujen kasvilajien kasvupaikkoja ei sijoitu hankkeen vaikutusalueelle.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-11. Lapinleinikin kasvupaikat hankealueen ympäristössä.

21.2.4 Vesiluontotyypit

Vesilain 2. luvun 11 § mukaan lähteet on koko maassa suojeltu luontotyyppi, joiden luonnontilan muuttaminen on kiellettyä.

Saiveljärven eteläpuolella tehdyssä Vajukoski-Kokkosniva voimajohtolinjauksen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvityksessä (Eurofins Ahma Oy 2023) Saiveljärven eteläpuolelta löydettiin 11 lähdeluontotyyppiin kuuluvaa kohdetta. Näistä 4 oli tihkupintoja, 2 lähteiden vaikutuspiirissä olevaa lähdepuroa, 4 varsinaista lähdettä ja 1 hieman laajempi lähteikkökokonaisuus.

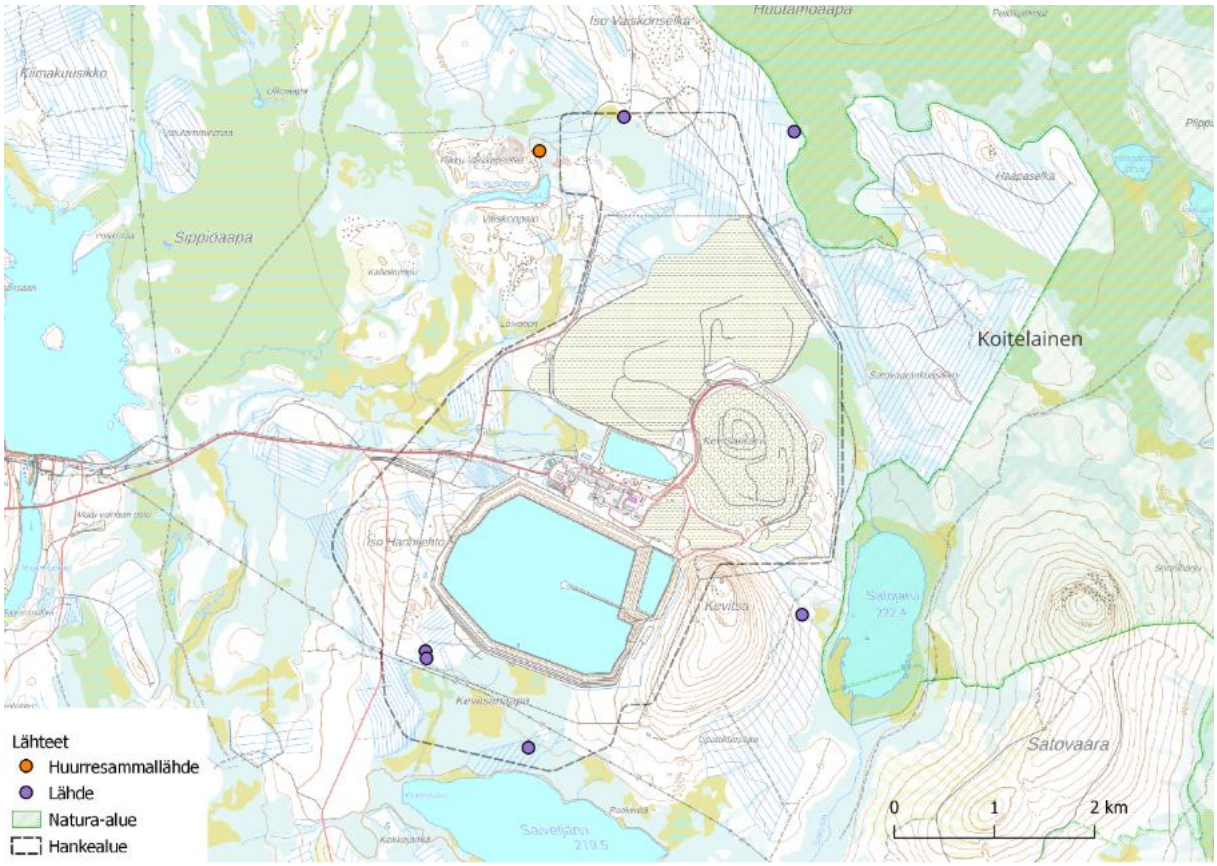
TSFA2 eli rikastushiekka-altaan A2 luontoselvityksessä nykyisen kaivospiirin alueella havaittiin 2 lähdettä, Saiveljärven pohjoispuolella sijaitsevalla ojitetulla suolla 1 lähde sekä 1 lähde Kevitsanvaaran ja Satojärven välissä. Kaivospiirin alueelle sijoittuvat lähteet ovat samat kuin AFRYn vuosina 2020 ja 2025 tarkistamat lähteet. Vuonna 2025 tehdyn selvityksen mukaan (AFRY Finland Oy) kaivospiirin sisään jäävillä lähteillä eli Kevitsanaapa NE kohteella on kaksi pohjaveden purkautumispaikkaa ja siten kaksi mesotrofista lähdettä. Niistä valuu vettä lähteikköalueen eteläosan lampareisiin, jotka vaikuttivat kaivetuilta. Samassa yhteydessä tarkastettiin TSFA2 luontoselvityksessä mainittu Saiveljärven pohjoispuolisen ojitetun alueen lähde, jonka todettiin olevan pieni edustavuudeltaan vaatimaton meso-eutrofinen lähde. Samasta Saiveljärven pohjoispuoliselle ojitusalueelle sijoittuvasta lähteestä on tehty vuonna 2025 myös selvitys GTK:n toimesta, jossa todettiin, että isotooppianalyysin mukaan lähteikköalueen vesi on pääosin pohjavettä (65 %), jossa on havaittavissa pintavesivaikutusta, mikä on luonnollista suoalueella sijaitsevalle lähteelle.

Iso Vaiskonlammen kasvillisuusselvityksen yhteydessä Vaiskonlammen pohjoispuolelle laskevan uoman varresta tehtiin havainto huurresammallähteestä. Lähteessä kasvaa silmälläpidettävää, mutta ei alueellisesti uhanalaista sirohuurresammalta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Huutamoaavan suojeluperusteluontotyyppien kartoituksen yhteydessä tehtiin havainto meso/eutrofisesta lähteestä Huutamoaavan länsireunalla Natura-alueen ulkopuolella (Envineer 2024). Lähteiköllä ei ole selkeää veden purkautumisnoroa, mutta vettä kulkeutuu todennäköisesti hitaasti viereiselle karummalle ruopparimpinevalle. Lähdealue on pieni, noin 5x5 m ja se on hyvin pensaikkoinen (lähinnä pohjanpaju). Selkeää tai pulppuavaa lähteensilmää ei ole, mutta nähtävissä on kuitenkin selvää lähdevesipintaa. Valtalajeja vesipinnalla ovat hetehiirensammal, hetesirppisammal, kalvaskuirisammal, kinnassammalet ja lettosirppisammal. Lisäksi esiintyy mm. lettolehväsammal. Lähteen reunustoilla on runsaasti kulta- ja rassisammalta sekä kaarlenvaltikkaa.

Yhteensä lähteitä on 7 kpl hankealueen ympäristössä. Näistä 1 on huurresammallähde.



Kuva 21-12. Vesilain mukaiset lähteet hankealueen ympäristössä.

21.2.5 Metsälakikohteet

Lähimmät metsäkeskuksen määrittämät metsälain tarkoittamat erityisen tärkeät elinympäristöt ovat Sippiöaavalle ja Loivosen varteen sijoittuvat kangasmetsäsaarekkeet.

21.3 Vaikutusten arviointi

21.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

VE0 ja VE0+

Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ ei rakentamisen alle jää luonnonympäristöä, eikä vaihtoehdoista siten aiheudu suoria kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvia vaikutuksia.

VE1.1

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaihtoehdossa VE1.1 suoria kasvillisuusvaikutuksia aiheutuu Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen käyttöönotosta sekä avolouhoksen ja sivukivialueen laajentamisesta. Iso Hanhilehdon tarvekivilouhos sijoittuu varttuneeseen kivennäismaametsään ja taimikoihin, eikä alueella ole havaittu uhanlaisia luontotyyppejä tai lajeja. Avolouhoksen itäpuolelle sijoittuu kasvillisuusseurannan linja 2 ja siinä näytealat 1-33. Suot alueella ovat varsin karuja ja suotyyppejä alueella ovat saraneva, rimpineva, rahkaräme, nevarämeet ja lyhytkorsineva, eikä alueella ole tehty havaintoja huomionarvoisista lajeista tai luontotyypeistä.

Sivukivialueen laajennusalueellatehdyissä luontoselvityksissä ei ole tehty havaintoja uhanalaisista tai huomionarvoisista luontotyypeistä tai lajeista, ja suotyypit alueella ovat varsin karuja edustaen rämeitä ja nevoja. Etäisyyttä sivukivialueen laajennuksen ulkoreunasta pohjoispuolella sijaitsevaan Vaiskonselän lähteeseen on noin 200 metriä.

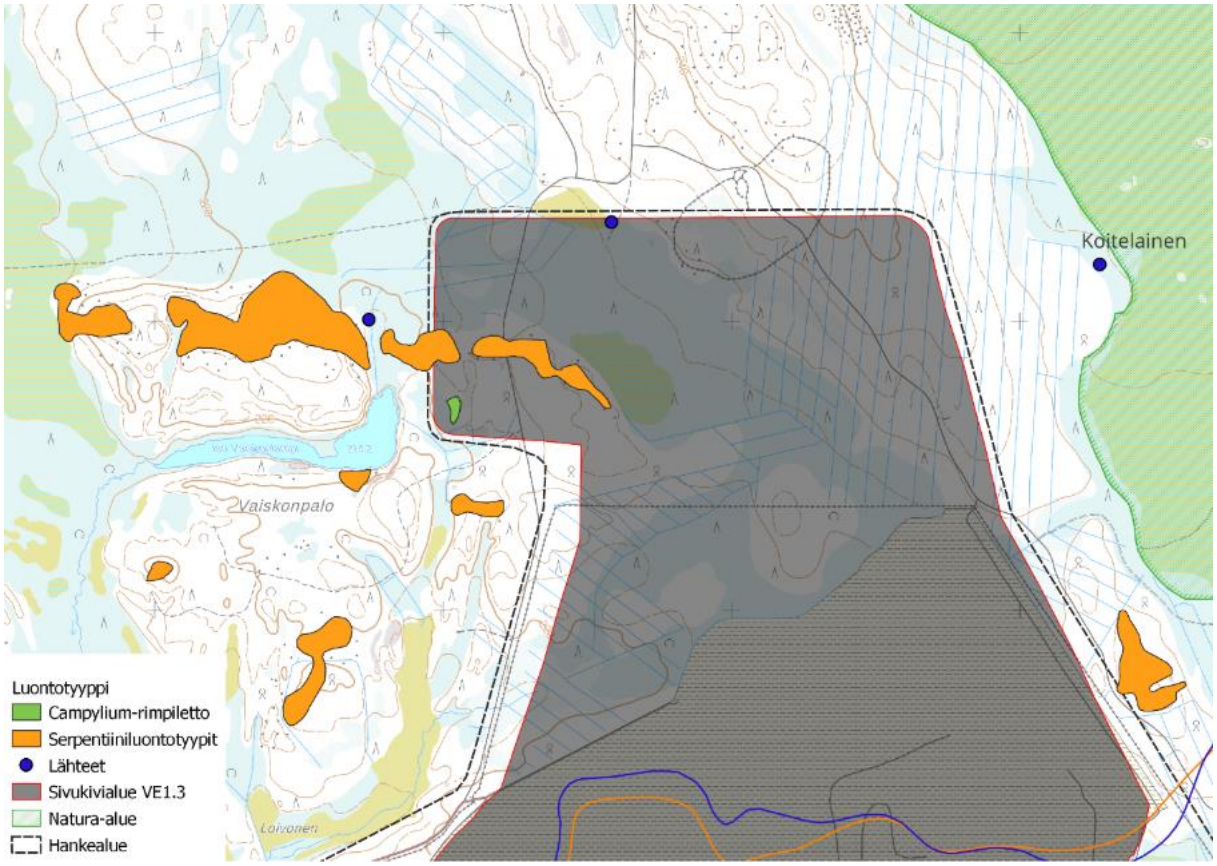
Vaihtoehdon VE1.1 toteuttaminen edellyttää uusien alueiden raivaamisesta puustosta ja pintamaasta noin 100 hehtaarin alueelta. Alueella ei kuitenkaan ole tehty havaintoja uhanalaisista luontotyypeistä tai lajeista eikä alueelle sijoitu pienvesikohteita. Sivukivialueen alle ei ole jäämässä vaihtoehdossa serpentiiniluontotyypin alueita, mutta yksi alue sijoittuu aivan aluevarauksen rajalle. Vaihtoehdon suorat kasvillisuusvaikutukset ovat vähäisiä.

VE1.3

Vaihtoehdon VE1.3 suorat kasvillisuusvaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdossa VE1.1 avolouhoksen ja Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen osalta. Sivukivialue ja rikastushiekka-alueet ovat kuitenkin huomattavasti suuremmat kuin vaihtoehdossa VE1.1.

Vaihtoehdossa uuden sivukivialueen pinta-ala nykyisen kaivospiirin ulkopuolella on 170 hehtaaria. Sivukivialueen alle on jäämässä Pikku Vaiskonselkä E2 niminen serpentiiniluontotyyppialue, jonka pinta-ala on 3 hehtaaria. Lisäksi Pikku Vaiskonselkä E1 nimisestä 2,4 hehtaarin suuruisesta serpentiiniluontotyypistä jää sivukivialueen alle 0,8 hehtaaria. Sivukivialueelle sijoittuu 0,3 hehtaaria Campylium-rimpilettoa ja yksi lähde.

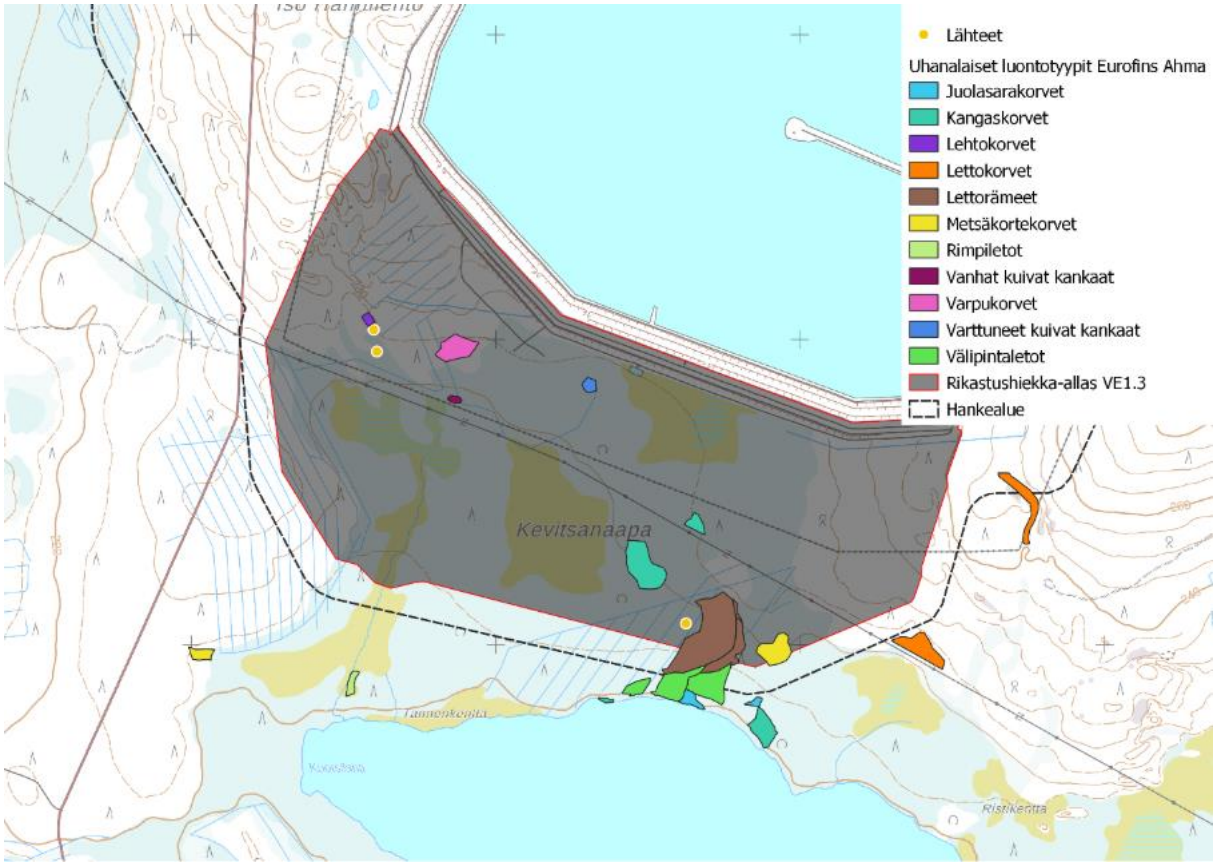
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-13. Sivukivialueen laajennuksen suorat vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppeihin vaih-toehdossa VE1.3.

Vaihtoehdossa VE1.3 rikastushiekka-alue laajenee 200 hehtaarilla nykyisen altaan eteläpuolelle ja sijoittuu Kevitsanaavalle. Rakentamisen alle jää suoraan vaihtoehdossa kolme vesilakikohdetta eli lähdettä. Uhanalaisista luontotyypeistä rakentamisen alle jää 0,1 hehtaaria lehtokorpea, 0,8 hehtaaria varpukorpea, 0,1 hehtaaria vanhaa kuivaa kangasta, 1,6 hehtaaria kangaskorpea, 2,9 hehtaaria lettorämettä, 0,6 hehtaaria metsäkortekorpea ja 0,2 hehtaaria varttunutta kuivaa kangasta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-14. Rikastushiekka-altaan laajennuksen suorat vaikutukset huomionarvoisiin luontotyyppeihin vaihtoehdossa VE1.3.

21.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

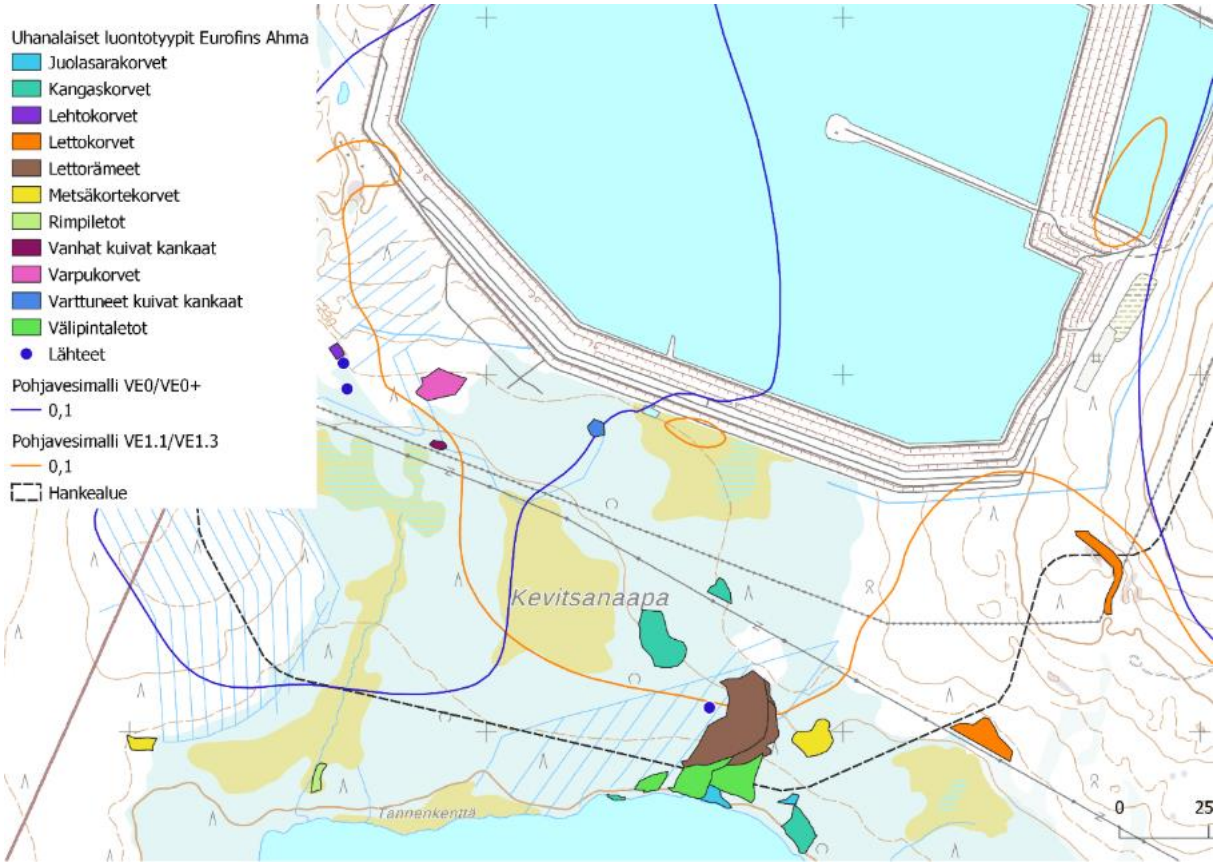
Toiminnan aikana vaikutuksia kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuu pohjavesipinnan laskusta ja pölystä. Pohjavesialenemaa ei aiheudu hankealueen pohjoisosaan. Huutamoaavan länsireunalla sijaitsevalla lähteellä pölylaskeumalle asetettu raja-arvo ei ylity missään hankkeen vaihtoehdossa. Kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa mallinnus näyttää Kevitsanvaaran itärinteen tyvellä sijaitsevalle lähteelle pohjaveden alenemaa. Mallinnustulos aiheutuu moreenista, joka on huomattavasti turvetta vettä johtavampaa. Todellisuudessa hankkeella ei ole vaikutusta Kevitsanvaaraan eikä alueella muodostuvan pohjaveden määrään missään hankkeen vaihtoehdossa.

VE0/VE0+

Rikastushiekka-altaan luoteispuolella on aloitettu pohjaveden suojapumppaus suotovesien talteenoton tehostamiseksi vuonna 2021 ja lounaispuolella keväällä 2024 (Eurofins Ahma Oy 2025d). Suojapumppauksessa tuotetaan keinotekoisesti pienialainen pohjaveden alenema, jota kohti veden liike maaperässä ja/tai rikkonaisessa pintakalliossa suuntautuu. Suojapumppauksissa talteen otettu vesi ohjataan kaivoksen vesikiertoon, mistä ylimääräinen vesi poistuu käsittelyn kautta purkuun. Pohjavesimallinnuksen tuloksissa suojapumppaus näkyy Kevitsanaavalla pohjavesipinnan laskuna myös vaihtoehdoissa VE0/VE0+.

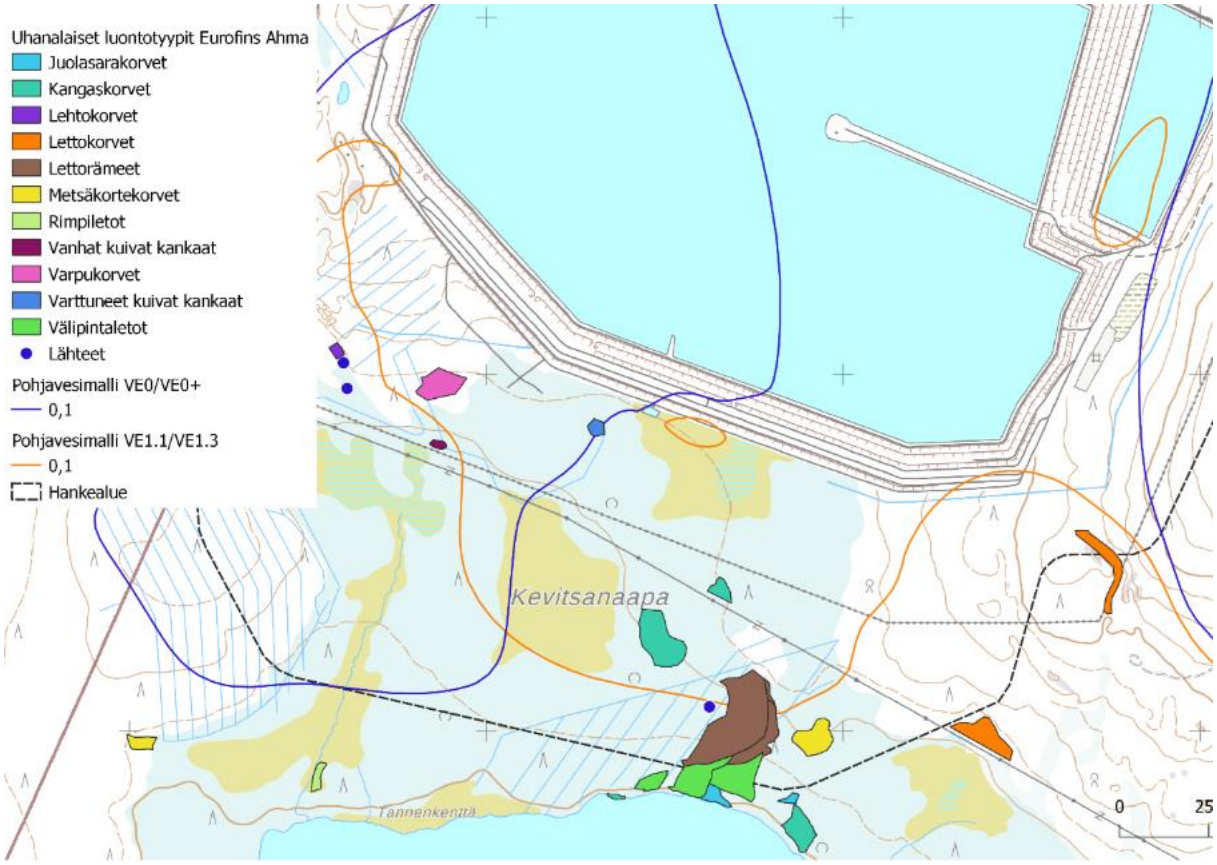
Pohjaveden alenema 0,1 metriä sijoittuu Satovaarankuusikon, Kevitsanvaaran, Kevitsanaavan ja Hanhilehdon alueille, mutta ei Vaiskonselkien tai Sippiöaavan suuntaan. Suojapumppauksen vuoksi alenema-alueelle jää uhanalaisista luontotyypeistä 0,8 hehtaaria varpukorpea, 0,1 hehtaaria vanhaa kuivaan kangasta, 0,1 hehtaaria lehtokorpea, 0,2 hehtaaria varttunutta kuivaa kangasta sekä kaksi lähdettä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-15. Mallinnetun pohjaveden aleneman 0,1 m alueelle vaihtoehdoissa VE0/VE0+ ja VE1.1/VE1.3 sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit.

Copyright © AFRY Finland Oy

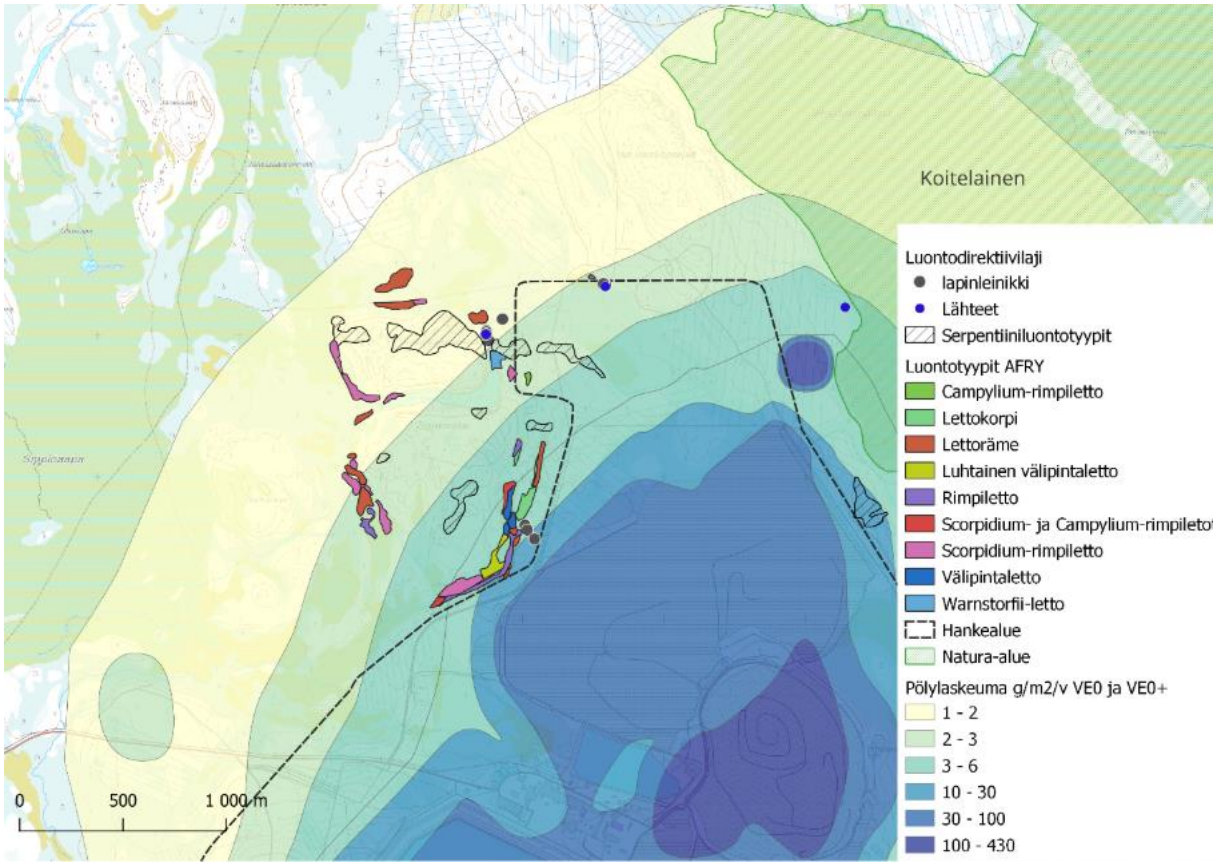


Kuva 21-16. Mallinnetun pohjaveden aleneman 0,1 m alueelle vaihtoehdoissa VE0/VE0+ ja VE1.1/VE1.3 sijoittuvat huomionarvoiset luontotyypit.

Pölyn leviäminen on vaihtoehdoissa suunnilleen samansuuruista, sillä vaihtoehdoissa kaivoksen toiminta ei laajene uusille alueille. Vaihtoehdoissa pölyn vaikutusalueelle 10 g/m^2/v sijoittuu uhanalaisista luontotyypeistä 0,2 hehtaaria kangaskorpea ja 0,8 hehtaaria vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta Kevitsanaavalla. Huutamoaavan ja avolouhoksen väliin sijoittuu serpentiinikallio sekä sillä uhanalaisten lajien karstajäkälän ja sammallimijäkälän kasvupaikat. Sivukivialueen lounaispuolelle Loivosen varteen sijoittuu yksi luontodirektiivilajin, lapinleinikin, kasvupaikka.

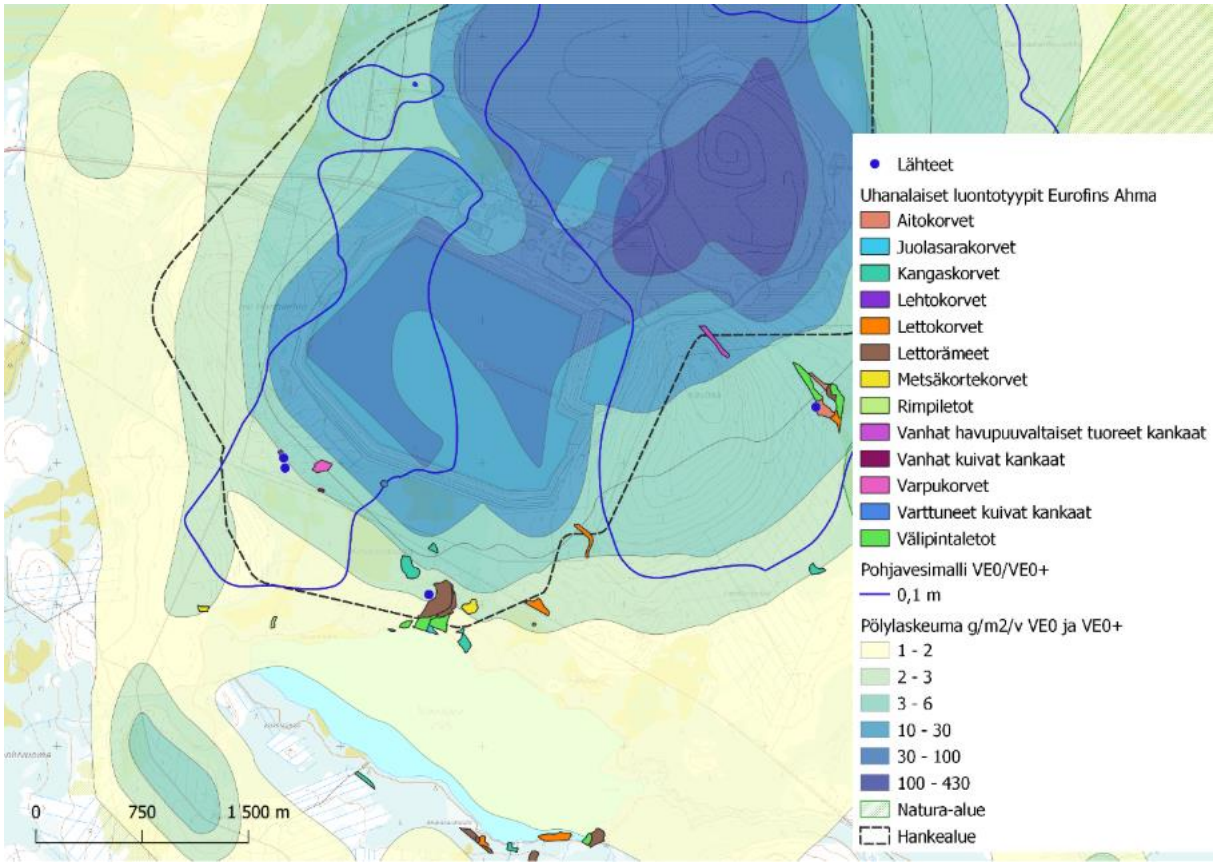
Pölyn vaikutusalueelle sijoittuu serpentiinikallio Huutamoaavan ja sivukivialueen väliin. Alueen arvoluokka asteikolla 0 huonoin … 10 paras kohteen luokka on 8. Avolouhokselta ja sivukivialueelta kantautuvalla kivipölyllä ei siten näytä olleen vaikutusta kohteen edustavuuteen tai uhanalaisten lajien esiintymiseen sillä.

Copyright © AFRY Finland Oy



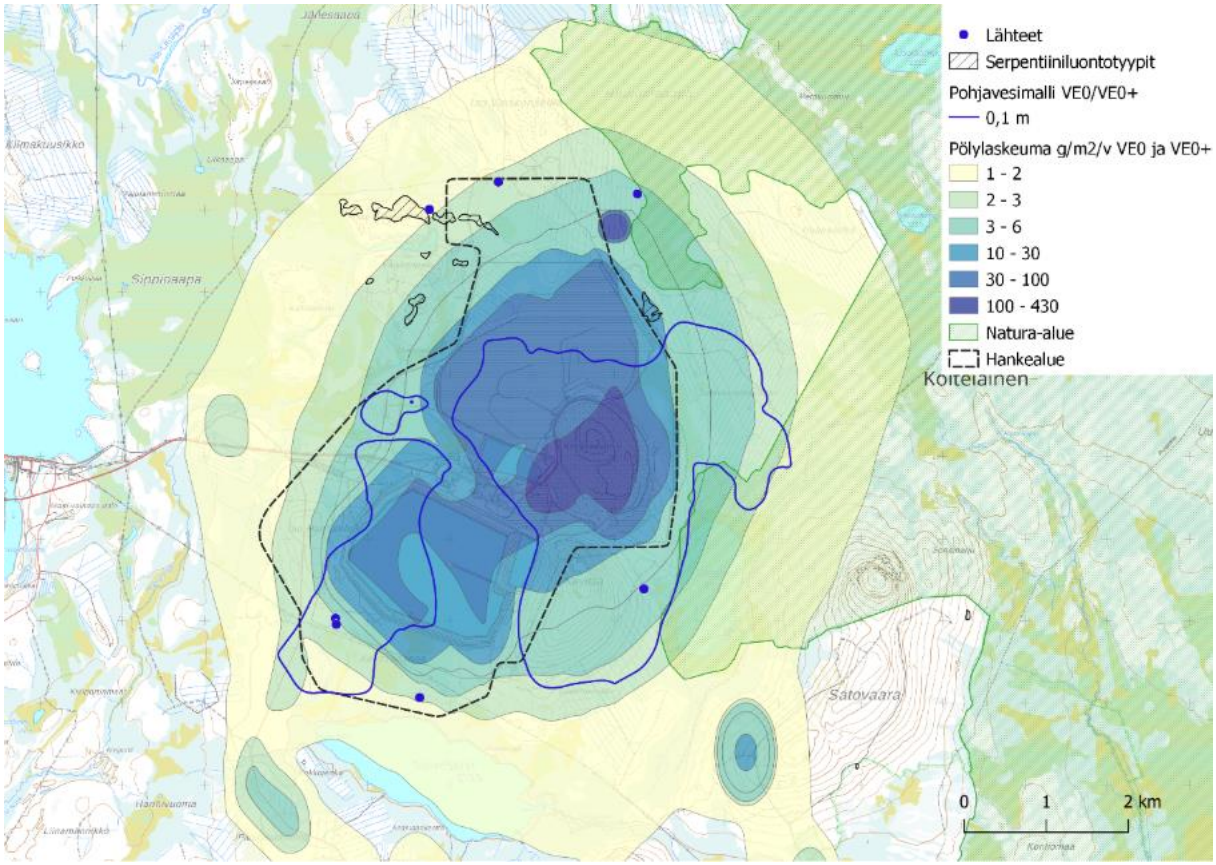
Kuva 21-17. Pölylaskeuma vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ sekä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppi-kohteet hankealueen pohjoisosassa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-18. Pölylaskeuma ja pohjaveden mallinnettu alenema 0,1 m vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ se-kä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet hankealueen eteläosassa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-19. Lähteet ja serpentiiniluontotyypit sekä hankevaihtoehtojen VE0 ja VE0+ vaikutusalueet.

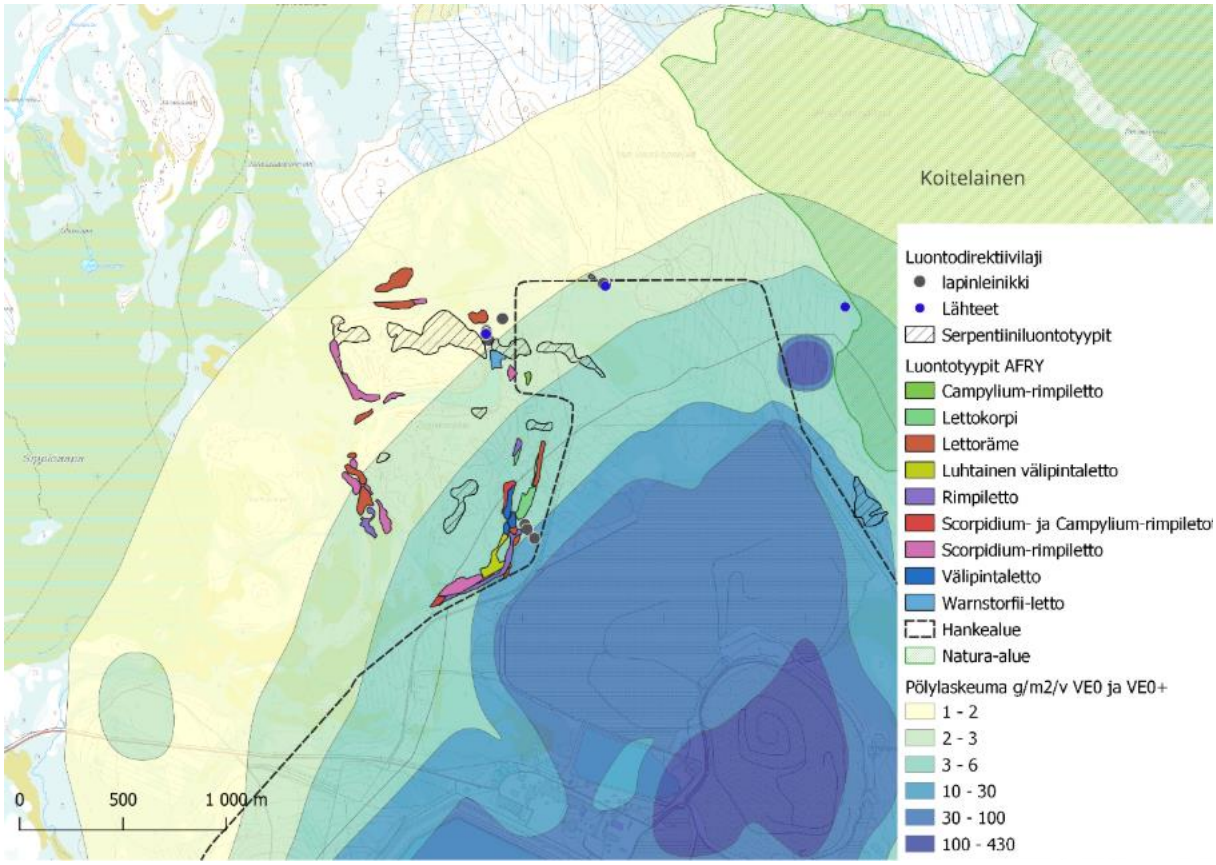
VE1.1

Pölyn vaikutusalueelle jää kolme lapinleinikin kasvupaikkaa Loivosen varressa, kolme serpentiinikalliota ja niillä sammallimijäkälän ja karstajäkälän kasvupaikkoja sekä uhanalaisista luontotyypeistä 0,8 hehtaaria vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta, 0,2 hehtaaria varttunutta kuivaa kangasta ja 0,2 hehtaaria kangaskorpea.

Loivosen ja Vaiskonpalojen ympäristössä vaikutuksia aiheutuu ainoastaan sivukivialueen pölystä, joka on kivipölyä. Muiden kuormittavien tekijöiden puuttuessa vaikutuksia uhanlaisille luontotyypeille tai direktiivilajeille ei arvioida aiheutuvan.

Serpentiinikallioille tai niiden lajistolle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pelkästään pölystä, sillä luontotyypille ei näytä tapahtuneen kaivoksen itäpuolella muutoksia nykyisestä toiminnasta.

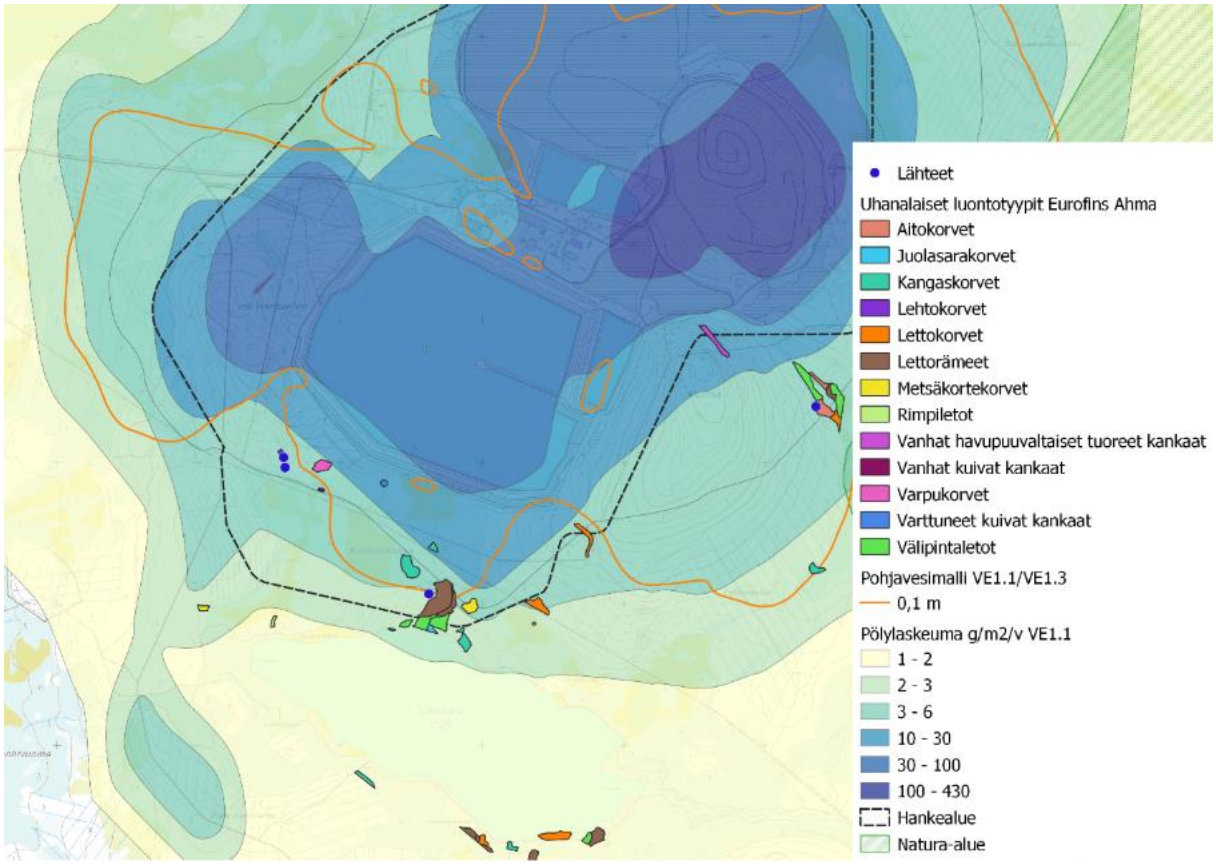
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-20. Pölylaskeuma vaihtoehdoissa VE1.1 sekä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet hankealueen pohjoisosassa.

Uhanalaisista luontotyypeistä pohjaveden alenema-alueelle Kevitsanaavalle sijoittuu 0,8 hehtaaria varpukorpea, 0,2 hehtaaria varttunutta kuivaa kangasta, 1,9 hehtaaria kangaskorpea, 1,2 hehtaaria lettorämettä, 0,8 hehtaaria vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta, 2,4 hehtaaria välipintalettoa, 0,4 hehtaaria lettokorpea ja 0,4 hehtaaria aitokorpea. Mikäli suojapumppausta jatketaan, alenema-alueelle sijoittuu myös 0,8 hehtaaria varpukorpea, 0,1 hehtaaria vanhaa kuivaan kangasta sekä kaksi lähdettä. Lisäksi Loivosen varteen sijoittuu uhanalaisista luontotyypeistä 1,2 hehtaaria lettorämettä, 1,1 hehtaaria lettokorpea ja 1,6 hehtaaria rimpilettoa.

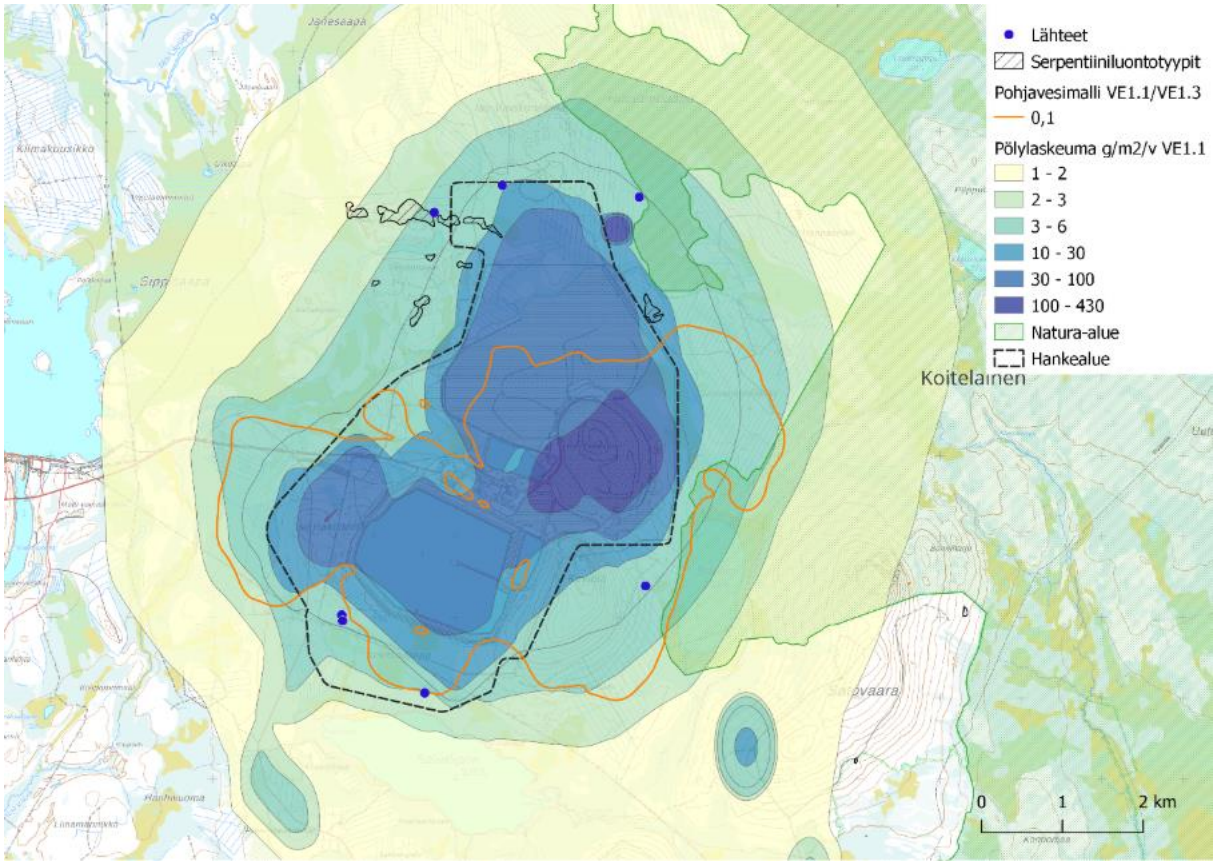
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-21. Pölylaskeuma ja pohjaveden mallinnettu alenema 0,1 m vaihtoehdossa VE1.1 sekä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet hankealueen eteläosassa.

Pölylaskeuma ja pohjavedenalenema tapahtuvat molemmat Kevitsanaavalla, missä näiden vaikutusmekanismien yhteisvaikutus kohdistuu useisiin uhanalaisiin luontotyyppeihin sekä kaivospiirin sisällä sijaitsevaan kahteen lähteeseen, jotka kuivuvat mikäli suojapumppaukset jatkuvat. Lisäksi Saiveljärven pohjoispuolisella ojitetulla suolla on lähde, joka sijoittuu suunnilleen 0,1 metrin alenemakäyrän rajalle. Lähteestä tehdyssä isotooppianalyysissä on havaittu, että kaivoksen toiminta näkyy jo nyt lähteen isotooppikoostumuksessa. Lähteeseen kohdistuvia vaikutuksia lisää alueella tehty ojitus, minkä vuoksi on todennäköistä, että lähde kuivuu.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-22. Lähteet ja serpentiiniluontotyypit sekä hankevaihtoehtojen VE1.1 vaikutusalueet.

VE1.3

Pölyn vaikutusalueelle sijoittuu vaihtoehdossa 12 lapinleinikin kasvupaikkaa, 4 serpentiinikalliota ja niillä sammallimijäkälän, kalliopöllyjäkälän ja karstajäkälän kasvupaikkoja, sekä neljä lähdettä ja yksi huurresammallähde. Uhanalaisista luontotyypeistä Kevitsanaavalle ja sen ympäristöön sijoittuu 0,8 hehtaaria varpukorpea, 0,2 hehtaaria varttunutta kuivaa kangasta, 0,1 hehtaaria vanhaa kuivaa kangasta, 0,1 hehtaaria rimpilettoa, 0,2 hehtaaria juolasarakorpea, 0,7 hehtaaria metsäkortekorpea, 2,3 välipintalettoa, 4,0 hehtaaria lettorämettä, 0,5 hehtaaria lettokorpea, 1,5 hehtaaria kangaskorpea ja 0,8 hehtaaria vanhaa havupuuvaltaista tuoretta kangasta. Lisäksi Loivosen ja Vaiskonpalojen ympäristöön sijoittuu 1,4 hehtaaria rimpilettoa, 2,0 hehtaaria lettorämettä, 1,0 hehtaaria ruohokorpea, 1,0 hehtaaria Warnstorfia-lettoa, 0,4 hehtaaria Scorpidium-rimpilettoa, 0,3 hehtaaria Campylium-rimpilettoa ja 1,6 hehtaaria lettokorpea.

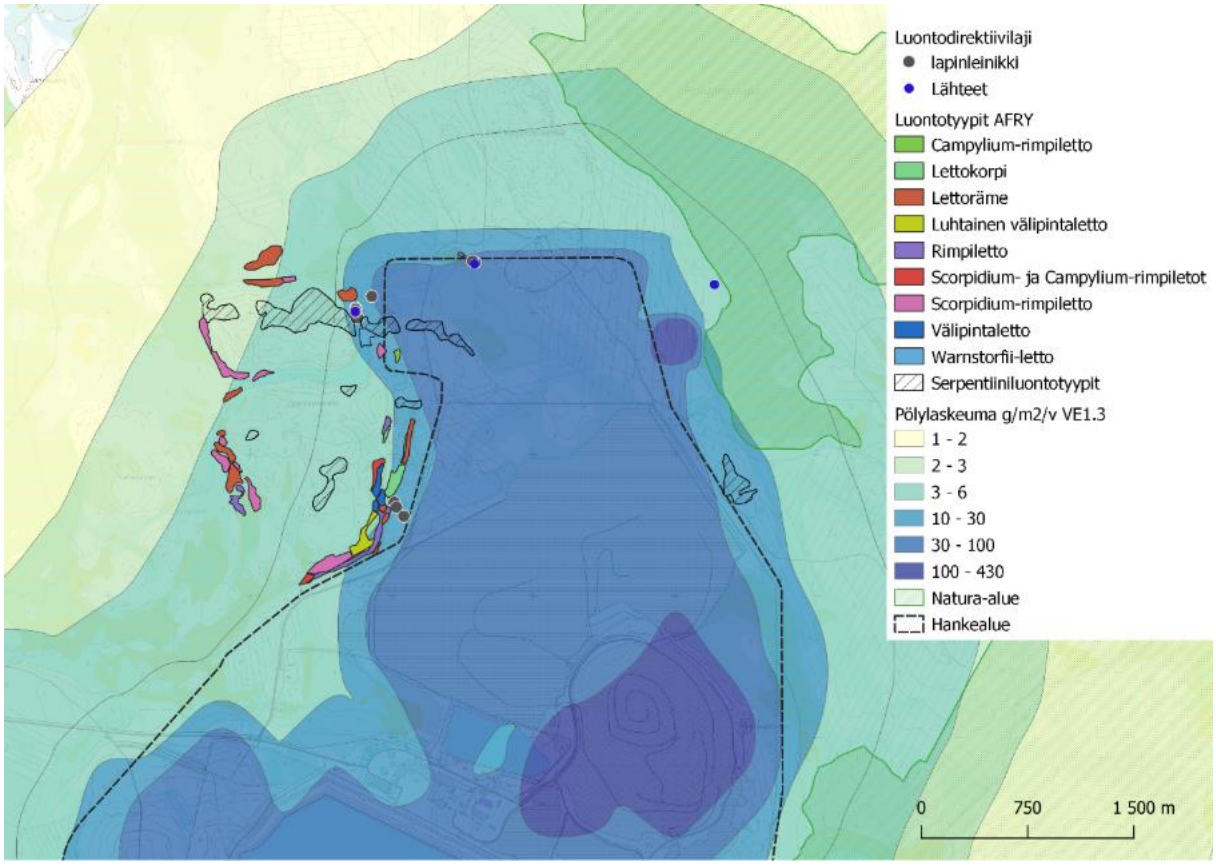
Pohjaveden alenema kohdistuu uuden rikastushiekka-alueen ja Saiveljärven väliselle alueelle, missä on todennäköistä, että alueelle sijoittuvat rimpiletot, lettorämeet, välipintaletot, kangaskorvet ja juolasarakorpi kuivuvat.

Loivosen ja Vaiskonpalojen ympäristössä vaikutuksia aiheutuu ainoastaan sivukivialueen pölystä, joka on kivipölyä. Muiden kuormittavien tekijöiden puuttuessa vaikutuksia lähteille tai uhanalaisille luontotyypeille ja lajeille ei arvioida aiheutuvan.

Serpentiinikallioille tai niiden lajistolle ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia pelkästään pölystä, sillä luontotyypille ei näytä tapahtuneet kaivoksen itäpuolella muutoksia nykyisestä toiminnasta.

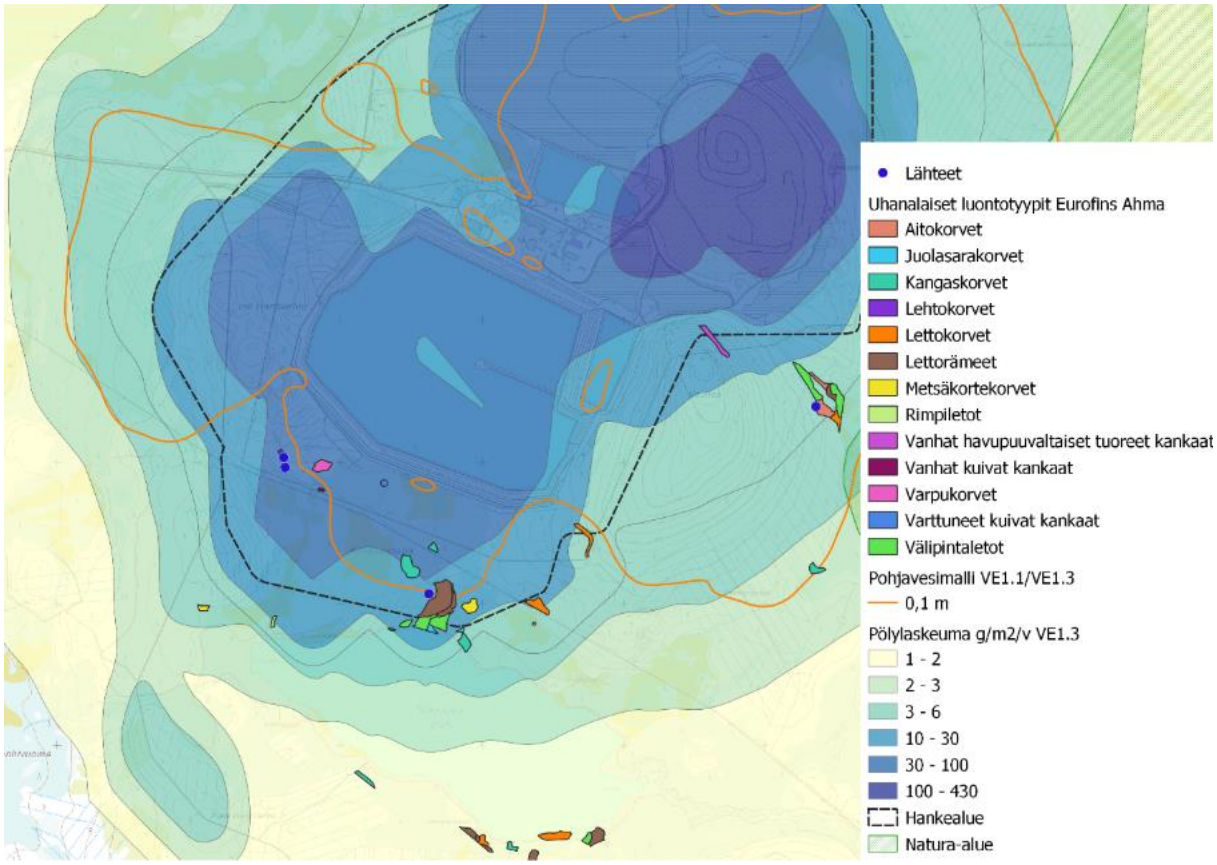
Copyright © AFRY Finland Oy

Iso Vaiskonlammen itäreunalle aiheutuu pölylaskeumaa vaihtoehdossa VE1.3. Lampi on tyypiltään kalkkilampi, mutta sen luontotyypin mukaisuus vedenlaatutietojen valossa on epäselvä. Pölyä suurempi vaikutusten aiheuttaja on valuma-alueen pieneneminen, sillä vaihtoehdossa VE1.3 Vaiskonlammen valuma-alue pienenee 36 %, millä yhdessä pölylaskeuman kanssa on todennäköisesti vaikutuksia lammen vesikemiaan ja siten myös luontotyyppiin kalkkilammet.



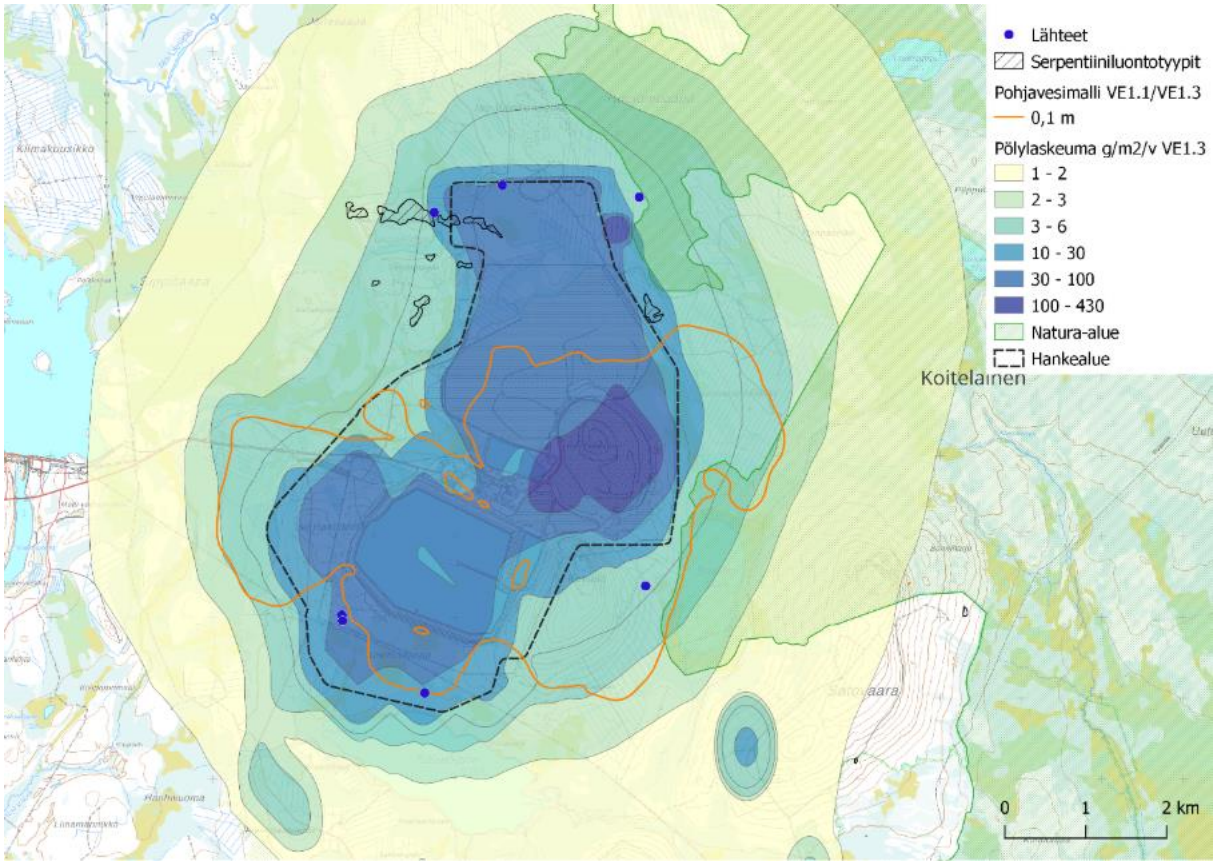
Kuva 21-23. Pölylaskeuma vaihtoehdoissa VE1.3 sekä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet hankealueen pohjoisosassa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-24. Pölylaskeuma ja pohjaveden mallinnettu alenema 0,1 m vaihtoehdossa VE1.3 sekä arvokkaat kasvillisuus- ja luontotyyppikohteet hankealueen eteläosassa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 21-25. Lähteet sekä hankevaihtoehtojen VE1.3 vaikutusalueet.

21.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä pölyvaikutus lakkaa ja alueen pölypitoisuudet palaavat ennen toimintaa olleelle tasolle. Vaikutus on kaikissa vaihtoehdoissa sama.

Pohjavesipinnat alkavat palautumaan, kun louhosjärvi alkaa täyttyä vedellä. Palautuminen on kuitenkin hidasta ja kestää vähintään useita kymmeniä vuosia. Tämän vuoksi pohjavesipinnan laskun aiheuttamia muutoksia alueen kasvillisuudessa ja luontotyypeissä voidaan pitää pysyvinä ja palautumattomina hankealueen eteläpuolella.

21.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hankkeen vaihtoehtoja VE0+, VE1.1 tai VE1.3 ei toteuteta, alueen luonnontilan palautuminen alkaa heti sulkemisesta vaihtoehdossa VE0, eli 2030-luvulla. Tällöin myöskään alueelle ei kohdistuisi uusia luonnontilaa muuttamia toimintoja.

21.4 Yhteisvaikutukset

Tiedossa ei ole hankkeita, joilla olisi luonnonympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Moreeninoton luontovaikutukset sijoittuvat eri alueille kuin pölylaskeuman ja pohjaveden aleneman vaikutukset, minkä vuoksi yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan. Fingridin voimajohto on tarkoitus siirtää Saiveljärven eteläpuolelle, mutta hankkeen vaikutukset eivät kohdistu samalle alueelle kuin kaivoshankkeen. Tämän vuoksi yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

Copyright © AFRY Finland Oy

21.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kaivoksen laajennuksen vaikutuspiirissä olevalla alueella merkittävimpiä luontoarvoja ovat lähteet, uhanalaiset luontotyypit, luontodirektiivilajin kasvupaikat, uhanalaiset lajit, serpentiiniluontotyypit sekä kalkkilampi Iso Vaiskonlampi.

Luonnonsuojelulailla turvattujen luontotyyppien, eli serpentiiniluontotyyppien ja luontodirektiivilajin herkkyys arvioidaan suureksi, muiden huomionarvoisten luontotyyppien ja lajien kohtalaiseksi. Alueen lähteiden herkkyys arvioidaan kohtalaiseksi, sillä etenkin Kevitsanaavalla sijaitsevat lähteet ovat luontoarvoiltaan varsin vaatimattomia ja sijaitsevat jo luonnontilaltaan muuttuneilla alueilla. Lapinleinikin kasvupaikoille ei aiheudu pohjavesialenemaa, mutta näille alueille kantautuu kivipölyä.

Hankevaihtoehtojen VE0 ja VE0+ suurin vaikutus aiheutuu suojapumppauksesta, joka alentaa pohjavettä Kevitsanaavalla. Suojapumppaus on ollut käynnissä vasta muutamia vuosia, minkä vuoksi on todennäköistä, että sen kuivattava vaikutus ei vielä näy niissä kahdessa lähteessä, jotka sijoittuvat sen vaikutusalueelle. Alueelle ei kuitenkaan kohdistu pölyvaikutusta, vaan pölylaskeuma 10 g/m^2/v laskeutuu vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ kaivoksen välittömään läheisyyteen.

Suoraan rakentamisen alle jää vaihtoehdossa VE1.3 kolme lähdettä ja laajalti uhanalaisia luontotyyppejä, minkä vuoksi muutoksen suuruus on vaihtoehdossa suuri. Vaihtoehdossa VE1.1 vaikutuksia aiheutuu lähteille suojapumppausten jatkumisesta ja vähäisessä määrin pölystä, minkä vuoksi muutoksen suuruuden on arvioitu olevan kohtalainen.

Taulukko 21-1. Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa. VE0/VE0+* = suojapumppauksen vaikutus kaivospiirin sisällä sijaitsevaan kahteen lähteeseen.

Vaikutuksen merkittävyys		Kielteinen			Muutoksen suuruus					Myönteinen
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei muutosta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				**VE0 VE0+**					
	Kohtalainen			**VE1.1 VE0/ VE0+**						
	Suuri		**VE1.3**							
	Erittäin suuri									

21.6 Arvioinnin epävarmuudet

Tehtyihin pohjavedenalenema- ja pölylaskeumamallinnuksiin sisältyy aina epävarmuutta, sillä mallit sisältävät paljon yksinkertaistuksia, jotka eivät vastaa olosuhteita luonnossa. Mallinnukset kuitenkin antavat hyvän kuvan siitä, millä alueilla aiheutuu hankkeen vaihtoehtojen VE1.1 tai VE1.3 toteutuessa pohjavedenalenemasta ja pölystä yhteisvaikutuksia.

Alueen luonnonolosuhteet tunnetaan varsin hyvin, sillä alueella on tehty paljon kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin liittyviä selvityksiä. Lähteitä koskevaan arviointiin ei arvioida sisältyvän epävarmuutta, sillä lähteiden sijoittuminen ja vaikutuksille altistuvien lähteiden

Copyright © AFRY Finland Oy

olosuhteet tunnetaan hyvin. Lapinleinikin kasvupaikkojen laajuus ei ole tiedossa, mitä voidaan pitää pienenä epävarmuuden lähteenä arvioinnissa.

Pohjavesimallinnuksella saatu alin alenema-arvo on 0,1 metriä, eikä tämän alle meneviä arvoja ole mahdollista mallista saada. Kun otetaan huomioon mallien konservatiivisuus ja mallissa tehtävät yleistykset, voidaan arvioida, että mallilla saatu 0,1 metrin käyrä on yliarvio, mikä tarkkuus riittää luotettavaan vaikutustenarviointiin.

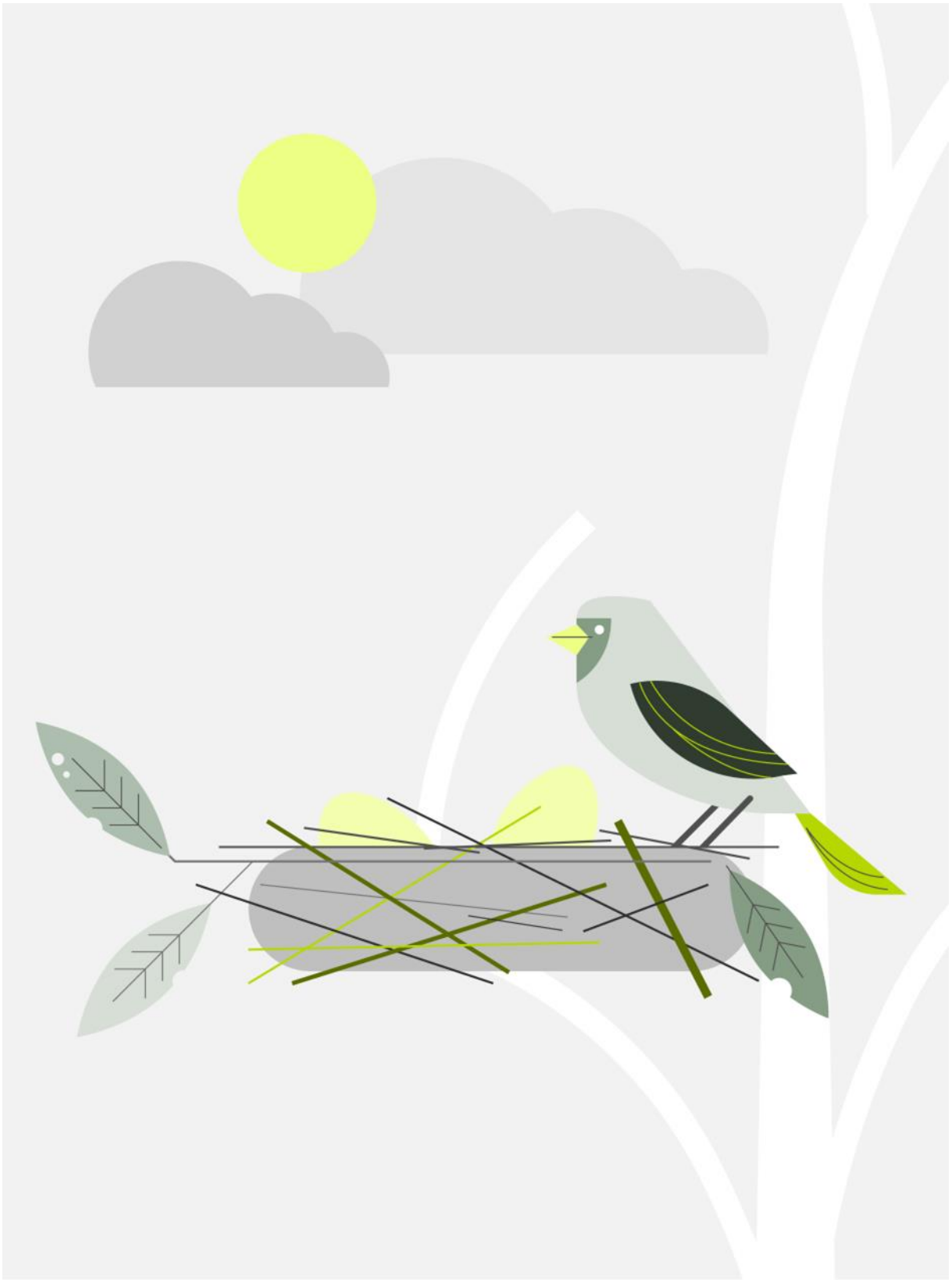
Iso Vaiskonlammen osalta on epäselvää, kuuluuko lampi luontotyyppiin kalkkilammet vai ei, eikä asiaan ole saatu vahvistusta, vaikka lammesta on otettu vesinäytteet.

21.7 Vaikutusten lieventäminen

Pohjavesivaikutusta (pohjaveden alenemaa) ei ole mahdollista lieventää. Pölymallinnus on tehty olettaen, että avolouhoksen, rikastushiekka-altaan ja sivukivialueen pölypäästöjä ei hallita millään tavalla. Pölyvaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää monin tavoin, esimerkiksi pintamaista kasattavilla valleilla sekä kattamalla ja kastelemalla pölyäviä kasoja. Lisäksi kaivoksen hajapölyjen hallinnasta on tehty erillinen suunnitelma (kappale 11.7).

Copyright © AFRY Finland Oy

22 LINNUSTO



Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu runsaasti linnustollisesti arvokkaita alueita. Erityisen arvokkaita ovat hankealueen ympäristössä olevat luonnontilaiset suot, joista osa kuuluu Koitelaisen Natura 2000-alueeseen. Hankealueen eteläpuolelle sijoittuu myös kaksi arvokasta vesistöä, Satojärvi ja Saiveljärvi.
- Hankkeen vaikutukset muodostuvat elinympäristöjen muutoksista ja häviämisestä rakentamisen aikana, sekä häiriövaikutuksista ja elinympäristömuutoksista toiminnan aikana.
- Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ kaivosalueen vaikutukset ovat pääosin vähäiset. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle kaivosalueen laajenemisen ja voimakkaamman häiriön, lähinnä melun, myötä.
- Kaivoksen sulkemiseen liittyvä moreeninotto aiheuttaa vaikutuksia yhdessä kaivoksen toimintojen kanssa. Vaikutuksia muodostuu ottoalueilta Mr10, Mr16 ja Mr17. Kauempana sijaitsevilta ottoalueilta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia yhdessä kaivoksen kanssa.
- Hankkeen merkittävimmät linnustovaikutukset kohdistuvat suurikokoiseen uhanlaiseen päiväpetolintuun kaikissa hankevaihtoehdoissa. Lisäksi vaihtoehdossa VE1.3 uuden rikastushiekka-altaan rakentaminen aiheuttaa linnustollisesti arvokkaalle Kevitsanaavalle suuria elinympäristömuutoksia.

22.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

22.1.1 Vaikutusmekanismien kuvaus

Kaivostoiminnasta aiheutuvat linnustovaikutukset voidaan jakaa suoriin ja epäsuoriin vaikutuksiin. Suoria vaikutuksia ovat kaivostoimintojen rakentamisesta aiheutuvat elinympäristöjen häviäminen ja erilaiset häiriövaikutukset. Epäsuoria vaikutuksia voi aiheutua pohjavesimuutosten aiheuttamista elinympäristömuutoksista ja vesistövaikutuksista. Kaivostoiminnan aiheuttamat vaikutusmekanismit muuttuvat kaivoksen elinkaaren aikana. Vaikutukset voidaan jakaa rakentamisen, toiminnan aikaisiin vaikutuksiin, sekä sulkemisen jälkeisiin vaikutuksiin.

Kaivostoiminnan merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat elinympäristömuutoksista. Kaivostoimintojen, kuten louhoksen ja sivukiven ja rikastushiekan läjitysalueiden, tieltä raivataan laajojakin alueita, jolloin alueilla olevat elinympäristöt häviävät. Luonnontilaisten tai luonnontilaisen kaltaisten elinympäristöjen häviäminen muuttaa alueen elinkelvottomaksi siellä esiintyvälle lajistolle. Tietyille yksittäisille lajeille elinympäristöjen muuttumisella voi olla hyödyttäviä vaikutuksia, mutta pääsääntöisesti elinympäristöjen häviäminen aiheuttaa kielteisiä ja vaikutuksia. Vaikutukset ovat pääsääntöisesti luonteeltaan pysyviä, eivätkä palaudu kaivostoiminnan päättymisen jälkeen. Etenkin suoalueisiin kohdistuvat elinympäristöjen häviämiset ovat luonteeltaan peruuttamattomia, koska soistuminen on vähintään tuhansia vuosia kestävä prosessi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Kaivostoiminnasta voi aiheutua epäsuoria vaikutuksia lintujen elinympäristöihin vesistömuutosten aiheuttamien elinympäristömuutosten kautta. Kaivostoiminnan aiheuttama pohjaveden tason alenema voi johtaa elinympäristöjen kuivumiseen, mikäli elinympäristö on pohjavesivaikutteinen. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä soihin ja vesistöihin, joissa tapahtuva kuivuminen voi heijastua kasvillisuusmuutoksina ja siten vaikuttaa elinympäristön soveltuvuuteen eri lintulajeille. Vaikutuksen käytännön merkittävyys on lajikohtaista, koska lintulajien elinympäristövaatimukset voivat ero suurestikin lajien välillä.

Kaivostoiminnassa syntyy pölypäästöjä, joilla voi olla vaikutusta kasvillisuuteen ja sitä kautta elinympäristöihin. Pölypäästöjä syntyy rakentamisen aikana tehtävistä maanmuokkaustöistä sekä liikenteestä. Toiminnan aikana pölyä syntyy louhinnasta, maa-ainesten käsittelystä sekä liikenteestä. Suurina määrinä pölyllä voi olla fysiologisia vaikutuksia lintuihin, mutta näin suuria pölymääriä esiintyy vain toiminnan välittömässä läheisyydessä. Kauempana pölylähteestä pölyn aiheuttamat vaikutukset heijastuvat epäsuorina kasvillisuusvaikutusten kautta linnustoon.

Kaivoksen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuu häiriövaikutuksia ympäristöön. Häiriövaikutuksista merkittävin on melu, jota syntyy kaivoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa. Melulla voi olla karkottavaa vaikutusta sille herkille lajeille. Melun häiriövaikutuksista linnustoon on tehty tutkimuksia runsaasti tutkimuksia (Esim. Reijnen ym. 1995, Waterman ym. 2004). Linnuston herkkyys melulle vaihtelee suuresti lajikohtaisesti. Esimerkiksi monet varpuslinnut sietävät kohonneita melutasoja hyvin, kun taas joillain lajeilla melu voi aiheuttaa karkottavaa vaikutusta kilometrien päähän.

Melulla voi olla vaikutusta myös lintujen käyttäytymiseen ja poikastuottoon. Melu vaikuttaa lintuihin esimerkiksi kuuloaistin heikentymisenä ja vaikeuttamalla yksilöiden välistä akustista kommunikaatiota, kuten soidinlaulua ja yhteys- ja varoitusääntelyä. Ryhmäsoidintavilla lajeilla melu voi vaikuttaa soitimiin (Blickley ym. 2012). Melulla voi olla myös vaikutusta lintujen muuhun käytökseen, kuten ympäristön tarkkailuun ja varoitteluun (Brown ym. 1999, Goudie 2006). Tällöin muun muassa ravinnonhankintaan, poikasten ruokkimiseen ja lämmittämiseen saattaa jäädä vähemmän aikaa. Melu voi myös vaikeuttaa lähestyvän pedon havaitsemista, jolloin saaliiksi joutumisen riski kasvaa. Melulla on myös todettu olevan lintuihin samankaltaisia fysiologisia vaikutuksia kuin ihmisiinkin, kuten stressihormonitasojen nousua (Blickley ym. 2012). Melun vaikutuksesta lintuihin on tehty tutkimuksia muun muassa kosteikkolajien (Reijnen ym. 1995) ja niittylajien (Waterman ym. 2004) osalta. Kosteikkolajeilla liikenteestä aiheutuvan melun todettiin alentavan lintujen pesimätiheyttä, kun äänenvoimakkuus oli 43–60 dB, lajista riippuen (Reijnen ym. 1995). Hollannissa tehdyssä tutkimuksessa (Waterman ym. 2004) määriteltiin melun kynnysarvoja, jossa niittylajeista 1 % häviää alueelta. Niitty- ja avomaanlajeilla kynnysarvon keskiarvo oli 47 dB. Suomessa Pernajanlahdella tehdyssä tutkimuksessa havaittiin moottoritiehankkeen aiheuttaman melun vähentävän kahlaajien parimääriä lahdella alueella, jossa melu oli vähintään 56 dB (Hirvonen 2001). Metsälajien osalta keskimääräinen pesimätiheys alenee, kun melutaso ylittää keskimäärin 42 dB voimakkuuden (vaihteluvälillä 35–58 dB) (Koskimies 2018).

Häiriövaikutuksia aiheutuu myös kaivostoiminnan aiheuttamasta tärinästä. Tärinää syntyy voimakkaimmin louhoksissa tehtävistä räjäytyksistä. Liikenne ja kaivoksen muut toiminnot voivat myös aiheuttaa tärinää jossain määrin. Tärinän vaikutuksista eläimistöön on olemassa niukasti vertaisarvioituja tieteellisiä julkaisuja. Vaikutusmekanismina tärinä on usein tiiviisti yhteydessä muihin potentiaalisesti häiriötä aiheuttaviin tekijöihin, kuten

Copyright © AFRY Finland Oy

meluun tai visuaalisiin vaikutuksiin. Tästä johtuen tärinän häiritsevää vaikutusta itsessään voi olla vaikea yksiselitteisesti osoittaa (Roberts & Howard 2022).

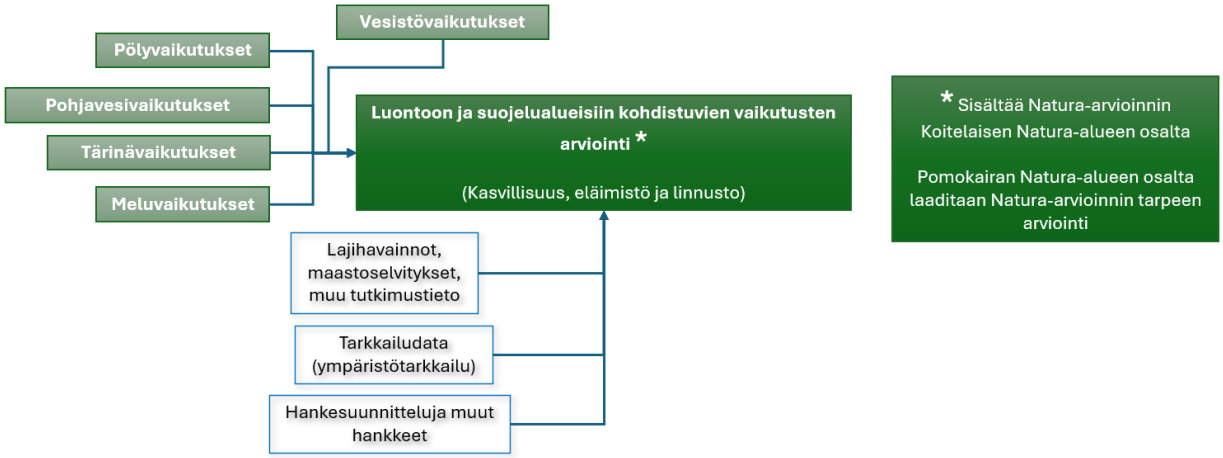
Häiriövaikutuksia aiheutuu myös kaivostoiminnan visuaalisista vaikutuksista ja valosaasteesta. Visuaaliset vaikutukset tarkoittavat ihmistoiminnasta syntyvää näkyvää häiriötä, jonka linnut ja eläimet havaitsevat näköaistin avulla. Häiriö syntyy pääsääntöisesti ihmisten ja koneiden liikkeestä ja on yleensä yhteydessä muihin häiriömekanismeihin, kuten meluun ja valaistukseen. Visuaalinen häiriö vaikuttaa muun muassa eläinten ja lintujen habitaatinvalintaan ja käyttäytymiseen (Esim. Doherty ym. 2021, Parsons ym. 2021; Reijnen ym. 1995). Ihmisen läsnäolo ja liikkuminen luonnonympäristössä aiheuttaa yleensä pakoreaktion tietyn etäisyyden päässä. Peitteisessä ympäristössä, kuten metsässä visuaaliset vaikutukset rajoittuvat pienemmälle alalle kuin avomailla. Myös erilaiset maastonmuodot vaikuttavat visuaalisten vaikutusten syntyyn olennaisesti. Ihmisvaikutteisissa ympäristöissä, kuten kaupungeissa ja muissa kulttuuriympäristöissä visuaaliset vaikutukset ovat pääsääntöisesti pienemmät, koska alueella esiintyvät linnut ja eläimet ovat lähtökohtaisesti tottuneita ihmistoimintaa. Erämaisten ympäristöjen lajit sietävät ihmisen läsnäoloa keskimäärin huonommin. Lintulajeista häiriöherkimpiä ovat suuret petolinnut. Monien petolintujen ravinnonhankinta tapahtuu pitkälti ilmasta tapahtuvaan saaliin etsimiseen erinomaisen näkökyvyn avulla, jolloin ihmistoiminnan visuaaliset vaikutukset voivat yltää kauemmas kuin monilla muilla lajiryhmillä. Tutkimuksissa onkin todettu visuaalisen häiriön olevan monilla petolintulajeilla esimerkiksi melua merkittävämpi häiriön aiheuttaja (Brown ym. 1999, Efroymson ym. 2001, Grubb ym. 2010). Kaivostoiminnoissa visuaaliset vaikutukset painottuvat kaivospiirin alueelle ja sen lähiympäristöön, kuten teille. Pitkäkestoiset visuaaliset vaikutukset lisäävät lajien välttelykäyttäytymistä, joka voi heijastua esimerkiksi lintujen pesivien parien määrään kaivostoimintojen ympäristössä. Visuaalisia vaikutuksia aiheutuu myös kaivoksen alueella tulevasta keinovalosta. Lintulajeilla keinovalo voi sekoittaa alueella pesivien lajien elinkiertoa ja vuorokausirytmiä ja lisätä törmäysriskiä rakenteisiin. Valon aiheuttamat vaikutukset ovat kuitenkin käytännössä hyvin pienet, koska Sodankylän alueella on lintujen pesimäkaudella lähes ympäri vuorokauden valoisaa. Talvikaudella luonnonvalon ollessa vähissä keinovalon vaikutukset voivat olla laajemmat. Alueella talvehtiva lintujen laji- ja yksilömäärä on hyvin pieni pesivän linnuston kokonaismäärään nähden, joten valolle potentiaalisesti altistuu vain pieni osa alueen linnustosta.

Kaivoksen rakenteet ja liikennöinti voi myös kasvattaa törmäysriskejä, jolla voi olla vaikutusta linnustoon lisääntyneen kuolleisuuden myötä. Linnuilla törmäykset ovat maailmanlaajuisesti merkittävä kuolleisuutta aiheuttava tekijä. Linnut ovat erityisen herkkiä törmäämään lasipintaisiin rakennelmiin. Törmäysalttius vaihtelee lajikohtaisesti ja siihen vaikuttaa myös esimerkiksi sääolosuhteet ja lajin ekologia. Varsinkin ikkunoihin törmäämisten on arvioitu aiheuttavan Suomessa jopa 8–20 miljoonan lintuyksilön menehtymisen vuosittain (Laitinen ym. 2022). Myös voimajohdot aiheuttavat runsaasti törmäyksiä. Voimajohto on ohut rakenne, joten se on vaikeasti hahmotettava etenkin sen sijoittuessa puuston tasolle. Törmäysalttiita ovat lajit, joiden ruumiinpaino on suuri suhteessa siipien pinta-alaan (Koskimies 2009). Lisäksi parviin kerääntyminen kasvattaa törmäysriskiä lintujen yksilömäärien kasvaessa voimajohtojen läheisyydessä. Natura-alueella esiintyvistä lajeista esimerkiksi metsäkanalinnut ja vesilinnut ovat herkkiä törmäyksille. Voimajohtojen törmäysriskiä voidaan vähentää asentamalla johtimiin erilaisia rakenteita, jotka parantavat niiden näkyvyyttä ympäristöön. Rakenteiden ohella liikenteestä aiheutuu runsaasti törmäyskuolemia linnuille ja eläimille. Lintujen liikennekuolemia arvioidaan tapahtuvan 4,3 miljoonaa vuosittain (Manneri 2002). Liikenne muodostaa riskin käytännössä kaikille lajeille, jotka hakeutuvat tai liikkuvat teiden läheisyydessä. Myös autojen liikennemäärien lisääntyminen kasvattaa törmäysriskiä.

Copyright © AFRY Finland Oy

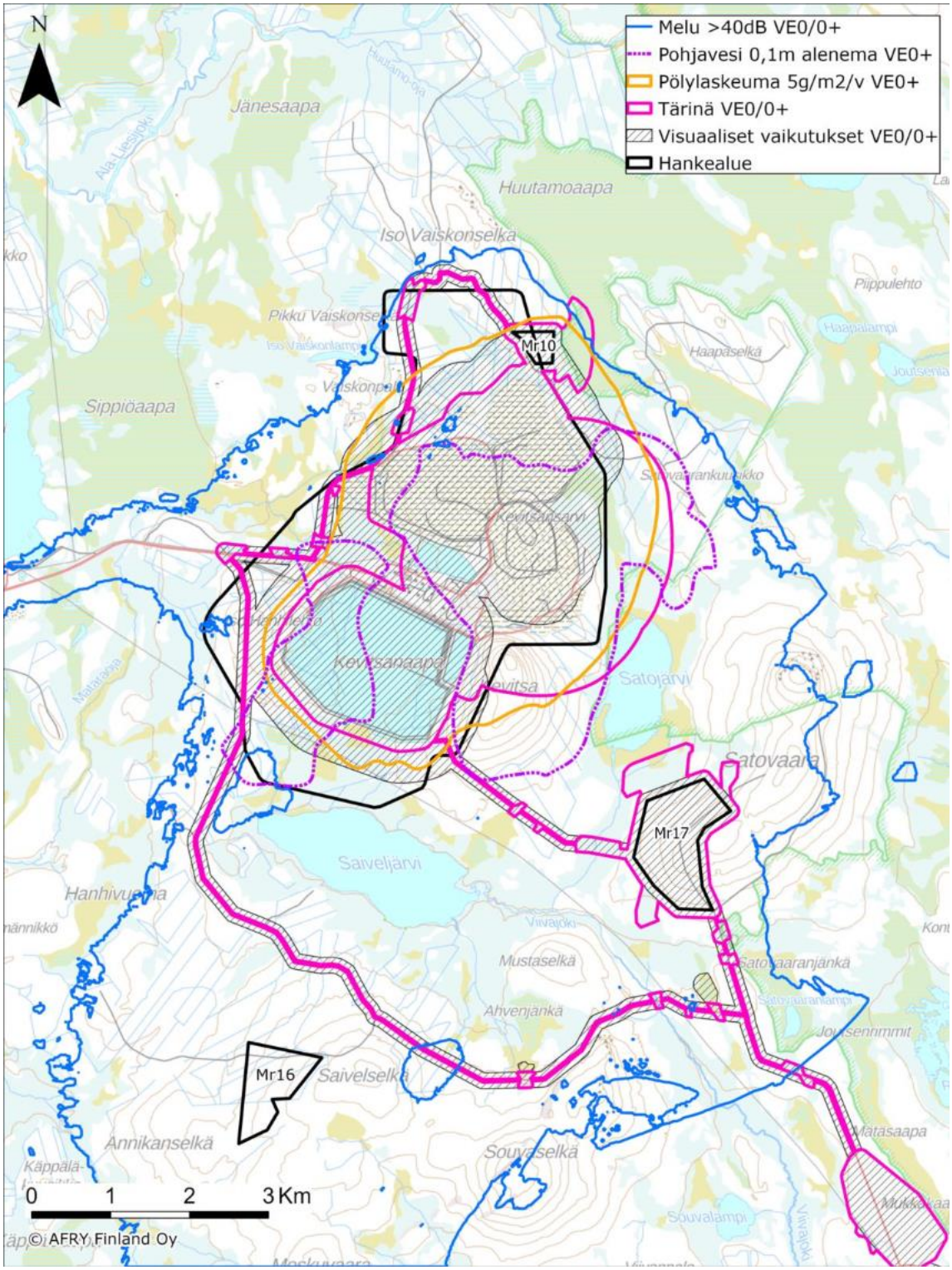
Kaivoksen toiminta nykytilassa muodostaa törmäysriskiä kaivosalueella liikkuville lajeille. Kaivosalueelle on rakennettu erilaisia rakenteita, joihin alueella liikkuvilla lajeilla on riski törmätä. Kaivostoiminnan vuoksi alueella on myös runsaasti liikennettä. Liikenne keskittyy pitkälti kaivospiirin alueella, sekä sieltä pois johtaville teille Sodankylän suuntaan. Hankkeessa kaivospiiri ja kaivostoiminnot laajenevat, mikä johtaa myös toimintoihin liittyvän ajoneuvoliikenteen laajenemiseen uusien toimintojen alueelle.

Kaivoksen sulkemiseen liittyvää moreeninottoa tehdään vaiheittain eri alueilla kaivospiirin ympäristössä. Moreenintoton vaikutuksia on käsitelty omassa YVA-menettelyssä (Envineer Oy 2022). Moreeninoton ja kaivoksen toiminnan myötä aiheutuu kumulatiivisia häiriövaikutuksia, jotka huomioidaan osana Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyä. Linnuston osalta huomioidaan alueet, jotka sijoittuvat kaivoksen lähelle ja muodostavat yhdessä kumulatiivisia vaikutuksia alueen linnustoon. Näitä ovat moreeninottoalueet Mr10 (soranottoalue), Mr17 ja Mr16.

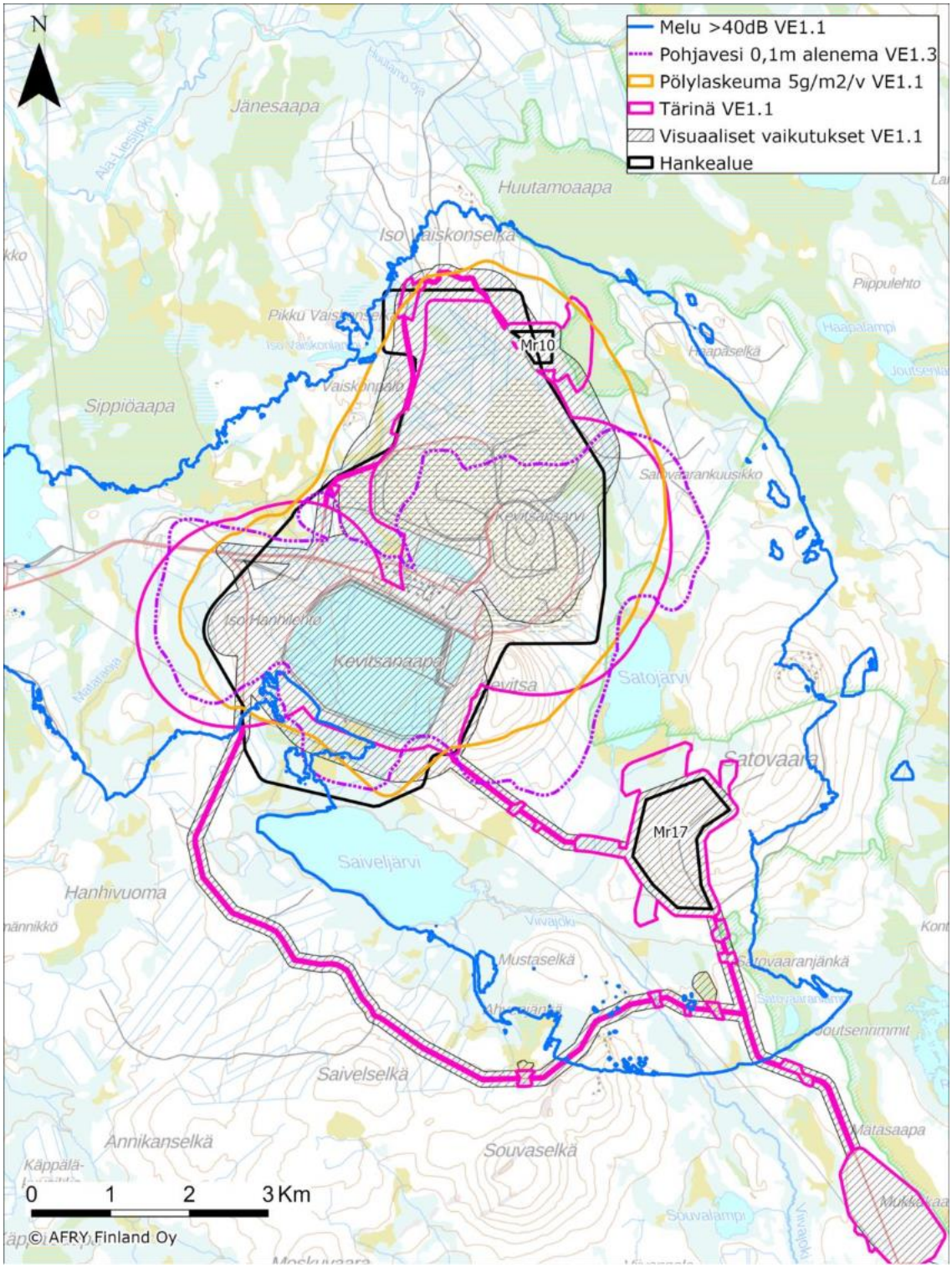


Kuva 22-1. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

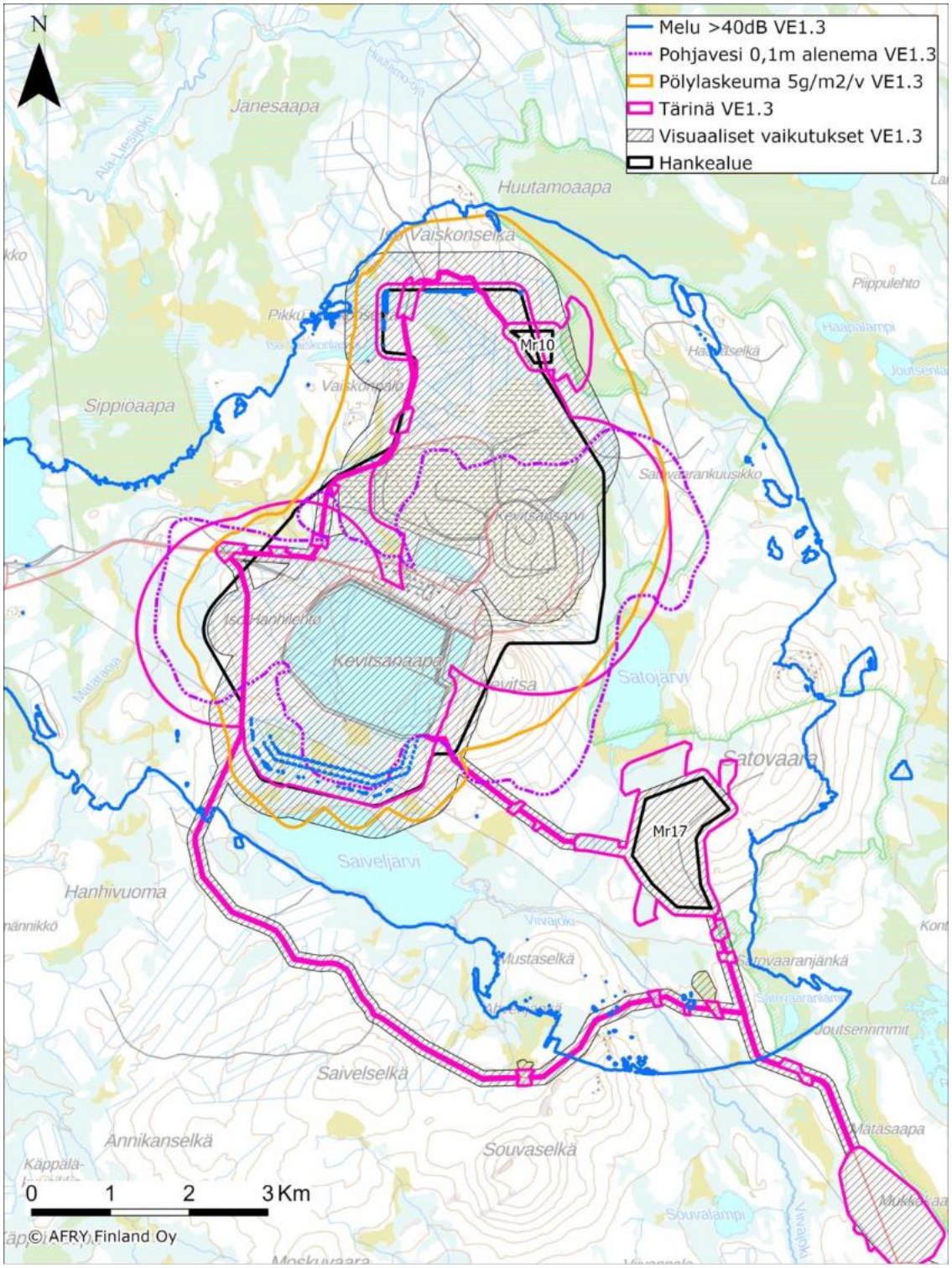
Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 22-2. Hankkeen linnustovaikutuksien vaikutusaluerajaukset vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+.



Kuva 22-3. Hankkeen linnustovaikutuksien vaikutusaluerajaukset vaihtoehdossa VE1.1



Kuva 22-4. Hankkeen linnustovaikutuksien vaikutusaluerajaukset vaihtoehdossa VE1.3

22.1.2 Arviointimenetelmät

Vaikutusarvioinnissa on hyödynnetty alueelta tehtyjen linnustoselvitysten ja -seurantojen tuloksia. Satojärven alueella on tehty vuodesta 2013 linnustoseurantaa kaivoksen tarkkailuohjelman (Pöyry Oy 2012) mukaisesti. Tarkkailuohjelma on päivitetty viimeksi vuonna 2020 (Ramboll Finland Oy 2020). Seurannan tavoitteena on ollut selvittää kaivostoiminnan vaikutuksia Satojärven pesivään ja muuttavaan linnustoon seuraamalla lintumäärien ja lajiston muutoksia vuosittain. Seurantaan kuuluu kahdeksan vuosittaista käyntikertaa;

kaksi kevätmuuttolaskentaa, kaksi pesimälinnustolaskentaa ja neljä syysmuuttolaskentaa. Laskentojen yhteydessä arvioidaan myös vesilintujen poikastuottoa ja havainnoidaan kaivoksella tehtävien räjäytysten aiheuttamia reaktioita alueen linnuilla. Tarkemmat tiedot ja tulokset on esitetty erillisessä raportissa (Eurofins Ahma Oy 2025f).

Vuosittaisen seurannan piiriin kuuluu myös kaivosyhtiön kompensaationa asentamien uivelon- ja telkänpönttöjen seuranta Koitelaisen Natura-alueella (Ramboll Finland Oy 2015). Vuodesta 2019 lähtien vuosittain tarkastettavana on ollut yhteensä 59 pönttöä (Eurofins Ahma Oy 2025e). Pönttöjen käyttöastetta ja pesimämenestystä seurataan kahdella vuosittaisella käynnillä. Ensimmäisellä käynnillä pöntöt huolletaan ja tarkistetaan edellisen vuoden pesintöjen onnistuminen. Toisella käynnillä lasketaan kyseisenä vuoden pesintöjen munamäärät ja rengastetaan mahdollisuuksien mukaan pöntöissä olevat emolinnut. Tarkemmat tiedot ja tulokset on esitetty erillisessä raportissa (Eurofins Ahma Oy 2025e).

Hankealueen ympäristössä on tehty runsaasti linnustoselvityksiä. Louhintavaiheen 5 YVA-menettelyä varten selvityksiä on tehty sivukiven suunnitellulla laajennusalueella nykyisen kaivospiirin pohjoispuolella vuonna 2024 (Envineer Oy 2025a). Kesäkuussa 2024 alueen pesimälinnustoa selvitettiin kuutena päivänä sovellettua kartoituslaskentaa käyttäen. Selvityksiä laajennettiin kevättalvella tehdyillä erillisselvityksillä, joissa selvitettiin pöllöjä ja kanalintujen soidinpaikkoja. Pöllöselvityksiä tehtiin maalis-huhtikuussa 2024 neljänä yönä yökuuntelumenetelmin. Kanalintujen soidinpaikkoja selvitettiin kahtena aamuna toukokuussa 2024. Tarkemmat tiedot ja tulokset selvityksestä on esitetty erillisessä raportissa ja viranomaisliitteissä (Envineer Oy 2025a, Envineer Oy 2025b).

Nykyisen rikastushiekka-altaan eteläpuolella olevan Kevitsanaavan ja Saiveljärven linnustoa on selvitetty vuosina 2022 ja 2023. Kevitsanaavan ja Satovaaran pesimälinnustoa selvitettiin vuoden 2023 aikana. Maalis-huhtikuussa tehtiin kahden yön laajuinen pöllöselvitys yökuunteluna yhdistettyä kartoitus- ja pistelaskentaa käyttäen. Pesimälinnuston selvitysalueet jaettiin eri osa-alueisiin. Saiveljärven ranta-alueiden pesimälinnustoa selvitettiin niiltä osin, joille Kevitsanaavalle suunniteltu rikastushiekka-allas ei sijoitu. Kartoitukset tehtiin kahtena päivänä hyödyntäen linnustonseurannan piste-, kierto- ja kartoituslaskennan menetelmiä. Kevitsanaavalle suunnitellun rikastushiekka-altaan alueen pesimälinnustoa selvitettiin neljänä päivänä kartoituslaskentana. Ranta- ja suoalueiden lisäksi Kevitsanvaaran pesimälinnustoa selvitettiin osana pesimälinnustoselvitystä. Selvitys tehtiin kesäluussa yhtenä päivänä. Menetelmänä käytettiin linnustonseurannan vakiolinjalaskentamenetelmää.

Huutamoaavan pesimälinnusto selvitettiin soveltaen linnustoseurannan pesimälinnuston kartoituslaskentamenetelmää. Selvitys toteutettiin kolmen laskentakerran kartoituksena suojeluperustelajeja painottaen toukokuun lopun ja juhannuksen välisenä aikana. Laskentapäiviä oli yhteensä 9 aikavälillä 27.5.–19.6. Laskennassa Huutamoaavan alue jaettiin viiteen lohkoon, jotka kukin kierrettiin yhden laskijan toimesta yhden aamun aikana läpi.

Saiveljärven levähtävää linnustoa selvitettiin syksyllä 2022 ja 2023 sekä keväällä 2023. Kevätmuuton aikainen laskenta tehtiin kahtena päivänä ja syysmuuttolaskennat neljänä päivänä molempina vuosina. Kevätmuuton laskennassa järven alue kierrettiin rantoja pitkin. Syysmuuttolaskennoissa havainnointi tehtiin kahdesta laskentapisteestä järven etelärannalta. Tarkemmat tiedot ja tulokset selvityksestä on esitetty erillisessä raportissa (Eurofins Ahma Oy 2023d, Eurofins Ahma Oy 2022c).

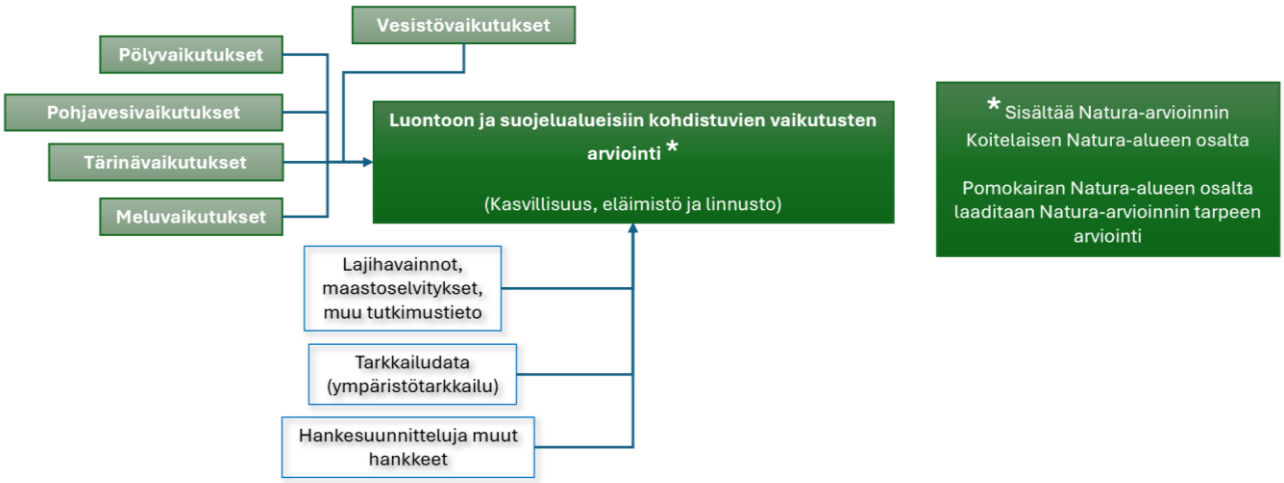
Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 22-1. Hanketta varten tehdyt linnustoselvitykset ja -seurannat.

Selvitys	Ajankohta	Maastopäivät
Satojärven pesimälinnusto	Vuosittain osana tarkkailuohjelmaa	2 päivää
Satojärven lepäilijälaskenta, kevät	Vuosittain osana tarkkailuohjelmaa	2 päivää
Satojärven lepäilijälaskenta, syksy	Vuosittain osana tarkkailuohjelmaa	4 päivää
Huutamoaavan pesimälinnusto	27.5 – 19.6.2025	9 päivää
Vaiskopalon pesimälinnusto	4.6. – 28.6.2024	7 päivää
Vaiskonpalon kanalinnut	7.5. – 8.5.2024	2 päivää
Vaiskonpalon pöllöselvitys	18.3. – 3.4.2024	4 yötä
Saiveljärven ja Kevitsanaavan pesimälinnut	6.6. – 19.6.2023	8 päivää
Saiveljärven ja Kevitsanaavan pöllöt	22.3.2023 – 18.4.2023	2 yötä
Saiveljärven lepäilijälaskenta, kevät	22.5 – 24.5.2023	2 päivää
Saiveljärven lepäilijälaskenta, syksy	20.7. – 29.9.2022 26.7.2023 – 26.9.2023	8 päivää
Moreeninottoalueiden pesimälinnusto 2021	5.6 – 19.6.2021	Ei tiedossa

Tehtyjen selvitysten lisäksi Suomen Lajitietokeskukselta tilattiin tiedot alueella olevista petolintujen pesäpaikoista ja petolintujen rengastuksista (Suomen Lajitietokeskus tietokantaote 15.8.2025).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 22-5. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

22.2 Nykytila

Kaivospiirin alue on suurimmaksi osaksi ihmistoiminnan vaikutuksen piirissä, eikä sinne sijoitu luonnontilaisia ympäristöjä, joilla olisi erityistä arvoa alueen linnustolle. Kaivoksen lähiympäristöön sijoittuu laajoja suoalueita, jotka ovat sekä alueellisesti, että valtakunnallisesti arvokkaita lintukohteita. Merkittävimmät linnustoarvot keskittyvät kaivoksen itäpuolella sijaitsevalle Koitelaisen Natura 2000-alueelle. Kaivospiirin ympäristössä on tehty laajasti linnustoselvityksiä ja seurantoja useina vuosina, joten alueen linnuston nykytila tunnetaan hyvin. Alueella on ollut kaivostoimintaa vuodesta 2012 ja toiminnan aikana linnustoa on seurattu kattavasti. Kaivoksen toiminnasta ei seurantojen perusteella ole aiheutunut toiminnan aikana heikentäviä vaikutuksia pesimä- ja levähdysalueille kaivospiirin ympäristössä. Satojärven suojeluarvo on säilynyt hyvällä tasolla seurannan perusteella ja Saimeljärvi on lepäilijälaskentojen perusteella merkittävä paikallinen levähdysalueena tietyille vesilintulajeille. Myös kaivoksen ympärillä olevilla suoalueilla linnustolliset arvot ovat merkittävät kaivospiirin läheisyydessä. Kaivosyhtiön kompensaatiotoimenpiteinä tekemä telkän- ja uivelonpönttöjen ylläpito on mahdollistanut hyvän poikastuoton molemmilla lajeilla Natura-alueella.

22.2.1 Pesimälinnusto

Satojärven pesimälinnuston laskennoissa havaittiin vuonna 2024 arviolta 274 lintuparia ja 50 eri lajia. Runsaslukuisimmat lajit olivat pajusirkku (28 paria), pajulintu (24 paria), järripeippo (17 paria) ja tukkasotka (16 paria). Lajien kirjo oli aiempien vuosien tapaan monipuolinen, mutta lajien määrä oli hieman edellisvuotta alhaisempi.

Vuoden 2024 selvityksessä havaittiin yhteensä 19 uhanalaista tai silmälläpidettävää lintulajia, kolme alueellisesti uhanlaista lajia, 9 lajia lintudirektiivin liitteestä I ja 17 erityisvastuulajia. Näistä merkittävimmät havaitut lajit olivat tukkasotka (EN) ja suokukko (CR).

Suojelullisesti merkittävien lajien (uhanalaisten ja silmälläpidettävien, alueellisesti uhanalaisten, lintudirektiivin liitteen I lajien, sekä Suomen kansainvälisten vastuulajien) parimäärä laski vuodesta 2015 vuoteen 2017, mutta kääntyi nousuun 2018 ja jatkoi nousua vuoteen 2020, taittui vuonna 2021 laskuun, mutta kääntyi taas nousuun vuonna 2022. Suojelupistearvo seurantajaksolla 2013–2022 oli alimmillaan ensimmäisenä seurantavuotena eli vuonna 2013. Vuonna 2014 suojelupistearvo nousi ensimmäisen kerran yli 200:n

Copyright © AFRY Finland Oy

ja merkittävin syy nousuun oli tuolloin suokukon parimäärän kasvu viidestä 15:een. Suojelupistearvo laski tasaisesti vuodesta 2014 vuoteen 2016, mutta kääntyi nousuun vuonna 2018 ja kasvoi voimakkaasti vuosina 2019 ja 2020, ylittäen 300 pistettä vuonna 2020. Vuonna 2021 suojelupistearvo putosi noin 250:een, ja laskuun vaikutti merkittävimmin tukkasotkan parimäärän lasku 20:stä 15:een. Vuonna 2022 suojelupistearvo nousi jälleen lähes 300:aan. Suokukko ja tukkasotka ovat olleet kaikkina seurantavuosina kaksi suojelupisteiltään merkittävintä pesimälajia. Molemmat lajit ovat taantuneet Suomessa voimakkaasti, mutta Satojärven pesimäkannat ovat säilyneet vahvoina.

Aiempien linnustolaskentojen yhteydessä on tarkkailtu, miten linnut reagoivat kaivoksella tehtäviin räjäytystöihin. On havaittu, että Satojärven pohjoispäässä räjäytyksen saavat aikaan vesilintujen pakoreaktion. Viime vuosilta ei kuitenkaan ole havaintoja siitä, että linnut olisivat poistuneet järven alueelta, vaan ne ovat laskeutuneet takaisin veteen muutamien minuuttien jälkeen. Vastaavanlaista pakoreaktiota ei ole havaittu järven eteläosassa. Vuoden 2024 kartoitusten yhteydessä seurattiin lintujen käyttäytymistä yhden räjäytyksen aikana 13.6. Reaktiot olivat samankaltaiset kuin edellisten vuosien tarkkailussa, osa pohjoispään linnuista nousi hetkeksi ilmaan ja laskeutui muutaman minuutin kuluttua takaisin järvelle. Osa linnuista ei taas reagoinut mitenkään, eikä yksikään ilmaan nousseita linnuista poistunut järveltä.

Kaivosalueen pohjoispuolelle suunnitellulta sivukivien läjitysalueelta havaittiin vuoden 2024 pesimälinnustoselvityksissä yhteensä 51 lajia. Lajeista 10 on uhanalaisia tai Lintudirektiivin liitteen I lajeja. Alueen linnusto koostuu pääasiassa tavanomaisista metsien yleislajeista sekä suolla pesivistä kahlaajista ja varpuslinnuista. Yleisimmät lajit olivat pajulintu, metsäkirvinen ja järripeippo. Vaiskonpalon eteläpuolella ja Vaiskonselän itäpuolella Sippiöaavalla havaittiin monia suojelullisesti huomionarvoisia kahlaajia. Runsaimpina alueella pesivät liro (14 paria) ja taivaanvuohi (9 paria). Muista vikloista alueella havaittiin valkoviklo (2 paria) ja mustaviklo (2 paria). Jänkäkurppia, pikkukuoveja ja kuoveja havaittiin kutakin yksi pari. Suojelullisesti huomionarvoisista varpuslinnuista pajusirkku pesii laueella runsaana (24 paria). Muista sirkuista havaittiin pohjansirkkuja 9 paria ja pikkusirkkuja 7 paria. Serlvitysten perusteella alueen metsät ovat pääasiassa talousmetsää, jonka linnustolliset arvot ovat niukat. Suoalueet puolestaan ovat linnustollisesti monipuolisia ja arvokkaita. Pöllöselvityksissä havaittiin soidinääntelevä helmipöllö kaivoksen länispuolella Sippiöaavan eteläosassa. Lisäksi muissa saman vuonna tehdyissä selvityksissä havaittiin suopöllö kahteen otteeseen Sippiöaavalla kesäkuussa ja hiiripöllö Huutamoaavalla toukokuussa. Vaiskonpalon alueelta löydettiin teeren ja metson soidinpaikat vuoden 2024 kanalintujen soidinpaikkaselvityksissä. Metson soidinpaikalta tehtiin havaintoja vähintään viidestä yksilöstä. Lisäksi metson jälkiä ja jätöksiä löydettiin selvitysalueelta melko runsaasti. Teeren soidinpaikkoja löydettiin kahdesta paikasta. Lisäksi selvitysalueella tehtiin jälkihavaintoja riekosta ja pyystä. Tarkemmat tiedot metson soidinpaikoista on esitetty erillisessä liitteessä (Salainen, vain viranomaiskäyttöön: Liite 9.w.

Huutamoaavalla vuonna 2025 tehdyssä pesimälinnustoselvityksessä havaittiin kaikkiaan 37 lajia selvitysalueella. Kokonaisparimäärä oli kaikkiaan 438 paria. Runsaimmat lajit olivat niittykirvinen (86 paria), liro (78 paria) ja keltavästäräkki (55 paria). Alueella havaittiin runsaasti suojelullisesti huomionarvoisia lajeja. Merkittävimpänä lajiryhmänä oli kahlaajat, joita havaittiin yhteensä 10 lajia ja 178 paria. Liron lisäksi suolla pesii runsaslukuisena taivaanvuohi (30 paria), jänkäsirriäinen (29 paria) ja jänkäkurppa (14 paria). Lisäksi äärimmäisen uhanalaista (CR) suokukkoa havaittiin yhteensä yhdeksän paria. Myös muita suojelullisesti huomionarvoisia kahlaajalajeja esiintyy alueella. Varpuslintuja havaittiin yhteensä 21 lajia ja 288 paria. Lajisto koostuu pitkälti avosoille pesivästä lajistosta. Suolla

Copyright © AFRY Finland Oy

havaittiin pesivänä myös kurki ja laulujoutsen. Alueella havaittiin myös useita petolintulajeja saalistelevana. Pesien tulkitaan sijoittuvan selvitysalueen ulkopuolelle. Kokonaisuudessaan alue on erittäin merkittävä kohde monille avosoiden lajeille, etenkin kahlaajille.

Saiveljärven ja Kevitsanaavan vuoden 2023 pesimälinnustoselvityksissä Saiveljärven selvitysalueella havaittiin 37 pesivää lintulajia. Arvioitu kokonaispärimäärä oli 263 paria. Parimäärässä on mukana Saiveljärven ranta-alueiden pesimälajisto suunnitellun rikastushiekka-altaan ulkopuolisilta alueilta. Seitsemän lajia esiintyi alueella vähintään 10 parin voimin: pajulintu (43 paria), järripeippo (30), pajusirkku (29), keltavästäräkki (29), liro (24), punakylkirastas (22) ja pikkusirkku (11). Pesimälinnustoon kuului seitsemän vesilintulajia, pareja yhteensä 19. Vesilinnuista merkittävin laji oli erittäin uhanalainen tukkasotka viiden parin voimin. Saiveljärvi ei selvitysten perusteella ole vesilinnuille erityisen arvokas alue, esimerkiksi viereiseen Satojärveen verrattuna. Ranta-alueilla puolestaan pesivä lajisto on monipuolista ja runsasta.

Kevitsanaavan selvitysalueella havaittiin yhteensä 46 pesivää lintulajia. Arvioitu kokonaisparimäärä alueella oli korkea, yhteensä 661 paria. Runsaimmat lajit olivat pajulintu (102 paria), keltavästäräkki (88 paria), järripeippo (72 paria), metsäkirvinen (43 paria) ja pikkusirkku (35 paria). Yhteensä 15 lajia havaittiin pesivän vähintään 10 parin voimin alueella. Kahlaajia alueella havaittiin 7 lajia 59 parin voimin, runsaimpana liro (32 paria). Kahlaajista merkittävin alueella on suokukko (CR), joita arvioitiin pesivän 6 paria. Varpuslintuja havaittiin 30 lajia ja 588 paria. Kevitsanaavan paritiheys, 253 paria/ km2 on erittäin korkea, ja aluetta voidaan pitää erittäin arvokkaana pesimäalueena.

Kevitsanvaarassa tehdyssä linjalaskennassa havaittiin 28 lajia ja 198 paria. Runsain laji oli pajulintu 40 parin voimin, toiseksi runsain järripeippo 25 parilla. Kahlaajia havaittiin kolme lajia. liro, valkoviklo ja taivaanvuohi. Kevitsanvaaran lajisto on selvityksen perusteella talousmetsille tyypillistä.

Pöllöselvityksissä havaittiin kaksi soidinääntelevää helmipöllöä, toinen Saiveljärven eteläpuolella ja toinen Satojärven eteläpuolella. Myyrätilanne oli selvitysvuonna alueella heikko, joka voi heijastua pöllöjen pesintään ja soidinaktiivisuuteen.

Kaivosalueen lähelle sijoittuu useita päiväpetolintujen reviirejä ja pesäpaikkoja. Suomen Lajitietokeskuksen (2025) aineiston mukaan alueella pesii säännöllisesti monia petolintulajeja. Pesät sijoittuvat pääosin etäälle (useiden kilometrien) päähän kaivoksen alueelta. Tarkemmat tiedot on esitetty erillisessä liitteessä (Salainen, vain viranomaiskäyttöön: Liite 9.z).

22.2.2 Muuttolinnusto

Kaivosalue ei sijaitse valtakunnallisesti tärkeillä lintujen päämuuttoreiteillä (Lehtiniemi ja Toivanen 2023). Sisämaassa Lapin alueella tapahtuva lintujen muutto on lukumääräisesti vähäistä ja muutto hajaantuu laajalle alueelle ohjailevien maastonmuotojen mukaan. Kaivospiirin lähelle sijoittuvat Satojärvi ja Saiveljärvi ovat alueen läpimuuttaville vesilinnuille ja kahlaajille tärkeitä levähdysalueita. Satojärven muuttolinnuston laskenta kuuluu linnuston seurantaohjelmaan. Saiveljärvellä levähtäviä lintuja on laskettu vuosina 2022 ja 2023.

22.2.2.1 Satojärvi

Kevätmuuttolaskennat

Copyright © AFRY Finland Oy

Kevätmuuttolaskentoja on tehty vertailukelpoisin menetelmin vuodesta 2014 lähtien. Kevätmuuttajien määrä laski melko voimakkaasti vuodesta 2014 vuoteen 2016 asti. Vuosien 2016–2018 välillä lintumäärissä ei ole ollut suuria eroja. Keväällä 2019 molempien laskentapäivien lintusummat kasvoivat selvästi ja kahden kevätmuuttolaskentapäivän yhteenlaskettu lintumäärä oli koko laskentahistorian korkein. Keväällä 2020 lintujen kokonaismäärä laski vain hieman edellisestä vuodesta, mutta lajiston koostumus oli hyvin erilainen. Vuonna 2021 ensimmäisen laskentapäivän summa oli hieman suurempi kuin edellisenä vuonna, mutta kevään kokonaissumma laski lähes kahdella sadalla toisen laskentapäivän lintumäärän jäätyä selvästi edellisvuotta pienemmäksi. Vuonna 2022 kahden päivän kokonaissumma (925) oli lähes sama kuin edellisenäkin vuonna, ollen samalla edelleen hieman korkeampi kuin kaikkien yhdeksän laskentavuoden keskiarvo, joka on noin 803 yksilöä. Vaikka lintujen kokonaismäärä keväiden 2022 ja 2021 välillä ei juuri poikennutkaan, oli lajiston koostumuksessa suuria eroja. Vesilintujen kokonaismäärä laski melko voimakkaasti, mutta samalla kahlaajien ja lokkilintujen määrät kasvoivat.

Lokkilintujen määrä on vähentynyt Satojärven kevätmuuttolaskennoissa joka vuosi vuodesta 2014 vuoteen 2018 saakka. Keväällä 2019 niiden määrä kasvoi taas voimakkaasti, vaikka jäikin vielä vuoden 2014 huippulukemista. Keväällä 2020 lokkeja oli taas melko niukasti kevätmuuttolaskentojen aikaan, mutta pikkulokkeja havaittiin kuitenkin pesimälintulaskentojen yhteydessä melko paljon.

Kevään 2021 laskennoissa lokkilintujen määrä kasvoi hieman edelliseen vuoteen verrattuna, ja kasvu jatkui vuonna 2022. Satojärven pesivä lokkilintukanta on pieni, ja koostuu lähinnä tiiroista ja muutamasta naurulokkiparista. Kevätmuuttoaikaan lokkilintujen määrä vaihtelee päivittäin voimakkaastikin muuton edetessä ja lintujen siirtyessä ruokailupaikkojen välillä.

Kahlaajien ja vesilintujen määrässä on ollut aika paljon vaihtelua vuosina 2014–2023. Vesilintujen määrä kasvoi melko jyrkästi vuosina 2019–2020 niin, että vuonna 2020 havaittu vesilintujen kokonaismäärä oli yli kolminkertainen vuoteen 2018 verrattuna ja kasvoi jopa yli kolmanneksella vielä vuodesta 2019. Vuosina 2020-2022 vesilintujen määrä laski selvästi, mutta oli edelleen koko seurantajakson toiseksi korkein. Vuonna 2023 lasku taittui ja vesilintujen määrä kääntyi jälleen hienoiseen nousuun. Kahlaajien määrä laski vuonna 2023 jonkin verranedellisestä vuodesta, mutta säilyi korkealla tasolla koko seurannan mittapuulla.

Kevätmuuttolaskentoja suoritettiin vuonna 2024 kahtena päivänä: 22.5. ja 23.5. Ensimmäisenä laskentapäivänä tehtiin havainto 383:sta vesilinnusta ja 160:sta musta rantalinnusta. Selkeästi eniten havaintoja tehtiin tukkasotkasta, yhteensä 164 yksilöä. Muita runsaslukuisia lajeja olivat tavi (99 yksilöä), pikkulokki (58 yksilöä, suokukko (42 yksilöä), telkkä (38 yksilöä) ja haapana (22 yksilöä). Muiden lajien edustajia tavattiin alle 20 yksilöä.

Jälkimmäisenä laskentapäivänä vesilintuhavaintoja tehtiin 257 kappaletta ja muita rantalintuja 228. Myös tässä laskennassa tukkasotka oli eniten havaittu laji. Alueen lintulajisto oli kokonaisuudessaan monipuolinen molempina laskentapäivinä, ja havaintojen määrä oli hieman edellisvuotta korkeampi.

Syysmuuttolaskennat

Satojärven syysmuuttolaskennoissa havaittujen lintujen kokonaismäärä on vaihdellut melko voimakkaasti. Seurantojen alkuvuosina (2013–2015) lintujen kumulatiivinen summa on ollut n. 1300–1600, mutta vuosina 2016–2017 vain noin 700 yksilöä. Vuonna

Copyright © AFRY Finland Oy

2018 lintusumma nousi taas lähemmäksi alkuvuosien määriä, mutta syksyllä 2019 lintujen kumulatiivinen summa oli lähes 2300, eli yli kolminkertainen vuosiin 2016–2017 verrattuna. Vuonna 2020 syysmuuttajien kumuloituva kokonaismäärä (1763) putosi edellisestä vuodesta, mutta oli kuitenkin laskentavuosien toiseksi korkein. Vuonna 2021 kokonaismäärä laski edelleen melko voimakkaastikin, ja oli seurantajakson 4. alhaisin, mutta kuitenkin edelleen lähes 1200. Lasku taittui vuonna 2022, ja kokonaismäärä (1541) nousi taas yli 1500:n. Vuonna 2023 kokonaismäärä laski 915:n ollen seurantahistorian kolmanneksi alhaisin summa. Syyslaskennoissa kahlaajien määrät ovat olleet vuodesta toiseen melko matalia, etenkin verrattuna kevätkerääntymiin. Kahlaajien syysmuutto jakautuu pitkälle ajalle, ja vanhat ja nuoret muuttavat eri aikoihin. Kahlaajamuutto etenee usein sykleittäin ja syklit ovat ohi nopeasti.

Syysmuuttolaskentoja suoritettiin vuonna 2024 neljänä päivänä: 26.7., 20.8., 4.9. ja 23.9. Maastopoikashavaintoja tehtiin syyslaskentojen aikana vain 29 kpl, mikä toisiksi heikoin summa seurantahistorian aikana. Vesilinnuista suurimmat kerääntymät havaittiin tavilla (243 yksilöä. Muiden vesilintujen osalta suurimmat kerääntymät olivat telkkä (185 yksilöä), tukkasotka (94 yksilöä) ja haapana (33 yksilöä).

22.2.2.2 Saiveljärvi

Syysmuuttolaskennat 2022

Laskennoissa havaittiin yhteensä 13 vesi- ja rantalintulajia, varpuslintuja ei sisällytetty laskentaan. Syyskuun laskentakierroksilla lepäilijöiden määrä oli yli 500 yksilöä, viimeisellä kerralla 670. Heinäkuussa yksilömäärä oli 72 ja elokuussa 79. Lajeista runsaslukuisimmat olivat tukkasotka, isokoskelo, telkkä, uivelo, haapana ja mustalintu. Näiden määrät vaihtelivat 24-304 yksilön välillä eri laskentakerroilla. Muita lajeja havaittiin alle 10 yksilön kerääntymiä laskentakerroilla.

Kevätmuuttolaskennat 2023

Ensimmäisessä laskennassa havaittiin yhteensä 20 lajia ja 108 yksilöä vesi-, ranta- ja petolintuja. Vesilintujen määrä oli 45 yksilöä. Runsain laji oli liro (29 yks.), muut yli yli 10 yksilön lajit olivat telkkä (17) ja suokukko (11). Toisessa laskennassa määrät olivat pienempiä, 15 lajia ja 76 yksilöä. Yli 10 yksilön lajit olivat telkkä (11), tukkasotka (11) ja pilkkasiipi (10). Kahden laskentapäivän yhteissumma oli 184 yksilöä.

Syysmuuttolaskennat 2023

Heinäkuun laskentakierroksella järvellä havaittiin yhteensä 6 lajia, 107 aikuista lintua ja 16 maastopoikasta. Runsaimmat lajit olivat telkkä (47 ad + 6 pm) ja tukkasotka (33 yks) ja uivelo (13 ad + 10pm). Elokuussa Lajeja havaittiin yhteensä 7, yksilöitä 141. Runsaimmat lajit olivat jälleen telkkä (76 yks) ja tukkasotka (42). Syyskuun ensimmäisessä laskennassa havaittiin 8 lajia ja 154 yksilöä. Runsaimmat lajit olivat telkkä (67 yks.), tukkasotka (56) ja uivelo (12). Viimeisellä laskentakierroksella lajeja havaittiin 7, yksilömäärät olivat kasvaneet selvästi aiemmista kierroksista. Runsaimmat lajit olivat tukkasotka (218 yks.), uivelo (65), telkkä (62) ja haapana (17). Sekä vuosina 2022 että 2023 tehdyt laskennat osoittavat Saiveljärvellä olevan arvoa etenkin tukkasotkan ja uivelon levähdysalueena.

22.2.3 Tärkeät lintualueet (IBA, FINIBA, MAALI)

Hankealueen läheisyyteen sijoittuu useita tärkeäksi luokiteltuja lintualueita. Kaivosalue sijaitsee alle 600 metrin etäisyydellä kansallisesti (FINIBA) ja kansanvälisesti (IBA)

Copyright © AFRY Finland Oy

arvokkaasta Pomokaira-Koitelaiskairan lintualueesta (BirdLife Suomi ry 2025). Kyseinen lintualue kattaa Pomokairan (FI1301712, SAC/SPA) ja Koitelaisen (FI1301716, SAC/SPA) Natura-alueet. Pomokaira-Koitelaiskairan-alueeseen kuuluva Pomokairan suoalue sijaitsee kaivoksen länsipuolella noin viiden kilometrin etäisyydellä. Koitelainen on nimetty kohteeksi myös kansainväliseen kosteikkoja suojelevaan Ramsar-ohjelmaan arvokkaiden aapasoidensa ansiosta (Ramsar Information Sheet 2021). Maakunnallisesti arvokkaista lintualueista (MAALI) kaivoksen kaakkoispuolelle sijoittuu Satojärvi, joka on arvioitu arvokkaaksi lintujärveksi (Lapin lintutieteellinen yhdistys 2016). Satojärvi on osa Koitelaisen aluetta.

Taulukko 22-2. Linnustoselvityksissä ja -seurannoissa havaitut suojelullisesti huomionarvoiset lintulajit. CR = äärimmäisen uhanalainen; EN = erittäin uhanalainen; VU = vaarantuntu; NT = silmälläpidettävä; RT = alueellisesti uhanalainen (alue 4b); EU = EU:n Lintudirektiivin liitteen I laji; EVA = Suomen kansainvälinen vastuulaji.

Laji	Uhanalaisuus	EU	EVA
Taigametsähanhi	VU		x
Laulujoutsen		x	x
Haapana	VU		x
Tavi			x
Lapasorsa	RT		
Jouhisorsa	VU		
Tukkasotka	EN		x
Pilkkasiipi	VU		x
Telkkä			x
Uivelo		x	x
Sinisuohaukka	VU	x	x
Ruskosuohaukka			x
Tuulihaukka		x*	
Ampuhaukka		x*	
Metso		x	x
Teeri		x	x
Riekko	VU		
Pyy	VU	x	
Kurki		x	
Kapustarinta		x	
Suokukko	CR	x	
Jänkäsirriäinen	NT	x*	x
Jänkäkurppa		x*	x
Taivaanvuohi	NT		
Mustaviklo	NT	x*	
Valkoviklo	NT		x

Copyright © AFRY Finland Oy

Laji	Uhanalaisuus	EU	EVA
Liro	NT	x	x
Rantasipi			x
Pikkukuovi			x
Kuovi	NT		x
Naurulokki	VU		
Lapintiira		x	
Hiiripöllö		x	
Helmipöllö	NT	x	x
Suopöllö		x	
Pohjantikka		x	x
Keltavästäräkki		x*	
Västäräkki	NT		
Leppälintu			x
Pensastasku	VU		
Ruokokerttunen	NT		x
Tiltaltti	RT		
Hömötiainen	EN		
Lapintiainen	NT		
Kuukkeli	NT		x
Järripeippo	NT		
Taviokuurna			x
Isokäpylintu			x
Pohjansirkku	NT	x*	
Pajusirkku	VU		
4 salattua lajia			

*Koitelaisen Natura-alueen suojeluperuste

22.3 Vaikutusten arviointi

22.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset linnustoon muodostuvat elinympäristömuutoksista ja häiriövaikutuksista. Kaivoksella nykytilassa tapahtuva toiminta aiheuttaa alueella valmiiksi häiriövaikutuksia, joten uusien toimintojen rakentamisesta aiheutuva häiriö ei, hankevaihtoehdosta riippuen, automaattisesti lisää häiriön määrää alueella.

Hankkeen merkittävimmät rakentamisen aikaiset vaikutukset muodostuvat elinympäristömuutoksista. Elinympäristömuutoksia aiheuttaa uusien kaivostoimintojen rakentamien luonnonympäristöihin. Kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyistä rikastushiekka-allasta korotetaan nykytasosta tasolle +270m – +310m, hankevaihtoehdosta riippuen. Korotuksen

Copyright © AFRY Finland Oy

lisäksi rikastushiekka-altaan pinta-ala laajenee noin 37 ha. Laajentumisen myötä elinympäristöjä häviää rikastushiekka-altaan reuna-alueilta.

Vaihtoehdossa VE1.1 rakennetaan uusi rikastushiekka-allas B nykyisen rikastushiekka-altaan itäpuolelle. Rakentaminen aiheuttaa metsäisten elinympäristöjen häviämisen rikastushiekka-altaan alueelta. Alue sijoittuu nykyisen rikastushiekka-altaan välittömään lähteisyyteen, ja alueella on nykyisellään tehty maanmuokkaustoimia. Vaihtoehdossa VE1.3 rakennetaan uusi rikastushiekka-allas nykyisen altaan eteläpuolelle Kevitsanaavalle. Rikastushiekka-altaan alueelle sijoittuu Kevitsanaavan suoalue, jossa havaittiin huomattavan monipuolinen ja runsas pesimälinnusto vuoden 2023 linnustoselvityksessä. Alueella havaittiin pesivänä 24 suojelullisesti huomionarvoista lintulajia, joiden yhteisparimäärä oli 223 (34 % havaitusta kokonaisparimäärästä). Soilla pesii runsaasti kahlaajia, merkittävinpä yksittäisenä lajina suokukko, jota havaittiin 6 pesivää paria selvityksissä. Laji on äärimmäisen uhanalainen (CR) ja sen pesimäkanta on pienentynyt nopeasti. Uhanalaistumiseen johtaneiksi syiksi mainitaan Suomen ulkopuolisten muutosten lisäksi avoimien alueiden sulkeutuminen ja ojitus ja turpeenotto. Rikastushiekka-altaan laajentuminen hävittää lajin pesimäympäristöjä Kevitsanaavan alueella. Lisäksi laajentumisen myötä häiriövaikutus alueella laajenee nykytilaan nähden. Myös muulle suolla pesivälle lajistolle rikastushiekka-altaan laajennus aiheuttaa pesimäympäristöjen häviämistä ja kaventumista.

Sivukivialueen laajeneminen vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä kaivosalueen nykyisen sivukivialueen pohjoispuolella. Vaihtoehdossa VE1.1 sivukivialue laajenee 130 ha, jonka lisäksi sivukivialuetta korotetaan tasolle +310m. Vaihtoehdossa VE1.3 sivukivialuetta laajennetaan 220 ha ilman lisäkorotusta. Sivukivialueen laajennus sijoittuu pääosin metsätalouskäytössä olevalle alueella, jonka linnustolliset arvot ovat niukat. Alueella havaittiin vuoden 2024 linnustoselvityksissä muutamia huomionarvoisia lajeja, kuten hömötiainen, mustaviklo ja liro. Alueelle sijoittuu myös teeren soidinpaikka, jonka tarkkaa kokoa ei saatu selvitettyä. Sivukivialueen laajeneminen vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 lisää häiriövaikutuksia kaivosalueen pohjoispuolella nykytilaan nähden. Vaikutukset kohdistuvat Koitelaisen Natura-alueelle, sekä Vaiskonpalon ja Sippiöaavan alueelle, jossa havaittiin suojelullisesti huomionarvoista suolinnustoa luontoselvityksissä. Alueella havaittiin myös metson soidinpaikka. Soidinkeskus sijoittuu noin 1100 metrin etäisyydelle sivukivialueen reunasta vaihtoehdossa VE1.1 ja noin 500 metrin etäisyydelle vaihtoehdossa VE1.3. Metson soidinpaikalle kohdistuvan häiriövaikutuksen vuoksi soidin saattaa siirtyä etäämmälle tai autioitua kokonaan. Myös muihin metson vuodenkierron kannalta olennaisiin elinympäristöihin voi kohdistua häiriötä tai suoria elinympäristömuutoksia sivukivialueen laajennuksen myötä.

Louhoksen laajentaminen vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 aiheuttaa elinympäristöjen häviämistä louhoksen laajennusalueelta. Laajennus kohdistuu lähinnä louhoksen koillisreunalle nykyisen kaivospiirin alueella. Alueella on yhä luonnontilaisia suoympäristöjä, mutta kaivoksen nykytilassa aiheuttamien häiriövaikutusten vuoksi elinympäristön laatu on heikentynyt. Tarvekiven louhintaa varten vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 avataan uusi louhos Ison Hanhilehdon alueelle kaivospiirin länsireunalla. Louhoksen avaamisen myötä alueen elinympäristöihin kohdistuu pelinympäristöjen häviämistä. Louhokselta aiheutuu myös häiriövaikutuksia, jotka kohdistuvat kaivoksen länsipuolisille alueille, joissa esimerkiksi melutaso on nykytilassa alhaisempi.

Moreeninoton rakentamisen aikaisia vaikutuksia on käsitelty omassa erillisessä YVA-menettelyssä, eikä niitä sisällytetä louhintavaiheen 5 YVA-menettelyyn. Moreeninoton

Copyright © AFRY Finland Oy

toiminnan aikaisista vaikutuksista melu- ja häiriövaikutukset käsitellään kaivoksen häiriövaikutusten kanssa toiminnan aikaisissa vaikutuksissa seuraavassa kappaleessa.

22.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset muodostuvat häiriövaikutuksista ja elinympäristömuutoksista. Hankkeen toiminnan aikaiset vaikutusmekanismit ovat pitkälti vastaavanlaisia kuin kaivoksen nykytilassa aiheutuvat ympäristövaikutukset. Hankkeen myötä vaikutukset kohdistuvat laajemmille alueille nykytilaan nähden.

Häiriövaikutukset muodostuvat melusta, tärinästä ja visuaalisista vaikutuksista. Näistä melun vaikutusten arvioidaan yltävän laajimmalle alueelle kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa. Tärinävaikutuksia muodostuu lähinnä louhoksilla tehtävistä räjäytyksistä sekä maa-ainesten käsittelystä ja kuljetuksesta. Visuaalisten vaikutusten muodostumiseen vaikuttaa toiminnan luonteen lisäksi ympäristön peitteisyys.

Vaihtoehdoissa VE0 toiminnan aikaiset vaikutukset eivät muutu kaivoksen nykytilaan nähden. Vaihtoehdossa VE0+ tarvekiven louhimisen myötä louhoksen meluvaikutukset laajenevat kaivoksen itäpuolella nykytilaan nähden. Melun vaikutusalueen lisääntyminen suhteessa nykytilan meluvaikutuksiin hyvin pieni.

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 häiriövaikutukset kohdistuvat laajemmalle alueelle, koska kaivostoiminnot laajenevat nykytilaan nähden. Häiriövaikutuksia lisää merkittävimmin sivukivialueen laajentuminen ja uusi tarvekivilouhos Iso Hanhilehtoon molemmissa vaihtoehdoissa. Uuden rikastushiekka-altaan myötä häiriövaikutuksia kohdistuu muita vaihtoehtoja laajemmalle alueelle molemmissa vaihtoehdoissa. Vaihtoehdossa VE1.3 rikastushiekka-allas laajenee muita laajemmalle alueelle, jolloin siellä tapahtuvan toiminnan häiriövaikutukset kohdistuvat myös laajemmalle alueella kuin vaihtoehdossa VE1.1. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä louhoksen koko kasvaa, jolloin sen aiheuttamat häiriövaikutukset leviävät laajemmalle alueelle kaivoksen itäpuolelle.

Häiriövaikutuksista melun vaikutukset kohdistuvat laajimmalle alueella kaivoksen ympäristössä. Hankkeesta on tehty melumallinnus, jossa on huomioitu kaikkien hankevaihtojen ja hankkeeseen liittyvän moreeninoton melu. Moreeninottoa ei tehdä yöaikaan (mallinnuksessa klo 22–07), joten yöaikaan mallinnettu melu kuvaa vain kaivoksen toiminnasta aiheutuvaa melua.

Vaihtoehdossa VE0+ melun 40dB alue laajenee nykytilaan nähden tarvekivilouhoksen käyttöönoton ja rikastushiekka-altaan korotuksen myötä. Yöaikaan melua kohdistuu laajemmalle alueelle Satojärven eteläosassa ja Saiveljärven pohjoisrannalla sekä Kevitsanaavalla. Lännessä melualue laajenee Sippiöaavan itäreunaa kohti.

Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä vähintään 40dB melutasoja kohdistuu huomattavasti laajemmalle alueelle vaihtoehtoihin Ve0 ja VE0+ nähden. Melua kohdistuu kaivoksen pohjoispuolella Koitelaisen Natura-alueelle Huutamoaavan suuntaan sekä Natura-alueen ulkopuolella Vaiskonpalon alueella sekä Sippiöaavan reuna-alueille. Kaivoksen länsipuolella Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen toiminnasta aiheutuu korkeita melutasoja alueille, joihin ei nykytilassa kohdistu 40dB melua lainkaan. Uuden rikastushiekka-altaan myötä Kevitsanaavan eteläosaan ja Saiveljärvelle kohdistuu 40–45 dB melutasoja vaihtoehdossa VE1.3. Vaihtoehdossa VE1.1 pienemmän rikastushiekka-altaan myötä melua kohdistuu samoille alueille, mutta vähäisemmässä määrin. Satojärven pohjoisosaan kohdistuu molemmissa vaihtoehdoissa vähintään 45 dB melutasoja.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeeseen liittyvä moreeninotto aiheuttaa häiriövaikutuksia yhdessä kaivoksen muiden toimintojen kanssa. Häiriöstä merkittävin on melu. Häiriötä aiheutuu ottoalueilta Mr10, Mr16 ja Mr17, jotka sijoittuvat kaivoksen lähelle. Ottotoimintaa tehdään aluekohtaisesti siten, että käytössä on yhdestä kahteen aluetta kerrallaan. Ottotoiminnan aikana häiriövaikutuksia muodostuu yhdessä kaivoksen kanssa kaivospiirin eteläpuolelle. Mr16 sijoittuu Saivelselälle Saiveljärven eteläpuolelle, jolloin sen meluvaikutukset kohdistuvat kaivoksen toiminnan kanssa etenkin Saiveljärven alueelle. Mr17 sijoittuu Satovaaran etelärinteelle, joten sen aiheuttamat meluvaikutukset kohdistuvat Satojärven ja Satovaaran alueelle yhdessä kaivoksen melun kanssa. Mr16 ottoalue on käytössä vuosina 2027-2030, joten sen käytön aikaiset vaikutukset ajoittuvat hankkeessa vaihtoehdon VE0 ja VE0+ vaikutuksiin. Mikäli louhintavaihe 5 käynnistetään, Mr16 on jo suljettu siihen mennessä ja vaikutuksia ei muodostu yhdessä kaivoksen kanssa. Mr17 ottotoiminta ajoittuu siten, että moreeninottoa tehdään yhdessä hankkeen kaikkien vaihtoehtojen kanssa alustavan aikataulun mukaan vuosina 2027–2032.

Hankkeesta aiheutuva pohjaveden alenema voi aiheuttaa elinympäristöjen kuivumista ja kasvillisuusmuutoksia pohjavesivaikutteisissa elinympäristöissä. Pohjaveden alenema on voimakkainta louhosten alueella ja heikkenee nopeasti ympärillä. Mallinnuksen mukaan 0,1 metrin alenamaa voi esiintyä vaihtoehdossa VE0+ Satojärven itä ja pohjoispuolella louhoksen kuivatusvaikutusten takia, sekä Kevitsanaavan länsilaidalla rikastushiekka-altaiden suojapumppausten vuoksi. Rikastushiekka-altaan pumppausten vuoksi alenemaa esiintyy jo kaivoksen nykytilassa. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen toiminnan myötä alenema laajenee kaivoksen länsipuolella, yltäen Sippiöaavan etelälaidalle kapealla alalla. Louhintavaiheen 5 käyttöönotto lisää alenemaa Satojärven länsilaidalla vaihtoehtoihin VE0 ja VE0+ nähden. Pohjaveden aleneman ei arvioida aiheuttavan niin voimakkaita elinympäristömuutoksia yhdessäkään hankevaihtoehdossa, että sillä olisi vaikutusta lintujen elinympäristöihin esimerkiksi puustoittumisen tai märkien rimpipintojen häviämisen myötä.

Hankkeen pintavesiin kohdistuvat vaikutukset vaikuttavat lähinnä lajeihin, jotka hyödyntävät vesistöjä elinkierrossaan. Tällaisia ovat vesilinnut ja kalaa ravintonaan käyttävät petolinnut. Hankkeen vesistövaikutusten ei arvioida aiheuttavan vesien laatuun ja kalastoon sellaisia vaikutuksia yhdessäkään hankevaihtoehdossa, että niillä olisi välillistä vaikutusta alueen linnustoon. Kaloihin kerääntyvistä haitta-aineista elohopea on petolinnuille haitallisinta. Kalojen metallipitoisuuksia on seurattu tarkkailuohjelman mukaan vuosina 2012, 2015, 2018, 2021 ja 2024 Vajusen, Matarakosken ja Kelukosken altailla sekä vuodesta 2021 lähtien myös Saiveljärvellä. Alueen vesistöistä pyydetyistä kaloista on havaittu hienoista elohopeatasojen nousua, mutta nousun syytä ei ole yhdistetty suoraan kaivoksen toimintaa, vaan syynä voi olla ulkopuolinen kuormitus, kuten ilmastonmuutoksen aiheuttama tai kaukokulkeuma (katso kappale 17). Vaihtoehdossa VE1.3 Ison Vaiskonlammen kalastoon arvioidaan kohdistuvan heikentäviä vaikutuksia, joilla voi olla mahdollisesti lampea saalistuspaikkana käyttäviin petolintuihin välillistä vaikutusta saalistusalueen heikkenemisen myötä. Lampi ei kuitenkaan pienen pinta-alansa vuoksi todennäköisesti ole merkittävä saalistuspaikka alueella pesiville petolinnuille, koska alueella on runsaasti laajoja vesistöjä.

22.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen louhosten kuivatuspumppaus loppuu, jonka jälkeen louhokset alkavat täyttyä vedellä, muuttuen lopulta louhosjärviksi. Prosessi kestää kymmenien vuosien ajan. Toiminnan aikaiset pohjavettä alentavat vaikutukset häviävät hiljalleen

Copyright © AFRY Finland Oy

louhosjärvien täyttyessä vedellä, joka heijastuu lähialueen soihin, joihin toiminnan aikana kohdistuu kuivattavia vaikutuksia. Kuivatusvaikutusten poistuminen voi muuttaa alueen suoelinympäristöjä luonnontilaisempaan suuntaan, jolla on vaikutusta siellä pesivään linnustoon. Muutos on kuitenkin hyvin hidasta ja siihen liittyy epävarmuuksia.

Sivukivi- ja rikastushiekka-alueet maisemoidaan sulkemissuunnitelman mukaisesti. Sulkemisen aikaan häiriötä aiheutuu sulkemiseen liittyvästä toiminnasta. Toiminnan päättymisen myötä toiminnasta aiheutuva kaivoksen häiriövaikutus alueella loppuu. Kaivospiirin alue ei palaudu luonnontilaiseksi sulkemisen jälkeen louhoksen ja läjitysalueiden osalta, mutta sulkemisen jälkeen alueelle muodostuu uudenlaisia elinympäristöjä, jotka hiljalleen muuttuvat teollisesta alueesta luonnontilaisen kaltaisiksi.

22.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Louhintavaiheen 5 jäädessä toteutumatta niin sanotussa nollavaihtoehdossa toiminta jatkuu louhintavaiheeseen 4, eli vuoteen 2030. Kaivosalueen toiminnot toteutetaan nykyisten ympäristölupien mukaisesti ja nykyisillä suunnitelmilla. On kuitenkin huomioitava, että rikastushiekka-altaan A rakennustapa poikkeaa nykyisten ympäristölupien mukaisista toiminnoista. Rikastushiekka-altaan A keskilinjakorotushakemus on toimitettu Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon kesällä 2024. Hakemukseen ei ole saatu vielä päätöstä, vaan se on parhaillaan viranomaiskäsittelyssä. Vaihtoehdossa 0 hankkeesta ei kohdistu uusia vaikutuksia linnustoon nykytilaan nähden. Sulkemiseen liittyvä moreeninotto on osa hanketta joka vaihtoehdossa. Moreeninotto lisää melu- ja muita häiriövaikutuksia, jotka muodostavat kaivoksen toiminnan kanssa häiriötä kaivospiirin alueelle myös vaihtoehdossa VE0. Vaikutuksia aiheutuu moreeninottoalueista Mr10, Mr16 ja Mr17, jotka sijoittuvat kaivoksen lähelle.

22.4 Yhteisvaikutukset

Kevitsan kaivoksen lähelle ei sijoitu muita kaivoksia tai muita hankkeita, jotka aiheuttaisivat yhteisvaikutuksia linnustoon hankkeen kanssa. Sakatin suunniteltu kaivosalue sijoittuu Viiankiaavan länsipuolelle noin 20 kilometrin etäisyydelle Kevitsan kaivoksesta. Muut hankkeet, kuten Rajalan tuulivoimahanke ja Ikkarin kaivoshanke sijoittuvat tätä etäämmälle. Sijoittuessaan yli 15 kilometrin etäisyydelle hankkeiden ei katsota aiheuttavan yhteisvaikutuksia alueen linnustolle. Edes suurikokoisten petolintujen reviirien ei arvioida yltävän alueille, jossa niihin kohdistuisi useamman hankkeen yhteisvaikutuksia.

22.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Vaikutusten merkittävyys muodostettiin Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaassa (Mäkelä, K. ja Salo, P. 2023) mukaisesti arvioimalla kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus. Kohteen herkkyyden ja muutoksen suuruuden määrittelyssä käytettiin soveltaen apuna Ikäheimon (2015) ohjeistusta.

22.5.1 Vaikutukset pesimälinnustoon

Kaivoksen ympärille sijoittuu runsaasti linnustoltaan arvokkaita suo- ja vesialueita. Merkittävimmät linnustolliset arvot keskittyvät Koitelaisen Natura-alueelle kaivoksen itäpuolelle. Lisäksi kaivoksen eteläpuolella oleva Kevitsanaavan ja Saiveljärven alue ovat linnustoarvoiltaan merkittäviä kohteita. Kaivoksen länsipuolella olevalla Sippiöaavan ja Vaiskonpalon alueella havaittiin myös runsaasti huomionarvoisia lajeja selvityksissä.

Satojärven alueella pesii erittäin runsas ja monipuolinen vesi- ja rantalinnusto. Alueella tehtyjen vuosittaisten seurantojen perusteella pesivä linnusto tunnetaan hyvin. Alueen

Copyright © AFRY Finland Oy

herkkyys arvioitiin erittäin suureksi, koska Satojärvi on osa Koitelaisen Natura-aluetta ja siellä pesii vuosittain suuri määrä suojelullisesti huomionarvoista lajistoa. Seurannoissa tehtyjen vuosittaisten pesivien lajien kanta-arvioiden mukaan kaivoksen toiminta ei ole aiheuttanut muutoksia Satojärven linnustossa. Satojärven alueelle kohdistuu hankkeessa häiriövaikutuksia, ja louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä pohjaveden aleneman aiheuttamia elinympäristömuutoksia pienelle alalle järven pohjoispäähän. Hankkeen myötä häiriö alueella ei lisäänny merkittävästi nykytilaan nähden. Muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin Imperia-taulukon kriteeristöstä poiketen kohtalaiseksi kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Huutamoaavalle kohdistuu kaikissa hankevaihtoehdoissa häiriövaikutuksia erityisesti melusta. Louhintavaiheen 5 käyttöönoton myötä sivukivialue laajenee pohjoiseen, jolloin melun lisäksi myös visuaalisten vaikutusten mahdollisuus alueella lisääntyy. Alueen herkkyys arvioitiin erittäin suureksi, koska Huutamoaapa on osa Koitelaisen Natura-aluetta ja siellä pesii luontoselvityksen perusteella suuri määrä suojelullisesti huomionarvoista lajistoa. Huutamoaavalla pesivä lajisto koostuu pitkälti kahlaajista ja varpuslinnuista. Lajeja ei pidetä erityisen herkkänä häiriövaikutuksille. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE0 ja VE0+ osalta vähäiseksi ja VE1.1 ja VE1.3 osalta kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin Imperia-taulukon kriteeristöstä poiketen kohtalaiseksi vaihtoehdoissa VE0, VE0+ ja VE1.1 ja suureksi vaihtoehdossa VE1.3.

Kevitsanaavan pesimälinnuston herkkyys arvioitiin suureksi. Alueella pesii runsaasti suojelullisesti huomionarvoisia lajeja, merkittävimpänä lajina äärimmäisen uhanalainen (CR) suokukko. Alueelle kohdistuu kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa häiriövaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1.3 alueelle rakennetaan uusi rikastushiekka-allas, jonka myötä elinympäristöjä häviää laajalta alueelta. Muutoksen suuruus arvioitiin vähäiseksi vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+, kohtalaiseksi vaihtoehdossa VE1.1 ja erittäin suureksi vaihtoehdossa VE1.3. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi vaihtoehdoissa VE0, VE0+ ja VE1.1 ja erittäin suureksi vaihtoehdossa VE1.3.

Sippiöaavalla, Vaiskonpalon ja Vaiskonselkien alueella havaittiin selvityksissä melko runsaasti suojelullisesti huomionarvoista lajistoa luontoselvityksissä. Alueen linnustolliset arvot keskittyvät lähinnä suoalueille, metsien linnustollisten arvojen ollessa niukemmat. Alueen herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ alueelle kohdistuu vähäisiä häiriövaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 häiriövaikutuksia kohdistuu laajemmalle alueelle ensisijaisesti sivukivialueen laajennuksen sekä Iso Hanhilehdon tarvekivilouhoksen käyttöönoton myötä. Sivukivialueen laajennus aiheuttaa myös elinympäristöjen häviämistä laajennusalueelta. Muutoksen suuruus arvioidaan vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ vähäiseksi ja vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 kohtalaiseksi.

Metson soidinpaikan osalta herkkyys arvioitiin suureksi. Soidin sijoittuu alueelle, johon ei sijoitu uusia kaivostoimintoja hankkeen myötä. Alueelle voi kuitenkin kohdistua häiriövaikutuksia etenkin vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 sivukiven laajennusalueen rakentamisen ja käytön myötä. Häiriövaikutuksilla voi olla heikentävä vaikutus metson elinympäristöihin soidinpaikkaa ympäröivillä alueille, jolloin soitimella käyvien lintujen määrä saattaa pienentyä ja soidin autioitua tai siirtyä kauemmas. Muutoksen suuruus arvioitiin vaihtoehtojen VE0, VE0+ ja VE1.1 osalta vähäiseksi ja VE1.3 osalta kohtalaiseksi. Vaikutuksen merkittävyys arvioitiin kohtalaiseksi vaihtoehdoissa VE0, VE0+ ja VE1.1 ja suureksi vaihtoehdossa VE1.3. Metsoon kohdistuvia vaikutuksia on käsitelty tarkemmin erillisessä liitteessä (Salainen, vain viranomaiskäyttöön: Liite 9.z).

Copyright © AFRY Finland Oy

Kevitsan kaivosalueen lähelle sijoittuu suurikokoisen uhanalaisen petolintulajin reviiri. Lajin herkkyys arvioidaan erittäin suureksi, koska laji on erittäin herkkä ihmistoiminnan aiheuttamalle häiriölle. Kaivoksen ja moreeninoton aiheuttama häiriövaikutus kohdistuu lajille reviirille ja pesäpaikkojen läheisyyteen, jolla voi olla reviirin elinkelpoisuutta heikentävä vaikutus. Muutoksen suuruus arvioidaan suureksi ja vaikutuksen merkittävyys erittäin suureksi kaikissa hankkeen vaihtoehdoissa. Muiden päiväpetolintujen osalta herkkyys arvioidaan suureksi. Hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu petolintujen pesäpaikkoja. Hankkeesta kohdistuvilla häiriövaikutuksilla voi olla vaikutuksia petolintujen saalistuskäyttäytymiseen, mikäli niiden saalistusalueille kohdistuu häiriötä. Lisäksi vaikutuksia voi muodostua välillisesti, mikäli saalislajeihin kohdistuu hankkeesta sellaisia vaikutuksia, joilla olisi vaikutusta niiden esiintymiseen hankkeen vaikutusalueella. Muutoksen suuruus arvioitiin kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi ja vaikutuksen merkittävyys kohtalaiseksi. Pöllöjen osalta herkkyys arvioitiin kohtalaiseksi. Hankkeen vaikutusalueella havaittiin tehdyissä selvityksissä helmipöllöjä usealla reviirillä, suopöllö ja hiiripöllöjä. Pöllöjen pesien sijaintia ei tiedetä. Hankkeesta voi aiheutua häiriövaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa, mikäli toimintaa kohdistuu pöllöjen reviirien ja pesäpaikkojen läheisyyteen. Pesien tarkan sijaintitiedon puuttuminen aiheuttaa kuitenkin epävarmuutta. Muutoksen suuruus arvioitiin varovaisuusperiaatetta noudattaen kohtalaiseksi ja vaikutuksen merkittävyys kohtalaiseksi. Päiväpetolintuihin ja pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin erillisessä liitteessä (Salainen, vain viranomaiskäyttöön: Liite 9.z).

22.5.2 Vaikutukset muuttolinnustoon

Kaivoksen alue ei sijoitu valtakunnallisesti merkittäville lintujen muuttoreiteille. Saiveljärvi ja Satojärvi ovat tärkeitä muutonaikaisia levähdyspaikkoja etenkin vesilinnuille ja kahlaajille. Satojärvi on Natura-alueeseen kuuluvana vesistönä erityisen herkkä muutoksille. Kohteen herkkyys määritettiin muuttolinnuston osalta suureksi.

Muuttolinnustoon kohdistuu häiriövaikutuksia kaivoksen ja moreeninoton rakentamisesta ja toiminnasta. Satojärven linnustoseurannoissa ei ole havaittu kaivoksen toiminnan aiheuttaneen muutoksia järvellä levähtävien muuttolintujen kerääntymissä. Hankkeessa meluvaikutus alueella lisääntyy, mutta muutoksen ei arvioida olevan nykytilaan nähden siinä määrin merkittävä, että se heikentäisi Satojärven arvoa levähdysalueena. Saiveljärvelle kohdistuu nykytilaan nähden kohonneita melutasoja vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Etenkin VE1.3 rakennettavan rikastushiekka-altaan myötä melu lisääntyy järven pohjoisosissa. Moreeninotosta kohdistuu melua järven eteläosaan Mr16 ottoalueelta moreeninoton ajan. Vaikutus on kuitenkin luonteeltaan väliaikaista. Muutoksen suuruus muuttolinnuston osalta arvioidaan vaihtoehdoissa VE 0, VE0+ ja VE1.1 vähäiseksi kielteiseksi ja vaihtoehdossa VE1.3 kohtalaiseksi kielteiseksi.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 22-3. Linnustoon kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyyden arviointi.

Kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys			
				VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Satojärvi	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset, elinympäristömuutoksia pohjaveden aleneman vuoksi	Suuri	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Vähäinen VE1.3: Vähäinen	Kohtalainen**	Kohtalainen**	Kohtalainen**	Kohtalainen**
Huutamoaapa	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Suuri	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Kohtalainen VE1.3: Kohtalainen	Kohtalainen**	Kohtalainen**	Suuri	Suuri
Saiveljärvi	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Kohtalainen	VE0: Kohtalainen VE0+: Kohtalainen VE1.1: Kohtalainen VE1.3: Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Kevitsanaapa	Elinympäristöjen häviäminen, rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Suuri	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Kohtalainen VE1.3: Erittäin suuri	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Erittäin suuri

Kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys			
				VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Vaiskonpalo ja Sippiöaapa	Elinympäristöjen häviäminen ja -muutokset, rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Kohtalainen	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Kohtalainen VE1.3: Kohtalainen	Vähäinen	Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen

Kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys			
				VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Metson soidin-paikat	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Suuri	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Vähäinen VE1.3: Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Suuri
Uhanlainen suurikokoinen päiväpetolintu	Rakentamisen ja toiminnan aikaiset häiriövaikutukset	Erittäin suuri	VE0: Suuri VE0+: Suuri VE1.1: Suuri VE1.3: Suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri	Erittäin suuri

Copyright © AFRY Finland Oy

Kohde	Vaikutusmekanismi	Herkkyys	Muutoksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys			
				VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3
Muut päiväpeto-linnut	Rakentamisen ja toiminnan ai-kaiset häiriövaikutukset	Suuri	VE0: Vähäinen VE0+: Vähäinen VE1.1: Vähäinen VE1.3: Vähäinen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen
Pöllöt	Elinympäristöjen häviäminen, rakentamisen ja toiminnan ai-kaiset häiriövaikutukset	Kohtalainen	VE0: Kohtalainen VE0+: Kohtalainen VE1.1: Kohtalainen VE1.3: Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen	Kohtalainen

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 22-4. Linnustoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa. * = uhanalainen suurikokoinen petolintu

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri	VE1.3		VE1.1	VE0 VE0+					
	Erittäin suuri		VE0* VE0+* VE1.1* VE1.3*							

22.6 Arvioinnin epävarmuudet

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta arviointityössä. Maastoselvitysalueet on pääsääntöisesti tutkittu kattavasti, mutta kaikkia alueella mahdollisesti esiintyviä uhanalaisia lajeja ei ole välttämättä havaittu, mikä voidaan lukea epävarmuudeksi arviointiin. Pesimälinnustoselvitysten osalta epävarmuustekijöihin liittyy linnuston vuosittaisvaihteluun, mikä heikentää yhden vuoden maastokartoitusten tulosten yleistettävyyttä pitkälle aikavälille. Yhden vuoden kartoitusten perusteella ei pystytä havaitsemaan kaikkia tarkasteltavalla alueella pesiviä lajeja tai yksilöitä.

Vaikutusmekanismeihin ja niiden mallintamiseen liittyy myös epävarmuuksia. Linnustoon kohdistuvista vaikutuksista etenkin tärinän osalta on hyvin niukasti saatavissa olevaa tutkimustietoa. Tärinän osalta myös vaikutusalueen muodostamiseen liittyy epävarmuutta, koska tärinän muodostumista ei ole erikseen mallinnettu hankkeessa. Melun ja pohjaveden aleneman vaikutusalueiden muodostaminen ja vaikutusten merkittävyyden määrittely perustuu mallinnuksiin, joihin liittyy aina lähtökohtaisesti epävarmuuksia.

Tehdyt linnustoselvitykset ovat kokonaisuudessaan kattavia, joten niiden avulla saatua kokonaiskuvaa alueen lajistosta ja sen merkityksestä voidaan pitää riittävänä hankkeen vaikutusten arvioimiseksi. Vaikutusarviointi on tehty varovaisuusperiaatteen mukaisesti, millä pyritään varmistamaan se, ettei vaikutuksia aliarvioida.

22.7 Vaikutusten lieventäminen

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset arvioidaan muodostuvan hankevaihtoehdossa VE1.3. Mikäli louhintavaihe 5 käynnistetään, vaihtoehdon VE1.1 toteuttamisessa linnustoon kohdistuu vaihtoehtoa VE1.3 vähäisempiä vaikutuksia.

Hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla rakentamisen edellyttämä puuston poisto ja maanmuokkaus lintujen pesimäkauden (huhti-heinäkuu) ulkopuolelle. Meluvaikutuksia vähennetään sijoittamalla meluvallit melua aiheuttavien

toimintojen, kuten louhoksen ja moreeninottoalueiden yhteyteen. Moreeninoton meluvaikutuksia voidaan myös vähentää ajoittamalla moreeninotto niin, että käytössä on kerrallaan vain yksi ottoalue useamman sijaan.

Copyright © AFRY Finland Oy

23 MUU ELÄIMISTÖ

YHTEENVETO

- Hankealueen ympäristössä on tehty laajasti eri eläinlajeihin kohdistuvia selvityksiä, minkä vuoksi alueen eläimistö tunnetaan hyvin.
- Alueen merkittävimmät eläimistölliset arvot ovat elinvoimainen saukkopopulaatio, viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikat sekä jättisukeltajan esiintyminen Saiveljärvessä ja Iso Vaiskonlammessa.
- Vaihtoehdoista VE0 ja VE0+ ei arvioida aiheutuvan eläimistöön kohdistuvia vaikutuksia.
- Vaikutuksia aiheutuu avolouhoksen laajentamisesta vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 viitasammakolle, mutta vaikutus koskee ainoastaan yhtä lajin kolmesta tunnetusta lisääntymisalueesta.
- Viitasammakon elinolosuhteita on pyritty parantamaan Satojärven pohjoispuolella, minne on perustettu alue lajin elinympäristön laajentamiseksi.

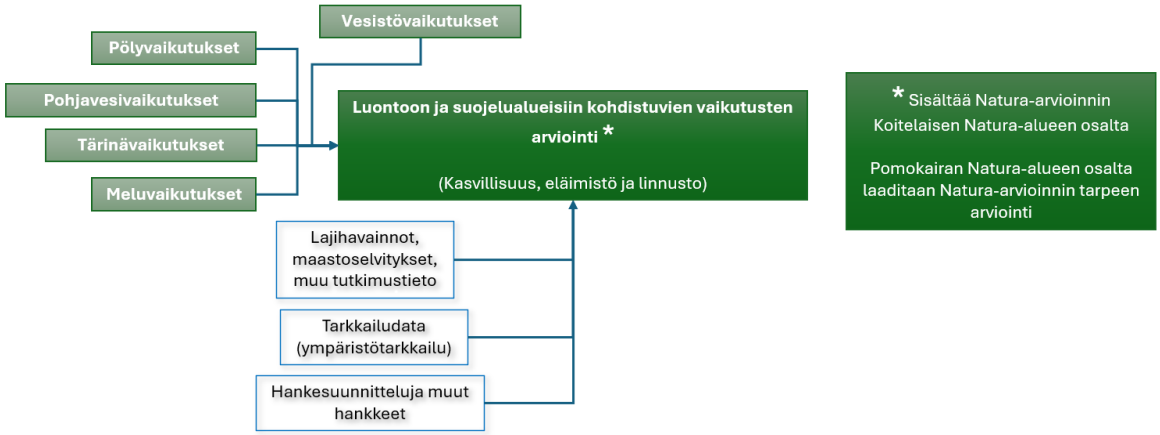
23.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Eläimistölle aiheutuu kaivostoiminnasta suoria vaikutuksia elinympäristömenetyksinä sekä välillisesti elinympäristöjen muuttumisen, melun häiriövaikutuksen ja liikenteen lisääntymisen aiheuttaman törmäysriskin kautta. Vaikutukset ovat voimakkaimmillaan rakentamisvaiheessa, mutta vaikutuksia aiheutuu myös toiminnan aikana ja sulkemisen jälkeen.

Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu hankealueen ympäristössä laadittuihin eläimistöselvityksiin ja -seurantoihin sekä niistä tehtyyn asiantuntija-arvioon hankkeen eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista. Arviointi on kohdistettu niihin eläinlajeihin, joille hankkeesta mahdollisesti aiheutuu vaikutuksia ja joilla on joku suojelustatus. Eläimistöselvitykset ovat liitteenä. Kaivoksen alueella on tehty viime vuosina seuraavat eläimistöselvitykset, joihin vaikutustenarviointi perustuu:

- Viitasammakkoseuranta 2024, Eurofins Ahma Oy
- Lepakkoselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy
- Kevitsan kaivoksen lähialueen saukkoselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy
- Kevitsan alueen viitasammakkokartoitus 2023, Eurofins Ahma Oy
- Kevitsan kaivoksen laajennus, viitasammakkoselvitys 2023, WSP Finland Oy
- Vajukoski-Kokkosnivan voimajohdon ympäristöselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy
- Saiveljärven jättisukeltajaselvitys 2023, Eurofins Ahma Oy
- Sodankylän Kevitsan Saiveljärven ja Iso Vaiskonlammen luontoselvitykset v. 2024 - jättisukeltaja ja kirjojokikorento, Albus luontopalvelut Oy
- Lajitietokeskus 25.3.2025

Copyright © AFRY Finland Oy



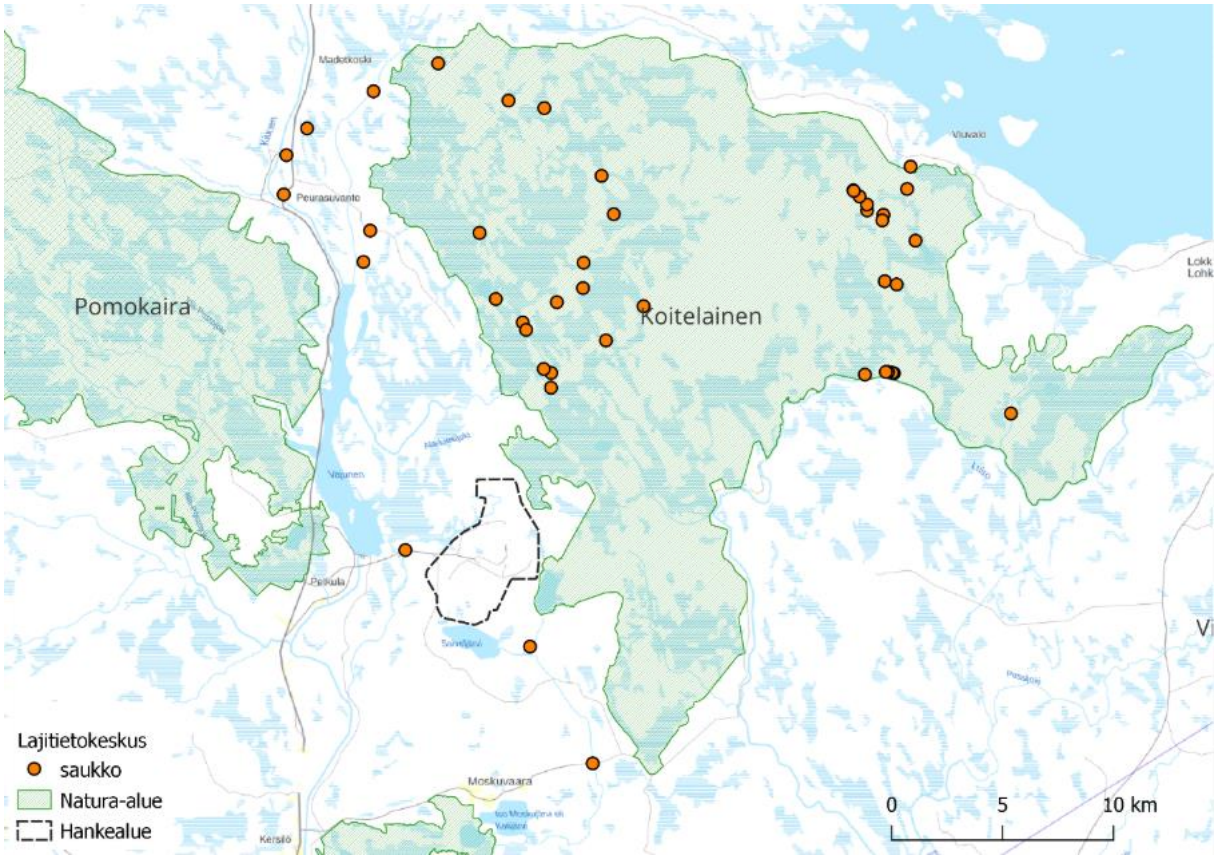
Kuva 23-1. Muuhun eläimistöön kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

23.2 Nykytila

23.2.1 Saukko

Saukko on luontodirektiivin liitteen IV(a) laji, josta lajitietokeskuksen aineistossa on 63 havaintoa. Havainnot sijoittuvat Koitelaisen Natura-alueelle sekä Satojärven pohjoispuolelle. Lisäksi saukkojen esiintymistä on selvitetty hankealueen ympäristössä vuonna 2023 Eurofinsin toimesta. Selvitys päätyi johtopäätökseen, että Sato-ojassa ja Viivajoella on saukon reviiri, joka voi olla ympärivuotisessa käytössä. Alueelta tehtyjen jälki- ja jätöshavaintojen perusteella on myös mahdollista, että alueella on lisääntymispaikka. Lisäksi Kitisellä Vajukosken voimalaitoksen seudulla on toisen saukon tai saukkojen reviiri. Myös Mataraojassa on liikkunut saukko maaliskuun kartoitusajankohtana ja on mahdollista, että Vajukosken reviirin yksilö/yksilöt ovat liikkuneet Mataraojaan joko jokiuomia pitkin tai suoraan Vajukosken patoaltaalta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 23-2. Saukkohavainnot Lajitietokeskuksen aineistossa.

23.2.2 Lepakot

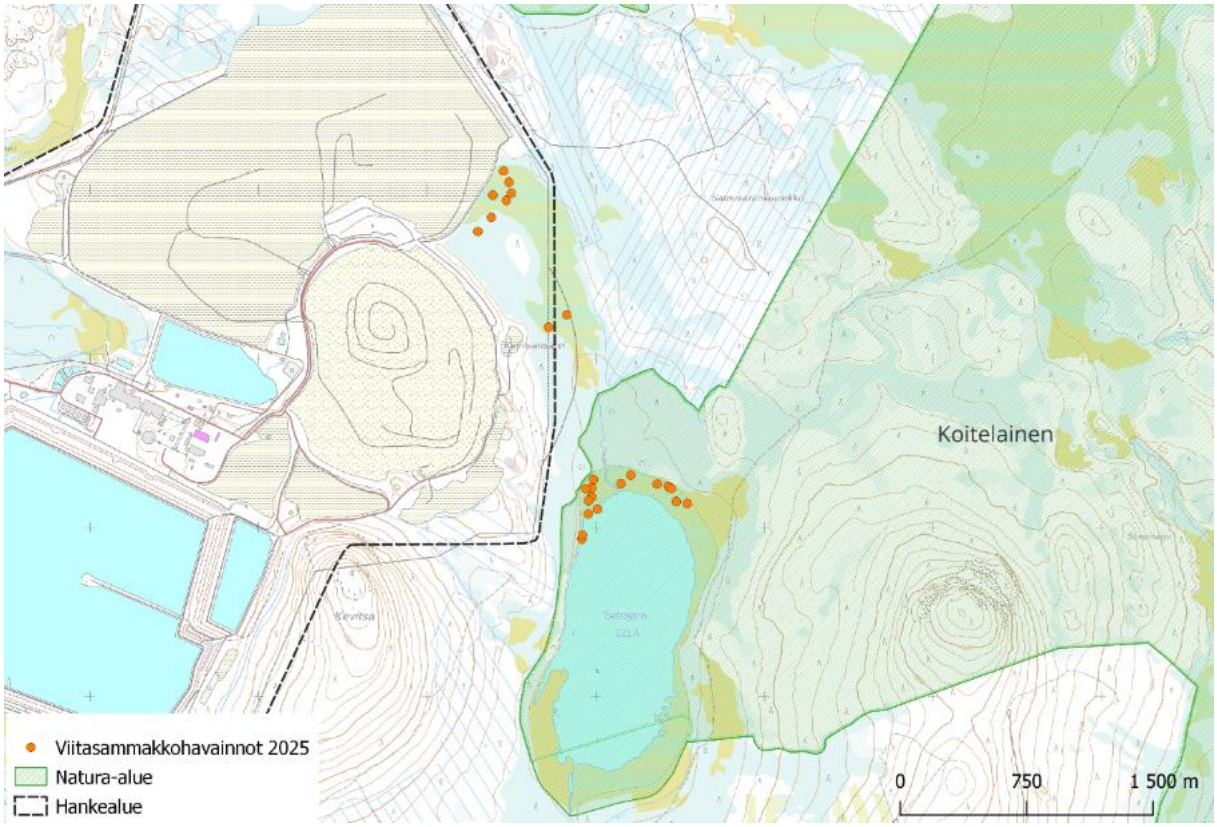
Lepakoita selvitettiin kaivoksen ympäristössä neljällä maastokäynnillä touko- ja elokuun välisenä aikana vuonna 2023. Lepakoista ei tehty havaintoja.

23.2.3 Viitasammakko

Viitasammakko kuuluu luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin. Viitasammakoiden esiintymistä avolouhoksen ja Satovaarankuusikon välisellä suoalueella on seurattu vuodesta 2012 lähtien vuosittain. Lisäksi lajin esiintymistä on selvitetty vuonna 2023 Huutamoaavan länsilaidalla ja kaivospiirin pohjoispuolella suoalueella, jonne sivukivialue laajenee. Lajin ainoa tunnettu lisääntymis- ja levähdysalue kaivoksen lähiympäristössä sijaitsee avolouhoksen ja Satovaarankuusikon välisellä alueella. Huutamoaavan länsireunalta tai kaivospiirin pohjoispuoliselta suoalueelta ei löytynyt lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

Viitasammakkotarkkailussa Satojärven pohjoispuolinen alue on jaettu kolmeen osaan: kaivospiirin sisään jäävä suo, Satojärven pohjoispuolinen suo sekä Satojärven ranta-alue. Vuosina 2022, 2023 ja 2024 kaivospiirin sisältä ei ole tehty viitasammakoista havaintoja, minä on arvioitu selittyvän ainakin osittain melulla, joka estää kutuäänien kuulemisen. Muita epävarmuustekijöitä kartoituksiin aiheuttavat kartoitusajankohdan sekä sitä edeltävän ajanjakson sääolosuhteet. Vuoden 2024 kartoitusraportissa on myös todettu olevan mahdollista, että pohjoisessa viitasammakkonaaraat lisääntyvät vain joka toinen vuosi. Vuonna 2025 avolouhoksen itäpuolisella alueella tehtiin taas havaintoja lajista (sähköpostitiedonanto ja paikkatietoaineisto Sami Hamari/Eurofins Ahma Oy, 4.12.2025).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 23-3. Viitasammakkohavainnot kaivoksen ympäristössä vuonna 2025 tehtyyn selvitykseen perustuen.

23.2.4 Kirjojokikorento ja jättisukeltaja

Kirjojokikorento ja jättisukeltaja ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, joiden esiintymistä Saiveljärvessä ja Iso Vaiskonlammessa selvitettiin vuonna 2024 kuuden maastopäivän ajan (Albus luontopalvelut Oy 2024). Kirjojokikorennon esiintymistä selvitettiin ensisijaisesti kävelemällä hitaasti valittujen avoimien ja puoliavoimien vesistöjen rantaviiva läpi ja määrittämällä kiikaria apuna käyttäen havaitut sudenkorennot, joilla on taipumus oleskella elinympäristönsä pintakivillä tai kasveilla. Läheltä lentäneet yksilöt pyydettiin haavilla ja tunnistettiin yksilöitä vahingoittamatta kädessä. Jättisukeltajien inventointikohteiksi valittiin kesäkuun ensimmäisellä kohdekäynnillä eritoten kasvillisuuden rakenteen perusteella Iso Vaiskonlammen potentiaalisimmat osakohteet, joihin asennettiin yhteensä 12 pyydystä. Saiveljärvellä pyynti keskitettiin järven avosuoalueeseen rajautuvaan rantakasvillisuudeltaan muuta rantaviivaa rehevämpään länsipäätyyn, johon asennettiin kuusi pyydystä.

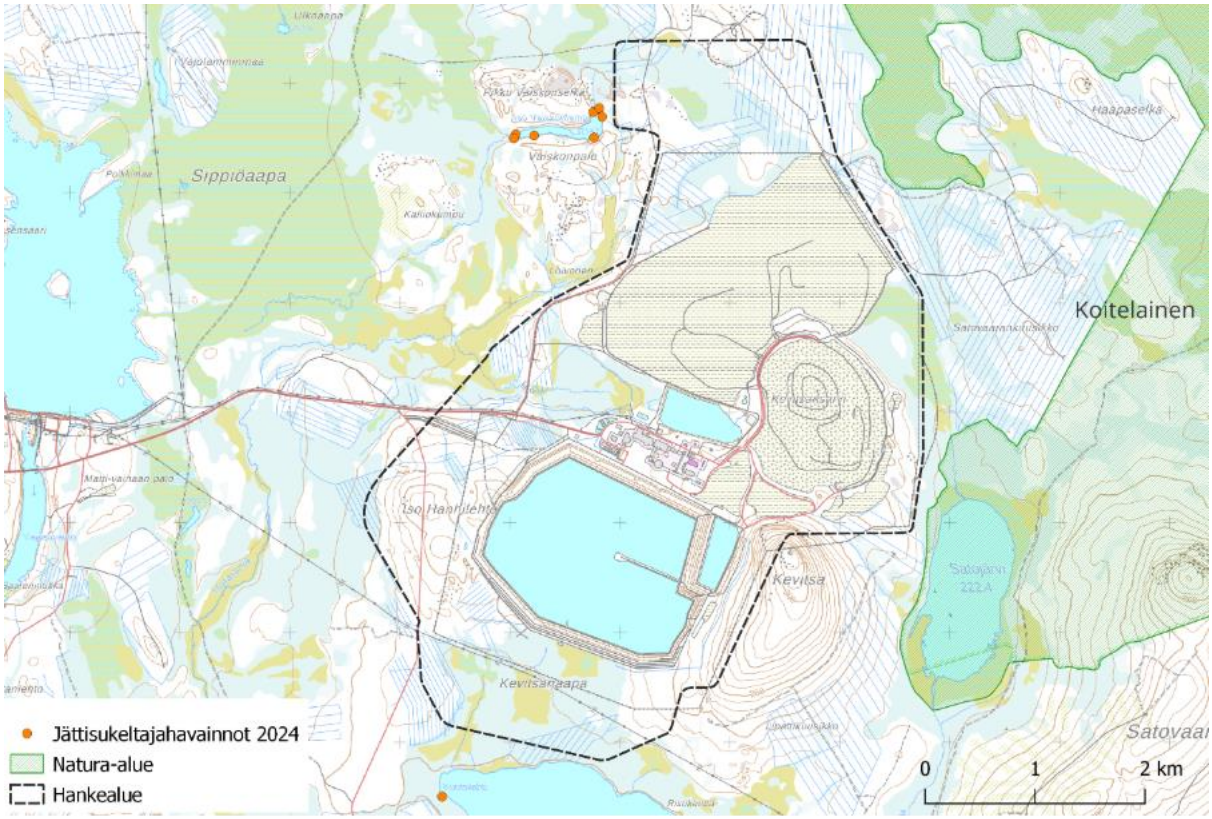
Kartoituksissa ei havaittu kirjojokikorentoa, ja elinympäristöjen laadun perusteella selvityksessä arvioitiin, että lajin esiintyminen kaivoksen ympäristön virtavesillä on erittäin epätodennäköistä. Saiveljärvi sekä erityisesti Iso Vaiskonlampi edustavat laadullisesti jättisukeltajalle soveltuvaa elinympäristötyyppiä. Havaintojen (1 yksilö) perusteella Saiveljärvellä elää vähintään niukka jättisukeltajapopulaatio. Iso Vaiskonlammella elää vuonna 2024 kertyneiden aikuishavaintojen (16 yksilöä) perusteella elinvoimainen ja runsauden perusteella sekä paikallisesti että alueellisesti huomionarvoinen jättisukeltajapopulaatio. (Albus luontopalvelut Oy)

Jättisukeltajan esiintymät painottuvat etelässä niukkaravinteisiin vesistöihin, mutta pohjoisessa se suosii rehevämpiä vesiä ja varsinkin järvien luusuoita. Jättisukeltajan

Copyright © AFRY Finland Oy

lisääntymispaikaksi voidaan tulkita Saiveljärvellä ja Iso Vaiskonlammella rantaveden ilmaversoisvyöhyke, jossa aikuiset ja toukat elävät tyypillisesti avoveden reunalla. Lisääntymispaikan ilmaversoisvyöhyke on tulkittavissa myös levähdyspaikaksi, sillä aikuiset talvehtivat siellä. Myös tulvaveden yläpuolinen rantavyöhyke on levähdyspaikkaa, sillä koteloituminen tapahtuu maalle. (Nieminen & Ahola 2017)

Jättisukeltajan elinympäristövaatimuksia ei tunneta kunnolla. Lajin elinympäristöjä ovat kirkasvetiset, luontaisesti happamat ja syvät oligotrofiset lammet ja järvet, mutta sitä tavataan myös humuspitoisemmista dystrofisista vesistä, kuten suolammista ja ravinteisemmista vesistöistä. Jättisukeltaja viihtyy parhaiten suurten järvien saraa ja kortetta kasvavissa rantavesissä. Se välttää puuston varjostamia alueita. Toukat liikkuvat harvan vesikasvillisuuden ja veteen kaatuneiden puiden suojissa, mutta aikuisia yksilöitä tavataan myös avovedessä. (Nieminen & Ahola 2017)



Kuva 23-4. Jättisukeltajahavainnot Saiveljärvellä ja Iso Vaiskonlammella.

23.3 Vaikutusten arviointi

23.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kevitsan ympäristön virtavesissä elävät saukot ovat tottuneet kaivosalueen ihmisvaikutukseen, eikä kaivoksen toiminnalla näytä olleen vaikutusta lajin levinneisyyteen, sillä kaivoksen lähiympäristöstä tunnistettiin edelleen vähintään kaksi elinvoimaista saukkoreviiriä. Rakentamisen aikana liikenne alueella lisääntyy, mutta saukkojen kannalta tällä ei arvioida olevan merkitystä, sillä saukot pystyvät hyödyntämään teiden ylityksissä teiden alle sijoittuvia vesistöreittejä. Saukot ovat myös pääosin yöaktiivisia, mikä vähentää niiden riskiä liikennekuolemille. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ vaikutukset saukkoihin ovat vähäisiä tai niitä ei aiheudu lainkaan, kun taas vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 uusia alueita otetaan käyttöön, mikä lisää ihmisperäistä häiriötä. Rakentaminen ei kuitenkaan sijoitu saukon

Copyright © AFRY Finland Oy

elinympäristönään käyttämien virtavesien alueelle, minkä vuoksi saukkoihin kohdistuvia vaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

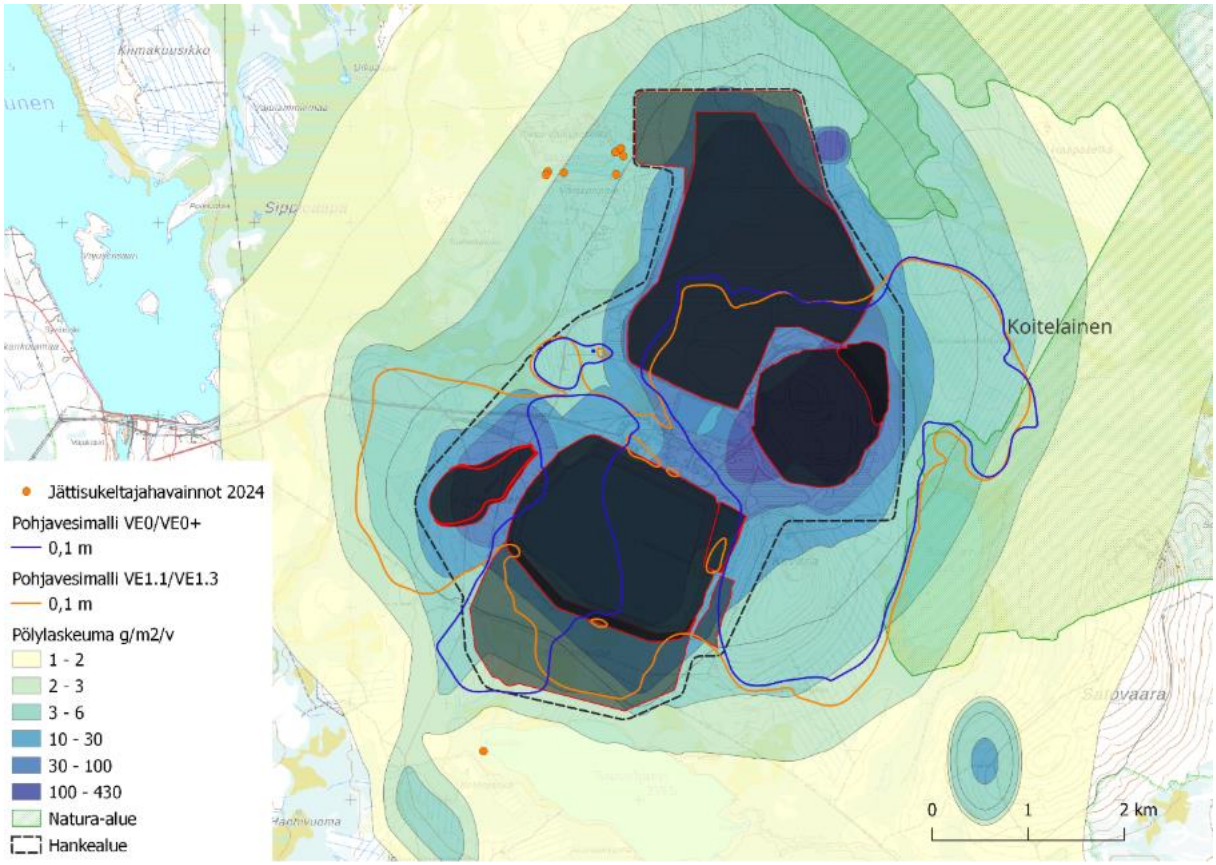
Viitasammakoista ei pohjoisimmalla esiintymisalueella avolouhoksen itäpuolella tehty havaintoja vuosina 2022-2024, mutta samalla alueella vuonna 2025 lajia havaittiin 9 eri pisteessä. Viitasammakoiden elinympäristöille ei arvioida aiheutuvan rakentamisen aikaisia suoria vaikutuksia vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 tarvekivilouhoksen/avolouhoksen meluvalli sijoittuu kahden viitasammakkohavainnon alueelle. Alueella muodostuvien pintavesien määrään tällä ei arvioida olevan vaikutusta, sillä valuma-alue sijaitsee pääosin viitasammakoiden elinympäristön itäpuolella.

Jättisukeltajan elinympäristöille Iso Vaiskonlampi ja Saiveljärvi ei vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ aiheudu muutoksia. Sivukivialueen laajentaminen kaventaa Iso Vaiskonlammen valuma-aluetta, minkä on arvioitu erityisesti vaihtoehdossa VE1.3 pidentävän viipymää ja voivan siten vaikuttaa edelleen ainepitoisuuksia nostavasti.

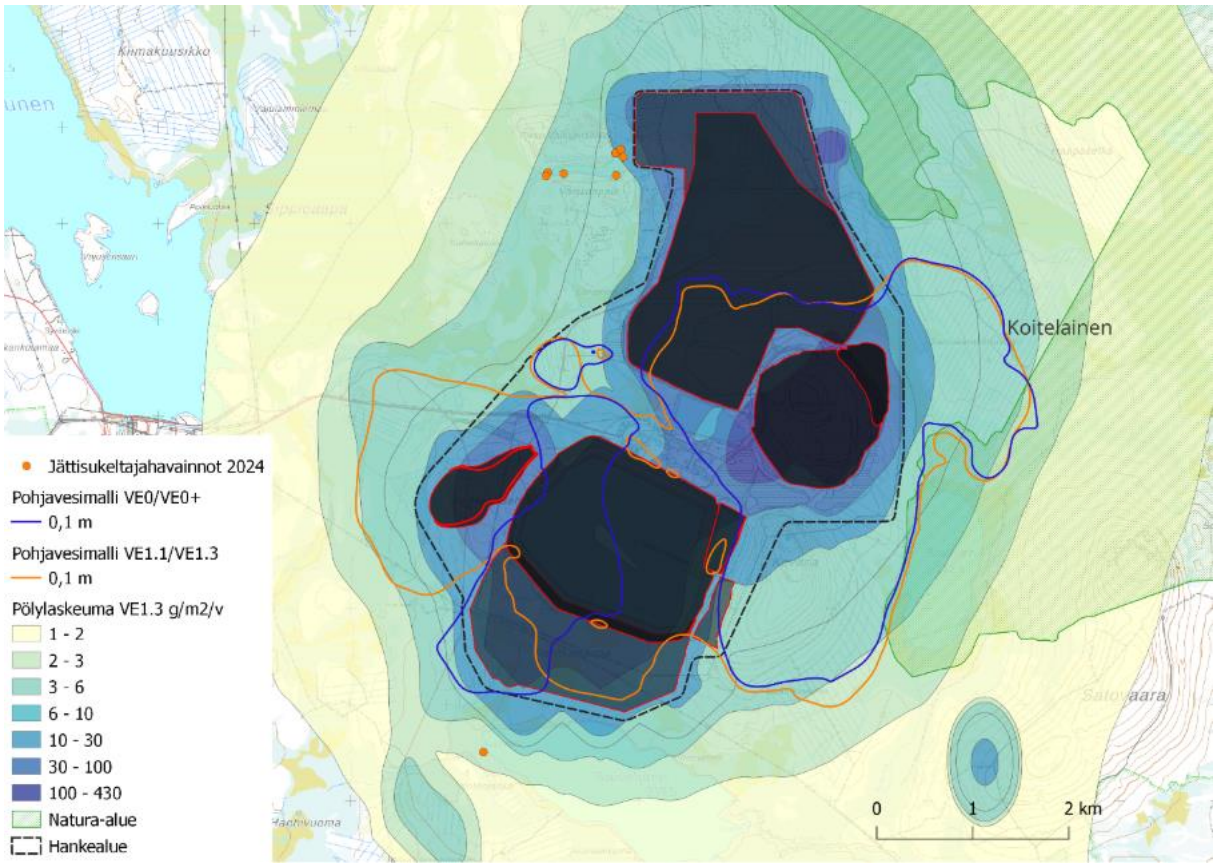
23.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ ei käyttöön oteta uusia alueita, eikä vaikutuksia siten arvioida aiheutuvan viitasammakolle, jättisukeltajalle tai saukolle. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 käyttöön otetaan uusia alueita, joista merkittävin on avolouhos sekä sen aiheuttama pohjavesipinnan lasku ja pölylaskeuma. Vaihtoehdossa VE1.3 pölylaskeuman alue sijoittuu pieneltä osin lajin elinympäristölle sekä Iso Vaiskonlammella että Saiveljärvellä. Jättisukeltajan elinympäristövaatimukset ovat kuitenkin melko väljät ja se viihtyy monenlaisissa vesistöissä, eteläisessä Suomessa myös ihmisen luomissa elinympäristöissä. Lajin ekologian kannalta merkityksellisintä on vedenlaadun ohella loiva rantaprofiili ja suojaavan kasvillisuuden esiintyminen. Tämän vuoksi lajiin kohdistuvien vaikutusten ei arvioida olevan merkittäviä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 23-5. Vaikutusten aiheutuminen jättisukeltajalle vaihtoehdossa VE1.1.

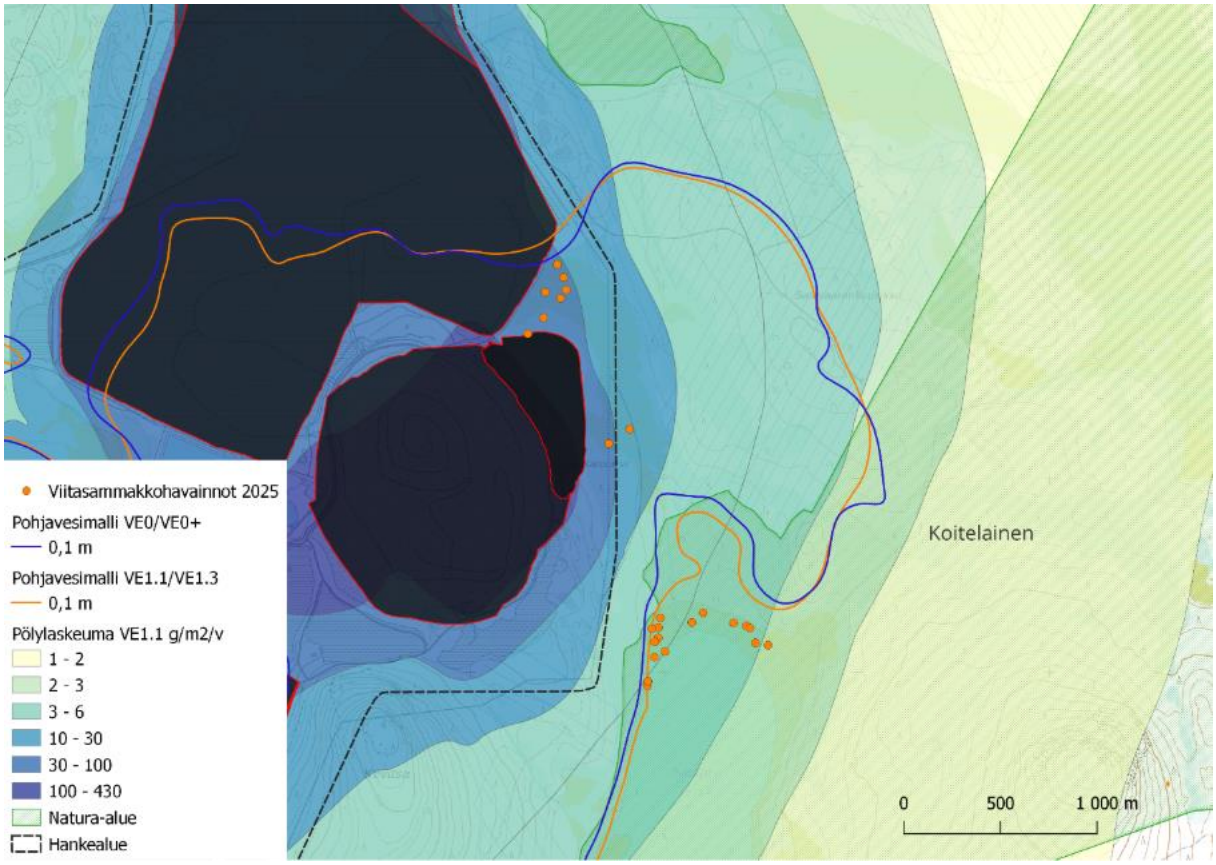


Kuva 23-6. Vaikutusten aiheutuminen jättisukeltajalle vaihtoehdossa VE1.3.

Copyright © AFRY Finland Oy

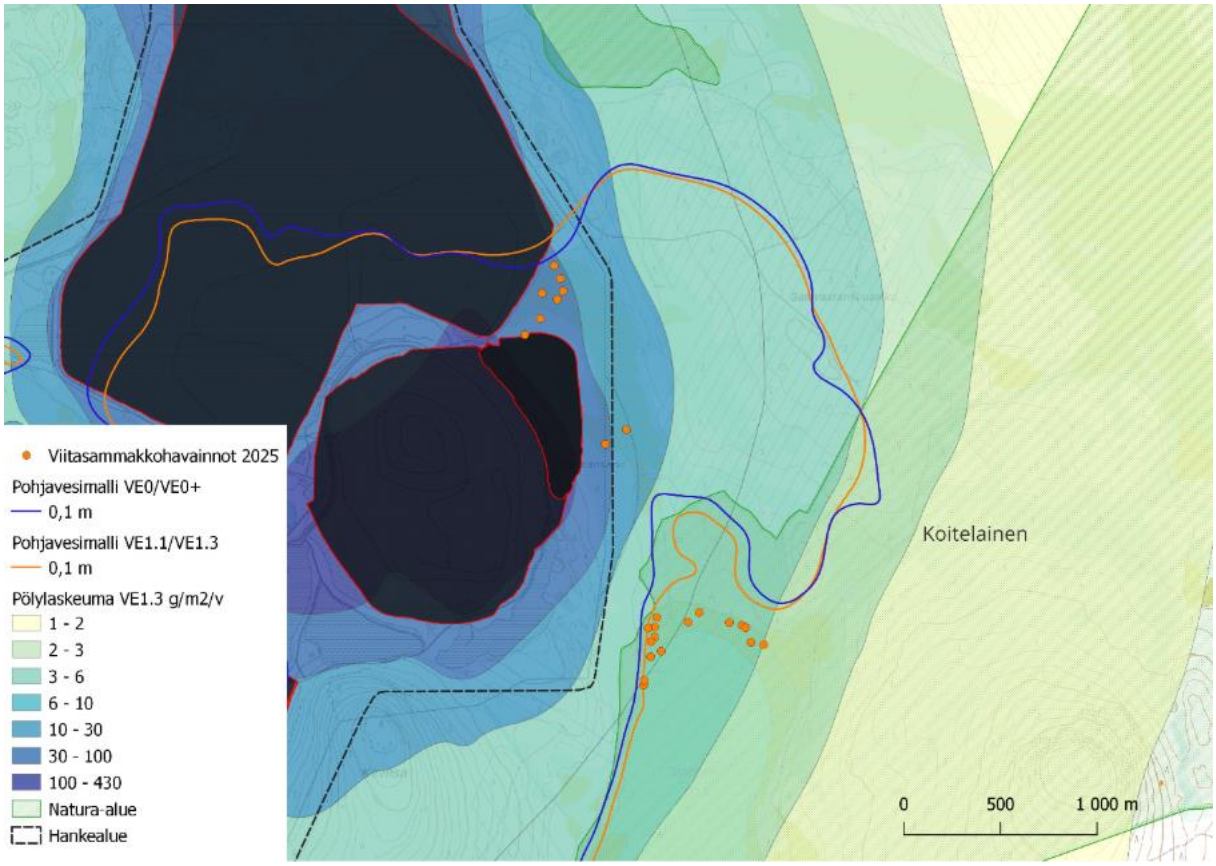
Toiminnan aikana kaivoksen toiminnoista aiheutuu melua ja ihmisvaikutusta sekä liikennettä. Liikennemäärien ei ole arvioitu merkittävällä tavalla kasvavan, mutta liikennevaikutus aiheutuu siitä, että liikennevaikutuksen kesto pitenee vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Alueella eläviin saukkoihin kaivoksen toiminnoilla ei tähän mennessä ole ollut vaikutusta, eivätkä suunnitellut uudet toimenpiteet vaikuta alueen virtavesien vesimääriin tavalla, joka estäisi saukkojen liikkumisen tai ravinnonhankinnan näissä vesistöissä. Pölyn tai pohjaveden vaikutusalueet eivät sijoitu saukon elinympäristöille.

Satojärven pohjoisrannan on seurannoissa todettu olevan viitasammakon tärkein kutualue. Järveä ympäröivät alueet ovat aikuisten sammakoiden tärkeitä elinympäristöjä kesäaikana. Pohjavesitarkkailun perusteella pääosalla tarkkailtavasta viitasammakoiden esiintymisalueesta pohjaveden pinta vaihtelee luontaisen kaltaisella tavalla, eikä vajaan 10 vuoden tarkkailujaksolla pohjavesipinnassa ole tapahtunut merkittävästi luontaisesta vaihtelusta poikkeavia muutoksia. Saiveljärvellä lajia ei ole havaittu. Avolouhoksesta aiheutuu mahdollisesti vaikutuksia ainoastaan niille viitasammakoille, joiden havaitut elinympäristö (2 kpl vuoden 2012 jälkeen) sijoittuu avolouhoksen reunan meluvallin alueelle. Koska muutos koskee luontodirektiivin ja luonnonsuojelulain tarkoittamaa lisääntymis- ja levähdyspaikkaa, on vaikutusta pidettävä merkittävänä. Kokonaisuudessaan viitasammakkopopulaation tilanne Satojärvellä ja Satojärven pohjoispuolisella alueella on vakaa.



Kuva 23-7. Vaikutusten aiheutuminen viitasammakolle vaihtoehdoissa VE1.1.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 23-8. Vaikutusten aiheutuminen viitasammakolle vaihtoehdoissa VE1.3.

23.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen pölyvaikutus lakkaa ja alueen pohjavesipinnat palaavat toimintaa edeltäneelle tasolle. Iso Vaiskonlammen osalta on arvioitu, että haitta-ainepitoisuuksissa voi tapahtua sulkemisen jälkeen nousua, mutta vaikutuksen ei ole arvioitu olevan merkittävän. Iso Vaiskonlammen luonnontila kuitenkin todennäköisesti palautuu hitaasti ennen kaivostoimintaa edeltäneelle tasolle.

23.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hankkeen vaihtoehtoja VE0+, VE1.1 tai VE1.3 ei toteuteta, toiminta päättyy 2030-luvulla, minkä jälkeen alueen pohjavesipinnat palaavat hitaasti kaivostoimintaa edeltäneelle tasolla ja pölyvaikutus lakkaa.

23.4 Yhteisvaikutukset

Saiveljärven eteläpuolella on Fingrdin voimajohtohanke, jossa on tarkoitus siirtää 110 kV voimajohto nykyiseltä sijainniltaan järven eteläpuolelle. Voimajohdon siirrolla nykyistä kauemmas kaivoksesta ei ole kaivoksen toimintojen kanssa yhteisvaikutuksia, sillä pöly- tai pohjavesivaikutukset eivät ulotu suunnitellun uuden voimajohdon alueelle. Voimajohtosuunnittelu myös mahdollistaa monien luontokohteiden huomioon ottamisen ilman, että niille aiheutuu merkittäviä vaikutuksia.

23.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Viitasammakko, jättisukeltaja ja saukko ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeja, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kiellettyä. Tämän vuoksi näiden lajien herkkyys muutoksille on suuri. Avolouhoksen laajennuksen meluvalli

Copyright © AFRY Finland Oy

sijoittuu osittain kahdelle vuoden 2012 jälkeen havaitulle viitasammakon lisääntymiseen käyttämän alueen reunalle, mutta ei kohdistu koko lajin tunnetulle elinalueelle Satojärvellä ja sen pohjoispuolella. Saukkoon ja jättisukeltajaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan lajien väljempien elinympäristövaatimusten vuoksi olevan vähäisiä, sillä kummankaan lajin elinympäristöjä ei menetetä pysyvästi. Viitasammakon osalta kokonaisvaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan suuri ja muiden lajien osalta kohtalainen.

Taulukko 23-1. Eläimistöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa. * = viitasammakkoon kohdistuva vaikutus.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen									
	Suuri			VE1.1 VE1.3 *	VE0, VE0+, VE1.1 VE1.3					
	Erittäin suuri									

23.6 Arvioinnin epävarmuudet

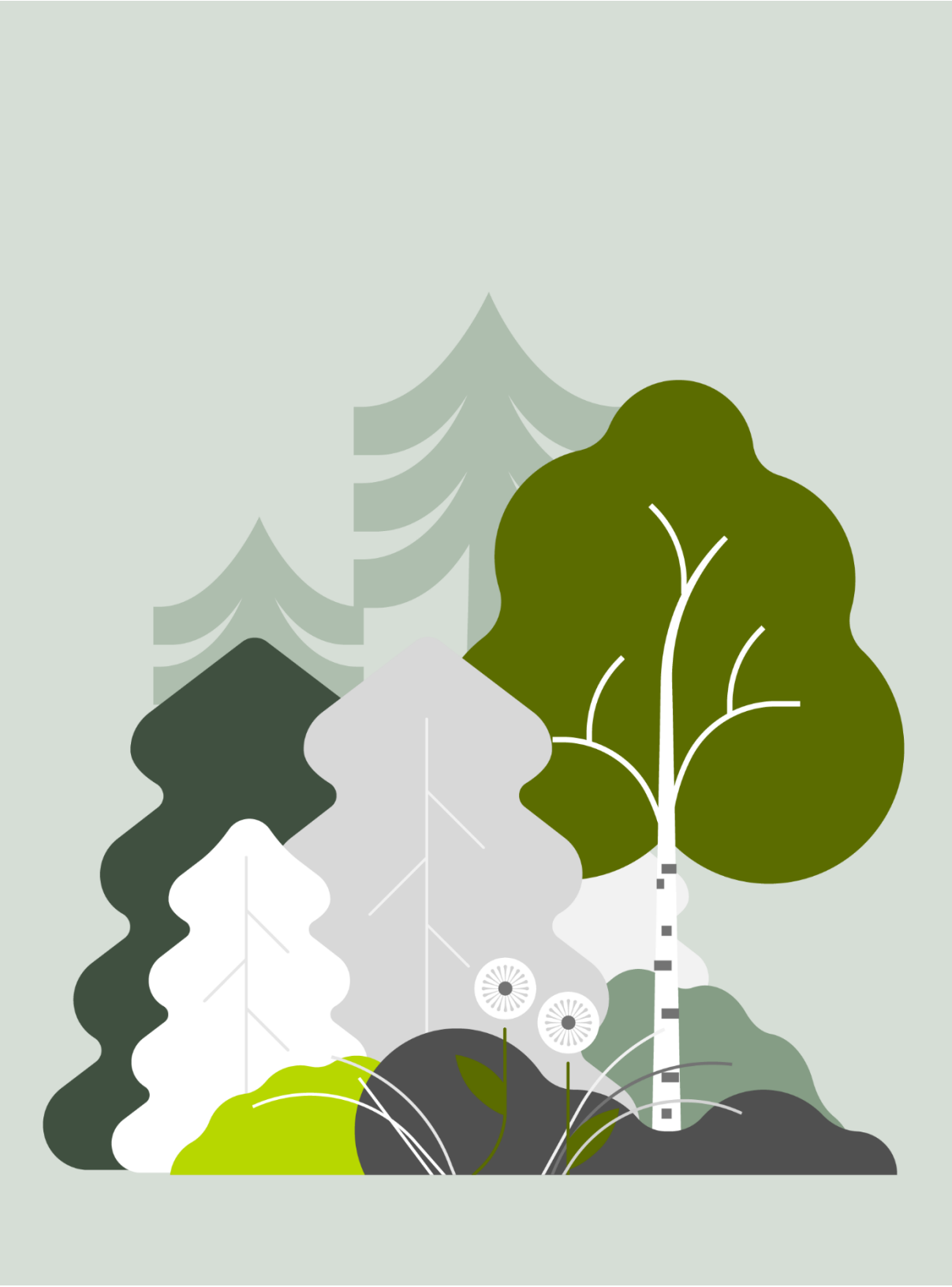
Saukkoon ja jättisukeltajaan liittyvään vaikutustenarviointiin ei liity merkittävää epävarmuutta, sillä lajien esiintyminen kaivoksen ympäristössä on selvitetty kattavasti. Myöskään viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten arviointiin ei liity epävarmuutta, sillä vuonna 2025 laji havaittiin taas runsaslukuisena avolouhoksen itäpuolella. Koska avolouhoksen laajennuksen meluvalli sijoittuu varsin puustoiselle alueelle, on myös mahdollista, että alueella tehdyt viitasammakkohavainnot ovat epätarkkoja, tai viitasammakon lisääntyminen ei onnistu alueiden kesäaikaisen kuivumisen vuoksi.

23.7 Vaikutusten lieventäminen

Viitasammakoille on Satojärven pohjoispuolelle Natura-alueen ulkopuolelle perustettu elinympäristön laajennus. Elinympäristö on toteutettu tukkimalla oja sekä kaivamalla ojaan padon yläpuolelle lampareita. Toimenpiteellä on tarkoitus turvata viitasammakon elinmahdollisuuksia Satojärven pohjoispuolisella alueella. Toimenpiteiden vaikutuksia viitasammakon elinmahdollisuuksiin seurataan vuosittain.

Copyright © AFRY Finland Oy

24 SUOJELUALUEET



Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- Hankealueen läheisyyteen sijoittuu kaksi Natura-aluetta, Koitelainen ja Pomokaira. Natura-alueisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnit on tehty erikseen ja ne ovat tämän YVA-selostuksen liitteenä. Kansainvälisesti, kansallisesti ja maakunnallisesti tärkeät lintualueet sijoittuvat Natura-alueille.
- Muista suojeluun varatuista alueista ainoastaan valtakunnallisesti arvokas kallioalue sijoittuu osittain hankealueelle. Kallioalueen pinta-ala on 55 hehtaaria, josta 5 hehtaaria jää vaihtoehdossa VE1.3 sivukivialueen alle. Lisäksi kallioalueen itäreunalle aiheutuu pölyhaittaa.
- Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ ei ole osoitettu uusia alueita rakentamiselle, eikä tämän vuoksi näistä vaihtoehdoista aiheudu vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE1.1 rakentaminen tai pölylaskeuma eivät sijoitu arvokkaalle kallioalueelle.
- Vaihtoehdossa VE3.1 aikutuksen merkittävyys valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle on suuri.

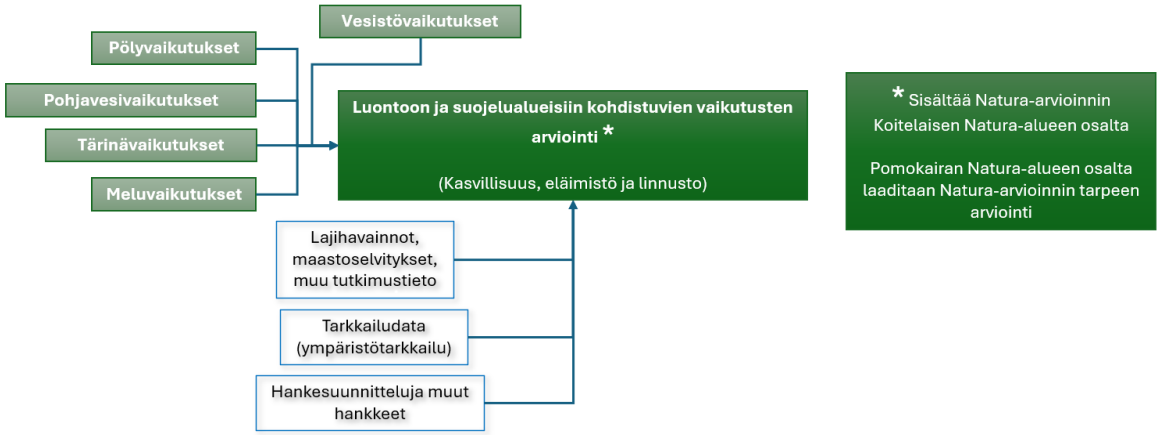
24.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen läheisyyteen sijoittuu useita valtakunnallisesti merkittäviä luonnonsuojelualueita. Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin on arvioitu asiantuntija-arviona olemassa olevan lähtöaineiston, hanketietojen, hankkeeseen tehtyjen luontoselvitysten ja muiden lähtötietojen perusteella. Hankkeen vaikutukset Koitelaisen Natura-alueeseen on arvioitu erillisessä Natura-arvioinnissa, joka on liitteenä. Vaikutuksista Pomokairan Natura-alueeseen on laadittu arviointi Natura-arvioinnin tarpeesta, joka on liitteenä.

Arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen suoria, rakentamisesta aiheutuvia vaikutuksia sekä epäsuoria rakentamisen ja toiminnan aikaisia vaikutuksia suojelu- ja muiden arvokkaiden alueiden niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alueet on suojeltu tai rajattu arvokkaiksi alueiksi. Näitä arvoja ovat esimerkiksi kohteella esiintyvät luontotyypit, huomionarvoinen lajisto, linnusto tai alueen huomattava merkitys luonnon monimuotoisuuden kannalta. Hankkeen mukaisten uusien toimintojen vaikutusmekanismit ja vaikutusalueen laajuus vaihtelevat aiheuttaen erisuuruisia pölylaskeuman ja pohjavesialeneman vaikutusalueita.

Arvioinnissa on kuvattu hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat Natura-alueet, yksityiset luonnonsuojelualueet, valtion luonnonsuojelualueet, arvokkaat lintualueet, luonnonsuojeluohjelmien kohteet ja arvokkaat geologiset muodostumat sekä arvioitu vaikutukset kohteittain. Suoria vaikutuksia aiheutuu, mikäli rakentaminen kohdistuu suojeluun varatulle alueelle. Epäsuorina vaikutuksina on tarkasteltu hankkeen toiminnan aikaisia vaikutuksia sekä suojelualueiden sijoittumista kaivostoiminnan aiheuttamalle häiriön ja pohja- ja pintavesivaikutusten alueelle. Häiriötä ympäristöön aiheuttavat rakentamisen aikainen häiriö, liikenne sekä louhinnan ja räjäytysten aiheuttama melu ja tärinä.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 24-1. Suojelualueihin kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

24.2 Nykytila

24.2.1 Suojelualueet

24.2.1.1 Natura-alueet

Koitelainen

Koitelaisen Natura-alue (FI1301716, SAC/SPA) sijaitsee kaivospiirin itäpuolella. Natura-alueen pinta-ala on 48 938 hehtaaria. Natura-alueen suojelu on toteutettu valtionmaan luonnonsuojelualueena (ESA302829 Koitelaisen luonnonsuojelualue). Valtaosa Natura-alueesta kuuluu kansallis- ja luonnonpuistojen kehittämisohjelmaan (Koitelaiskairan luonnonpuisto, KLO120005) ja neljä Koitelaisen laajennus -nimistä aluetta vanhojen metsien suojeluohjelmaan (AMO120292, SYKE 2025).

Koitelainen on suojeltu sekä luontodirektiivin mukaisena SAC-alueena että lintudirektiivin mukaisena SPA-alueena. Alueen suojeluperusteena ovat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit ja liitteen II lajisto sekä lintudirektiivin liitteen I mukaiset lajit. Lisäksi alueen suojeluperusteisiin luetaan Natura-lomakkeen kohdassa 3.2. luetellut säännöllisesti esiintyvät liitteessä I mainitsemattomat lintulajit.

Koitelaiskaira on Suomen edustavimpia aapasuoalueita. Koitelaisen alue on säilynyt erämaisena ja on erittäin merkittävä uhanalaisten lintujen ja nisäkkäiden pesimä- ja elinalue. Alueen lintulajisto on monipuolinen. Pääasiassa eteläiseen osaan sijoittuvat monipuoliset letot kattavat noin 3 % Natura-alueen pinta-alasta. Paikoin on jänteettömiä, hyvin vetisiä rimpiä ja koivikkoisia aapoja. Puroja reunustavat pajukot ja kuusikkokorvet. Alueella on lähes sata kilometriä pieniä puroja. Metsät kasvavat aapasuoalueilla saarekkeina. Koitelaisen tunturin metsät ovat pääasiassa luonnontilaisia yli 200-vuotiaita tuoreiden kankaiden kuusikoita ja lahopuuta on kattavasti. Alueella on ultraemäksisiä kallioita.

Alueen luontotyypeistä kalkkilammet ja järvet, luonnontilaiset jokireitit, letot, aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot on arvioitu edustavuudeltaan erinomaisiksi (A) ja muut luontotyypit hyviksi (B). Poikkeuksena tästä tunturikoivikkojen edustavuus on arvioitu merkittäväksi (C). Kohde on kansainvälisesti merkittävien kosteikkojen luettelossa (Ramsar-kohde) sekä kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA).

Copyright © AFRY Finland Oy

Koitelaisen Natura-alueen suojelua on toteutettu Koitelaisen luonnonsuojelualueen perustamisella, joka on Metsähallituksen hallinnassa. Luonnonsuojelualueen perustamisesta on säädetty Valtioneuvoston asetuksella Itä-Lapin luonnonsuojelualueista (646/2017). Alueen rauhoitusmääräykset noudatetaan luonnonsuojelulakia, jonka mukaan kiellettyä on; rakentaa rakennuksia, rakennelmia eikä teitä; ottaa maa-aineksia tai kaivoskivennäisiä eikä vahingoittaa maa- tai kallioperää; ojittaa; ottaa taikka vahingoittaa sieniä, puita, pensaita tai muita kasveja tai niiden osia; pyydystää, tappaa tai hätyyttää luonnonvaraisia selkärankaisia eläimiä tai hävittää niiden pesiä eikä pyydystää tai kerätä selkärangattomia eläimiä; eikä ryhtyä muihin kuin 1–5 kohdassa tarkoitettuihin toimiin, jotka vaikuttavat epäedullisesti alueen luonnonoloihin, maisemaan, eliölajien säilymiseen taikka alueen perustamistarkoitukseen.

Hankkeen vaikutuksista Koitelaisen Natura-alueeseen on laadittu Natura-arviointi, joka on liitteenä.

Pomokaira

Pomokaira (FI1301712, SAC/SPA) Natura-alueen pinta-ala on 92 358 ha ja se sijaitsee Sodankylän ja Kittilän kuntien alueella. Alueen suojeluperusteina on naturatietolomakkeen mukaan 16 luontodirektiivin luontotyyppiä ja seitsemän lajia, 29 lintudirektiivin lajia ja lisäksi kolme salassa pidettävää lajia.

Hankkeen vaikutuksista Pomokairan Natura-alueeseen on laadittu arviointi Natura-arvioinnin tarpeellisuudesta, joka on liitteenä.

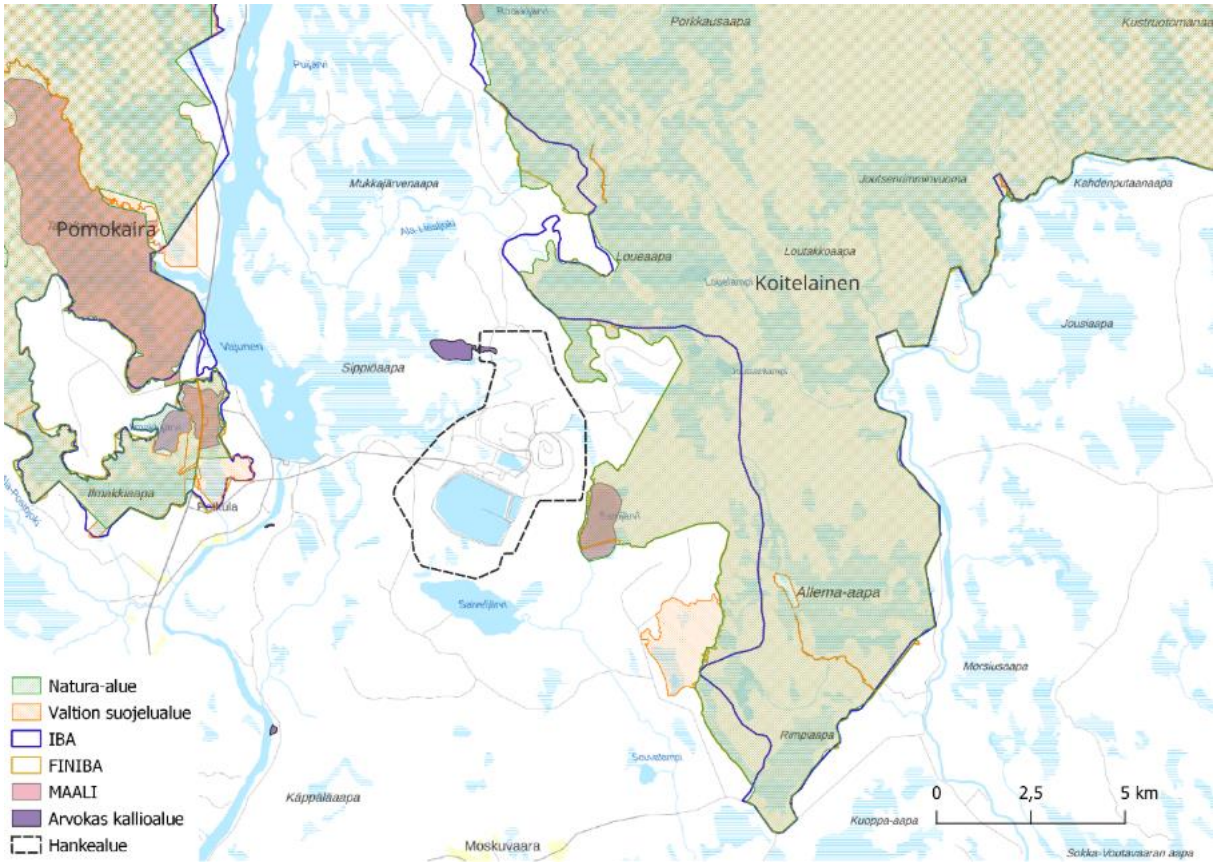
24.2.1.2 Tärkeät lintualueet

Pomokairan ja Koitelaisen Natura-alueet muodostavat yhdessä Pomokaira-Koitelaiskairan kansainvälisesti tärkeän lintualueen. Alueen valintaperusteena ovat olleet metso, laulujoutsen, uivelo, kurki, pohjantikka, taivaanvuohi, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa, mustaviklo, hiiripöllö, sinisuohaukka, lapintiainen, kuukkeli ja keltavästäräkki. Alue kuuluu hieman laajempana myös Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA). Maakunnallisesti arvokkaita lintualueita (MAALI) ovat pohjoispuolella noin 9 kilometrin etäisyydellä sijaitseva Rookkiaapa, kaivospiirin itäpuolella sijaitseva Satojärvi, Vajusen länsipuolella sijaitsevat Takaltama-aapa ja Ilmakkijärvi. MAALI-alueet sijaitsevat kaikki Natura-alueilla.

24.2.1.3 Geologiset muodostumat

Pikku Vaiskonselkä sekä osa sen itäpuolella sijaitsevasta kalliosta kuuluu valtakunnallisesti arvokkaisiin kallioalueisiin (KAO120221). Kallioalueen arvoluokka on 4, eli kalliolla on valtakunnallista merkitystä kallioalueiden suojelussa. Kallioalueelta on rajattu neljä serpentiinikallioluontotyyppien aluetta, joista itäisin ei sijoitu suojelulle kallioalueelle. (Husa & Teeriaho 2015) Valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen sisään jää huurresammallähde, joka sijaitsee Pikku Vaiskonselän koillisreunassa.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 24-2. Suojelulle varatut alueet hankealueen läheisyydessä.

24.3 Vaikutusten arviointi

24.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ ei oteta käyttöön uusia alueita, eikä näistä vaihtoehdoista siten aiheudu suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia suojelualueille. Myöskään vaihtoehdossa VE1.1 uusia alueita ei ole osoitettu suojeluun varatuille alueille. Vaihtoehdossa VE1.3 sivukivialue sijoittuu osittain valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle. Kallioalueen pinta-ala on noin 55 hehtaaria ja siitä sivukivialueen alle jää 5 hehtaaria.

24.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

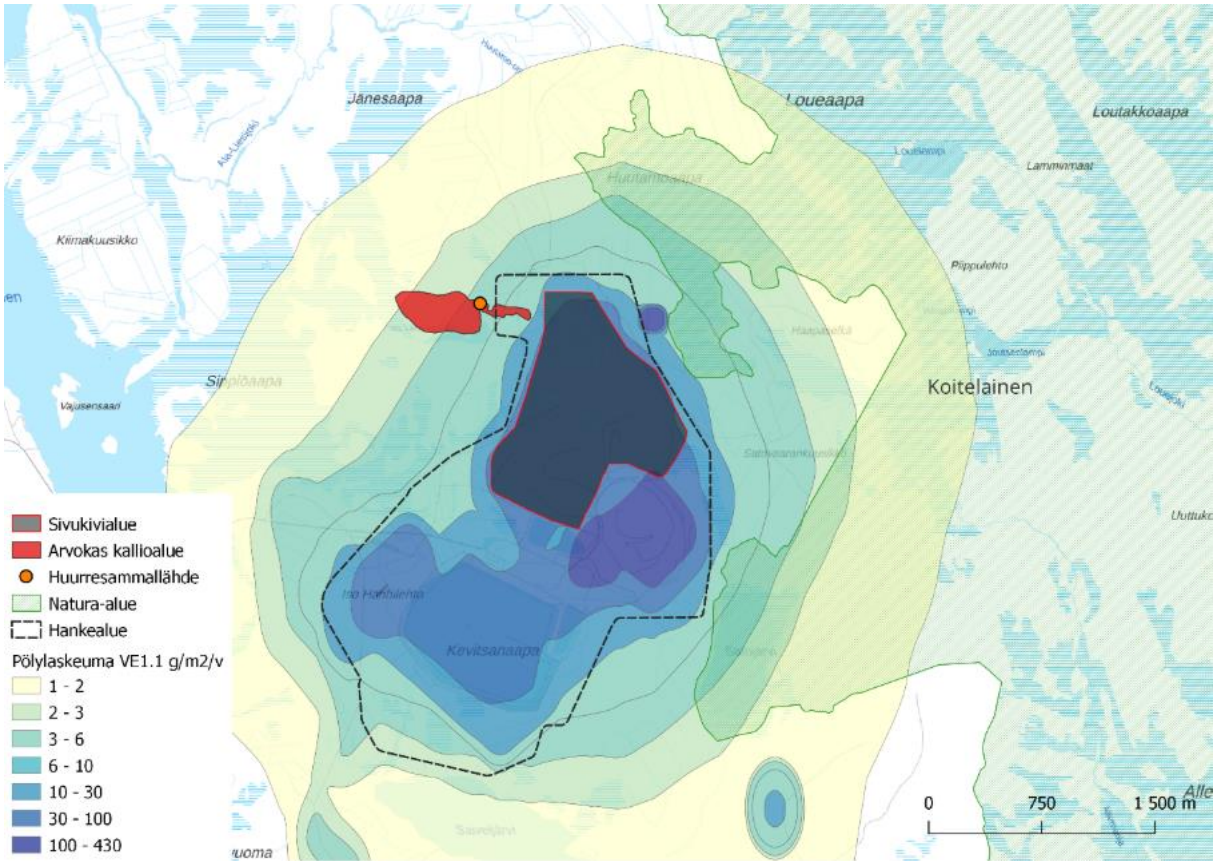
Toiminnan aikana vaikutuksia aiheutuu pohjavesipinnan alenemisesta ja pölylaskeumasta. Missään hankkeen vaihtoehdossa pohjavesipinnan alenema ei kuitenkaan ulotu kallioalueelle. Vaihtoehdoissa VE0, VE0+ ja VE1.1 pölylaskeuma 10 g/m^2/v ei ulotu kallioalueelle. Vaihtoehdossa VE1.3 pölylaskeuma 10 g/m^2/v sijoittuu kallioalueelle suunnilleen Iso Vaiskonlampeen laskevalle norolle saakka. Kallioalueen itäreunalla pölylaskeuma ylittää pienellä alueella 30 g/m^2/v.

Pomokairan-Koitelaiskairan IBA-valintaperusteena olleista lajeista metso, laulujoutsen, uivelo, kurki, pohjantikka, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa, mustaviklo, hiiripöllö, sinisuohaukka ja keltavästäräkki kuuluvat myös Koitelaisen Natura-alueen suojelun perusteena oleviin lajeihin. Lajeihin kohdistuvat vaikutukset on käsitelty Natura-arviossa. Muista valintaperustelajeista taivaanvuohen, kuukkelin ja lapintiaisen elinympäristöihin Pomokairan-Koitelaiskairan alueella voi kohdistuva vähäisiä häiriövaikutuksia kaivoksen lähellä Huutamoaavalle ja Satojärven alueelle. Taivaanvuohi pesii runsaslukuisena Satojärvellä ja

Copyright © AFRY Finland Oy

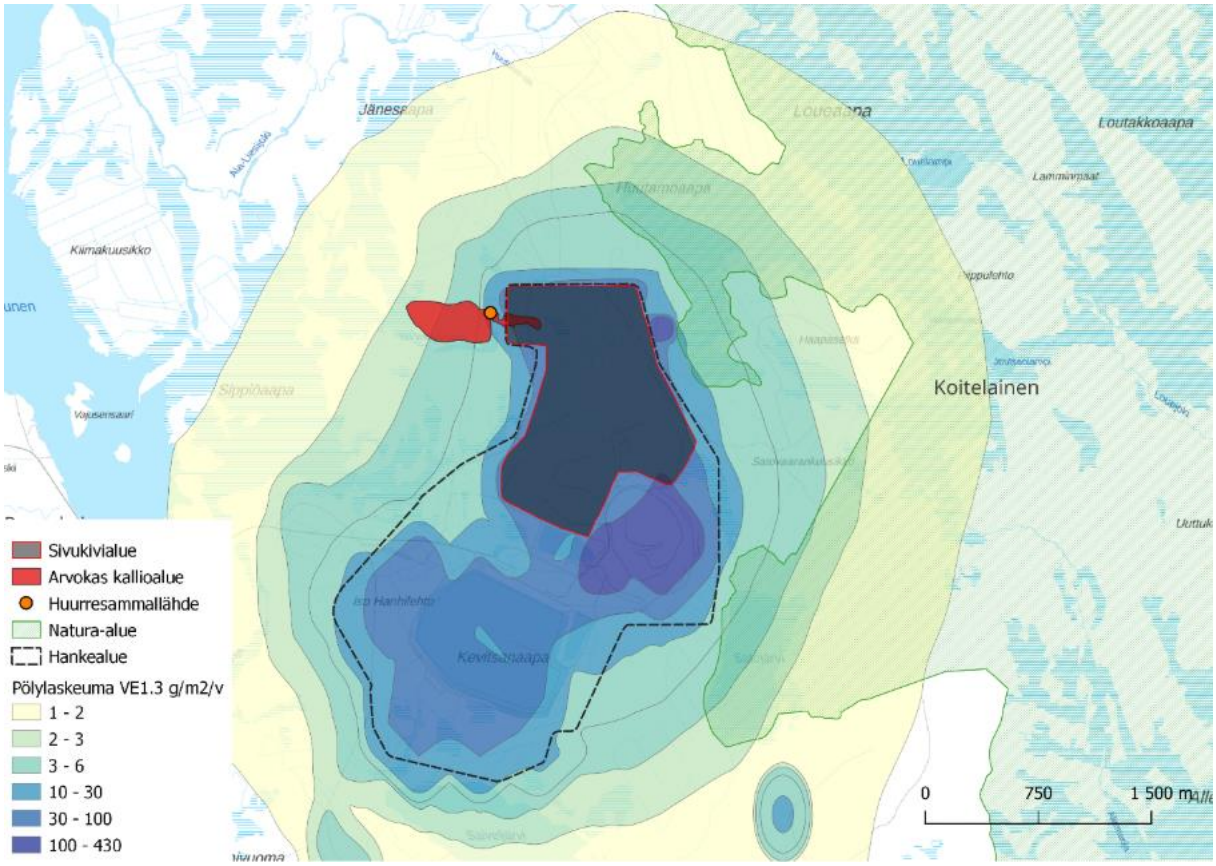
kaivoksen ympärillä olevilla soilla, eikä kaivoksen toiminnan ole seurantojen perusteella havaittu heikentäneen lajin pesimäympäristöjä. Kuukkelia ja lapintiaista on havaittu yksittäin kaivoksen ympäristön metsissä luontoselvityksissä. Molemmille lajeille merkittävin tekijä elinympäristöjen laadun heikentymisessä on yhtenäisten metsäisten alueiden häviäminen maankäytön muuttumisen myötä. Kaivoksen laajeneminen louhintavaiheen 5 käyttöönoton ei aiheuta elinympäristöjen häviämistä Pomokairan-Koitelaiskairan alueella. Alueen ulkopuolella kaivoksen laajeneminen aiheuttaa pienessä määrin elinympäristöjen häviämistä. Muutos on kuitenkin pieni, suhteutettuna esimerkiksi alueella tehtyihin hakkuisiin ja muihin metsätaloustoimiin.

Maakunnallisesti arvokkaat lintualueet ovat osa Pomokairan ja Koitelaisen Natura-aluetta ja vaikutukset niihin on käsitelty liitteenä olevissa arvioinneissa.



Kuva 24-3. Valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen ja huurresammallähteen sijoittuminen hankkeen vaihtoehdossa VE1.1 sekä pölylaskeuma.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 24-4. Valtakunnallisesti arvokkaan kallioalueen ja huurresammallähteen sijoittuminen hankkeen vaihtoehdossa VE1.3 sekä pölylaskeuma.

24.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä pölyvaikutus lakkaa ja alueen pölypitoisuudet palaavat ennen toimintaa olleelle tasolle. Vaikutus on kaikissa vaihtoehdoissa sama, mutta ne toteutuvat eri aikaan. Pohjavesipinnat alkavat palautumaan kun louhosjärvi alkaa täyttyä vedellä. Palautuminen on kuitenkin hidasta ja kestää vähintään useita kymmeniä vuosia.

24.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen VE0

Mikäli hankkeen vaihtoehtoja VE0+, VE1.1 tai VE1.3 ei toteuteta, alueen luonnontilan palautuminen alkaa heti sulkemisesta vaihtoehdossa VE0, eli 2030-luvulla. Tällöin myöskään alueelle ei kohdistuisi uusia luonnontilaa muuttamia toimintoja.

24.4 Yhteisvaikutukset

Tiedossa ei ole hankkeita, joilla olisi luonnonympäristöön kohdistuvia yhteisvaikutuksia. Moreeninoton ja voimajohdon siirron luontovaikutukset sijoittuvat eri alueille kuin pölylaskeuman ja pohjaveden aleneman vaikutukset, minkä vuoksi yhteisvaikutuksia ei arvioida aiheutuvan.

24.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Kaivospiirin ympäristön merkittävimmät suojelualueet ovat Koitelainen ja Pomokaira, joista on laadittu erilliset arvioinnit, eikä niihin kohdistuvia vaikutuksia käsitellä tässä merkittävyyden arvioinnissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Valtakunnallisesti arvokkailla kallioalueilla ei suoraan ole oikeusvaikutusta, mutta ne tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja lupaharkinnassa. Vaikutukset kallioalueella sijaitseviin serpentiiniluontotyyppien esiintymiin on käsitelty kasvillisuutta ja luontotyyppejä koskevassa kappaleessa, sillä suoraan suojellut luontotyyppien alueet eivät ole suojelualueita. Tämän vuoksi myös kallioalueen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Koska kallioalue jää vaihtoehdossa VE1.3 osittain uuden sivukivialueen alle, on muutoksen suuruus arvioitu suureksi. Vaihtoehdoilla VE0 ja VE0+ ei arvioida olevan vaikutuksia suojelualueisiin. Vaihtoehdossa VE1.1 suunnitellulla sivukivialueen pölylaskeumalla on ainoastaan vähäisiä vaikutuksia kallioalueeseen.

Hankkeella ei ole sellaisia Koitelaisen luonnonsuojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia, jotka olisivat ristiriidassa suojelualueen perustamisasetuksen tai luonnonsuojelulain rauhoitusmääräysten kanssa.

Taulukko 24-1. Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus				Positiivinen		
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen				VE0 VE0+					
	Kohtalainen			VE1.3	VE1.1					
	Suuri									
	Erittäin suuri									

24.6 Arvioinnin epävarmuudet

Suoria vaikutuksia suojelualueille aiheutuu ainoastaan vaihtoehdon VE1.3 sivukivialueesta, joka sijoittuu osittain valtakunnallisesti arvokkaalle kallioalueelle. Samalle kallioalueelle kantautuu vaihtoehdossa myös VE1.3 pölyä. Koska pölymallinnus tehdään maastomalliin perustuen ilman suojaavan puuston vaikutusta, niitä voidaan pitää yliarviona. Tästä syytä johtuen pölystä aiheutuvien vaikutusten arviointiin ei arvioida liittyvän merkittävää epävarmuutta.

24.7 Vaikutusten lieventäminen

Pölymallinnus on tehty olettaen, että sivukivialueen pölypäästöjä ei hallita millään tavalla. Pölyvaikutuksia voidaan kuitenkin lieventää monin tavoin, esimerkiksi pintamaista kasattavilla valleilla sekä kattamalla ja kastelemalla pölyäviä kasoja ja teitä. Pölyn hallinnasta kaivoksen alueella on tehty hajapölypäästöjen hallintasuunnitelma.

Copyright © AFRY Finland Oy

25 ILMASTO

Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

- VE1.1 ja VE1.3 vaihtoehdot ovat ilmastovaikutusten kannalta samankaltaisia kuin tällä hetkellä (VE0) ja louhintavaiheen 4 loppuun saattamisen vaihtoehdossa (VE0+).
- Suurin osa kaivostoiminnan elinkaaren aikaisista päästöistä (86–92 %) aiheutuu toiminnan aikana.
- Mikäli toiminnan aikaiset päästöt vähenevät suunnitellun mukaisesti, päästöt hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 ovat samankaltaisia tai pienempiä kuin tällä hetkellä.
- Olennaiset hankkeeseen vaikuttavat ilmastoriskit liittyvät lähinnä kasvaviin sademääriin ja rankkasateiden yleistymiseen, ja sitä kautta rakenteisiin, suojauksiin ja veden säilömiseen sekä johtamiseen liittyviin mahdollisiin haasteisiin. Muita hankkeen ilmastoriskejä ovat nousevat lämpötilat, jotka saattavat edellyttää maasto- ja metsäpaloihin varautumista sekä lisätä jäähdytystarvetta.
- Epävarmuutta laskelmiin tuovat skenaariot päästövähenemistä sekä massasyötteistä.
- Hiilivarastot ja -nielut menetetään suunnitelluilla alueilla.

25.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa hyödynnettiin soveltuvin osin ympäristöministeriön Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -raporttia (Ympäristöministeriö 2021). Ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin sanallisesti ja laskennallisesti Kevitsan kaivoksen louhintavaiheen 5 ilmastovaikutuksia paitsi syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen myös ilmastonmuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen kannalta.

Arvioinnin tulokset on suhteutettu alueellisiin päästöihin. Lisäksi arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen elinkaaren aikana muodostuvien kasvihuonekaasupäästöjen vaikutuksia päästöjen vähentämistavoitteisiin alueellisella tasolla. Arvioinnissa on huomioitu ilmastonmuutokseen sopeutuminen esimerkiksi sään ääri-ilmiöiden kannalta.

25.1.1 Hankkeen hiilijalanjäljen laskenta

Ilmastovaikutuksia arvioitiin laskemalla hankkeen elinkaaren aikaiset hiilidioksidiekvivalenttipäästöt hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3. Vaihtoehtojen VE0 ja VE0+ mukaisia ilmastovaikutuksia ei ole arvioitu, koska ne ovat nykyisen toiminnan mukaisia. Referenssivuotena laskelmissa on käytetty vuotta 2023.

Hiilidioksidiekvivalentti on yhteismitta, jonka avulla voidaan laskea yhteen eri kasvihuonekaasujen päästöjen vaikutus ilmastonmuutoksen voimistumiseen. Hankkeen hiilijalanjäljellä tarkoitetaan koko elinkaaren aikaisten päästöjen yhteenlaskettua summaa.

Laskenta perustuu YVA-ohjelmavaiheen tietoihin, Boliden Kevitsa Mining Oy:ltä saatuihin tuotantotietoihin, kohteeseen laadittuihin yleissuunnitelmiin sekä Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmään. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmäluonnoksen takana on eurooppalaisia kestävää rakentamista koskevia standardeja, kuten mm. EN15643, EN15804 ja EN17472. Laskennan päästötietokantoina on käytetty CO2data.fi Infra -päästötietokantaa tai soveltuvilta osin rakentamisen päästötietokantaa. Mikäli soveltuvaa päästökerrointa ei ole ollut saatavilla, on tietolähteenä käytetty Ecoinvent

Copyright © AFRY Finland Oy

3.10 tietokantaa. Lisäksi on käytetty tuotekohtaisia ympäristöselosteita, mikäli sellaisia on ollut saatavilla.

Materiaalimäärien yksikkömuunnokset päästötietokannan yksiköihin perustuvat kirjallisuuslähteiden ja työkoneluokituksen perusteella tehtyihin arvioihin ja oletuksiin. Kaikkia kuljetuksia koskien ilmastovaikutusten laskennassa on tehty oletus, että käytössä on fossiilisia polttoaineita käyttävä kalusto. Vuodesta 2029 hankevastaavalla on tavoitteena lisätä biopolttoaineen osuutta kaluston käytössä. Tässä on noudatettu konservatiivista lähestymistapaa, eikä suunniteltua biopolttoaineen käytön lisäämistä ole huomioitu laskennassa.

Laskenta on tehty erikseen rakennusvaiheelle, käytön ajalle ja sulkemisvaiheelle. Laskennassa huomioidut resurssit ja prosessit on esitetty liitteessä 1. Laskennassa ei ole huomioitu jälkihoitovaihetta, jonka osuus kokonaispäästöistä arvioidaan merkityksettömän pieneksi.

Taulukko 25-1 Laskennallisessa arviossa vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 osalta huomioidut resurssit ja prosessit EN 15643 mukaisesti.

Osio	Päästölähde	Standardin moduuli
Rakentamisen aikaiset päästöt	Rakennusmateriaalien valmistus*	A1-A3
	Rakennusmateriaalien kuljetukset kohteeseen.	A4
	Rakennusvaiheen energiankulutus ja räjähteet sekä vaikutukset hiilinielujen/-varastojen menetyksestä.	A5
Käyttövaiheen päästöt (Kaivos ja rikastamo)	Energian kulutus, räjähteet, avustavat aineet, materiaalit ja jätteet	A1-A3 (oma toiminta) B6 (sähkö, polttoaine)
Käytöstä poiston päästöt	Sulkemisvaiheen rakennusmateriaalien valmistus*	A1-A3
	Sulkemisvaiheen rakennusmateriaalien kuljetukset kohteeseen	A4
	Sulkemisvaiheen energiankulutus	A5

*) valmistus = raaka-aineiden hankinta, kuljetukset valmistukseen ja tuotteen valmistuksen energian kulutus sekä jätteet.

Rakentamisvaiheen osalta molemmissa vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on huomioitu vaiheen 5 louhos, vesivarastoaltaan korotus, tarvekivilouhoksen rakennus, sivukivialueen laajennus sekä rikastushiekka-altaan rakentaminen. Lisäksi on huomioitu nykyisen meluvallin siirto. Rakentamisen päästölaskenta sisältää materiaalit ja konetyön, massojen ja materiaalien kuljetukset sekä hiilinielujen ja -varastojen menetykset (puuston ja maaperän hiilivarasto sekä puuston hiilinielu). Kuljetukset on arvioitu Infran vähähiilisyyden arviointimenetelmää mukaillen mahdolliset tarkemmat projektikohtaiset tiedot huomioiden. Vaihtoehdot eroavat rakennusvaiheessa toisistaan sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan pinta-alojen sekä hiilivarastoja ja -nieluja koskevien muutosten osalta.

Copyright © AFRY Finland Oy

Käyttövaiheen osalta molemmissa vaihtoehdossa on huomioitu toiminnan aikainen energiankulutus (sähkö ja polttoaineet), kemikaalit ja muut avustavat aineet, materiaalit, räjähteet ja syntyvät jätteet sekä näihin liittyvät kuljetukset. Käyttömäärät on arvioitu vuosille 2035–2038 tehtyjen ennusteiden keskiarvona. Energiankulutuksen louhintatonnia kohti on oletettu pysyvän vakiona. Sähkön määrässä on huomioitu kivenkuljetusautojen sähköistys, mikä näkyy aiempaa huomattavasti pienempänä polttoaineen kulutuksena. Sivukivialueen vaiheittainen sulkeminen sekä rikastushiekka-altaan korotukset on laskettu osaksi käyttövaiheen päästöjä ja vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 toiminnan aikaisten päästöjen välinen ero perustuu eroavaisuuksiin tätä rakentamista koskevissa massamäärissä. Lisäksi käyttövaiheen yhteydessä on arvioitu erikseen myös rikasteen kuljetuksista sulattamoille aiheutuvat päästöt.

Sulkemisvaiheen osalta vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on huomioitu rikastushiekka-altaan peittämiseen tarvittavat materiaalit, konetyö ja kuljetukset. Jälkihoitovaihetta ei ole arvioitu.

25.1.2 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Hankkeen aiheuttamien ilmastovaikutusten lisäksi on kuvattu, miten ilmastonmuutoksen aiheuttamat sään ääri-ilmiöt ja muut ilmastoriskit voivat mahdollisesti vaikuttaa kaivoksen toimintaan pitkällä aikavälillä. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen osalta vaikutusten arvioinnin tietolähteinä on käytetty ympäristöministeriön julkaisua ”Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa – vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely” (Ympäristöministeriö 2021), Lapin osuutta Suomen ilmastopaneelin raportista 2/2021 ”Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet” (Suomen ilmastopaneeli 2021) sekä IPCC:n Atlasta (IPCC 2023). Lisäksi työssä on hyödynnetty Bolidenin tilaamaa ”Boliden Physical Climate Risk Assessment -Boliden Kevitsa, 30th June 2022”, jonka on laatinut ERM Worldwide Group Limited (‘ERM’)”.

25.1.3 Hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi

Hankkeen toteuttaminen edellyttää rakennettavien alueiden osalta kaiken puuston kaatamista ja maa-aineksen poistamista joko osittain tai kokonaan. Näillä toimenpiteillä on vaikutuksia hankealueen hiilinieluun ja -varastoon (Taulukko 25-2). Vaikutuksia arvioitaessa on oletettu, että olemassa oleva puuston hiilinielu ja -varasto menetetään hankkeen elinkaaren ajalta kokonaan, ja lisäksi vaikutusten on oletettu muodostuvan heti hankkeen alkaessa. Maaperän osalta hiilinielun on oletettu häviävän joko pintamaan poiston myötä tai maan jäädessä läjitettävän materiaalin ja läjitysalueen rakenteiden alle. Maaperän hiilivarasto on oletettu menetettävän louhoksen laajennuksen ja tarvekivilouhoksen alueilta kokonaan. Sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan alueilla on oletettu menetettävän kivennäismaan orgaanisten kerrosten hiilivarasto pintamaan poiston yhteydessä. Hankkeen suunnittelutietojen mukaisesti näiden alueiden maaperässä oleva turve ja sen sisältämä hiili jäävät läjitysalueiden alle, eikä niiden osalta hiilivarastoa ole siten laskettu menetettäväksi.

Taulukko 25-2 Hankkeen vaikutukset puuston ja maaperän hiilinieluun ja -varastoon.

Vaikutus	Syntytapa
Hiilinielun muutokset	• Puuston kaataminen poistaa puiden kasvusta muodostuvan nielun

Copyright © AFRY Finland Oy

Vaikutus	Syntytapa
	• Pintamaan poistaminen ja maan peittäminen läjitysalueilla poistavat maaperän nielun
Hiilivaraston menetys	• Puihin sitoutunut hiili menetetään • Osa maaperän orgaaniseen ainekseen sitoutuneesta hiilestä menetetään

Hankkeen vaikutusta puuston hiilinieluun ja -varastoon on arvioitu yhdistelemällä eri tietolähteitä. Hankealueen puuston lajikohtaiset tilavuudet on saatu Luonnonvarakeskuksen avoimesta MVMI-aineistosta (Luonnonvarakeskus 2021a, Taulukko 25-3), ja puuston hiilivarasto on laskettu näin saatujen kokonaistilavuuksien ja puiden laskennallisen hiilipitoisuuden avulla. Hiilipitoisuuden laskennassa on käytetty havu- ja lehtipuiden biomassan määrälle runkopuutilavuutta kohden arvoja 0,76 t/m^3 ja 0,75 t/m^3 (Lehtonen ym. 2004), ja puun biomassasta on oletettu olevan hiiltä 50 % (Alakangas ym. 2016). Hiilinielu taas on arvioitu Luonnonvarakeskuksen avoimen MVMI-aineiston maakuntakohtaisen keskimääräisen puuston tilavuuden muutoksen avulla (Luonnonvarakeskus 2021b). Lapin osalta kasvunopeus on tilastojen mukaan noin 2,5 m^3/ha per vuosi.

Taulukko 25-3 Paikkatietoaineiston mukainen puuston määrä hankealueella.

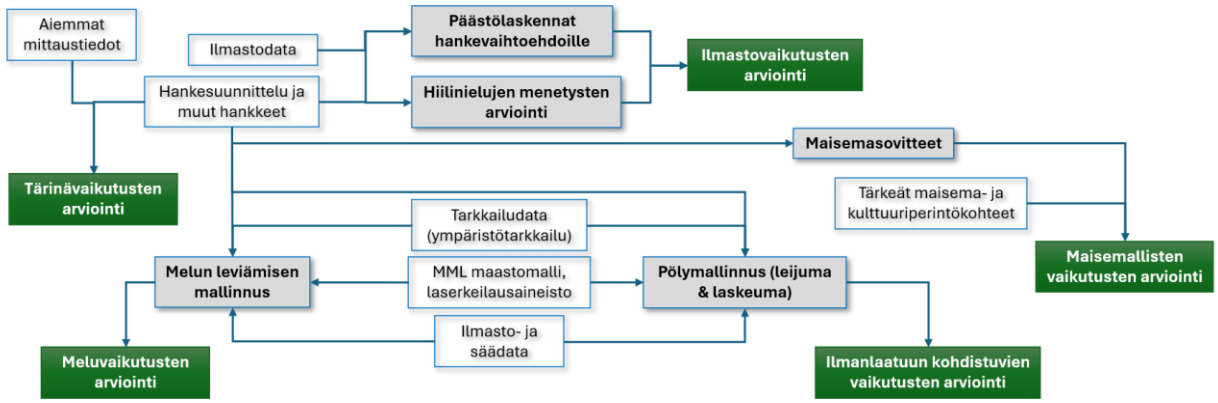
Puuston määrä	VE1.1	VE1.3
Hakkuupinta-ala (ha)	246	537
Mänty (m^3)	7 020	17 500
Kuusi (m^3)	2 460	5 810
Koivu (m^3)	2 680	5 690
Muut lehtipuut (m^3)	50	120
Puusto yhteensä (m^3)	12 200	29 120

Maaperän hiilinielun ja -varaston laskennassa hankealue on jaettu MVMI-paikkatietoaineiston ja Suomen ympäristökeskuksen Soiden ojitustilanne -paikkatietoaineiston (Suomen ympäristökeskus 2011) avulla kivennäismaahan sekä ojitettuun ja ojittamattomaan turvemaahan (Taulukko 25-4). Ojitetun turvemaan osalta on lisäksi määritetty kasvupaikkatyyppi. Maaperän hiilivaraston arvioinnissa on hyödynnetty maakuntakohtaisia keskiarvoja turpeen ja siinä olevan hiilen määrälle (Minkkinen & Laine 1998), turvekerroksen keskipaksuudelle (Korhonen ym. 2013) turvemaalla sekä hiilen määrälle kivennäismaalla (Liski ym. 2006). Turpeen syvyyden arvioinnissa on hyödynnetty myös louhoksen laajennuksen alueelle tehtyä maaperäselvitystä. Hiilinielu taas on laskettu käyttämällä maaperälle tehdyn jaottelun mukaisia Tilastokeskuksen kasvihuonekaasuinventaarion kertoimia (Tilastokeskus 2024, taulukko 1 (liite 6f), taulukko 3 (liite 6j) ja taulukko 6.4–6). Kaikkien tulosten osalta hiilen määrä on muutettu hiilidioksidiksi moolimassasuhteen 3,67 mukaisesti (IPCC 2007).

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 25-4 Paikkatietoaineiston mukainen maaperäjakauma hankealueella.

Puuston määrä	VE1.1	VE1.3
Kivennäismaa	56 %	51 %
Ojitettu turvemaa	24 %	19 %
Ojittamaton turvemaa	21 %	30 %



Kuva 25-1 Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyn ketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin.

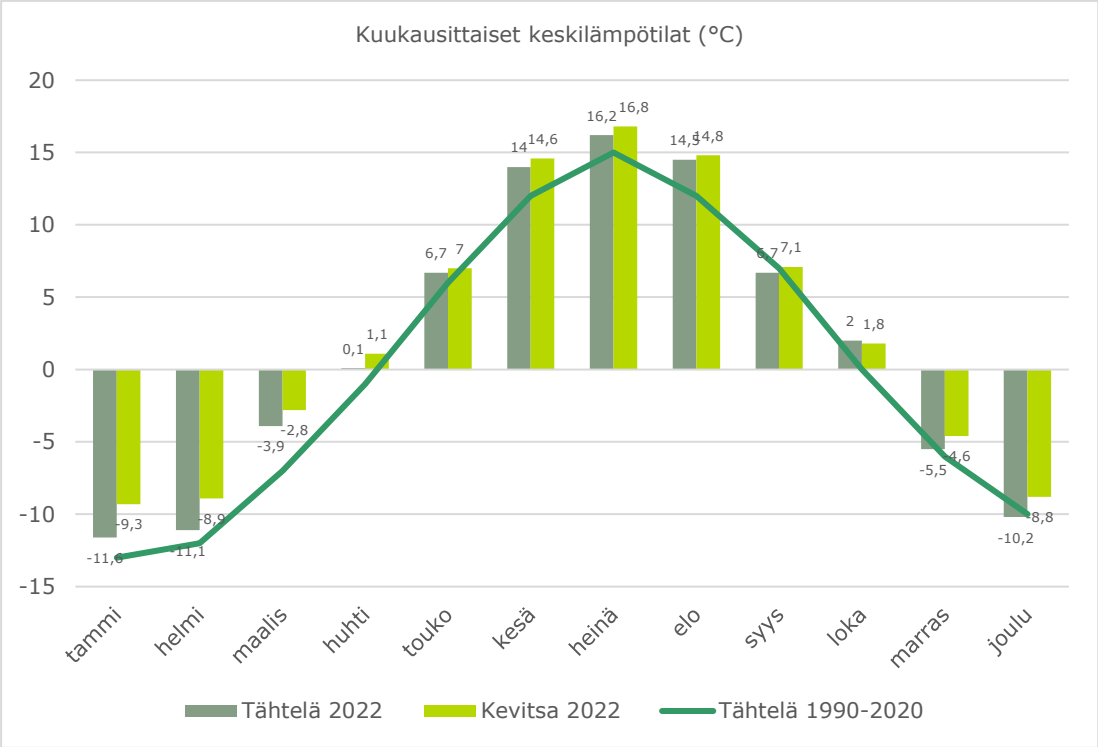
25.2 Nykytila

25.2.1 Ilmasto

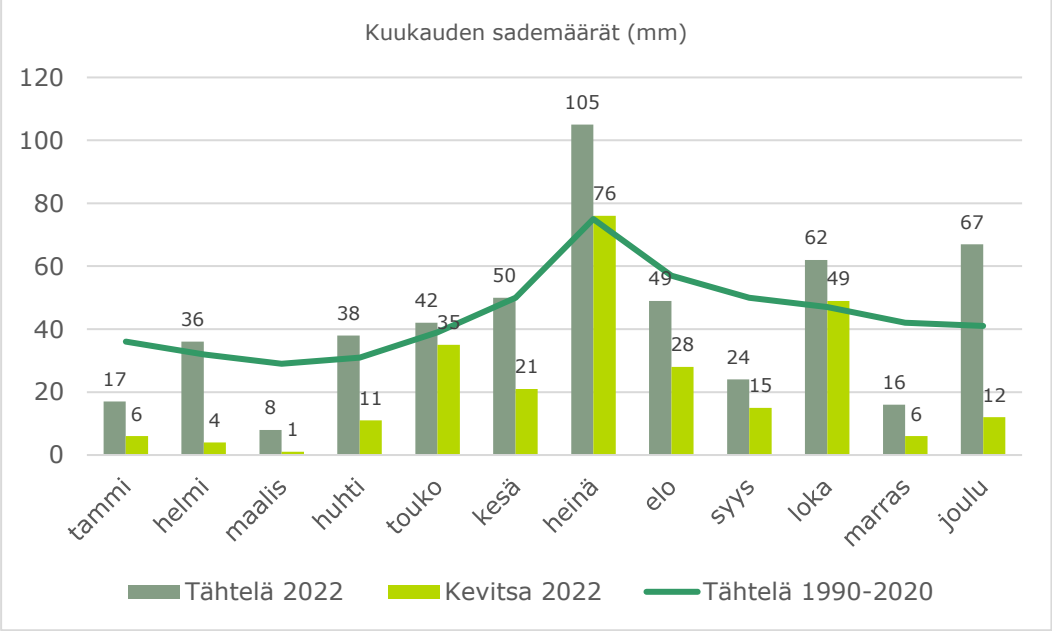
Sodankylä kuuluu Keski-Lapin ilmastoalueeseen ja pohjoisboreaaliseen ilmastovyöhykkeeseen. Ilmasto on vahvasti mantereista ja suo- sekä vesistöalueet tasaavat kasvukauden lämpötiloja. Vuoden keskilämpötila on Keski-Lapin alueen eteläisissä osissa 0 asteen (°C) ja Kittilän ja Sodankylän pohjoisreunalla noin -1 asteen tuntumassa. Vuotuinen sademäärä alueella on keskimäärin 500–600 millimetriä, josta lähes puolet tulee lumena. Pysyvä lumipeite saadaan keskimäärin lokakuun lopussa ja lumipeite pysyy maassa 6,5–7 kuukautta. Keskimääräinen lumensyvyys on 60–70 cm, mutta alueelliset vaihtelut ovat suuria. Vallitseva tuulensuunta alueella on eteläkaakko. (Ilmasto-opas, 2022)

Kevitsan kaivoksella on oma säähavaintoasema, joka mittaa jatkuvatoimisesti lämpötilaa, sademäärää sekä tuulen suuntaa ja nopeutta. Ilmatieteen laitoksen Tähtelän sääasema sijaitsee noin 50 km kaivosalueelta etelään. Kuukausittaiset keskilämpötilat vuonna 2022 ja kuukausittaiset sademäärät on esitetty kuvissa (Kuva 25-2 ja Kuva 25-3). Kevitsan säähavaintoasema ei mittaa lumena tulevaa sadantaa luotettavasti.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 25-2. Kuukausittaiset keskilämpötilat Tähtelän sääasemalla ja Kevitsan säähavaintoasemalla vuonna 2022. Kuvassa on esitetty myös Tähtelän sääaseman pitkän ajan keskiarvot vuosilta 1990–2020. Kevitsan säähavaintoaseman mittaustulokset näyttävät, että lämpötila kaivosalueella on korkeampi kuin Tähtelän mittausasemalla 50 km päässä kaivosalueesta vuodenajasta riippumatta. (Ilmatieteen laitos, 2023)



Kuva 25-3. Kuukauden sademäärät Tähtelän sääasemalla ja Kevitsan säähavaintoasemalla vuonna 2022. Kuvassa on esitetty myös Tähtelän sääaseman pitkän ajan keskiarvot vuosilta 1990–2020. Kevitsan säähavaintoaseman mittaustulokset näyttävät, että sademäärät kaivosalueella ovat vähäisempiä kuin Tähtelän mittausasemalla 50 km päässä kaivosalueesta vuodenajasta riippumatta. (Ilmatieteen laitos 2023)

Copyright © AFRY Finland Oy

Ilmastonmuutoksen vaikutukset alueella merkitsevät lämpötilojen nousua ja sademäärän kasvua. Ilmasto-opas.fi sivustolla on laskettu ilmastonmuutosarvioita maakuntatasolle ilmastolliseen vertailukauteen 1981–2010 verrattuna. Lämpötilojen ennustetaan nousevan vuoden kaikkina kuukausina, mutta eniten marras-helmikuun välillä vertailukauteen verrattuna. Sademäärien arvioidaan kasvavan alueella vuosisadan aikana 7–20 prosenttia verrattuna jaksoon 1981–2010. Tällöin vuodessa sataisi keskimäärin 570–640 mm.

25.2.2 Kansainväliset, kansalliset ja alueelliset tavoitteet

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi työtä tehdään useilla tasoilla. EU:n ilmastopolitiikka pohjaa YK:n ilmastosopimukseen, sitä täydentävään Kioton pöytäkirjaan ja Pariisin ilmastosopimukseen. Eurooppalainen ilmastolaki astui voimaan kesällä 2021. EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä vähintään 55 % vuodesta 1990 vuoteen 2030 ja tavoitteena on olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Ilmastolain myötä tavoitteet ovat laillisesti sitovia. Päästövähennystavoitteet pannaan toimeen niin sanotulla Fit for 55 -lainsäädäntöehdotuspaketilla, joka hyväksyttiin heinäkuussa 2021. (Ympäristöministeriö 2023a)

Kansallinen uudistettu ilmastolaki (423/2022) astui voimaan 1.7.2022. Lain mukaan Suomen on pyrittävä vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Sanna Marinin hallitus asetti tavoitteeksi, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi ilmastolakia päädyttiin uudistamaan. Uuden ilmastolain mukaan vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä vähintään 60 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä vähintään 80 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Laki laajeni koskemaan myös maankäyttösektoria ja siihen on lisätty hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite. (Ympäristöministeriö 2022&2023b)

Maakuntien lakisääteisenä suunnittelutehtävänä on luoda maakuntasuunnitelma, maakuntaohjelma ja maakuntakaava. Lapissa suunnitelma on Lappi-sopimus ja se on tehty vuosille 2022-2025. Lappi-sopimus 2022-2025 hyväksyttiin Lapin liiton valtuustossa 29.11.2021. Siinä ympäristöasioita on käsitelty kestävän kehityksen, vihreän siirtymän ja Lapin Green Deal -tiekartan myötä. Lappi-sopimuksessa Sodankylä mainitaan yhtenä kasvavana aluekeskuksena Kittilän, Kemijärven ja Ivalon ohella sekä osana Jäämeren käytävänä kutsuttua logistiikka- ja energiahuoltokäytävää. Lappi-sopimuksessa on asetettu indikaattoreita koskien kasvihuonekaasupäästöjä, uusiutuvan energian osuutta, materiaalihäviötä, jätteen hyötykäyttöastetta sekä kierrätysmateriaalien käyttöastetta. (Lappi-sopimus, 2021)

Lapin maakuntaan laadittiin ilmastostrategia vuosina 2010–2011, jossa tavoitteet asetettiin vuoteen 2030 saakka. Lappiin on tekeillä ilmasto- ja energiastrategiahankkeen puitteissa päästövähennyspolku, jossa tavoitteena on hiilineutraalius Lapin maakunnassa vuoteen 2035 mennessä. Lappi on jo aikaisemmin sitoutunut hiilineutraaliustavoitteeseen ja päästöt ovat vähentyneet vuoteen 2024 mennessä 30 % vuodesta 2005. Tavoitteena on tehdä toimenpiteitä edelleen energiatehokkuuteen, uusiutuvaan energiaan ja liikenteeseen liittyen (Lapin liitto 2024b).

Sodankylä on liittynyt vuonna 2022 Hinku-verkostoon, jossa kuntien tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosentilla vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasoon verrattuna. Sodankylän kunnalle on myös laadittu ilmastotiekartta, jossa on kuvattu tavoitteita ja toimenpiteitä vuoteen 2035 asti (Sodankylän kunta 2024). Yhtenä tavoitteena on hiilineutraaliuden saavuttaminen vuonna 2035.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lapin maakunnan kokonaispäästöt vuonna 2022 olivat 1402,6 ktCO2ekv. Suurimmat päästölähteet olivat tieliikenne, maatalous ja kaukolämpö. Seurantajaksolla 2005–2022 alueen kokonaispäästöt ovat vähentyneet 28 %. Sodankylän suurimmat päästölähteet vuonna 2022 olivat työkoneet, seuraavaksi maatalous ja kolmanneksi tieliikenne. Teollisuustoiminnan kasvaessa myös päästöt ovat lisääntyneet vuodesta 2005. Seurantajaksolla 2005–2022 energiatuotannon päästöt ovat vähentyneet uusiutuvien energialähteiden käytön myötä. Yhteensä päästöjä syntyi vuonna 2022 121,6 ktCO2ekv mikä on 7 % vähemmän kuin vuonna 2005. Sodankylän päästöt olivat 8,7 % Lapin alueen kokonaispäästöistä vuonna 2022. (SYKE 2024)

Boliden Kevitsa Oy tuottaa nikkeli- ja kuparirikastetta sekä platinaa, palladiumia ja kultaa, joita käytetään mm. vihreän siirtymän teknologioissa. Boliden Kevitsa hyödyntää vähäpäästöistä (ydinvoima, tuulivoima) sähköä tuotannossaan, osuuden ollessa noin 24 % kokonaissähköntarpeesta. Sopimus on voimassa vuoteen 2035 saakka.

25.2.3 Yleiset ennusteet ilmastonmuutoksen vaikutuksista

Ilmastonmuutosennusteet (RCP- ja SSP-skenaariot)

Ilmastonmuutosennusteet on laadittu globaalilla tasolla ja niiden perustana käytetään arvioita ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksien kehittymisestä tulevina vuosikymmeninä.

RCP-skenaarioita on yhteensä neljä. Eri RCP-skenaarioissa kasvihuonekaasujen maailmanlaajuisten päästöjen oletetaan kehittyvän seuraavasti:

- RCP8.5-skenaario: kasvihuonekaasupäästöjen kasvu jatkuu nopeana tulevaisuudessakin.
- RCP6.0-skenaario: päästöt pysyvät aluksi suunnilleen nykyisellä tasollaan, mutta ovat myöhemmin tällä vuosisadalla melko suuria.
- RPC4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla.
- RPC2.6-skenaario: päästöt kääntyvät jyrkkään laskuun jo vuoden 2020 jälkeen ja ovat vuosisatamme lopulla lähellä nollatasoa.

Tällä hetkellä RCP4.5-skenaarion toteutuminen vaatisi järeitä toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ilmastopolitiikassa lähtökohdaksi on kuitenkin asetettu tätäkin kunnianhimoisemmat tavoitteet. (Lehtonen 2020)

SSP-skenaariot (Shared Socioeconomic Pathways) ovat tieteellisesti laadittuja ilmastoskenaarioita, jotka ottavat huomioon sosiaaliset, ekonomiset, poliittiset ja teknologiset muutokset nykyhetkestä vuosisadan loppuun, joiden pohjana ovat RCP (Representative Concentration Pathway) -ilmastoskenaariot.

Arviossa käytetyt ilmastoskenaariot

Koska laajennuksen on suunniteltu ajoittuvan vuosille 2035–2045, rajoittuu ilmastoskenaariodatojen käsittely vuosien 2030 ja 2050 väliselle ajalle. Arviossa on tarkasteltu uusimpia ilmastopaneelin CMIP6 ilmastoskenaarioita (tasolla SSP5-8.5, joka puolestaan on lähimpänä tasoa RCP 8.5), sekä Suomen ilmastopaneelin raportin 2/2021 Lapin ilmastoennustetta vuoteen 2050 asti (Suomen Ilmastopaneeli 2021). Ilmastoskenaariotarkastelussa on käytetty Sodankylän koordinaatteja (67°25’00”N, 026°35’35”E). Tässä työssä arvioinnissa hyödynnetään sekä SSP- että RCP-skenaarioita. Vaikka RCP-skenaariot ovat

Copyright © AFRY Finland Oy

vanhempia kuin SSP-skenaariot, ne ovat siitä huolimatta samansuuntaisia ja eivätkä ne aiheuta eroavaisuuksia sopeutumisen arvioimisessa. RCP-skenaarioiden etuna on se, että niistä on koottuna maakunnallista dataa.

Sään muutokset

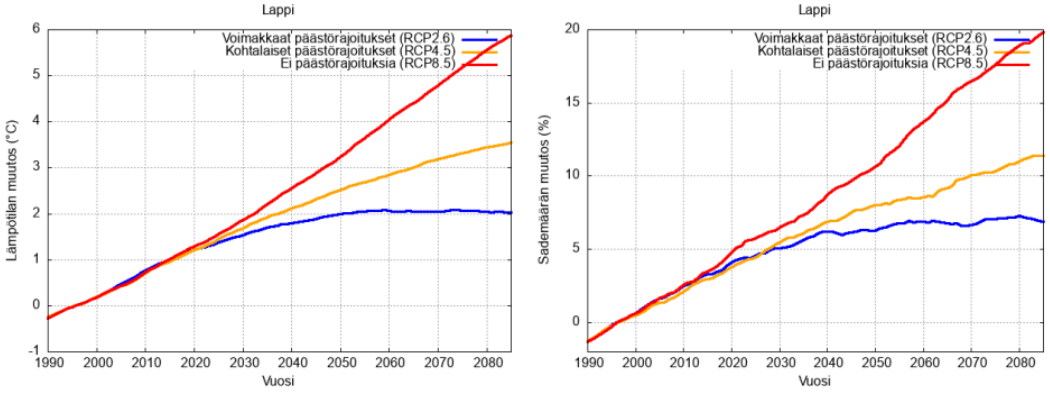
Kaikkien CMIP6 -ilmastoskenaarioiden (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-6.5 ja SSP5-8.5) mukaan keskilämpötila ja vuosisadanta kasvavat Suomessa seuraavan 30 vuoden aikana. Ilmastonmuutoksen seurauksena hellejaksot Suomessa lisääntyvät, sademäärät kasvavat, talvet leudontuvat, lumipeiteaika lyhenee, Itämeren pinta nousee ja jääpeite kutistuu. Vesistötulvien kehitys vaihtelee alueellisesti.

Ilmastonmuutoksen seurauksena myös routaa on aiempaa vähemmän. Talvella muutokset ovat suurempia kuin kesällä. (Ilmasto-opas 2017) Kuvissa Kuva 25-4 ja Kuva 25-5 on esitetty ilmastonmuutoksen arvioidut muutokset Lapissa.

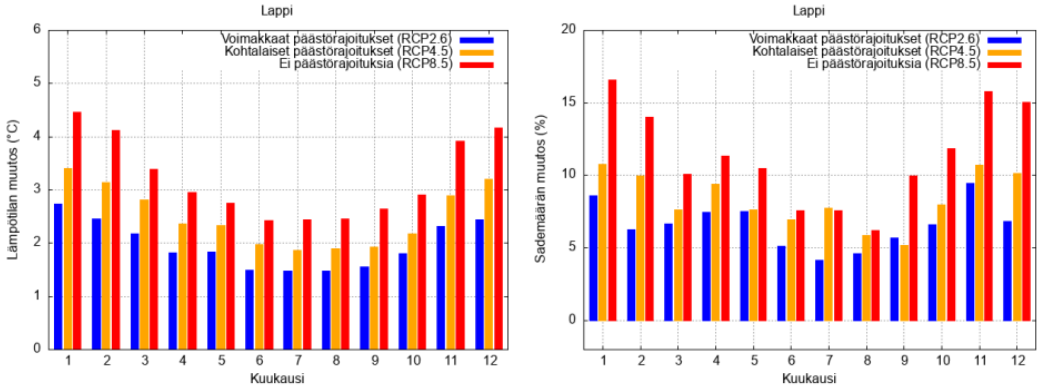
Suomen ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaisemaan raporttiin (Suomen ilmastopaneeli 2021, RCP-tasoinen) koostettujen tietojen mukaisesti Sodankylä on Keski-Lapin ilmastossa, jossa vuoden keskilämpötila on -1 ja -1,5 asteen välillä ja sademäärät 450-550 mm vuodessa. Lapin ilmasto muuttuu 2050-luvulle mentäessä alla esitetyin tavoin. Tähän mennessä Lapin ilmasto on jo lämmennyt 0,5- 0,7 °C (verrattaessa ajanjaksoja 1991–2020 ja 1981–2010) (Gregow ym. 2021):

- Keskilämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina, merkittävimmin talvella, keväällä ja syksyllä. Riippuen vahvasti tulevien vuosien kasvihuonekaasupäästöjen kehittymisestä maailmanlaajuisesti, keskilämpötila kasvaa 2050-luvulle mennessä noin 2,0–3,2°C. Tähän liittyy suuri epävarmuus kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen liittyen.
- Tällä hetkellä keskimääräinen vuotuinen sademäärä on 450–550 millimetriä ja vuotuisten sademäärien on arvioitu kasvavan alueella 6–11 %:a (kasvaen noin 530–660 mm:iin vuodessa). Näin ollen sademäärät kasvavat n. 80–110 mm vuodessa (vuoteen 2040 mennessä).
- Talvi lyhenee 40 vuorokaudella ja kesä pidentyy 20–30 vuorokaudella.
- Vuorokauden ylin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Vuorokauden alin lämpötila kasvaa kaikkina vuodenaikoina. Huomattavin kasvu on talvella, keväällä ja syksyllä.
- Pakkaspäivien määrä vähenee.
- Lumen syvyys pysynee ennallaan, lumipeitteen pysyvyys lyhenee päivillä.
- Sadepäivien määrä kasvaa talvella, keväällä ja syksyllä. Sademäärän muutos kesäisin epävarmaa.
- Rankkasateiden voimakkuus kasvaa. Vuorokausisateiden kerroin on 1,25-1,3 ja tuntisateiden kerroin 1,3-1,5 normaaliin sademäärään verrattuna.
- Ei merkittävää havaittua muutosta tuulen nopeudessa.
- Roudan määrä vähenee noin 7 päivää vuosikymmenessä (21 päivää vuosien 2020-2050 aikana).

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 25-4. Vuotuisen keskimääräisen lämpötilan ja sademäärän arvioidut muutokset Lapissa erilaisten kasvihuonekaasupäästöjen kehityskulkujen mukaan vuoteen 2100 asti. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon. (Gregow H. ym. 2021)



Kuva 25-5. Arvioidut lämpötilan ja sademäärän muutokset Lapissa kuukausittain v. 2050 mennessä ilmastossa. Muutokset ovat verrattuna jakson 1981–2010 ilmastoon . (Gregow ym. 2021)

Copyright © AFRY Finland Oy

Lappi						
Muuttuja	**Talvi**	**Kevät**	**Kesä**	**Syksy**	**Vuosi**	**1991-2020 ja 1981-2010 vertailu ja huomioita**
Keskilämpötila	++	++	+	++	++	Jakso 1991-2020 on Rovanimellä 0,6°C, Sodankylässä 0,7°C ja Utsjoella 0,5°C lämpimämpi kuin 1981-2010.
Sademäärä	++	+	+	+	+	Jakson 1991-2020 vuotuinen keskimääräinen sademäärä on noin Rovaniemellä 2 %, Sodankylässä 3 % ja Utsjoella 1 % suurempi kuin verrattuna 1981-2010.
Termisen vuodenajan pituus	-	/	+	/	*	Talvi lyhenee 30 - 40 vuorokaudella, kesä pidentyy noin 20-30 vrk:lla, kevät ja syksy muutamilla vrk:lla tai pituus ei juuri muutu.
Vuorokauden ylin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen ylin lämpötila noin 0,8°C korkeampi kuin 1981-2010.
Vuorokauden alin lämpötila	++	++	+	++	++	Jakson 1991-2020 vuorokauden keskimääräinen alin lämpötila noin 1,0°C korkeampi kuin 1981-2010.
Pakkaspäivien määrä	-	-	-	-	-	Jaksolla 1991-2020 pakkaspäivien keskimääräinen vuosimäärä on vähentynyt noin 6 päivällä verrattuna 1981-2010.
Lumi	-	--	*	--	-	Lumensyvyys yleisesti vähentynyt noin 2 cm / vuosikymmen, mutta aivan pohjoisimmilla alueilla kasvanut noin 2 cm/vuosikymmen. Pysyvän lumen esiintyminen myöhästynyt noin 1 vrk/vuosikymmen.
Sadepäivien määrä	+	+	( )	+	+	Suurta vuosien välistä vaihtelua.
Rankkasateiden voimakkuus	+	+	+	+	+	Ilmastonmuutoskerroin on vuorokausisateille 1,25–1,3 ja tuntisateille 1,35–1,5.
Suhteellinen kosteus	+	+	/	+	+	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Tuulen nopeus	/	/	/	/	/	Ei merkittävää havaittua muutosta.
Roudan määrä	-	-	*	--	-	Kantavan roudan aika talvisin on koko maassa vähentynyt n. 7 päivää per vuosikymmen.

++	Lisääntyy/kasvaa huomattavasti	+	Lisääntyy/kasvaa	/	Ei juurikaan muutosta	()	Muutos epävarma
--	Vähenee huomattavasti	-	Vähenee	*	Ei osata sanoa tai merkityksetön		

Kuva 25-6. Sää- ja ilmastotekijöiden muutokset Lapissa 2050-luvulle mentäessä. Sodankylässä keskilämpötila on ko. jaksolla 0,7 °C lämpimämpi. (Gregow ym. 2021)

25.2.4 Aluetta ja toimintaa koskevat ilmastoriskit

Aluetta ja toimintaa koskevien ilmastoriskien laadinnassa on hyödynnetty yleisistä lähteistä saatavilla olevan aineiston lisäksi Boliden Kevitsan tilaamaa selvitystyötä ”Boliden Physical Climate Risk Assessment -Boliden Kevitsa, 30th June 2022”, jonka on laatinut ERM Worldwide Group Limited (‘ERM’). Raportissa käsitellään aluetta ja toimintaa koskevia ilmastoriskejä SSP-skenaarioissa, jotka voivat toteutua vuonna 2030. Riskitarkastelu on tehty riippumattomana asiantuntijatyönä erillään muista ympäristövaikutusselvityksistä. Raportissa merkittävimmiksi fyysisiksi ilmastoriskeiksi oli havaittu kylmyys, myrskyt, tulvat ja helteet, ja niistä merkittävimpiä esitellään tarkemmin seuraavissa alaluvuissa. Koska ERM-raportin riskitarkastelu on tehty vuoteen 2030 saakka, niitä on täydennetty vuoteen 2050 saakka.

Tulvariskit

Tulvien arvioidaan yleistyvän Suomessa ilmastonmuutoksen seurauksena. Ilmastonmuutos vaikuttaa tulvariskiin eri tavoin eri puolella Suomea tulvariskin tyypistä johtuen. Vesistöjen syys- ja talvitulvat yleistyvät ja kasvavat, kun taas kevättulvat pienenevät ja aikaistuvat. (Ilmasto-opas, 2023).

Suomessa on 22 merkittävää tulvariskialuetta. Ensimmäisen kerran alueet nimettiin vuonna 2011. Uudelleenarviointi ja nimeäminen vuosiksi 2018–2024 tehtiin vuonna 2018.

Copyright © AFRY Finland Oy

Merkittävät tulvariskialueet valitaan ELY-keskusten tekemien tulvariskiarviointien perusteella. Sodankylässä ei ole merkittäviä tulvariskialueita kohteen läheisyydessä.

ERM:n tekemässä riskitarkastelussa on kuitenkin nostettu esille alueella mahdollisesti tapahtuvat rankkasateista johtuvat tulvat. Raportin mukaan (SSP5-8.5) vuoteen 2030 mennessä on havaittavissa seuraavat tulviin ja lämpötilan nousuun sekä myrskyihin liittyvät riskit, joiden katsotaan hieman voimistuvan:

- Voimakas sademäärä voi nostaa vesitasoja rikastushiekka-alueella, mikä voi vähentää laitoksen toimintakapasiteettia. Pahimmassa tapauksessa voi tapahtua ylivuoto, johtuen riittämättömästä kapasiteetista tai purkujärjestelmän tai penkereiden pettämisestä. Ilmastonmuutos lisää riskiä vuoteen 2030 mennessä.
- Lämpimät jaksot voivat vähentää pohjaveden tasoa kosteikoilla, joihin Kevitsa laskee vetensä. Tämä voisi vaikuttaa alueen vesitasapainoon.
- Runsaat sateet voivat kyllästää maan kaivoksessa ja aiheuttaa rinteiden materiaalien romahtamisen sisäänpäin. Tämä voi aiheuttaa terveys- ja turvallisuusriskejä kaivoksen henkilöstölle.
- Lämpimät jaksot voivat lisätä jäähdytystarvetta. Jäähdytystarpeen mitoitus, jotta ilmastointia tarvitsevat alueet voivat toimia optimaalisen tehokkaasti. Jokivesi voi lämmetä liikaa, joka vaikeuttaa normaalien käyttölämpötilojen ylläpitoa.
- Kovat tuulet aiheuttavat häiriöitä tai vahinkoja sähkölinjoille, viestintätorneille ja väliaikaisille varastoille. Tämä voi lisätä korjauskustannuksia.

Tulvariski Sodankylässä Kevitsan kaivosalueella on vähäinen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksesta vesistöjen tulvariskien arvioidaan pysyvän ennallaan tai pienenevän vuoteen 2050 mennessä. Arvioon liittyy kuitenkin merkittävää epävarmuutta ja vaikutus voi vaihdella vesistöalueittain. Hankealue on normaalin valunnan ja virtaaman alueella, jossa talvisin lumimäärät ovat korkeita. Ilmastoskenaarioiden (CMPI6, SSP5-2.6 ja SSP5-8.5: Near Term (2021-2040) ja Long Term (2041-2060)) mukaan lumenmäärän ei ole ennustettu kasvavan eikä vähenevän vaan pysyvän noin 0,7 mm/d Sodankylän alueella. Hulevesitulvariski on nykyään melko pieni tai kohtalainen ja ilmastonmuutoksen vaikutuksesta hulevesiturvariskin arvioidaan kasvavan. (Gregow ym. 2021; ICPP 2025)

Hankealue ei sijaitse tunnistetulla tulvariskialueella tai tulvakartoitetulla alueella. Kuitenkin sadevesimäärän kasvaessa ja rankkasateiden yleistyessä on huomioitava se, että arvioitu sademäärä kasvaa noin 80-110 mm vuodessa vuoteen 2040 mennessä. Se tarkoittaa, että yhden neliömetrin pinta-alalle kertyy 80-110 litraa enemmän vettä vuodessa, mikä tulee huomioida alueen vesienhallinnassa.

Hankealueella (67° 41’ 27” N, 26° 57’ 49” E) päivittäinen keskimääräinen sademäärä kesäaikana (skenaario: CMPI6, Near Term (2021-2040), SSP5-8.5, June to August, baseline 1980-2010) on arvioitu olevan korkeimmillaan noin 24 mm, mikä on 2,5% enemmän kuin tällä hetkellä (23,4mm). Rankkasateiden yleistyessä hetkittäinen sademäärä voi olla 1,5 kertainen.

Kuumuus, maa- ja metsäpalot sekä tuholaiset

Ilmastonmuutos lisää helleaaltoja, kuivuutta ja metsäpaloriskiä. Alueen lämpötila on tällä hetkellä suurempi kuin ympäröivillä alueilla. Ilmastonmuutoksen seurauksena, (skenaario: CMPI6, Near Term (2021-2040), SSP5-8.5, June to August, baseline 1980-2010) alueen lämpötila on 2,7 ° C korkeampi ja jäähdytystarvepäivien määrä kasvaa kolmella päivällä.

Copyright © AFRY Finland Oy

Suurin osa metsäpaloista on ihmisten aiheuttamia, johtuen esimerkiksi tulen huolimattomasta käsittelystä sekä metsänhakkuista. Ilmastonmuutos kuitenkin lisää helleriskiä ja sitä myötä metsäpaloriskiä. Sään ja ilmaston lisäksi myös metsän ominaispiirteet vaikuttavat palojen syttymiseen, voimakkuuteen sekä leviämiseen. Ilmatieteenlaitos on mallintanut ilmastonmuutoksen ja metsänhoidon vaikutuksia metsäpaloihin tulevaisuudessa maanpintamallien avulla. (Ilmatieteenlaitos 2021)

Vuosisadan loppuun asti ulottuvat tarkastelut osoittavat, että metsäpaloriski tulee kasvamaan tulevina vuosikymmeninä. Metsäpaloriski kasvaa sekä Etelä- että Pohjois-Suomessa, kun metsäpohjan hienojakoinen paloaines kuivuu nopeammin. Muutos on selkein alkukesästä johtuen aikaisemmasta lumen sulamisesta, mutta kuivimmat jaksot ajoittuvat edelleen myöhempään kesään. Ilmastonmuutos lisäksi lisää palavan aineksen määrää, kun lämpötila nousee ja kasvukausi pitenee. Vakavat metsäpalokaudet tulevat pysymään harvinaisina, elleivät kaikkein synkimmät ilmastonmuutosskenaariot toteudu. (Ilmatieteenlaitos 2021)

Kuumuus, kuivuus ja pidentyvä kasvukausi altistavat metsät myös erilaisten hyönteisten tuhoille. Metsää vaurioittavat kuumien kesien suomat otolliset olosuhteet erilaisten hyönteisten, kuten kirjanpainajan, tukkimiehentäin, tunturimittarin, juurikäävän sekä etelästä pohjoiseen siirtyvien hyönteisten lisääntymiselle.

25.3 Vaikutusten arviointi

Ilmastovaikutusten arviointi on tehty erityisesti vaihtoehdoille VE1.1 ja VE1.3, jotka eroavat toisistaan rakentamiseen liittyvien toimintojen osalta. Rakentamistoimenpiteitä tehdään hankkeessa paitsi itse rakennusvaiheessa, myös käytön aikana ja sulkemisvaiheessa. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu laskentarajauksen mukaisesti sekä suorat että epäsuorat päästöt.

Nykytila (VE0) ja louhintavaiheen 4 loppuunsaattamiset mahdollistava vaihtoehto VE0+ oletetaan toistensa kanssa samankaltaisiksi, minkä vuoksi VE0+ ei ole tehty erillistä päästölaskentaa ja vaikutusten arviointia ilmastoriskien osalta.

25.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

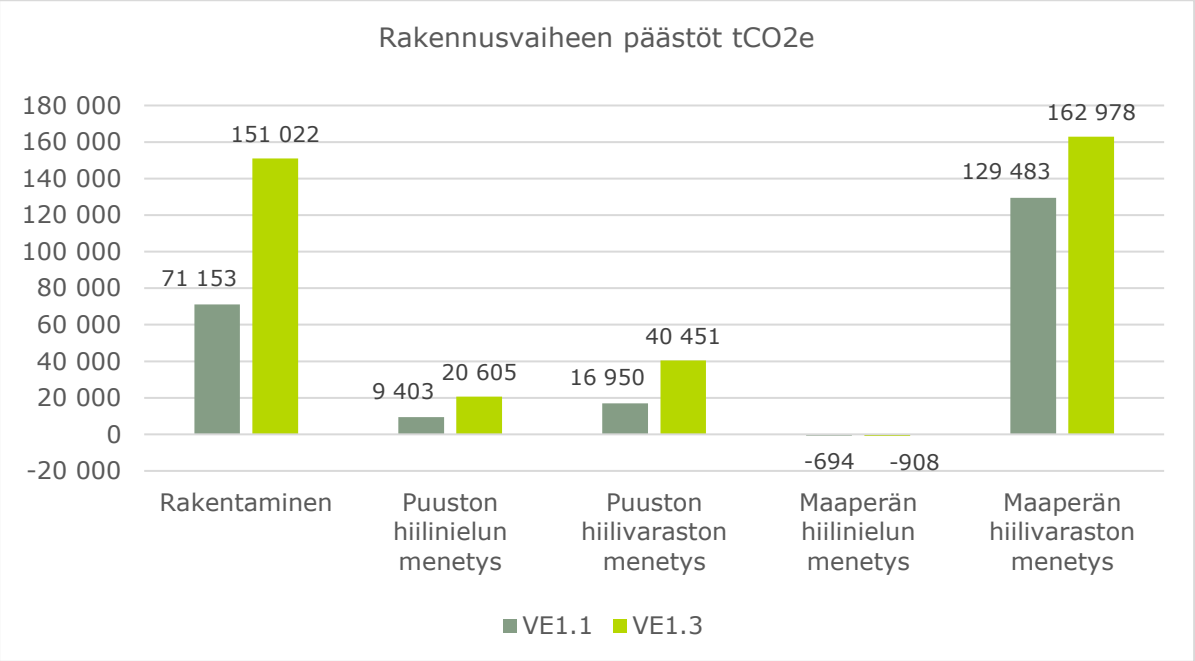
Rakentamisen aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 25-5. Päästöt koostuvat materiaaleista ja rakentamisen energiankulutuksesta sekä hiilinieluihin ja -varastoihin kohdistuvista muutoksista. Rakentaminen aiheuttaa hankkeen elinkaaren koko-naispäästöistä noin 7 % vaihtoehdossa VE1.1 ja noin 14 % vaihtoehdossa VE1.3.

Taulukko 25-5. Rakentamisen aikaiset päästöt sisältäen hiilinielujen ja -varastojen muutokset.

Hankevaihtoehto	Päästöt tCO2e
VE1.1	**226 295**
Materiaalit, työkoneet ja kuljetukset	71 153
Hiilinielun ja -varaston menetykset	155 142
VE1.3	**374 148**
Materiaalit, työkoneet ja kuljetukset	151 022
Hiilinielun ja -varaston menetykset (biogeeniset)	223 126

Copyright © AFRY Finland Oy

Rakentamisen aiheuttamista hiilinielujen ja -varastojen menetyksistä erityisesti maaperän hiilivaraston menetyksestä aiheutuvat päästöt ovat kohteessa merkittäviä ja ylittävät varsinaisesta rakentamistoiminnasta aiheutuvat päästöt. Hiilinielujen sekä puuston ja maaperän hiilivarastojen menetyksestä aiheutuvat päästöt ovat vaihtoehdosta riippuen 60…69 % rakentamisvaiheen kokonaispäästöistä. Loput päästöt aiheutuvat itse rakentamisesta, johon on laskettu mukaan materiaalit, kuljetukset ja työmaatoiminnot. Edellä mainituista päästölähteistä suurin vaikutus on massojen kuljetuksella. (Kuva 25-7)



Kuva 25-7. Rakentamisvaiheen päästöjen vertailu yksikössä tCO2e. Rakentamisen päästöissä on huomioitu materiaalit, kuljetukset ja työmaatoiminnot, kuten työkoneiden polttoaineiden päästöt. Maaperän hiilinielun menetyksen negatiivinen lukema johtuu siitä, että nykyisellään turvemaa on päästölähde.

Laskennassa ei ole huomioitu rakentamisvaiheessa syntyviä jätteitä pl. ylijäämämassat. Poistettavat pintamaat on oletettu hyödynnettävän alueella meluvallin siirtoon liittyvässä maarakentamisessa. Muut rakentamisvaiheen kiviainekset on oletettu hankittavan tarvekivilouhokselta ja tuontimassat 30 km päästä.

25.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Valtaosa (86–92 %) hankkeen elinkaaren päästöistä syntyy toiminnan aikana. Toiminnan aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 25-6.

Taulukko 25-6. Toiminnan eli käytön aikaiset päästöt.

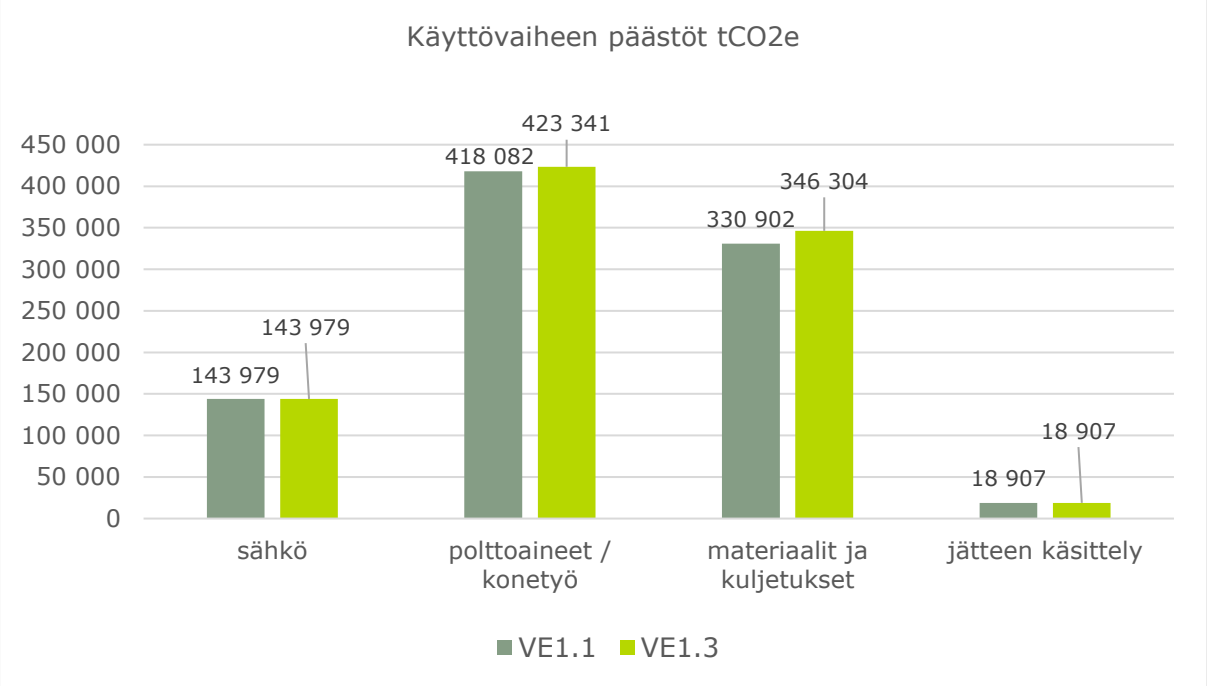
Hankevaihtoehto	Päästöt tCO2e
VE1.1	911 588
VE1.3	932 250

Toiminnan aikaisista päästöistä (Kuva 25-8) suurin osa, noin (45–46 %) syntyy polttoaineista. Polttoaineina on huomioitu Boliden Kevitsa Mining Oy:n sekä urakoitsijoiden käyttämä diesel ja kevyt polttoöljy. Lisäksi on huomioitu lämpölaitoksella käytettävä polttoöljy ja puuhake. Polttoaineiden osalta on huomioitu sekä valmistuksen että polton päästö

Copyright © AFRY Finland Oy

lukuun ottamatta puuhaketta, jonka polton biogeenisiä päästöjä ei ole huomioitu. Toiminnan aikaiset maarakennusmateriaalit, kemikaalit ja räjähteet sekä näiden kuljetukset muodostavat noin 36–37 % käyttövaiheen päästöistä.

Maarakennusmateriaaleina on huomioitu sivukivialueen vaiheittaiseen sulkemiseen ja RH-altaan korotuksiin käytettävän moreenin hankinta, kuljetus ja konetyö. Kemikaalien osalta on huomioitu valmistuksen ja kuljetuksen päästö sekä räjähteiden osalta lisäksi räjähdyksen suorat päästöt. Sähkön kulutuksen osuus käyttövaiheen päästöistä on SYKE:n energiaskenaarion mukaan mallinnettuna noin 15–16 %. Toiminnan aikaiset jätteiden käsittely ja kuljetus on huomioitu ohjeellisena arviona ja sen osuus on noin 2 % käyttövaiheen päästöistä. Toiminnan aikaisissa päästöissä ei ole huomioitu rikasteen kuljetuksia Bolidenin omille sulatoille Harjavaltaan ja Ruotsin Rönnskäriin. Arvio rikastekuljetusten päästöistä on noin 17 % taulukossa yllä esitetyistä käyttövaiheen päästöistä.



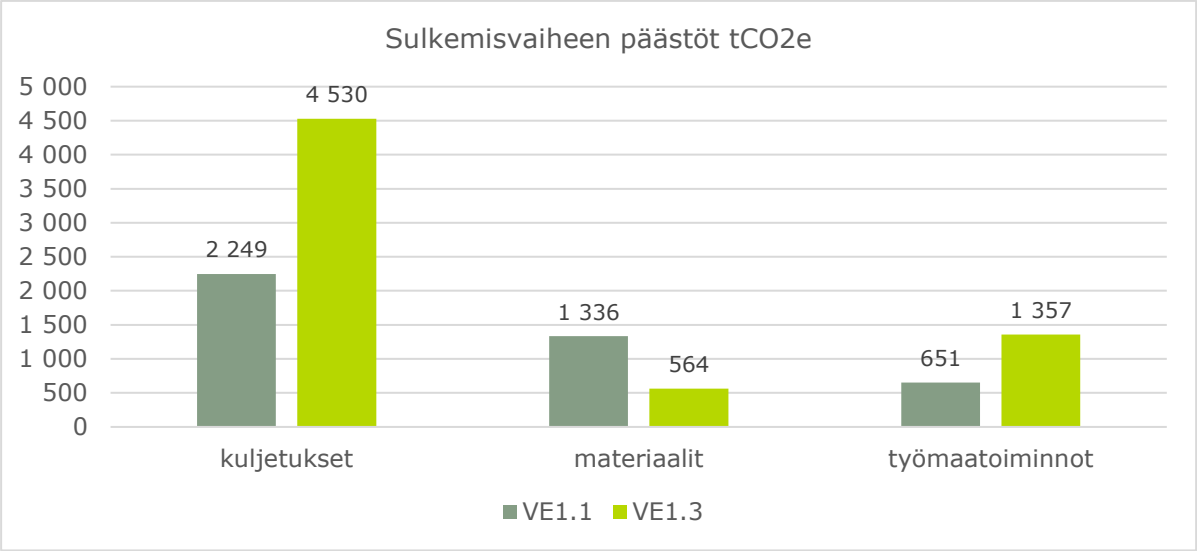
Kuva 25-8. Käyttövaiheen päästöjen vertailu yksikössä tCO_2e.

Vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 välinen ero toiminta-aikana syntyvissä päästöissä on suhteellisen pieni ja perustuu eroihin toiminnan aikaisten maarakentamismateriaalien määrässä.

25.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Sulkemisvaiheen vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kaivannaisjätealueiden sulkemiseen tarvittavat materiaalit ja konetyöt. Kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteet on kuvattu tarkemmin sulkemissuunnitelmassa. Vaihtoehdossa VE1.3 on vaihtoehtoon VE1.1 verrattuna eroa siinä, että kyseisessä vaihtoehdossa joudutaan sulkemaan myös uusi rikastushiekka-allas. Sulkemisrakenteisiin tarvittava maa-aines (moreeni) on oletettu hankittavan enintään 30 km päästä kaivosalueesta.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 25-9. Sulkemisvaiheen päästöjen vertailu yksikössä tCO_2e. Materiaalien osalta huomioitu synteettiset peittomateriaalt sekä maa-ainekset.

Sulkemisvaiheessa mahdollisesti tehtäviä purkutöitä ja niistä syntyviä jätteitä ei ole huomioitu erikseen.

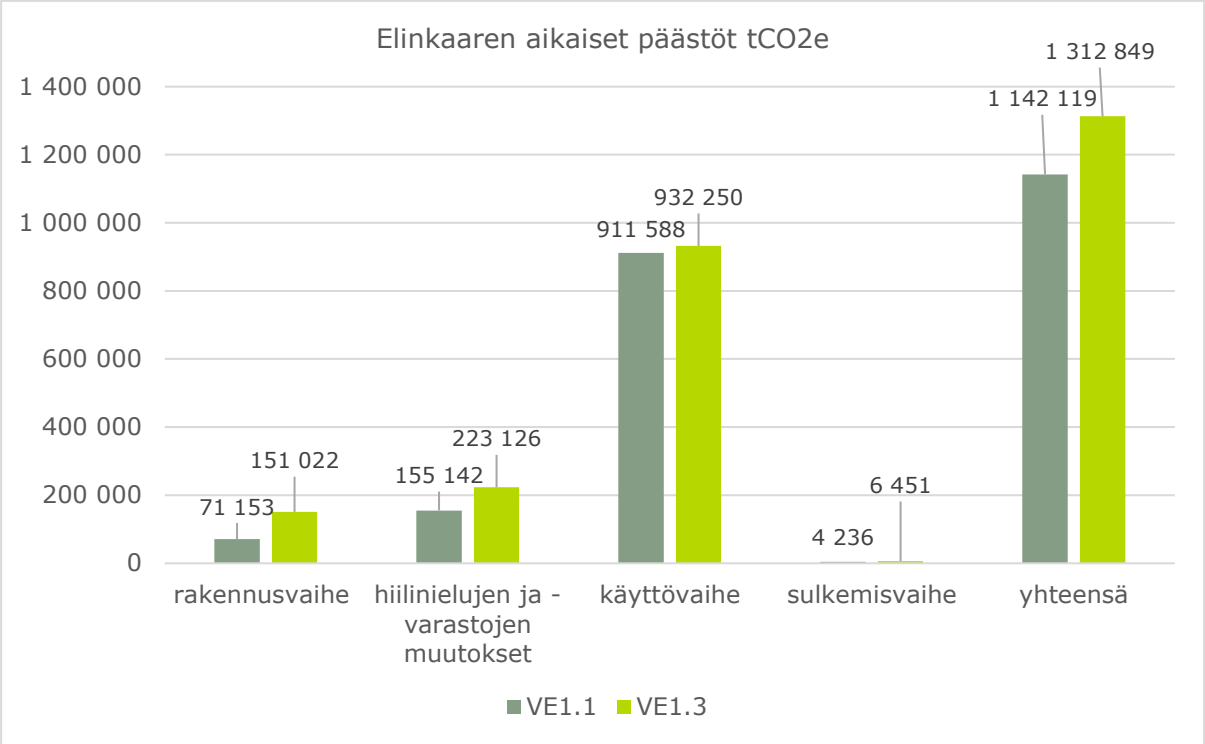
25.3.4 Koko elinkaaren aikaiset vaikutukset

Hankkeen koko elinkaaren aikaiset päästöt on esitetty taulukossa 25-7. Elinkaaren aikaiset päästöt jakautuvat rakennusvaiheen, käyttövaiheen ja sulkemisvaiheen aikaisiin päästöihin sekä rakennusvaiheessa hiilinielujen ja -varastojen muutoksista aiheutuviin päästöihin (Kuva 25-10). Jälkihoitovaihetta ei ole huomioitu, sillä sen osuus arvioidaan merkityksettömän pieneksi.

Taulukko 25-7. Louhintavaiheen 5 hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 koko elinkaaren (noin 11 vuotta: 2034-2045) aikaiset kokonaispäästöt.

Päästöt elinkaarivaiheittain	VE1.1	VE1.3	
Rakennusvaihe	71 153	151 022	tCO2e
Hiilinielujen ja -varastojen muutokset	155 142	223 126	tCO2e
Käyttövaihe	911 588	932 250	tCO2e
Sulkemisvaihe	4 236	6 451	tCO2e
Yhteensä	**1 142 119**	**1 312 849**	**tCO2e**
Yhteensä ilman hiilinielujen ja -varastojen menetystä	**986 977**	**1 089 723**	**tCO2e**

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 25-10. Sulkemisvaiheen päästöjen vertailu yksikössä tCO2e. Materiaalien osalta huomioitu poh-arakenne- ja peittomateriaalit sekä maa-ainekset.

Elinkaaren aikaisia päästöjä ei voi verrata vastaavan lopputuotteen (rikaste) valmistuksen päästöihin, sillä laskennassa ei ole huomioitu alkuperäisen kaivoksen ja rikastamon tai niihin liittyvän infran rakentamista eikä koko toiminnan ja toiminta-ajan elinkaarta. Tämä laskenta kuvaa rakentamis- ja sulkemisvaiheen osalta ainoastaan louhintavaiheen 5 mukaisen toiminta-ajan jatkamiseen liittyvää rakentamista ja käyttövaiheen osalta ainoastaan 11 vuoden ajalta syntyviä päästöjä perustuen niihin lähtötietoihin, joita laskentaan on ollut käytettävissä. Ilmastovaikutusten arviointi ei täten perustu täysimittaiseen elinkaariarviointiin eikä kaikilta osin täytä elinkaariarvioinnin standardeissa esitettyjä vaatimuksia ja tarkkuustasoa.

25.3.5 Hankkeen positiiviset vaikutukset

Hankkeen myötä toiminnan jatkaminen tuottaa alueelta jatkossakin koneissa ja laitteissa sekä vihreässä siirtymässä tarvittavia metalleja. Koska toiminnan luonne ei muutu hankkeen myötä, myöskään ilmastovaikutukset eivät poikkea tämänhetkisestä tasosta merkittävästi.

25.3.6 Ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen ja siihen sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen myötä olosuhteet Suomessa muuttuvat, Lapissa muutokset näkyvät lämpimämpinä kesinä, sateisuuden lisääntymisenä ja roudan vähenemisenä.

Hankealueella Sodankylässä sademäärien kasvu ja mahdollisesti lisääntyvät voimakkaat rankkasateet voivat lisätä paikallisten maanvyöryjen määrää läjitysalueilla, kuormaa altaissa sekä vesimäärien lisääntymistä purkuputkissa ja -ojissa. Siksi ilmastonmuutoksen vaikutukset pitäisi huomioida jo suunnitteluvaiheessa, kuten läjitysalueiden tukemisessa, altaiden kapasiteetissa ja korkeuksissa sekä purkuputkien ja -ojien kapasiteetissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

Alueen läheisyydessä on metsää, joka kuivuessaan lämpötilojen nousun tai hyönteistuhojen myötä, voi altistua paikallisille maasto- ja metsäpaloille. Mahdollisiin maasto- ja metsäpaloihin on syytä varautua riittävillä varoalueilla sekä sammutuskalustolla. Lämpötilojen nousu voi johtaa suurempaan viilennystarpeeseen ja lisätä aktiivisten ja passiivisten jäähdytysmenetelmien tarvetta ja käyttöä.

25.4 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Alla olevassa taulukossa 25-8 on esitetty yhteenveto hankevaihtoehtojen päästöistä. Mukana ovat myös puuston hiilivarastojen ja maaperän hiilinielun menetys. Suurimmat päästölähteet ovat käyttövaihe ja rakentaminen. Kuten tuloksista nähdään, vaihtoehtojen VE1.1:n ja VE1.3:n päästöt poikkeavat hieman toisistaan. Ero tulee pääasiassa rakentamisen aikaisista päästöistä, minkä lisäksi VE1.3:ssa hiilivaraston ja nielujen menetys on suurempaa kuin vaihtoehdossa VE1.1.

Taulukko 25-8. Hankevaihtoehtojen elinkaaren päästöt ja vuosipäästöt (tCO2e).

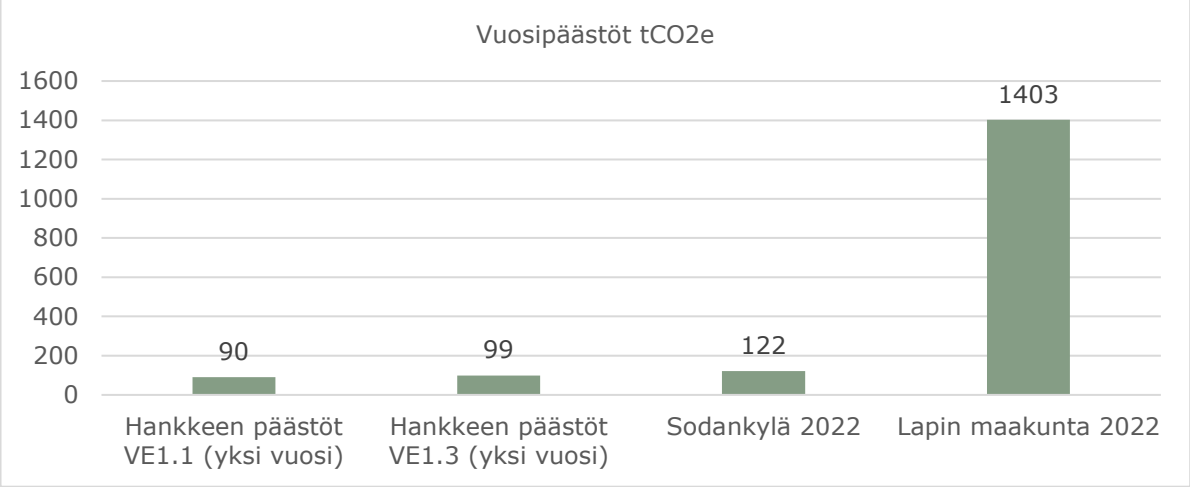
[tCO2e]	VE1.1	VE1.3
Rakentaminen	71 153	151 022
Puuston hiilinielujen menetys	9 403	20 605
Puuston hiilivaraston menetys	16 950	40 451
Maaperän hiilinielun menetys	-694	-908
Maaperän hiilivaraston menetys	129 483	162 978
Käyttövaihe	911 588	932 250
Sulkeminen	4 236	6 451
Edelliset yhteensä (kaikki)	**1 142 119**	**1 312 849**
Edelliset yhteensä (ilman hiilinielujen ja -varastojen menetystä)	986 977	1 089 723
Hiilinielujen ja -varastojen menetys yhteensä	155 142	223 126
Vuosipäästöt	103 829	119 350
Vuosipäästöt (ilman hiilinielujen ja -varastojen menetystä)	89 725	99 066

Sodankylän Hinku-laskelman mukaiset päästöt vuonna 2022 olivat 122 ktCO2e (eivät sisällä päästöhyvityksiä, päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttöä, teollisuuden sähkönkulutusta, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöjä eikä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikennettä) (Kuva 25-11). Hinku-laskelmiin verrattuna hankevaihtoehtojen päästöt vuotta kohden ovat VE1.1 osalta noin 74 % ja VE1.3 osalta noin 81 % Sodankylän vuoden 2022 päästöistä.

Kaivoksen tämänhetkiset päästöt ovat noin 118 ktCO2ekv vuodessa (laskennalliset päästöt, Boliden, ei verifioitu, mukana Scope 1-3, vuosi 2023). Hankkeen päästöjä ei voi suoraan verrata Bolidenin vuosipäästöihin, sillä vaihtoehtojen päästölaskennassa ei ole mukana kaikkia yritystason tietoja. Seuraavassa kappaleessa on kuitenkin esitetty vertailu olemassa olevilla tiedoilla.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankevaihtoehtojen toiminta ei poikkea tämänhetkisestä toiminnasta, joten päästöt eivät ole lisäystä, vaan johtuvat toiminnan siirtymisestä paikasta toiseen. Kun tarkastellaan vaihtoehtojen vuosipäästöjä, missä puustojen hiilinielujen ja -varastojen menetykset ovat mukana, VE1.1:n vuosipäästöt ovat 12 % pienemmät kuin tämän hetkiset päästöt ja VE1.3:lla samantasoiset kuin tällä hetkellä. Tarkasteltaessa vuosipäästöjä ilman biogeenisiä päästöjä, VE1.1:n päästöt ovat 24 % pienemmät kuin tällä hetkellä ja VE1.3 päästöt 16 % pienemmät. Päästöjen lasku johtuu laskennassa ennakoiduista vähäpäästöisistä koneista ja laitteista.



Kuva 25-11. Lapin maakunnan, Sodankylän ja hankevaihtoehtojen vuoden 2022 päästöt sekä hankevaihtoehtojen vuosipäästöt (tCO2e) ilman biogeenisiä päästöjä (hiilinielut, varastot). Lapin maakunnan ja Sodankylän vuosipäästöt ovat Hinku-laskelman mukaiset, eivätkä sisällä joitain merkittäviä päästölähteitä kuten mm. teollisuuden sähkönkäyttöä.

Hankkeen toteuttaminen vaihtoehdoilla VE1.1 tai VE1.3 ei lisää Sodankylän alueen päästöjä. Verrattaessa päästöjä kunta- ja aluetason HINKU-laskelmien päästöihin täytyy huomioida se, ettei laskelmissa ole tällä hetkellä mukana mm. päästökauppaan kuuluvan teollisuuden päästöjä. Yksittäisen toimijan päästöt eivät näin ollen näy HINKU-laskelmissa.

Kaivostoiminnan edellytyksenä on, että hankealue laajenee. Kaivoksessa tuotettava nikkeli- ja kupariirikaste ja muut kaivoksen metallit ovat vihreään siirtymään tarvittavia metalleja. Metallien kaivuupäästöt, erityisesti vesistöä, maaperää ja hiilivarastoa sekä hiilinielua koskevat muutokset ovat paikallisia, mutta hyödyt todennäköisesti globaalit.

Vaihtoehtojen merkittävyyttä on tarkasteltu ilmastovaikutusten kannalta (Taulukko 25-9). Vaihtoehtotarkastelun perusteella kummallakaan vaihtoehdolla VE1.1 ja VE1.3 ei ole merkittäviä ilmastovaikutuksia nykytilanteeseen nähden. Kohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että alueella on jonkin verran kykyä sietää muutoksia. Alue voi kärsiä merkittävästi, mikäli ympäristövaikutukset ovat voimakkaita. Muutoksen suuruus VE1.1 tapauksessa on arvioitu hieman positiiviseksi, koska vuosipäästöt pienenevät ja VE1.3 hieman negatiiviseksi, koska päästöt pysyvät samalla tasolla kuin nyt.

Copyright © AFRY Finland Oy

Taulukko 25-9. Ilmastoon kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen			Muutoksen suuruus				Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen									
	Kohtalainen				VE1.3	VE0, VE0+	VE1.1			
	Suuri									
	Erittäin suuri									

25.5 Arvioinnin epävarmuudet ja herkkyystarkastelu

Päästölaskenta on tehty alustavilla tiedoilla ja tietyillä oletuksilla ajanjaksolle 2035-2046. Vuosipäästöjen arviointiin liittyy epävarmuuksia. Koska laskennassa ei ole otettu huomioon kaikkia, esimerkiksi tuote- tai organisaatiolaskennassa mukaan laskettavia syötteitä, laskenta ei ole vertailukelpoinen tuote- tai organisaatiotason päästölaskentaan. Laskenta ei sisällä kaikkia Scope 3 -panoksia, esimerkiksi investoinnit (rikastamon rakennus jne.) ja työmatkaliikenne on rajattu pois.

Rakentamisen aikaiset päästöt ovat karkeita massa- ja materiaalimääriin perustuvia arvioita, joissa ei ole otettu huomioon alueen sijaintiin liittyviä erityispiirteitä, kuten maastonmuotoja. Rakentamisen ajalta ei ole huomioitu mahdollisia rakennusjätteitä, mahdollisia työmaainfran töitä, kuten työmaateiden rakentamista eikä mahdollista rakentamisvaiheessa tapahtuvaa metsäautotien siirtoon liittyvää uutta tielinjausta tai täyttöalueiden kallioiden räjäytystöitä.

Suunnitteluvaiheen vuoksi rakentamiseen ja sulkemiseen liittyvien päästöjen arviointiin liittyy merkittävää epävarmuutta. Käytön aikaisissa kemikaaleissa ja räjähteissä on käytetty joiltain osin geneerisiä kemikaalien päästöarvoja, jotka eivät kuvaa tuotekohtaista päästöä. Sähkön alkuperällä on suuri merkitys louhintavaiheen 5 päästöihin. Mikäli sähkön mallinnuksessa käytetään jäännösjakauman mukaista päästökerrointa, käyttövaiheen päästöt nousevat yli kolminkertaisiksi ja sähkön osuus toiminnan aikaisista päästöistä nousee 74 %. Kaivoksen sulkemisvaiheessa on laskennassa oletettu, että sulkemiseen tarvittava moreeni kuljetetaan 30 km päästä. Mikäli moreenin tai mahdollisen sitä korvaavan materiaalin hankinta lähietäisyydeltä ei ole mahdollista, saattavat kuljetusmatkat pidentyä huomattavastikin. Tämä lisää kuljetuksen päästöjä sulkemisvaiheessa.

Puuston hiilinielun arvioinnissa on käytetty puuston maakuntakohtaista keskimääräistä kasvunopeutta, joka ei välttämättä täysin vastaa hankealueen todellista kasvunopeutta. Laskenta ei myöskään huomioi mahdollisia alueen nykyisen käyttötavan mukaisia puuston tilavuuskertymään vaikuttavia hakkuita, mistä voi aiheutua yliarviota hiilinielun menetyksen suuruuteen. Myös puuston hiilivaraston menetyksen ajankohtaan liittyy epävarmuutta. Menetys ei todellisuudessa ole välitön, vaan riippuu kaadetun puuston loppukäytöstä. Energiakäytössä varasto menetetään heti polttamisen yhteydessä, mutta rakennuskäytössä varasto voi säilyä pitkäänkin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Maaperän hiilinielun ja -varaston menetysten arvioinnissa on tehty monia oletuksia, mistä voi aiheutua epävarmuutta tulokseen. Lisäksi maaperän hiilivarasto on oletettu menetettävän kaivettujen alueiden osalta välittömästi ja kokonaan. Todellisuudessa varaston menetyksen suuruuteen ja ajankohtaan vaikuttaa muun muassa kaivettujen maamassojen käyttökohde.

25.6 Vaikutusten lieventäminen

Kaivostoiminnan aiheuttamat päästöt ovat sekä paikallisia että globaaleja. Suurin osa käyttövaiheen päästöistä tulee käytetyistä materiaaleista ja kuljetuksista. Kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa hankkeen tapauksessa ensisijaisesti rakentamisessa, käytössä ja sulkemisessa käytettävillä polttoaineilla sekä räjähdevalinnoilla. Polttomoottorikuljetusvälineiden- ja laitteiden päästöjä pystytään pienentämään jopa 90 % uusiutuvalla dieselillä, jonka käyttöä Boliden Kevitsa on suunnitelmien mukaan lisäämässä vuodesta 2029 lähtien. Toinen keino polttoainepäästöjen vähentämiseksi ovat sähkökäyttöiset työkoneet, jotka ovat käytön aikana päästöttömiä, mikäli niissä käytetään päästötöntä sähköä.

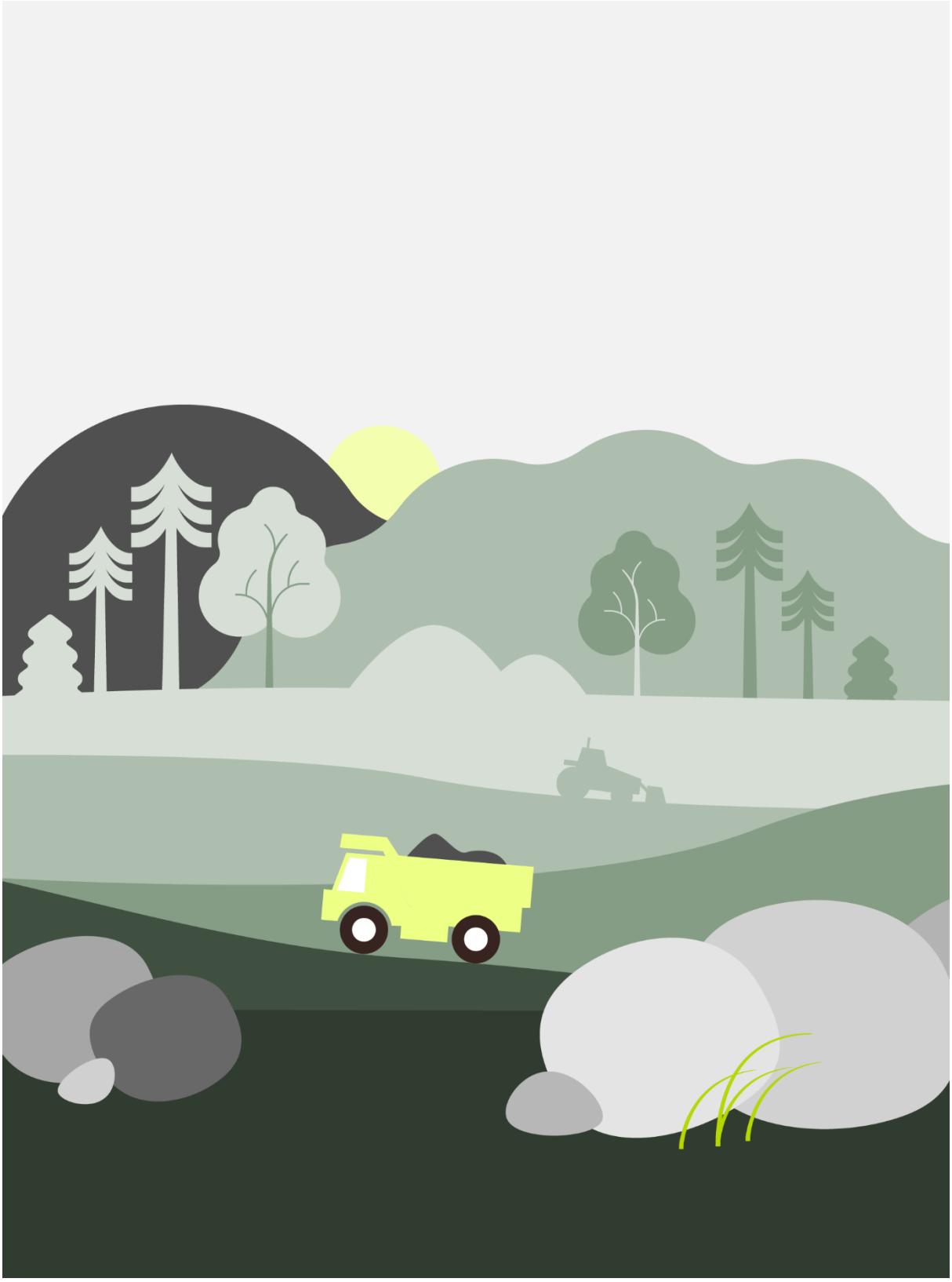
Sähkön päästöjen laskennassa on käytetty jäännösjakauman mukaisen kertoimen sijaan SYKEn kerrointa, joten päästöt ovat kohtuulliset. Mikäli laskenta tehtäisiin GHG-protokollan mukaisesti, pitäisi oletusarvona käyttää jäännösjakauman kerrointa, mikä nostaisi päästöjä 74 %. Siksi yhtenä päästövähennyskeinona ja vaikutusten lieventämiskeinona on alkuperätodennetun sähkön käyttö.

Vaikutusten lieventäminen systemaattisesti edellyttäisi sitä, että päästövähennystoimenpiteet kirjataan toimintamenetelmiin ja toteutussuunnitelmaan, sekä toimenpiteitä toteutetaan ja edistymistä seurataan. Boliden Kevitsa tekee yhteistyötä Sodankylän kunnan kanssa päästövähennystavoitteisiin ja -toimenpiteisiin liittyen.

Hankkeen toteutustavasta riippumatta maanperän ja puun hiilivarastot ja nielut menetetään alueella suunnitelluissa vaihtoehdoissa.

Copyright © AFRY Finland Oy

26 LUONNONVAROJEN HYÖDYNTÄMINEN



Copyright © AFRY Finland Oy

YHTEENVETO

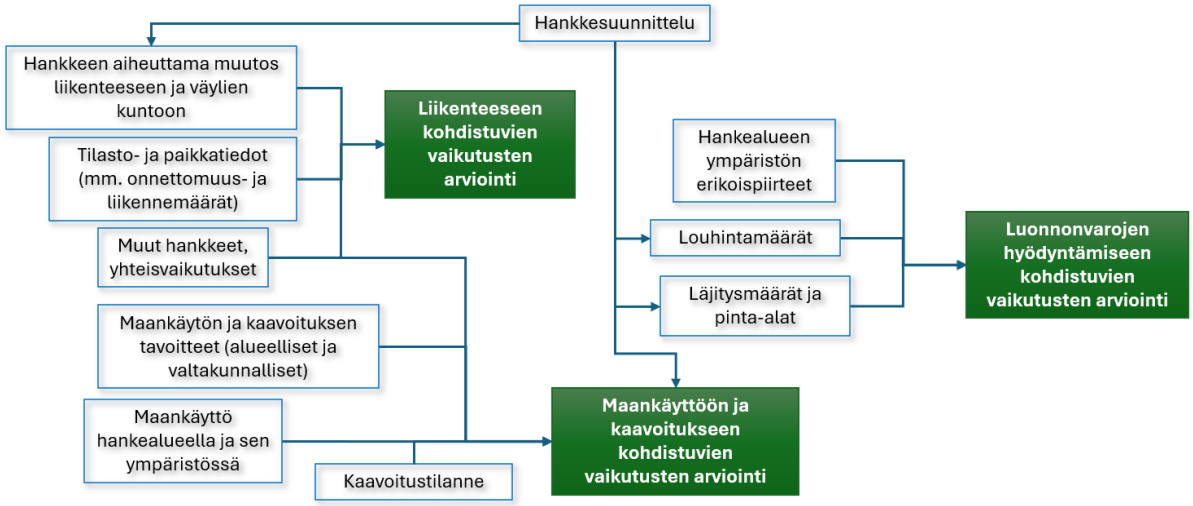
- Kevitsan kaivostoiminnassa hyödynnetään luonnonvaroja malmin louhinnan ja tarvekiven käytön muodossa sekä käyttämällä moreenia kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa.
- Rakentamisen aikaiset vaikutukset luonnonvarojen käyttöön ilmenevät sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan A laajentamisessa sekä korotuksissa, vesivarastoaltaan korotuksessa, sekä uusien rikastushiekka-altaan B ja tarvekivilouhoksen rakentamisessa.
- Toiminnan aikaiset vaikutukset koostuvat, vaihtoehdosta riippuen, uudesta malminlouhintavaiheesta, tarvekiven louhinnasta ja sivukiven käytöstä.
- Sivukivien uudelleenluokittelu ja sen myötä suuremman osuuden käyttö tarvekivenä parantaa kaivoksen materiaalitehokkuutta vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3, sillä suurempi osa sivukivestä hyötykäytetään.
- Toiminnan päättymisen jälkeen alueella muodostuneita ja saatavissa olevia maa-aineksia hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa (peittorakenteissa).
- Selvityksen alla olevan ohuemman peittorakenteen käyttö kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteena puolestaan vähentää tarvittavan moreenin määrää, jolloin luonnonvarojen hyödyntämisen tarve pienenee ja materiaalitehokkuus paranee.
- Vaihtoehdossa VE1.1 peittorakenteisiin käytettävän moreenin määrä on yhteensä enintään noin 9 Mm³ ja vaihtoehdossa VE1.3 enintään noin 11 Mm³. Moreenia tarvitaan hankkeen toteutuessa arviolta noin 2 Mm³ lisää verrattuna vaihtoehtoihin VE0 tai VE0+.
- Sulkemisen jälkeen luonnonvarojen hyödyntäminen maa- ja kiviainesten osalta loppuu ja kasvillisuus palautuu hiljalleen alueelle.

26.1 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kevitsan kaivostoiminnassa hyödynnetään luonnonvaroja malmin louhinnan ja tarvekiven käytön muodossa sekä käyttämällä moreenia kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa.

Luonnonvarojen hyödyntämisen ihmisiin ja elinkeinoihin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu luvuissa 15 ja 16.

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 26-1 Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arviointimenettelyketjuun liittyvät kohdat pääpiirteittäin

26.2 Nykytila

Hankealueella olevia luonnonvaroja ovat pääasiassa nikkeliä ja kuparia, mutta myös kultaa, platinaa ja palladiumia sisältävä malmi, sekä metsä- ja suoalueet, joilla on maa- ja kiviainesta, eläimistöä ja kasvillisuutta. Hankealueen välittömässä läheisyydessä on lisäksi vesistöjä ja kalastoa.

Rakennustöiden yhteydessä alueelta poistetut turpeet on käytetty jätealueiden pohjarakenteissa. Poistettuja kivennäismaita on käytetty kaivosalueen patojen ja meluvallin rakentamisessa. Ylimääräiset maa-ainekset on läjitetty maanläjitysalueille.

26.3 Vaikutusten arviointi

26.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmenevät sivukivialueen ja rikastushiekka-altaan A laajentamisessa, vesivarastoaltaan ja rikastushiekka-altaan korotuksissa, sekä uusien rikastushiekka-altaan B ja tarvekivilouhoksen rakentamisessa.

Vaihtoehdossa VE0 sivukiveä käytetään patorakenteisiin rikastushiekka-altaan A korotuksessa. Vaihtoehdossa VE0+ sekä vesivarastoallasta että rikastushiekka-allasta A korotetaan, jolloin sivukiveä hyödynnetään patorakenteisiin. Lisäksi nykyisen kaivosalueen sisälle rakennetaan tarvekivilouhos, jonka alueelta poistetaan kasvillisuutta ja maa-ainesta.

Vaihtoehdossa VE1.1 sivukiveä käytetään patorakenteisiin rikastushiekka-altaan A ja sivukivialueen korotuksessa. Kasvillisuutta ja maa-ainesta poistetaan sivukivialueen laajennuksen, Isoon Hanhilehtoon tulevan tarvekivilouhoksen ja uuden rikastushiekka-altaan B alueilta.

Vaihtoehdossa VE1.3 kasvillisuuden ja maa-aineksen poistoa tehdään sivukivialueen laajennuksen, sekä uusien Ison Hanhilehdon tarvekivilouhoksen ja rikastushiekka-altaan A alueilta.

Copyright © AFRY Finland Oy

26.3.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset koostuvat, vaihtoehdosta riippuen, uudesta malminlouhintavaiheesta, tarvekiven louhinnasta ja sivukiven käytöstä.

Vaihtoehdossa VE0+ louhintavaihetta 5 ei oteta käyttöön, eikä malmin hyödyntämisen määrä siten kasva louhintavaiheen 4 päättymisen jälkeen. Nykyisen kaivosalueen sisälle, louhintavaiheen 5 pintaosiin rakennetaan tarvekivilouhos. Louhittavan tarvekiven lisäksi sivukiveä hyödynnetään kaivosalueen infran rakentamisessa vaihtoehdossa VE0+ nykyistä enemmän sivukiven uudelleenluokittelun myötä.

Vaihtoehdossa VE1.1 louhintavaihe 5 otetaan käyttöön, jolloin malmin hyödyntäminen jatkuu arviolta vuoteen 2045 asti. Ison Hanhilehdon alueelle rakennetulta tarvekivilouhokselta saatavaa kiviainesta hyödynnetään. Kuten vaihtoehdossa VE0+, louhittavan tarvekiven lisäksi sivukiveä hyödynnetään kaivosalueen infran rakentamisessa nykyistä enemmän.

Vaihtoehdossa VE1.3 louhintavaihe 5 otetaan käyttöön ja malmin hyödyntäminen jatkuu vaihtoehdon VE1.1 tavoin. Myös Isosta Hanhilehdosta saatavaa tarvekiveä ja sivukiveä hyödynnetään kuten vaihtoehdossa VE1.1.

26.3.3 Toiminnan päättymisen jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päättymisen jälkeen alueella muodostuneita ja saatavissa olevia maa-aineksia hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kaivannaisjätealueiden sulkemisrakenteissa (peittorakenteissa). Lisäksi tarvitaan moreenia kaivosalueen ulkopuolisilta moreeninotto-alueilta. Sivukivien uudelleenluokittelu ja sen myötä suuremman osuuden käyttö tarvekivenä parantaa kaivoksen materiaalitehokkuutta vaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3, sillä suurempi osa sivukivestä hyötykäytetään. Sulkemisen jälkeen luonnonvarojen hyödyntäminen maa- ja kiviainesten osalta loppuu ja kasvillisuus palautuu hiljalleen alueelle.

Tarvittavan moreenin määrää halutaan vähentää, jonka vuoksi hankevastaavalla on käynnissä sivukivialueen ohuemman sulkemisrakenteen ympäristölupaprosessi ja lupa on parhaillaan korkeimman hallinto-oikeuden tarkasteltavana. Ohuemmassa peittorakenteessa tiivistetyn moreenin paksuus on 0,3 m ja sen päällä olevan tiivistämättömän moreenikerroksen paksuus on 1,2 m. Tähän hetkisen voimassa olevan luvan mukaan peittokerroksen paksuus on 0,5 m tiivistettyä moreenia ja 1,5 m tiivistämätöntä moreenia. Hankkeesta vastaavalla on lisäksi käynnissä selvitys bentoniittimaton tai rikastushiekan hyödyntämisestä peittorakenteessa.

Hankevastaavan tavoitteena on pystyä hyödyntämään mahdollisimman suuri osa malmin louhinnassa syntyvästä sivukivestä, minkä vuoksi se on tarkastellut mahdollisuutta hyödyntää suuremman osan louhinnassa muodostuvasta sivukivestä ympäristörakentamisessa (tarvekivi). Vaihtoehdossa 0+ tarvekivelle tehdään uudelleenluokittelu nikkelisulfidin, hapontuottopotentiaalin ja rikkipitoisuuden mukaan, kun nykyisessä ympäristöluvassa tarvekiven luokittelu on perustunut rikin pitoisuuteen. Vaihtoehdon 0+ mukainen uudelleenluokiteltu sivukivi on käytössä kaivosalueen infrarakentamisessa hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3.

Moreenia tarvitaan sivukivialueen ja rikastushiekka-altaiden peittorakenteisiin toiminnan sulkemisvaiheessa. Vaihtoehdossa VE1.1 peittorakenteisiin käytettävän moreenin määrä on yhteensä enintään noin 9 Mm³ ja vaihtoehdossa VE1.3 enintään noin 11 Mm³. Moreenia tarvitaan hankkeen toteutuessa mahdollisesti noin 2 Mm³ lisää verrattuna vaihtoehtoihin VE0 tai VE0+, jollei ohuemman sulkemisrakenteen lupaa saada tai ei toteudu muita

Copyright © AFRY Finland Oy

luonnonvarojen käyttöä vähentäviä suunnitelmia (bentoniittimatto tai rikastushiekan hyödyntäminen).

26.3.4 Hankkeen toteuttamatta jättäminen

Vaihtoehdossa VE0 rikastushiekka-allas A korotetaan tasolle +270 m ja patorakenteissa hyödynnetään sivukiveä. Vaihtoehdossa VE0 ei tapahdu muita muutoksia luonnonvarojen hyödyntämisen osalta, vaan toiminta jatkuu nykyisen ympäristöluvan ja vireillä olevien lupamuutosten mukaisesti arviolta vuoteen 2030 asti.

26.4 Yhteisvaikutukset

Muiden kaivoshankkeiden ja vastaavien luonnonvaroja hyödyntävien hankkeiden vaikutukset Kevitsan kaivoksen lähistöllä tai muualla Sodankylän kunnan alueella voivat yhdessä aiheuttaa vaikutuksia luonnonvarojen hyödyntämiseen. Sodankylän alueella on Sakatin ja Ikkarin kaivoshankkeet, joiden luonnonvarojen hyötykäytöllä on tunnistettu olevan vaikutuksia muun muassa poronhoitoon kohdistuvia yhteisvaikutuksia Kevitsan louhintavaiheen 5 hankkeen kanssa. Luonnonvarojen ja maankäytön yhteisvaikutukset poronhoitoon on käsitelty luvussa 17.4.

26.5 Vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys

Hankealueen herkkyys muutoksille luonnonvarojen hyödyntämisen osalta arvioidaan kohtalaiseksi, sillä alue on luonnonvarojen kannalta alueellisesti arvokas. Alueelta hyödynnettävä nikkeli-kuparimalmi on kohtalaisen yleinen ja sitä esiintyy myös alueen ulkopuolella kohtalaisesti.

Louhintavaiheen 5 hankevaihtoehtojen VE.1. ja VE1.3 vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioidaan kokonaisuudessaan suuriksi myönteisiksi. Suuria myönteisiä vaikutuksia aiheutuu luonnonvarojen hyödyntämisestä, kun malmia louhitaan ja rikastetaan kaivoksella ja muodostuvia kaivannaisjätteitä hyödynnetään kaivoksen rakentamisessa. Toiminnan aikana alueen käyttö muuhun tarkoitukseen kuitenkin estyy, jolloin luonnonvarojen hyödyntämisestä aiheutuu myös negatiivisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen merkittävyyttä on tarkasteltu luonnonvarojen hyödyntämisen kannalta taulukossa 26-1. Vaihtoehtotarkastelun perusteella louhintavaiheen 4 loppuunsaattamisen vaihtoehdossa VE0+ sekä louhintavaiheen 5 toteutusvaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3 on suuri positiivinen vaikutus vaihtoehtoon VE0 nähden.

Taulukko 26-1. Luonnonvaroihin kohdistuvien vaikutusten merkittävyys eri hankevaihtoehdoissa.

Vaikutuksen merkittävyys		Negatiivinen		Muutoksen suuruus					Positiivinen	
		Erittäin suuri	Suuri	Kohtalainen	Vähäinen	Ei vaikutusta	Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Kohteen herkkyys	Vähäinen					VE0				
	Kohtalainen								VE0+, VE1.1, VE1.3	
	Suuri									
	Erittäin suuri									

26.6 Arvioinnin epävarmuudet

Luonnonvarojen hyödyntämisen liittyvän arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät hyödynnettävien ainesten määriin sekä hyödyntämiskohteisiin.

26.7 Vaikutusten lieventäminen

Vaikutuksia voidaan lieventää tehokkaammalla luonnonvarojen käytöllä. Sivukiven uudelleenluokittelun myötä nykyistä suurempi osa sivukivestä voidaan hyödyntää tarvekivenä. Ohuemman peittorakenteen käyttö puolestaan vähentää tarvittavan moreenin määrää, jolloin luonnonvarojen hyödyntämisen tarve pienenee. Nämä toimenpiteet tukevat kiertotalouden materiaalitehokkuuden tavoitteiden toteutumista.

Copyright © AFRY Finland Oy

27 RISKIT JA POIKKEUSTILANTEET

27.1 Ympäristöriskien arviointi

Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan kaivoksen ympäristöluvan (Nro 79/2014/1, Dnro PSAVI/144/04.08/2011, 11.7.2014) lupamääräyksen 70 mukaisesti riskinarviointi on päivitettävä kolmen vuoden välein. Edellinen ympäristöriskinarviointi sekä ympäristöriskien hallintasuunnitelma on laadittu vuonna 2025.

Ympäristöriskinarvioinneissa tarkastellaan poikkeus- ja häiriötilanteita, joiden seurauksena tapahtuisi päästö ympäristöön, maaperään, pohjaveteen, vesistöön tai ilmaan. Pääpaino riskinarvioinneissa on ympäristöön ja terveyteen kohdistuvien riskien tunnistamisessa. Riskinarvioinnissa tarkastellaan systemaattisesti ovatko edellisen toteutetun riskianalyysin osoittamat merkitykselliset riskit hallinnassa. Lisäksi riskinarvioinneissa tunnistetaan muita mahdollisia riskitekijöitä, jotka liittyvät toiminnan muutoksiin tai joita ei ole aikaisemmin käsitelty. Ympäristöriskinarviointiin osallistuu kaivoksen ympäristöasioista vastaavan henkilöstön lisäksi osa-aluekohtaisesti tuotannosta ja toiminnasta vastaavia henkilöitä.

Yleisesti kaivoksen riskienhallinnan tason voidaan katsoa olevan hyvällä tasolla. Verrattaessa vuonna 2025 tehtyä arviointia vuonna 2022 ja 2019 tehtyihin ympäristöriskien arvioinnin tuloksiin, on huomionarvioista, että riskien arvioinnissa on yhä vähemmän vähemmän kohtalaisia riskejä, kun suurin osa riskeistä on riskiluokitukseltaan vähäisiä riskejä.

27.2 Patoturvallisuus

Yritys soveltaa riskiperusteista rikastushiekan hallintamenetelmää, joka kattaa sekä riskienarvioinnin että riskinhallinnan toimenpiteet. Menettelyä arvioidaan säännöllisen seurannan ja ulkopuolisten tarkastusten avulla. Riskienarviointi koskee sekä rikastushiekka-allasta A että rikastushiekka-allasta B, ja allasalueiden häiriömekanismit on analysoitu patoaluekohtaisesti. Rikastushiekka-altaan A pohjoinen osa on tunnistettu korkeimman riskiluokan patovyöhykkeeksi tehdasalueen sijainnin vuoksi. Riskitasoja on alennettu suorittamalla yksityiskohtaisia geoteknisiä tutkimuksia erityisesti rikastushiekan nesteytymispotentiaalin selvittämiseksi. Lisäksi alueelle on rakennettu tukipengerrakenteita, jotka parantavat rikastushiekka-altaan vakautta. Tukirakenne parantaa padon rakenteen vakautta, jotta se täyttää Global Industry Standard on Tailings Management -standardissa määritellyt korkeammat vaatimukset.

Altaan geoteknistä käyttäytymistä valvotaan jatkuvatoimisilla instrumenteilla, jotka mittaavat muun muassa altaan liikkeitä sekä vedenpintaa. Tarkkailutulokset raportoidaan neljännesvuosittain ulkopuolisen suunnittelijan toimesta, minkä jälkeen vastuullinen asiantuntija ja sisäinen suunnittelija katselmoivat ne. Yritys noudattaa kansainvälisiä kriteerejä rikastushiekan hallinnassa, mukaan lukien vastuuroolien nimittäminen. Rikastushiekka-altaiden A ja B Toiminnanohjausasiakirja, TARP (Tailings Storage Facility Trigger Action Response Plan), kuvaa riskiperusteisesti mahdolliset häiriötilanteet ja niiden eskaloitumismekanismit eri tasoille.

Yhtiöllä on lisäksi erillinen pelastussuunnitelma rikastushiekka-alueelle, jossa huomioidaan viimeisin vahingonvaara-arvio. Rikastushiekka-alueelle on laadittu kunnossapidon, käytön ja tarkkailun ohjeistus, joka toimii yhteenvedon ja koulutusmateriaalin lähteenä rikastushiekan hallintatoimenpiteistä.

Copyright © AFRY Finland Oy

28 TOIMINNAN LOPETTAMINEN JA SULKEMISEN JÄLKEINEN AIKA

Sulkemissuunnittelun periaatteisiin kuuluu vaiheittainen tarkentuminen. Kevitsan kaivoksen osalta on sovellettu pääpiirteissään ICMM:n (2019) mukaista iteratiivista suunnitteluprosessia, jossa riskien ja mahdollisuuksien tunnistaminen ovat keskeisessä roolissa, ohjaten tavoitteiden asettamista ja toimenpiteiden valintaa. Tässä lähestymistavassa lähtötietoja tarkennetaan jatkuvasti, siten että priorisoidaan kriittisimpien epävarmuuksien pienentäminen. Sulkemissuunnitelma esitetään liitteenä 11.a.

Iteratiiviselle prosessille tyypillisesti, aikaisemmissa työvaiheissa esille nousseet tietotarpeet ja tarkentamistarpeet ovat ohjanneet tätäkin suunnitteluvaihetta. Painopistealueina on ollut erityisesti suunnittelukierroksen 2016-2019 loppuvaiheiden jäännösriskitarkasteluissa esille nousseita asioita sekä tuolloin laaditun sulkemissuunnitelman viranomaislausunnoissa korostettuja asioita.

Uusimmalla suunnittelukierroksella 2022–2025 käsiteltyjä muutoksia ja uusia lähtötietoja ovat mm.

- Tarvekiven uudelleenluokittelu siten, että täydentävänä tarvekivenä on nyt ympäristösivukivi, jonka pitkäaikaiskäyttäytyminen vastaa aikaisempaa tarvekiveä.
- Rikastushiekka-alueen A1 patokorotustavan muutos ylävirtaan korotuksesta keskilinjakorotukseen.
- Tarkempi sulkemisvaiheen ja sulkemisen jälkeisen ajan vesien hallintakonsepti.
- Louhosjärven aktiivinen (fosforilannoitusta sisältävä) bioremediaatio on poistettu suunnitelmista.
- Pohjavesimallin aikaisempaa tarkempi päivitysversio.
- Lisääntynyt tieto Kevitsan kaivannaisjätteiden hapettumisnopeuksista.

YVA-vaiheen sulkemissuunnitelmalle on ominaista vertailla hankevaihtoehtoja niiden sulkemisen jälkeisessä tilassa. Tämä rajoittaa sulkemisratkaisujen vertailumahdollisuuksia, sillä pelkästään hankevaihtoehtojen rinnakkaiset mallinnusketjut tekevät sulkemisen jälkeisen vaikutusarvioinnin työmäärästä mittavan ja tulosten hahmottamisesta haastavaa. Tästä syystä koko kaivosalueen kattavassa sulkemisen jälkeisessä vaikutusarvioinnissa asetetaan kaikille hankevaihtoehdoille yhtenäinen sulkemisstrategia, jotta voidaan aidosti vertailla hankevaihtoehtojen sulkemisen jälkeisten vaikutusten hallinnan haasteita. Tästä huolimatta sulkemissuunnitelmassa (Liite 11.a) kuvataan tarkasteluja Kevitsan kaivoksen sulkemisratkaisujen taustalla sekä Kevitsan sulkemissuunnitelman kehityshistoriaa.

Sivukivialueen lopulliselle peittorakenteelle on määritelty tyypilliseksi vedenläpäisyksi <140 mm/vuosi ja hapen kulkeutuminen saman peittorakenteen läpi on <3 mol/m²/vuosi. On kuitenkin huomioitava, että vuosien välillä on eroja, sillä ilmastolliset tekijät vaikuttavat peiton toimintaan. Peittorakenteina on tarkastelu sekä moreenipeittoa, jossa on tiiviskerros ja suojakerros sekä bentoniittipeittoa, jossa on myös suojakerros. Vaihtoehtotarkastelu on ulotettu vain peittorakenteen fysikaaliseen toimintaan. Fysikaalisen tarkastelun tukena ovat peittopilottikokeet. Koko kaivosalueen kattavassa sulkemisen jälkeisessä vaikutusarvioinnissa lähtöoletuksena on sivukivialueen moreenipeitto.

Copyright © AFRY Finland Oy

Peittorakenteen lisäksi oleellisia piirteitä ovat pinnan muotoilu, pintavesien johtamiseen tarkoitettu kanavaverkosto peiton yläpuolella, kasvittaminen sekä pinta- ja suotovesien johtamisjärjestelyt.

Matalarikkisen rikastushiekan rikastushiekka-altaan A1 peittorakenteille on käytetty erilaisia toiminnallisia määritelmiä rikastushiekka-altaan eri osissa. Lakialueella sadeveden suotautuminen keskimäärin noin 144 mm/vuosi ja hapen kulkeutuminen rikastushiekkaan on noin 5 mol(O_2)/m^2/vuosi. Patoalueilla hapen kulkeutuminen rikastushiekkaan on keskimäärin noin 1 mol(O_2)/m^2/vuosi. Etelän puoleisilla patoalueilla sadevettä suotautuu peiton läpi keskimäärin noin 144 mm/vuosi. Pohjoisen puoleisilla patoalueilla sadevettä suotautuu peiton läpi peittorakennevalinnasta riippuen <25 mm/vuosi tai noin 144 mm/vuosi. Uudella matalarikkisen rikastushiekan altaalla A2 /VE1.3) käytetään pääpiirteissään samoja peittoratkaisuja kuin ríkastushiekka-altaalla A1. Korkearikkisen rikastushiekan altaalle B1 (tai uudelle altaalle B2 vaihtoehdossa VE1.1) on suunniteltu erityistiivis peittorakenne, mutta kaivosalueen vaikutusarvioinnissa on rikastushiekka-altaan B1 (ja B2) peitolle on annettu suunniteltua rakennetta suurempi vedenläpäisy. Vaikutusarvioinneissa on käytetty hapen kulkeutumista 3 mol/m^2/vuosi ja vedenläpäisyä 180 mm/vuosi.

Tarpeettomaksi käyvät rakennukset ja rakenteet poistetaan, louhosalueiden turvallisuudesta huolehditaan aitauksen ja luiskaamisen avulla. Aktiivinen vesienkäsittely on aluksi käytössä myös sulkemisen jälkeen, mutta samaan aikaan rakennetaan siirtymää seuraavaan vesienhallintavaiheeseen. Vesienhallinta on suunniteltu erikseen lyhyelle eli aktiivisen sulkemistyön aikajaksolle, louhoksen täyttymisvaiheelle sekä täyttyneen louhosjärven vaiheelle.

Suunnittelussa on sovellettu kaivannaisjätteen hallinnan BREF-asiakirjan (EC 2018) mukaista parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT), mikä yksilöidään sulkemissuunnitelman BAT-arviossa.

Ympäristövaikutusarviot perustuvat useisiin peräkkäisiin malleihin, joihin sisältyy ketjun alkupäässä kaivannaisjätealueiden peittorakenteiden fysikaalisia tarkasteluja ja malleja, joiden avulla selvitetään veden ja kaasujen liikkumista peiton läpi. Kaivannaisjätealueille on laadittu sulkemisen jälkeiseen aikaan ulottuvat geokemialliset mallit (Liitteet 12.a ja 12.b), joissa edellä mainitut fysikaaliset mallit ovat yksi lähtötiedoista, jätealuetta koskevan suunnittelutiedon ja kemiallisen tutkimusaineiston ohessa. Täyttyvä louhosjärvi ottaa vastaan vesiä sadannasta, pohjavesivirtauksista sekä kaivosalueen eri osista. Muodostuvalla louhosjärvellä on oma mallinsa (Liite 11.b). Myös vaihtoehdoissa VE 1.1 ja VE 1.3 mukana olevalla tarvekivilouhoksella on louhosjärvimallinsa, jonka keskeinen sisältö kuvataan sulkemissuunnitelmassa. Pohjavesimalli (Liite 5.a) syöttää tietoa sekä louhosjärvimalliin (Liite 11.b) että haitta-aineiden kulkeutumismalliin (Liite 6.a), joihin tulee tietoa myös geokemiallisista malleista. Myös vesi- ja kuormatasemalli (Liite 8.a) tukee mallinnuskokonaisuutta. Ketjun lopussa ovat haitta-ainepitoisuudet vastaanottavissa vesistöissä ja vesistöjen tilan arviointi kaivoksen sulkemisen jälkeisenä aikana.

Pintavesivaikutuksia kohdistuu kaivoksen lähialueen pienvesistä lähinnä Mataraojaan ja Saiveljärveen, laajimmassa vaihtoehdossa VE1.3 myös Iso-Vaiskonlampeen. Haitta-aineiden pitoisuudet jäävät alle voimassa olevien ympäristölaatunormien (elohopea, kadmium, lyijy, nikkeli). Suurimmat vaikutukset sulkemisvaiheessa olisivat vaihtoehdossa VE1.3 Iso Vaiskonlammessa, jossa tapahtuisi selkeää kloridin, sulfaatin, nikkelin ja sinkin pitoisuusnousua. Tällöin lammen kloridipitoisuus olisi tasolla 1,9 mg/l ja sulfaattipitoisuus 14 mg/l, mikä jää edelleen selvästi alle tavoiteasettelussa käytettyjen arvojen. Metalleista nikkelin biosaatava pitoisuus 4,2 µg/l Iso Vaiskonlammessa on lähimpänä pintavesien

Copyright © AFRY Finland Oy

ympäristölaatunormia (5 µg/l taustapitoisuus huomioiden). Muutoin kaikkien mallinnettujen alkuaineiden pitoisuus alittaa selkeästi raja-arvot. Pintavesivaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 19.7 sekä sulkemissuunnitelmassa (Liite 11.a).

Yksinkertaistetuista haitta-aineiden kulkeutumismalleista saadaan pohjavesipitoisuudet vain tarkasteltavien kulkeutumisreittien loppupäähän. Merkittävimmät muutokset kaivostoimintaa edeltävän ja kaivoksen sulkemisen jälkeisen ajan välillä liittyvät kloridipitoisuuksiin, jotka ovat pääsääntöisesti korkeampia kuin taustapitoisuudet suurimmillaan. Sulfaatin ja nikkelin pitoisuudet ovat kaivosalueen keskimääräisen taustapitoisuuden yläpuolella, mutta suurimman taustapitoisuuden alapuolella. Rikastushiekka-alueelta Mataraojan puoleiseen suuntaan kohdistuvat sulkemisen jälkeiset pohjavesivaikutukset ovat lähestulkoon samat eri hankevaihtoehdoissa. Myös sivukivialueen ja Mataraojan välisellä alueella hankevaihtoehtojen väliset erot ovat melko vähäisiä. Saiveljärven tuntumassa pohjavesivaikutukset jäävät ylipäänsä suhteellisen vähäiseksi, Sivukivialueen ja Vaiskonlammen väliselle alueelle pohjavesivaikutuksia kohdistuu vain vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3, joista VE1.3:ssa pohjaveden pitoisuudet ovat systemaattisesti hieman korkeampia kuin VE1.1:ssä. Pohjavesivaikutuksia käsitellään tarkemmin luvussa 18.3.3 sekä sulkemissuunnitelmassa.

Sulkemisvaiheen tarkkailussa korostuu rakenteiden toimivuus. Sekä sulkemisvaiheessa että pitkällä aikavälillä päätehtäviin kuuluu seurata vesien laatua ja niistä aiheutuvaa kuormitusta, mutta myös pohjavesien ja vastaanottavien vesistöjen tilaa.

Copyright © AFRY Finland Oy

29 HANKEVAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI

Boliden Kevitsa Mining Oy:n louhintavaihe 5 YVA-selostuksessa arvioitiin merkittävimpien vaikutusten kohdistuvan Oraniemen paliskunnan poronhoitoon, maa- ja kallioperään, linnustoon sekä muuhun eläimistöön, erityisesti viitasammakkoon. Merkittäviksi arvioiduista vaikutuksista sekä lievennyskeinoista on esitetty tässä tiivistelmät. Alla olevaan taulukkoon 29-1 on koottu yhteenvetona edellä luvuissa 10-26 esitetyt hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävyydet vaikutusalueittain.

Taulukko 29-1. Hankevaihtoehtojen (VE0+, VE1.1 ja VE1.3) vaikutusten merkittävyys verrattuna nykytilanteeseen ja hankkeen toteuttamatta jättämiseen (0-vaihtoehto).

Erittäin suuri negatiivinen	Suuri negatiivinen	Kohtalainen negatiivinen	Vähäinen negatiivinen	Ei vaikutusta	Vähäinen positiivinen	Kohtalainen positiivinen	Suuri positiivinen	Erittäin suuri positiivinen

Hankkeen ympäristövaikutukset	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Vaihtoehdolla VE0 **ei** arvioida olevan merkittäviä maankäytöllisiä **vaikutuksia** toimintojen sijoittuessa nykyisille kaivostoiminnassa oleville alueille. Vaihtoehdossa VE0+ vaikutus maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan korkeintaan **vähäiseksi negatiiviseksi** uuden tarvekivilouhoksen sijoittuessa nykyisen louhoksen oheen ja nykyisen kaivosalueen aidan sisä-puolelle. Toteutusvaihtoehdon VE1.1 vaikutuksen maankäyttöön ja yhdys-kuntarakenteeseen arvioidaan **vähäiseksi negatiiviseksi**. Yhdyskuntarakenteen pysyvyyden kannalta toteutusvaihtoehdolla VE1.3 arvioidaan olevan suurin vaikutus, sillä kaivostoiminta jatkuu vaihtoehdon mukaan pisimpään. Vaihtoehdon VE1.3 vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen arvioidaan kokonaisuudessaan **vähäiseksi negatiiviseksi** kohteen herkkyyden ollessa vähäinen.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutuk-set	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
Maisema ja kulttuu-riympä-ristö	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankevaihtoehdossa 1.1 muutoksia maisemaan aiheuttaa sivukivialueen korotus ja laajennus sekä rikastushiekka-altaan A1 korotus, vaihtoehdossa 1.3 muutoksia maisemaan aiheuttaa sivukivialueen laajennus ja uuden rikastushiekka-altaan (A2) rakentaminen. Molemmissa vaihtoehdoissa sivukivialue ja rikastushiekka-allas näkyvät maisemassa nykyistä kauemmas. Hankevaihtoehdossa 0+ rikastushiekka-altaan korotus on 10 metriä nykytilanteeseen verrattuna, joten vaikutus maisemaan on hyvin vähäinen. Kaikkien kolmen hankevaihtoehdon vaikutus maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu **vähäiseksi negatiiviseksi**. Arkeologiseen kulttuuriperintöön ei kohdistu vaikutuksia hankkeesta.
Melu ja tärinä	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Melumallinnuksen ja ympäristömelumittausten perusteella nykytila ei aiheuta ympäristöluvassa asetettujen raja-arvojen ylitystä. Hankealueen herkkyys muutoksille melu- ja tärinävaikutusten osalta arvioidaan vähäiseksi. Alueella on ollut jo pitkään kaivosteollista toimintaa. Muutoksen suuruus on hankevaihtoehtokohtainen siten, että VE0+ se on vähäinen kasvaen hankevaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3. Vaihtoehdoissa 1.1 ja 1.3 toiminta-alueiden laajentaminen ja/tai korottaminen kasvattavat alueen melutasoja ainakin niinä ajankohtina, joina louhinnan aktiivisin vaihe on käynnissä. Kokonaisarvioinnissa meluvaikutusten merkittävyys on kuitenkin **vähäinen negatiivinen** kaikissa hankevaihtoehdoissa.
Liikenne	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankkeen herkkyys muutoksille liikennevaikutusten osalta arvioidaan kohtalaiseksi, koska nykyisellä liikennereitillä on jonkin verran herkkiä kohteita, kuten asutusta. Vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 muutoksen suuruus arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi, koska liikennevaikutukset jatkuvat ajallisesti pidempään. Kokonaisuudessa vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 vaikutus arvioidaan **vähäiseksi negatiiviseksi**, koska kuljetusreitillä on myös muuta liikennettä, eikä kaivoksen toiminta-ajan piteneminen vaikuta merkittävästi liikennemääriin tai tiestön ominaisuuksiin. Vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ muutoksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi positiiviseksi**, koska kaivoksen toiminta loppuu aikaisemmin ja liikennemäärät vähenevät aiemmin.

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutuk-set	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
Ilmanlaatu ja pöly	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Kaivoksella on jo nykyisin toimintaa, joka saattaa aiheuttaa ajoittain ilmanlaatuvaikutuksia ympäristöönsä. Kaivostoiminnan aiheuttama pölyäminen voi aiheuttaa ilmanlaatu ja viihtyisyysvaikutuksia kaikissa hankevaihtoehdoissa VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3. Kaivostoiminnasta ei kuitenkaan mallinnusten perusteella aiheudu ilmanlaadun raja-arvojen ylityksiä asuinalueilla, eikä haitallisia terveysvaikutuksia missään vaihtoehdossa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutuksen suuruus arvioidaan **vähäiseksi negatiiviseksi**.
Talous ja elinkeinot	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankevaihtoehdoilla VE0+, VE1.1 ja VE1.3 on pääosin myönteisiä vaikutuksia talouteen ja elinkeinoon. Vaikutukset arvioitiin toiminnan elinkaaren pitenemisen ja siten verotulojen ja työllistämisvaikutusten osalta vaihtoehtojen VE0+, VE1.1 ja VE1.3 osalta **vähäiseksi positiiviseksi.**
Ihmisten elinolot, viihtyvyys, virkistys-käyttö ja terveys	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.1**	Hankevaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 vaikutuksissa ei ole suuria eroja keskenään ja molemmissa vaihtoehdoissa vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön arvioidaan **vähäiseksi negatiiviseksi**. Tähän vaikuttavat melutason muuttuminen, liikenne- ja pölyvaikutusten pitkäkestoisuus sekä kaivoksen pinta-alan kasvaminen. Myös hankevaihtoehdolla VE0+ arvioidaan olevan **vähäinen negatiivinen** vaikutus ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja virkistykseen.
Poron-hoito			**Sat-tas-niemi: VE1.1**	**Sat-tas-niemi: VE1**	Kokonaisuutena herkkyys louhintavaiheen 5 vaikutusalueella arvioidaan kohtalaiseksi molemmissa paliskunnissa. Muutoksen suuruus arvioidaan oraniemen paliskunnassa kohtalaiseksi ja Sattasniemen paliskunnassa vähäiseksi nykytilaan verrattuna. Vaikutukset kohdistuvat pääosin Oraniemen paliskuntaan, jonka osalta kokonaisvaikutukset arvioidaan vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 osalta **kohtalaisiksi negatiivisiksi**. Sattasniemen paliskuntaan louhintavaiheen 5 vaikutukset arvioidaan vaihtoehtojen VE1.1 ja VE1.3 osalta kokonaisuudessaan **vähäisiksi negatiivisiksi**.
			Ora-niemi: VE1.1	**Ora-niemi: VE1.3**	
Maa- ja kallioperä	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 on kaivosalueen sisäinen tarvekivilouhos käytössä ja kaivosalueen ulkopuolelle Iso-Hanhikiveen rakennetaan uusi tarvekivilouhos. Tarvekivilouhoksella on vaikutusta maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen. Vaihtoehdosta riippuen vaikutusten palautuminen toiminnan jälkeen kestää eri pituisia aikoja. Vaihtoehtoon VE0 verrattuna vaihtoehdossa VE0+ louhinta on jo jonkin verran laajempaa ja hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 louhinnan pinta-ala ja syvyys sekä kaivannaisjätealueen pinta-ala ovat suuremmat. Hankevaihtoehdossa VE0+ vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi negatiivisiksi** ja vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset arvioidaan **kohtalaisiksi negatiivisiksi.**

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutuk-set	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
Pohjave-det	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Vaihtoehtoon VE0 verrattuna vaihtoehdossa VE0+ louhinta on jo jonkin verran laajempaa ja hankevaih-toehdoissa VE1.1 ja VE1.3 louhinnan pinta-ala ja sy-vyys sekä kaivannaisjätealueen pinta-ala ovat suu-remmat, joten pohjaveden alenema on suurempi ja ulottuu laajemmalle. Hankevaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 pohjaveden tilan palautuminen kestää kauem-min kuin vaihtoehdoissa VE0 tai VE0+, koska myös toiminta jatkuu pidempään, ja aiheutuneet muutok-set ovat suurempia. Hankevaihtoehdoissa VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi negatiivisiksi.**
Pintavedet	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Rakentamisvaiheen vaikutukset pintavesiin arvioi-daan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi** ja ne liittyvät pääosin vaihtoehtoihin 1.1. ja 1.3. Vaikutuk-set rajoittuvat kaivoksen lähialueelle ja ovat suurim-maksi osaksi tilapäisiä, joskin rakentamisesta seu-raavat, pääosin vähäiset valuma-aluemuutokset ovat pidempiaikaisia.
Kalasto ja kalastus	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankevaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ kaivoksen aluetta ei laajenneta, eikä rakentamista toteuteta, joten uusia vaikutuksia kalaston nykytilaan ei aiheudu. Hanke-vaihtoehdoissa VE1.1 ja VE1.3 kaivoksen lähialueen pienvesien kalaston herkkyys on hankealueen lähei-syyden vuoksi kohtalainen ja vaikutukset tilapäisiä ja vähäisiä. Kitiseen ei kohdistu rakennusvaiheessa vai-kutuksia missään hankevaihtoehdoissa. Vaihtoeh-doissa VE1.1 ja VE1.3 vaikutukset arvioidaan **vähäi-siksi negatiivisiksi**.
Kasvilli-suus ja luontotyy-pit	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Hankevaihtoehtojen VE0 ja VE0+ suurin vaikutus ai-heutuu suojapumppauksesta, joka alentaa pohjavettä Kevitsanaavalla. Alueelle ei kuitenkaan kohdistu pöly-vaikutusta, vaan pölylaskeuma 10 g/m2/v laskeutuu vaihtoehdoissa VE0 ja VE0+ kaivoksen välittömään lä-heisyyteen. Hankevaihtoehdoilla VE0 ja VE0+ vaiku-tuksen arvioidaan olevan **vähäinen negatiivi-nen.** Suoraan rakentamisen alle jää vaihtoehdossa VE1.3 kolme lähdettä ja laajalti uhanalaisia luonto-tyyppejä, minkä vuoksi muutoksen suuruus on vaih-toehdossa **suuri negatiivinen**. Vaihtoehdossa VE1.1 vaikutuksia aiheutuu lähteille suojapumppausten jat-kumisesta ja vähäisessä määrin pölystä, minkä vuoksi muutoksen suuruuden on arvioitu olevan **kohtalai-nen negatiivinen.**
Linnusto	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	VE1.3	Vaikutukset ovat erisuuruisia eri linnuille, mutta koottuna vaikutukset yhteen, arvioidaan hankevaih-toehtojen VE0 ja VE0+ vaikutukset **vähäisiksi ne-gatiivisiksi**, VE1.1 **kohtalaiseksi negatiiviseksi** ja VE1.3 **erittäin suureksi negatiiviseksi**. Tähän huo-miona, että uhanalaisille suurikokoisille petolinnuille

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutuk-set	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
					kaikki vaihtoehdot VE0, VE0+, VE1.1 ja VE1.3 arvioidaan erittäin suureksi negatiiviseksi.
Muu eläimistö	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Saukkoon ja jättisukeltajaan kohdistuvan muutoksen suuruuden arvioidaan lajien väljempien elinympäristövaatimusten vuoksi olevan vähäisiä, sillä kummankaan lajin elinympäristöjä ei menetetä pysyvästi. Viitasammakkoa lukuun ottamatta muiden lajien osalta vaikutusten arvioidaan olevan **kohtalainen negatiivinen**.
Viitasammakko	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Avolouhoksen laajennuksen meluvalli sijoittuu osittain kahdelle vuoden 2012 jälkeen havaitulle viitasammakon lisääntymiseen käyttämän alueen reunalle, mutta ei kohdistu koko lajin tunnetulle elinalueelle Satojärvellä ja sen pohjoispuolella. Viitasammakon osalta kokonaisvaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olevan **suuri negatiivinen**.
Suojelualueet	**VE0**	**VE0**	**VE1.1**	**VE1.3**	Kaivospiirin ympäristön merkittävimmät suojelualueet ovat Koitelainen ja Pomokaira, joista on laadittu erilliset arvioinnit, eikä niihin kohdistuvia vaikutuksia käsitellä tässä merkittävyyden arvioinnissa. Koska kallioalue jää vaihtoehdossa VE1.3 osittain uuden sivukivialueen alle, on muutoksen suuruus arvioitu kohtalaiseksi ja kokonaisuudessa vaikutukset on arvioitu **kohtalaiseksi negatiiviseksi.** Vaihtoehdoilla VE0 ja VE0+ ei arvioida olevan vaikutuksia suojelualueisiin. Vaihtoehdossa VE1.1 suunnitellulla sivukivialueen pölylaskeumalla on ainoastaan vähäisiä vaikutuksia kallioalueeseen. Vaihtoehdoilla VE0+, VE1.1 ja VE1.3 vaikutuksen arvioidaan olevan **vähäinen negatiivinen**.
Ilmasto	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Vaihtoehtotarkastelun perusteella kummallakaan vaihtoehdolla VE1.1 ja VE1.3 ei ole merkittäviä ilmastovaikutuksia nykytilanteeseen nähden. Kohteen herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Tämä tarkoittaa sitä, että alueella on jonkin verran kykyä sietää muutoksia. Alue voi kärsiä merkittävästi, mikäli ympäristövaikutukset ovat voimakkaita. Muutoksen suuruus VE1.1 tapauksessa on arvioitu **vähäiseksi positiiviseksi,** koska vuosipäästöt pienenevät ja VE1.3 **vähäiseksi negatiiviseksi,** koska päästöt pysyvät samalla tasolla kuin nyt.
Luonnonvarojen hyödyntäminen	**VE0**	**VE0+**	**VE1.1**	**VE1.3**	Suuria myönteisiä vaikutuksia aiheutuu luonnonvarojen hyödyntämisestä, kun malmia louhitaan ja rikastetaan kaivoksella ja muodostuvia kaivannaisjätteitä hyödynnetään kaivoksen rakentamisessa. Toiminnan aikana alueen käyttö muuhun tarkoitukseen

Copyright © AFRY Finland Oy

Hankkeen ympäristö-vaikutuk-set	VE0	VE0+	VE1.1	VE1.3	Huomiot
					kuitenkin estyy, jolloin luonnonvarojen hyödyntämisestä aiheutuu myös negatiivisia vaikutuksia. Vaihtoehtotarkastelun perusteella louhintavaiheen 4 loppuunsaattamisen vaihtoehdossa VE0+ sekä louhintavaiheen 5 toteutusvaihtoehdoilla VE1.1 ja VE1.3 on arvioitu olevan **suuri positiivinen** vaikutus vaihtoehtoon VE0 nähden.

30 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Kaivoksen vesistötarkkailua toteutetaan uusimman tarkkailuohjelman (7.5.2025) mukaisesti. Lapin ELY-keskus on hyväksynyt ohjelman 6.10.2025 (LAPELY/40/2023). Lisäksi Iso-Vaiskonlammen (KevS-26) tarkkailua ehdotetaan jatkettavaksi vähintään neljä kertaa vuodessa otettavilla vesinäytteillä. Näytteet otetaan lammen syvänteen kohdalta eri syvyyksiltä pinnasta (1m), pohjan läheltä, sekä vesipatsaan puolivälistä. Näytteistä tehdään seuraavat analyysit: pH, sähkönjohtavuus, kovuus, alkaliniteetti, happi, lämpötila, sameus, väri, CODMn, DOC, kokonaistyppi, ammoniumtyppi, nitraatti- ja nitriittityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, sulfaatti, kloridi, natrium, kalium, kalsium, magnesium sekä metallit (kokonais- ja liukoiset pitoisuudet: arseeni, kupari, kromi, nikkeli, sinkki, uraani, elohopea, kadmium, lyijy, mangaani, rauta). Lisäksi välillä touko-syyskuu otetaan a-klorofyllinäyte 0-2m kokoomanäytteenä.

Vuodesta 2027 lähtien kalojen metallipitoisuuksien tarkkailuun lisätään myös Iso Vaiskonlammen kalojen metallimääritykset (arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, elohopea-, nikkeli-, lyijy-, vanadiini- ja sinkkipitoisuus). Kalojen metallitarkkailu tehdään vastaavien periaatteiden mukaan kuin Saiveljärvessä ja Satojärvessä.

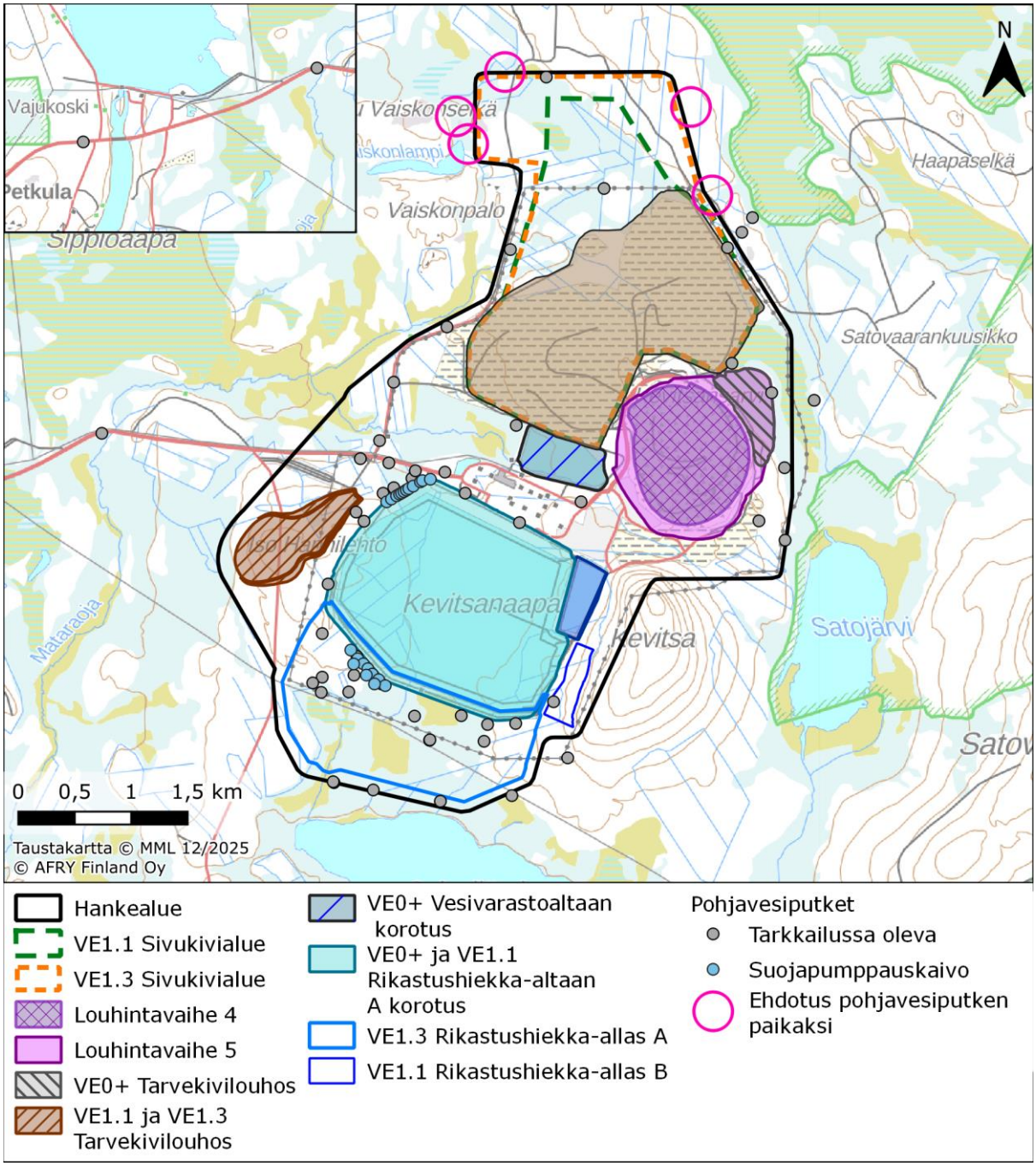
Kaivosalueen pohjavesitarkkailua on laajennettu useilla kymmenillä uusilla putkilla viimevuosien aikana. Vuosina 2022-2024 on asennettu yhteensä 17 uutta havaintoputkea kaivosalueen lähiympäristöön. Tarkkailua on laajennettu erityisesti rikastushiekka-altaan A1 eteläpuoliselle alueelle sekä avolouhoksen itäpuolelle. Pohjavesien tarkkailuun on myös lisätty jatkuvatoimista pohjaveden laadun ja pinnankorkeuden seurantaa, millä saadaan reaaliaikaista tietoa alueen pohjavesien pinnankorkeuksista ja laadun muutoksista (mm. pH, sähkönjohtavuus, lämpötila). Hankkeen myötä pohjavesitarkkailuun esitetään asennettavaksi viisi uutta pohjavesitarkkailuputkea sivukivialueen pohjoispuolelle (Kuva 30-1).

Tarkkailun täydentämisessä kiinnitetään erityistä huomiota tarkkailuputkien siiviläkorkeuden valintaan, jotta tarkkailu palvelee mahdollisimman tarkoin tietotarpeita maaperän ja/tai yläkallion osalta.

Natura-vaikutusten osalta on valmisteilla erillinen tarkkailuohjelma. Ympäristöluvan tarkastamishakemuksen päätös nro 95/2025, 1.7.2025 sisältää seuraavan kohdan (LM79b):

”Luvan saajan on toimitettava 31.12.2025 mennessä ELY-keskuksen hyväksyttäväksi erillinen vaikutustarkkailusuunnitelma Koitelaisen Natura-alueella tehtävästä tarkkailusta, jolla selvitetään toiminnan vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin.”

Copyright © AFRY Finland Oy



Kuva 30-1. Pohjavesitarkkailun lisätarkkailun ehdotetut sijainnit.

Hankealueen läheisyydessä sijaitsee runsaasti luonnonolosuhteiltaan arvokkaita kohteita, joiden seuranta ei kuulu nykyiseen tarkkailuohjelmaan. Mikäli hankkeesta toteutetaan vaihtoehto VE0 tai VE0+, ei nykyistä kasvillisuusseurantaa esitetä muutettavaksi. Vaihtoehdon VE1.1 toteutuessa esitetään seurantaohjelmaan lisättäväksi lapinleinikin kasvupaikkojen tarkempi kartoittaminen ja seurannan järjestämisen. Lisäksi olisi hyvä seurata kasvillisuusvaikutuksia Saiveljärvellä. Lisäksi seurantaan ehdotetaan lisättävän ne serpentiiniluontotyyppien alueet, jotka jäävät kaivoksen pölyvaikutusalueelle, ja näistä etenkin avolouhoksen itäpuolelle sijoittuva alue, joka jo nykyisellään on pölyvaikutuksen piirissä.

Viitasammakkoa seurataan Satojärvellä ja sen pohjoispuolella tällä hetkellä vuosittain, eikä seurantaa ole tarpeen laajentaa. Saukkoon taas ei kohdistu hankkeesta sellaisia haitallisia

Copyright © AFRY Finland Oy

vaikutuksia, joiden vaikutuksia olisi tarpeen seurata. Iso Vaiskonlampi ja Saiveljärvi kuuluvat pintavesien seurantaan, mutta minkäänlaista eliöstöseurantaa lammissa ei tähän mennessä ole tehty. Koska molemmat järvet ovat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajin jättisukeltajan elinympäristöä, esitetään seurantaohjelmaan lisättäväksi jättisukeltajan seuranta kolmen vuoden välein Iso Vaiskonlammessa ja Saiveljärvessä.

Copyright © AFRY Finland Oy

31 LÄHDELUETTELO

AA Sakatti Mining Oy 2020. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ackermans, N. L., Kaiser, T. M., Schulz-Kornas, E., Winkler, D. E., & Müller, J. 2020. Dust and grit matter: Abrasives of different size led to opposing dental microwear textures in experimentally fed sheep (Ovis aries). Journal of Experimental Biology, 223(3), jeb220442. https://doi.org/10.1242/jeb.220442

ARFY Finland Oy 2022. Boliden Kevitsan kaivos, hakemus ympäristö- ja vesitalousluvan tarkastamiseksi. Boliden Kevitsa Mining Oy. 31.5.2022

AFRY Finland Oy. 2023a. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivoksen louhintavaihe 5, Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

AFRY Finland Oy 2023b. Boliden Kevitsa Mining Oy. Mataraojan sedimenttitutkimus 2022.

AFRY Finland Oy 2024a. Boliden Kevitsa Mining Oy. Yhteenveto Kevitsan kaivoksen piilevätarkkailun tuloksista. 101023981-001. 31.1.2024

AFRY Finland Oy 2024b. Boliden Kevitsa Minign Oy:n louhosvaiheen 5 YVA-menettelyyn liittyvä asukaskysely

AFRY Finland Oy 2024c. Kevitsan kaivos. Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma.

AFRY Finland Oy 2024d. Process Water Reservoir Expansion. Design report. 26.11.2024.

AFRY Finland Oy 2025a. Boliden Kevitsa Mining Oy, Meluselvitys – Boliden Kevitsan louhintavaiheen 5 ympäristövaikutusten arviointi 19.5.2025.

AFRY Finland Oy 2025b. Kevitsan kaivoksen pölypäästöjen leviämismallinnus. Louhintavaiheen 5 ympäristövaikutusten arviointi 2.5.2025

AFRY Finland Oy 2025c. Boliden Kevitsa Mining Oy:n Kevitsan louhosvaiheen 5 YVA-menettelyyn liittyvä Poronhoidon erillisselvitys.

AFRY Finland Oy 2025cd. Tuulialfa Oy. Rajalan tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. 29.8.2025.

Ahonen, S., Hayden B., Kahilainen K., Leppänen J. 2018. Climate and produc-tivity affect total mercury concentration and bioaccumulation rate of fish along a spatial gradient of subarctic lakes. Science of The Total Environment, Volumes 637–638, 2018. Pages 1586-1596. (Luettu 26.9.2025)

Alakangas ym., 2016. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia (Properties of the fuels used in Finlad). VTT Technical Research Centre of Finland Ltd., Espoo (2016). [https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T258.pdf].

Anglo American 2025. Tietoa Sakatista. https://finland.angloamerican.com/fi-fi/tietoa-sakatista (2.10.2025)

Anttonen, Marja 2018. Tuulivoimapuistot häiritsevät poroja vasoma-aikana. Poromies 85 (6), 20 22.

Copyright © AFRY Finland Oy

Anttonen, Marja., Kumpula, Jouko., Colpaert, Alfred 2011. Range Selection by Semi-Domesticated Reindeer (Rangifer tarandus tarandus) in Relation to Infrastructure and Human Activity in the Boreal Forest Environment, Northern Finland. Arctic vol. 64, No. 1, 1–14.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, J., Mitikka, S., Olin, M., Pe-rus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sute-la, T., Vehanen, T. & Vuo-ri, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuo-sille 2012–2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäris-töhallinnonohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. 144 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökes-kuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s

BirdLife Suomi ry 2025. Tärkeät lintualueet. https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/ (viitattu 26.11.2025)

Blickley, J.L., Word, K.R., Krakauer, A.H., Phillips, J.L., Sells, S.N, Taff, C.C, Wingfield, J.C & Paricelli, G.L. 2012. Experimental chronic noise is related to elevated fecal corticosteroid metabolites in lekking male greater sage-grouse (Centrocercus urophasianus). PLoS ONE, 7(11), e50462. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050462

Boliden Kevitsa Mining Oy 2022. Lupapäätöksen 79/2014/1 liiteen 2 mukainen rikastuskemikaaliselvitys.

Boliden Kevitsa Mining Oy 2024. Kevitsan kaivos, tehdyt toimenpiteet, Kevitsalta saatu tiedote 4.10.2024.

Boliden Kevitsa Mining Oy 2025a. Hajapölyjen hallintasuunnitelma. Suunnitelma-asiakirja 25.2.2025.

Boliden Kevitsa Mining Oy 2025b. Käyttötarkkailun vuosiyhteenveto 2024. 10.3.2025

Boliden Kevitsa Mining Oy 2025c. Boliden Kevitsa yritysesittely. www.boliden.com/fi/operations/mines/boliden-kevitsa/ (1.10.2025)

Boliden Kevitsa Mining Oy, Ramboll Finland Oy, AFRY Finland Oy 2025. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. 7.5.2025.

Boliden Mineral AB 2024. Mineral Resources and Mineral Reserves 31.12.2024. https://investors.boliden.com/en/press/boliden-mineral-resources-and-mineral-reserves-2024-2298161

Boulanger, J., K. G. Poole, A. Gunn & J. Wierzchowski 2012. Estimating the zone of influence of industrial developments on wildlife: a migratory caribou Rangifer tarandus groenlandicus and diamond mine case study. Wildlife Biology 18: 164–179.

Brown, B.T., Mills, G.S., Powels, C., Russell, W.A., Therres, G.D. & Pottie, J.J. 1999. The Influence of Weapons-Testing Noise on Bald Eagle Behavior. Journal of Raptor Research. 33:227-232.

Brown, C. L., Hardy, A. R., Barber, J. R., Fristrup, K. M., Crooks, K. R., & Angeloni, L. M. 2012. The effect of human activities and their associated noise on ungulate behavior. PLoS ONE, 7(7), e40505. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040505

Copyright © AFRY Finland Oy

Colman, J. E., S. Eftestøl, D. Tsegaye, K. Flydal & A. Mysterud 2013. Summer distribution of semi-domesticated reindeer relative to a new wind-power plant. European Journal of Wildlife Research 59: 359–370.

De Jonge, M., Van de Vijver, B., Blust, R. & Bervoets, L. 2008. Responses of aquatic organisms to metal pollution in a lowland rivers Flanders: a comparison of diatoms and macroinvertebrates. Sci. Total Envin. 407, 615–625

Doherty, T.S., Hays, G.C. & Driscoll, D.A (2021). Human disturbance causes widespread disruption of animal movement. Nature Ecology & Evolution, 5, 513–519. https://doi.org/10.1038/s41559-020- 01380-1

Efroymson, R.A., Sutter, G.W., Rose, W.H. & Nemeth, S. 2001. Ecological risk assessment framework for low-altitude aircraft overflights: estimating effects on wildlife. Risk Analysis 21:263–274.

Eftestøl, S., K. Flydal, D. Tsegaye & J. E. Colman 2019. Mining activity disturbs habitat use of reindeer in Finnmark, Northern Norway. Polar Biology 42: 1849–1858.

Envineer Oy 2021. Boliden Kevitsa - Moreenialueiden YVA-menettely, pölyselvitys. 14.12.2021. Projektinumero: 10918_007.

Envineer Oy 2022. Boliden Kevitsa Mining oy, Maa-ainesten otto, ympäristövaikutuksien arviointiselostus. 11.4.2022.

Envineer Oy 2023. Rupert Exploration Finland Oy. Ikkarin kultakaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. 28.4.2023

Envineer Oy 2025a. Kevitsa louhintavaihe 5 YVA-selostuksen linnustoselvitykset 2024. Boliden Kevitsa Mining Oy, 13 s.

Envineer Oy 2025b. Kevitsa louhintavaihe 5 YVA-selostuksen linnustoselvitykset 2024, viranomaisliite. Boliden Kevitsa Mining Oy, 10 s.

Eurofins Ahma Oy 2017 Boliden Kevitsa Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2016.

Eurofins Ahma Oy 2020 Boliden Kevitsa Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2019

Eurofins Ahma 2021. Boliden Kevitsa Mining Oy, Vuoden 2020 kirjanpitokalastuksen tulokset.

Eurofins Ahma Oy 2022a. Boliden Kevitsa Mining Oy, pohjaeläimet 2021.

Eurofins Ahma Oy 2022b. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2021.

Eurofins Ahma Oy 2022c. Boliden Kevitsa Mining Oy, Satojärven linnustoseuranta 2021.

Eurofins Ahma Oy 2023a. Boliden Kevitsa Mining Oy, Bioindikaattoriselvitys 30.5.2023.

Eurofins Ahma Oy 2023b. Boliden Kevitsa Mining Oy, Luppokartoitus 13.11.2023.

Eurofins Ahma Oy 2023c. Boliden Kevitsa Mining Oy. Saiveljärven vesikasvikartoitus 2023.

Copyright © AFRY Finland Oy

Eurofins Ahma Oy 2023d. Boliden Kevitsa Mining Oy. TSFA2-alueen ja Saiveljärven linnusto 2023. Boliden Kevitsa Mining Oy, Raportti, 23 s.

Eurofins Ahma Oy 2023e. Boliden Kevitsa Mining Oy. Saiveljärven lepäilijälaskennat syksyllä 2022. Raportti, 6 s.

Eurofins Ahma Oy 2024a. Boliden Kevitsa Mining Oy, Lähialueen pienvesien kalastustiedustelu 2023.

Eurofins Ahma Oy 2024b. Boliden Kevitsa Mining Oy, Iso-Vaiskonlammen koeverkkokalastuksen sekä näytekalojen metallimäärityksen tulokset vuonna 2024.

Eurofins Ahma Oy 2024c. Boliden Kevitsa Mining Oy, Vuoden 2020 kirjanpitokalastuksen tulokset.

Eurofins Ahma Oy 2024d. Ympäristömelumittaukset 8.-9.10.2024. Boliden Kevitsa Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2025e. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivoksen vesipäästöjen tarkkailu vuonna 2024.

Eurofins Ahma Oy 2025a. Boliden Kevitsa Mining Oy. Bioindikaattoriselvitykset 2024. Projekti 10727. 26.2.2025

Eurofins Ahma Oy 2025b. Boliden Kevitsa Mining Oy. Pölylaskeumatarkkailu 2024.

Eurofins Ahma Oy 2025c. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kalataloustarkkailu vuonna 2024.

Eurofins Ahma Oy 2025d. Boliden Kevitsa Mining Oy, Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailun vuosiyhteenveto 2024.

Eurofins Ahma Oy 2025e. Boliden Kevitsa Mining Oy. Uivelon- ja telkänpönttöjen seuranta 2024. Raportti, 15 s. + liitteet.

Eurofins Ahma Oy 2025f. Boliden Kevitsa Mining Oy. Satojärven linnustonseuranta 2024. Raportti, 51 s.

Eurofins Ahma Oy 2025g. Boliden Kevitsa Mining Oy, pohjaeläimet 2024.

Eurofins Ahma Oy 2025h Boliden Kevitsa Oy. Kevitsan kaivoksen pintavesitarkkailu vuonna 2024.

Euroopan komissio 2022. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi yhteisön vesipolitiikan puitteista annetun direktiivin 2000/60/EY, pohjaveden suojelusta pilaantumiselta ja huononemiselta annetun direktiivin 2006/118/EY ja ympäristönlaatunormeista vesipolitiikan alalla annetun direktiivin 2008/105/EY muuttamisesta. 26.10.2022. COM (2022) 540.

FCG 2020. AA Sakatti Mining Oy, Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen erillisselvitys. Liite 19, Sosiaalisten vaikutuksien arviointi.

Fingrid Oyj 2025. Vajukoski-Kokkosniva. Fingrid Oyj. (27.8.2025) https://www.fingrid.fi/kantaverkko/rakentaminen/hankkeet/vajukoski-kokkosniva/#yhteystiedot

Golder Associates 2017. Kevitsa mine TSFA groundwater remediation scheme. Task 2: Groundwater Risk Assessment.

Copyright © AFRY Finland Oy

Golder Associates 2018. Kevitsa Site Wide Groundwater Model – Open Pit Inflow, report. 55 s + 13 s. liitteet.

Goudie, R.I. 2006. Multivariate behavioural response of harlequin ducks to aircraft disturbance in Labrador. Environmental Conservation 33(1):28–35.

Gregow, H. et al., 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. Gregow, H. et al. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf.

Grubb, T.G., Delaney, D.K., Bowerman, W.W. & Wierda, M.R. 2010. Golden Eagle indifference to heli-skiing and military helicopters in northern Utah. Journal of Wildlife Management 74:1275-1285.

GTK, 2005. Kevitsan hydrologinen selvitys.

GTK 2025. Kevitsan lähteiden todentaminen, jatkotutkimukset. GTK/373/03.02/2025

Heinonen-Guzejev, M. ja Haahla, A., 2012. Melun terveysvaikutukset ja ympäristömelun häiritsevyys. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 12/2012. Helsinki 2012 [https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-12-12.pdf]. (16.10.2023).

Hirvonen, H. (2001). Impacts of highway construction and traffic on wetland bird community. Proceeding of the 2001 International Conference on Ecology and Transportation. Teoksessa: Irwin, C.L., Garret, P. & McDermott, K. P. (toim.), Center of Transportation and the Environment (s. 369– 372). North Carolina State University, Raleigh, NC.

Ikäheimo, E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. IMPERIA-hankkeen raportti. IMPERIA-hanke, Helsinki. 114 s. http://urn.fi/URN:NBN:fi:jyu-201604122154

Ilmasto-opas 2023. Keskeiset sopeutumishaasteet Suomessa. https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/keskeiset-sopeutumishaasteet-suomessa.

Ilmatieteenlaitos 2022. Boliden Kevitsa Mining Oy. Ilmanlaatumittaukset Kevitsan kaivosalueella ja sen ympäristössä. Hengitettävien hiukkasten, arseenin, ja metallien pitoisuudet vuonna 2021. 28.4.2022.

Ilmatieteen laitos (ote) 2023. Ilmatieteen laitoksen sääasemien arkisto. https://kilotavu.com/fmi-tilastot.php

Ilmatieteen laitos 2025. Ilmanlaatuportaali. https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmanlaatu 10.7.2025.

IPCC, 2007. Climate Change 2007. AR4 Synthesis Report. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf].

Kaivosvastuu 2025. Kestävän kaivostoiminnan verkosto. www.kaivosvastuu.fi/ (18.9.2025)

Kalatalouspalvelut Pekka A. Keränen 2024. Selvitys kalastuksesta Kitisellä vuonna 2023.

Kirjavainen, J., Suopajärvi, L. & Filppa, N. 2025. Kaivostoiminnan koetut vaikutukset Sodankylässä – seurantatutkimus. Lapin yliopisto. Ei julkaistu luonnosversio.

Korhonen ym., 2013. Suomen metsät 2004–2008 ja niiden kehitys 1921–2008.

Copyright © AFRY Finland Oy

Koskimies, P. 2009. Voimajohtoaukeiden arvokkaat lintualueet: suojeluarvon ja törmäysriskin arviointi. Fingrid Oyj. 115 s.

Koskimies, P. 2018. Liikenteen vaikutus linnustoon. Kirjallisuuskatsaus. Linnut-vuosikirja 2018. Birdlife Suomi, Luonnontieteellinen keskusmuseo LUOMUS ja Suomen ympäristökeskus SYKE.

Kumpula, J., A. Colpaert & M. Anttonen 2007. Does forest harvesting and linear infrastructure change the usability value of pastureland of semi-domesticated reindeer (Rangifer tarandus tarandus)? Ann. Zool. Fennici 44: 161–178.

Laitinen, A., Salmela, A. & Vähätalo, A. V. 2022. Lintujen ikkunakuolleisuus Suomessa. – Linnut vuosikirja 2021: 144–151.

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021a. Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaksi vuosille 2022–2027.

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2021b. Ehdotus Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelmaksi pinta- ja pohjavesille vuoteen 2027.

Lapin liitto 2024a. Pohjois-Lapin Maakuntakaava 2040. Tiivistelmä.

Lapin liitto 2024b. Ilmasto- ja energiastrategiasta vauhtia maakunnan kehittämiseen. Lehdistötiedote 11.6.2024. https://www.lapinliitto.fi/ilmasto-ja-energiastrategiasta-vauhtia-maakunnan-kehittamiseen/.

Lapin liitto 2025a. Lappi-sopimus 2026–2029, luonnos 3. Lapin liitto. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2025/06/Lappi-sopimusluonnos-nro-3-heinakuu-2025.pdf

Lapin liitto 2025b. Voimassa olevat maakuntakaavat. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/pohjois-lapin-maakuntakaava-2/ (11.8.2025)

Lapin liitto 2025c. Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050. Lapin liitto. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla-olevat-maakuntakaavat/lapin-turvallisuus-ja-liikennevaihemaakuntakaava-2050/ (5.11.2025)

Lapin liitto 2025d. Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Lapin liitto. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla-olevat-maakuntakaavat/sakatin-kaivoshankkeen-vaihemaakuntakaava/ (5.11.2025)

Lapin liitto 2025e. Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava luonnos 25.8.2025. Lapin liitto. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2025/08/Sakatin-kaivoshankkeen-vaihemaakuntakaavakartta.pdf (5.11.2025)

Lapin liitto 2025f. Ikkarin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Lapin liitto. https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla-olevat-maakuntakaavat/ikkarin-kaivoshankkeen-vaihemaakuntakaava/ (5.11.2025)

Lapin lintutieteellinen yhdistys LLY ry. 2016. Lapin maakunnallisesti arvokkaat lintualueet. MAALI-hankkeen loppuraportti. 196 s.

Lappalainen, M. ja White, G. 2009. 43-101 Technical Report on Mineral Resources of the Kevitsa Ni-Cu-PGE Deposit, Finland. First Quantum Minerals Ldt.

Lappi-sopimus, 2021. Lappi-sopimus. Maakuntaohjelma 2022-2025. https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2022/02/Lappi-sopimus-2022-sivuina-1.pdf.

Copyright © AFRY Finland Oy

Lehtiniemi, T. ja Toivanen, T. 2023. Lintujen päämuuttoreitit Suomessa – päivitys 2023. BirdLife Suomi Ry. https://tiedostot.birdlife.fi/pdf/lintujen-paamuuttoreitit-raportti-2023-birdlife.pdf (viitattu 26.11.2025)

Lehtonen ym., 2004. Biomass expansion factors (BEFs) for Scots pine, Norway spruce and birch according to stand age for boreal forests. Forest Ecology and Management 188 (2004) 211–224.

Liski ym., 2006. Carbon accumulation in Finland's forests 1922–2004–an estimate obtained by combination of forest inventory data with modelling of biomass, litter and soil. Annals of forest science 63.7 (2006): 687-697. [https://www.afs-journal.org/articles/forest/pdf/2006/07/f6070.pdf]

Living with reindeer 2025. www.livingwithreindeer.com/tours/(3.10.2025)

Lowe, R.L. 2003. Keeled and canalled raphid diatoms. In: Freshwater Algae of North America, Wehr, J.D. & Sheath, R.G. (Eds.). Academic press, pp. 669-684.

Luonnonvarakeskus, 2021a. Avoin data, Luke - aineistonlatauspalvelu. [https://kartta.luke.fi/opendata/valinta.html].

Luonnonvarakeskus, 2021b. Puuston keskikasvu metsämaalla, Luke - Tilastotietokanta. [https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__06%20Metsavarat/1.25_Puuston_keskikasvu_metsamaalla.px/?rxid=f8ed5f38-9607-4c55-91c9-791d660b234e].

Luontoselvitys Kangas 2024. Iso-Vaiskonlammen kasvillisuusselvitys.

Luppovilla Majoituspalvelut 2025. www.luppovilla.com/ (3.10.2025)

Manneri A. 2002. Pienten ja keskikokoisten selkärankaisten liikennekuolleisuus Suomessa. Tiehallinnon selvityksiä 26/2002

Manninen, T., Hyvönen, E., Johansson, P., Kontio, M., Pänttäjä, M. ja Väisänen, U. 1996. Keivitsan alueen geologia. Geologian tutkimuskeskus.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T. P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

MEM 2024. Block model and grade control data review to support change of waste classification. Memorandum. 31/03/2024

MEM (Mine Environment Management) 2025. Kinetic testing of Kevitsa waste rock and tailings materials Report n:o 001-40-0625.

MEM (Mine Environment Management) 2025b. Kinetic testing of EW rock to inform refinement of cut off criteria for Kevitsa. Report N:o 001-041-04-1025.

Mikroliitti Oy 2010. Kevitsan kaivospiirin YVA-alueen muinaisjäännösinventointi.

Mikroliitti Oy 2021. Suunniteltujen moreeniottoalueiden arkeologinen inventointi 2021

Minkkinen & Laine, 1998. Effect of forest drainage on the peat bulk density of pine mires in Finland. Canadian Journal of Forest Research, 28(2), 178-186. [https://www.researchgate.net/profile/Kari-Minkkinen-

Copyright © AFRY Finland Oy

2/publication/249534602_Effect_of_forest_drainage_on_the_peat_bulk_density_of_pine_mires_in_Finland/links/5e4ea16392851c7f7f48df4c/Effect-of-forest-drainage-on-the-peat-bulk-density-of-pine-mires-in-Fin].

Mitikka, S., Lepistö, L. & Jokipii, R. 2001. Sisävesien rehevyys vuonna 2000 ja jaksolla 1985–1999. Ympäristö 2: 22–23.

Museovirasto 2025a. Muinaisjäännösrekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx (9.10.2025)

Museovirasto 2025b. Rakennusperintörekisteri. https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/rapea/read/asp/r_default.aspx (9.10.2025)

Museovirasto 2025c. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt RKY. https://www.rky.fi/read/asp/r_default.aspx (9.10.2025)

Mutanen, T. 1994. Keivitsansarven kupari-nikkeli-jalometalliesiintymä. Geologian tutkimuskeskus.

Mutanen, T. ja Huhma, H 2001. U-Pb geochronology of the Koitelainen, Akanvaara and Keivitsa layered intrusions and related rocks. In: Radiometric age determinations from Finnish Lapland and their bearing on the timing of Precambrian volcano-sedimentary sequences. Geological Survey of Finland. Special Paper 33.

Mykrä, H., Kuoppala, M., Nykänen, V., Tolonen, K., Turunen, J., Vilmi, A. & Karjalainen S. M. 2021. Assessing mining impacts: The influence of background geochemical conditions on diatom and macroinvertebrate communities in subarctic streams. Journal of Environmental Management 278: 111532.

Mäkelä, K. & Salo, P. 2023. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023.

Mäkinen M. 2025. High sulfate concentration endangers reproduction and early development of salmonids. Jyväskylän yliopisto, JYU Dissertations 955.

Naturvårdsverket 2007. Bedömningsgrunder for sjöar och vattendrag. Bilaga A till handbook 2007:4. https://viss.lansstyrelsen.se/ReferenceLibrary/50383/Bilaga_A_sjo_och_vattendrag_webb.pdf

Nieminen, Mauri 2012. Porojen liikennekuolemat vuosina 2005–2011-Pahimmat kolaripaliskunnat ja tieosuudet, [https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/65b9c6aed3f1-4c77-9e00-ffd9c62ada5f/content] (viitattu 23.9.2025).

Nuutinen, J., Yli-Pirilä, P., Hytönen, K. & Kärtevä, J. 2007. Turvetuotannon pöly- ja melupäästöt sekä vaikutukset lähialueen ympäristöön. Symo Oy.

Oraniemen paliskunta 2025. Paliskunnan kanssa käydyt keskustelut keväällä 2025 ja syksyllä 2025

Paliskuntain yhdistys 2014. Ohjeistus poroelinkeinon tarkasteluun maankäyttöhankkeissa, https://paliskunnat.fi/poroyva/PoroYVA_2014_FI_web.pdf

(viitattu 19.9.2025).

Paliskuntain yhdistys 2025. https://paliskunnat.fi/py/ (viitattu 19.9.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Parsons, B.M., Coops, N.C., Kearney, S.P., Burton, A.C., Nelson, T.A. & Stenhouse, G.B. 2021. Road visibility influences habitat selection by grizzly bears (Ursus arctos horribilis). Canadian Journal of Zoology, 99(3), 161–171. https://doi.org/10.1139/cjz-2020-0125

Pietilä, R., Eloranta, T., Räisänen, M.-L., Tornivaara, A., Törmänen, T. & Väisänen, U. 2014. Rikkiyhdisteiden vaikutusten arviointi, Sulka-hankkeen loppuraportti. Geologian tutkimuskeskus. Rovaniemi.

Poromies-lehti, 2022–2025. Porotalouden tilastoja 2023–2024, 2022–2023, 2021–2022, 2020–2021

Poronhoitolaki (848/1990). [https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1990/19900848] (viitattu 19.9.2025)

Potapova, M. & Charles, D. F. 2002. Benthic diatoms in USA rivers: distributions along spatial and environmental gradients. Journal of Biogeography 29: 167-187.

Pölönen, I. & Perho, J. 2018. YVA-oikeus. Uudistunut ympäristövaikutusten arviointimenettely. Edita Publishing Oy, Keuruu.

Pöyry Finland Oy 2011. FQM Kevitsa Mining Oy, Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Pöyry Finland Oy 2012. Kevitsan kaivoksen tarkkailusuunnitelma. Kevitsa Mining Oy. Moniste.

Pöyry finland Oy 2017. Ksantaati purkuvesissä ja vesistöissä: kirjallisuuskatsaus ja mittausten soveltaminen Kevitsan kaivoksella.

Ramboll Finland Oy 2018. FQM Kevitsa Mining Oy. Kevitsan kaivoksen pohjavesien tarkkailu vuonna 2017.

Ramboll Finland Oy 2015. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. 5.5.2015. Täydennetty 2.10.2015. Päivitetty 20.6.2017. Boliden Kevitsa Mining Oy. Raportti, 57 s.

Ramboll Finland Oy 2020. Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma. Boliden Kevitsa Mining Oy. Raportti, 71 s. + liitteet.

Ramboll Finland Oy 2021. Boliden Kevitsa Mining Oy Kevitsan kaivoksen tuotantovaiheen tarkkailuohjelma.

Ramsar Information Sheet 2021. https://rsis.ramsar.org/ris/12 (viitattu 26.11.2025)

Reijnen, R., Foppen, R. Ter Braak, C & Thissen, J. 1995. The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. Journal of Applied Ecology, 32, 187–202. http://www.jstor.org/stable/2404428

Reynolds, C. 2006. Ecology of Phytoplankton. Cambridge University Press.

Roberts, L. & Howard D. 2022. Substrate-Borne Vibrational Noise in the Anthropocene: From Land to Sea.

Ruokavirasto 2025a. Elintarvikeala. www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/turvallisen-kayton-ohjeet/kala/ (28.10.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Ruokavirasto 2025b. Elintarvikeala. www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/elintarvikeala/vierasaineet-ja-jaamat/ (28.10.2025)

Rupert Exploration Finland Oy 2023. Ikkarin kultakaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

Rupert Resources 2025. Ikkari https://ikkari.fi/ikkari/ (2.10.2025)

Räinä, P., Ylikörkkö, J., Lindholm, A., Puro-Tahvanainen, A., Pasanen, J. ja Karjalainen, N. 2022. Kemijoen vesistönhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027. Lapin ELY-keskus.

Sattasniemen paliskunta 2025. Keskustelut paliskunnan kanssa keväällä 2025 ja syksyllä 2025.

Skarin, Anna., Danell, Öje., Bergström, Roger & Moen, Jon., 2004. Insect avoidance may override human disturbances in reindeer habitat selection. Rangifer, 24 (2), 2004. 2025.

Skarin, A., Nellemann, C., Ronnegård, L., Sandstrom, P., Lundqvist, H., 2015. Wind farm construction impacts reindeer migration and movement corridors. Landsc. Ecol. 30, 1527–1540. https://doi.org/10.1007/s10980-015-0210-8

Skarin, A., Alam, M., 2017. Reindeer habitat use in relation to two small wind farms, during preconstruction, construction, and operation. Ecology and Evolution 7, 3870–3882. https://doi.org/10.1002/ece3.2941 (viitattu 19.9.2025)

Skarin, A., Sandstrom, P., Alam, M., 2018. Out of sight of wind turbines - reindeer response to wind farms in operation. Ecology and Evolution 8, 9906–9919. doi.org/10.1002/ece3.4476

Sodankylän kunta 2017. Kevitsan kaivoksen asemakaava. (Kunnanvaltuusto hyväksynyt 11.5.2017.) Sodankylän kunta. https://www.sodankyla.fi/wp-content/uploads/2022/06/kevitsan-kaivoksen-ak.pdf

Sodankylän kunta, 2023. SODANKYLÄN KUNTASTRATEGIA. SAATAN MIE SENKI TEHÄ. https://www.sodankyla.fi/wp-content/uploads/2023/10/kuntastrategia-2023.pdf.

Sodankylän kunta 2024. Sodankylän ilmastotiekartta – Hiilineutraaliksi 2035. Luonnos 29.8.2024.

Sodankylän kunta 2025a. Vireillä olevat kaavat. https://www.sodankyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat/vireilla-olevat-kaavat/ (12.8.2025)

Sodankylän kunta 2025b. Ajantasaiset asema- ja ranta-asemakaavat. https://www.sodankyla.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaavoitus-ja-mittaus/kaavat/ajantasaiset-asemakaavat/ (12.8.2025)

Sodankylän kunta 2025c. Kunta ja päätöksenteko. www.sodankyla.fi/kunta-ja-paatoksenteko/talous-ja-kuntastrategia/ohjelmat-ja_suunnitelmat/ ja www.sodankyla.fi/wpcontent/uploads/2022/10/talousarvio2022jataloussuunnitelma20232024184662.pdf (18.9.2025)

Sodankylän kunta 2025d. Kunta ja päätöksenteko/kylät. www.sodankyla.fi/kunta-ja-paatoksenteko/kylat/ (18.9.2025)

SRK Consulting 2023. Kevitsa Tailings Storage Facility – Pre-feasibility Design.

Copyright © AFRY Finland Oy

Stancheva, R., Sheath, Robert, G., Read, B.A., McArthur, K.D., Schroepfer, C., Kociolek, J.P., Fetscher, A.E. 2013. Nitrogen-fixing cyanobacteria (free-living and diatom endosymbionts): their use in southern California stream bioassessment. Hydrobiologia 720: 111–127.

Suomen lajitietokeskus, Laji.fi-havaintopalvelu. Tietokantaote 15.8.2025. http://tun.fi/HBF.114143?locale=fi

Suomen ympäristökeskus SYKE, 2011. Suomen ympäristökeskuksen avoin data - Soiden ojitustilanne. [https://ckan.ymparisto.fi/dataset/soiden-ojitustilanne]

Suomen ympäristökeskus SYKE 2021. Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET. [www.syke.fi/avointieto]

Suomen ympäristökeskus SYKE, 2024. SYKE - kuntien ja alueiden khk-päästöt. https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2025x. Ympäristöhallinnon avoimet ympäristö-tietojärjestelmät. [http://www.syke.fi/avointieto]

a) Kasviplanktontietojärjestelmä KPLANK /SYKE (8/25)

Suomen ympäristökeskus SYKE 2025x. Elinympäristön tietopalvelu Liiteri 2025, https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/kartta-ja-tietopalvelut/elinympariston-tietopalvelu-liiteri (viitattu 19.9.2025).

- Poronhoitoalueiden laidunluokitus-aineisto 2016

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) 2025. Ympäristöterveys. Melu. [https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/melu]. (15.5.2025)

Tilastokeskus, 2024. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2022. National inventory report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. [https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nid_eu_2022_2024-03-15_v2.pdf]

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut 1987—2025. www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?active1=SSS&year=2025 (18.9.2025)

TTL 2023. Asbestikuitumittaukset Kevitsan kaivosalueella 24.5.2023. LAUSUNTO TYHYG 2023 TTL23-02251 8.8.2023. Työterveyslaitos.

Tuulialfa Oy 2025a. Sodankylä Rajala. https://tuulialfa.fi/hankekehitys/sodankyla-rajala/ (2.10.2025)

Tuulialfa Oy 2025b. Rajalan tuulivoimahanke. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma.

U.S. Geological Survey 2023. Wildlife response to anthropogenic noise: A synthesis of the effects on ungulates. Scientific Investigations Report 2023–5114. https://doi.org/10.3133/sir20235114

Vistnes, I & Nellemann, C. 2007. The matter of spatial and temporal scales: A review of reindeer and caribou response to human activity. Polar Biology. 31. 399-407. 10.1007/s00300-007-0377-9.

VTT 2006. VTT tiedotteita 50. Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. Törnqvist J. ja Talja A. www.vvt.fi/sarjaweb.vtt.fi/pdf/workingpapers/2006/W50.pdf (30.9.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy

Vuori, K.-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. 2010. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen, Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009, Suomen ympäristökeskus.

Väylävirasto 2025a. Väyläviraston WFS-palvelu. https://avoinapi.vaylapilvi.fi/vaylatiedot/ows?version=2.0.0 (12.9.2025)

Väylävirasto 2025b. Valtatien 4 parantaminen rakentamalla kävely- ja pyöräilytie Kersilön kylän kohdalle, Sodankylä. https://vayla.fi/vt-4-parantaminen-rakentamalla-kavely-ja-pyorailytie-kersilon-kylan-kohdalle-sodankyla (17.9.2025)

Väylävirasto 2025c. Suomen väylät karttapalvelu. https://suomenvaylat.vayla.fi/ (18.9.2025)

Waterman, E., Tulp, I., Reijnen, R., Krigsveld, K. & C. ter Braak 2004. Noise disturbance of meadow birds by railway noise. The 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. https://www.dbvision.nl/bestanden/overons/publicaties/2004/266_Meadow_bird_disturbance.pdf

Watkinson, A. D., Virgl, J., Miller, V. S., Naeth, M. A., Kim, J., Serben, K., Shapka, C., & Sinclair, S. 2021. Effects of dust deposition from diamond mining on subarctic plant communities and barren-ground caribou forage. Journal of Environmental Quality, 50(4), 990–1003. https://doi.org/10.1002/jeq2.20251

Weir, J.N., Mahoney, S.P., McLaren, B. & Ferguson, S.H. 2007. Effects of mine development on woodland caribou Rangifer tarandus distribution. - Wildl. Biol. 13: 66–74

Willén, E. 2007. Växtplankton i sjöar. Bedömningsgrunder. Rapport 2007:6. In-stitutionen för Miljöanalys, Sveriges Lantbruksuniversitet SLU. https://pub.epsilon.slu.se/12248/7/willen_k_150520.pdf

WSP Finland Oy 2025. AA Sakatti Mining Oy. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen. Natura-arvioinnin päivitys.

Ympäristöministeriö 1992. Maisema-aluetyöryhmän mietintö. Osa II, Maisemanhoito. Mietintö 66/1992

Ympäristöministeriö 2025. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet. https://www.ymparisto.fi/fi/rakennettu-ymparisto/kaavoitus-ja-alueidenkaytto/valtakunnalliset-alueidenkayttotavoitteet (11.8.2025)

Copyright © AFRY Finland Oy