

Vastaanottaja
Sodankylän kunta

Asiakirjatyyppi
Kaavaselostus, valmisteluaineisto

Päivämäärä
3.2.2021

SODANKYLÄN KUNTA SAKATIN KAI VOSHANKKEEN OSAYLEISKAAVA



SODANKYLÄN KUNTA
SAKATIN KAIVOSHANKKEEN OSAYLEISKAAVA

Projekti	Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava
Projekti nro	1510047822
Vastaanottaja	Sodankylän kunta
Asiakirjatyyppi	Osayleiskaavan selostus
Versio	Luonnos
Päivämäärä	3.2.2021
Laatija	Marja Heikkinen, Timo Laitinen, Henna Leppänen, Jussi Mäkinen, Jaana Mäki-Torkko, Pirjo Pellikka
Tarkastaja	Hanna Valolahti
Hyväksyjä	Jussi Mäkinen

PERUS- JA TUNNI STETI EDOT

Osayleiskaavan selostus, joka koskee 26. päivänä tammikuuta 2021 päivättyä osayleiskaavakarttaa.

Osayleiskaavalla muutetaan osittain Kelujärvi-Rajalan osayleiskaavaa, Lokka-Koitelainen-Kevitsan osayleiskaavaa ja Kirkonkylän osayleiskaavaa.

Vireilletulo

Kaavoitus on käynnistetty Sodankylän kunnanhallituksen päätöksellä 29.1.2019 § 35.

Sakatin kaivoksen osayleiskaava kuulutettu vireille sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettu nähtäville 29.5.2019. Vireilletulosta on ilmoitettu paikallislehdessä ja kunnan ilmoitustaululla.

Kunnanvaltuuston hyväksyminen

Kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavan _._.201_.

Kaava-alueen sijainti

Sakatin suunnitellun kaivoksen maanpäälliset toiminnot sijaitsevat Sodankylän kunnassa noin 10 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen. Sakatin malmiesiintymä on välittömästi Kemijoen vesistöalueeseen kuuluvan Kitisen itäpuolella Viiankiaavan Natura- ja soidensuojelualueen alapuolella noin 300- 1000 metrin syvyydessä. Rikastushiekka-alue sekä rikastamo ja siihen liittyvät toiminnot on suunniteltu sijoitettavaksi esiintymästä noin 3 - 5 km etelään Kuusivaaran rinteeseen. Suunnittelualaue on pääosin rakentamatonta metsäaluetta. Osayleiskaava-alueen koko on noin 49 km².

Kaavan tarkoitus

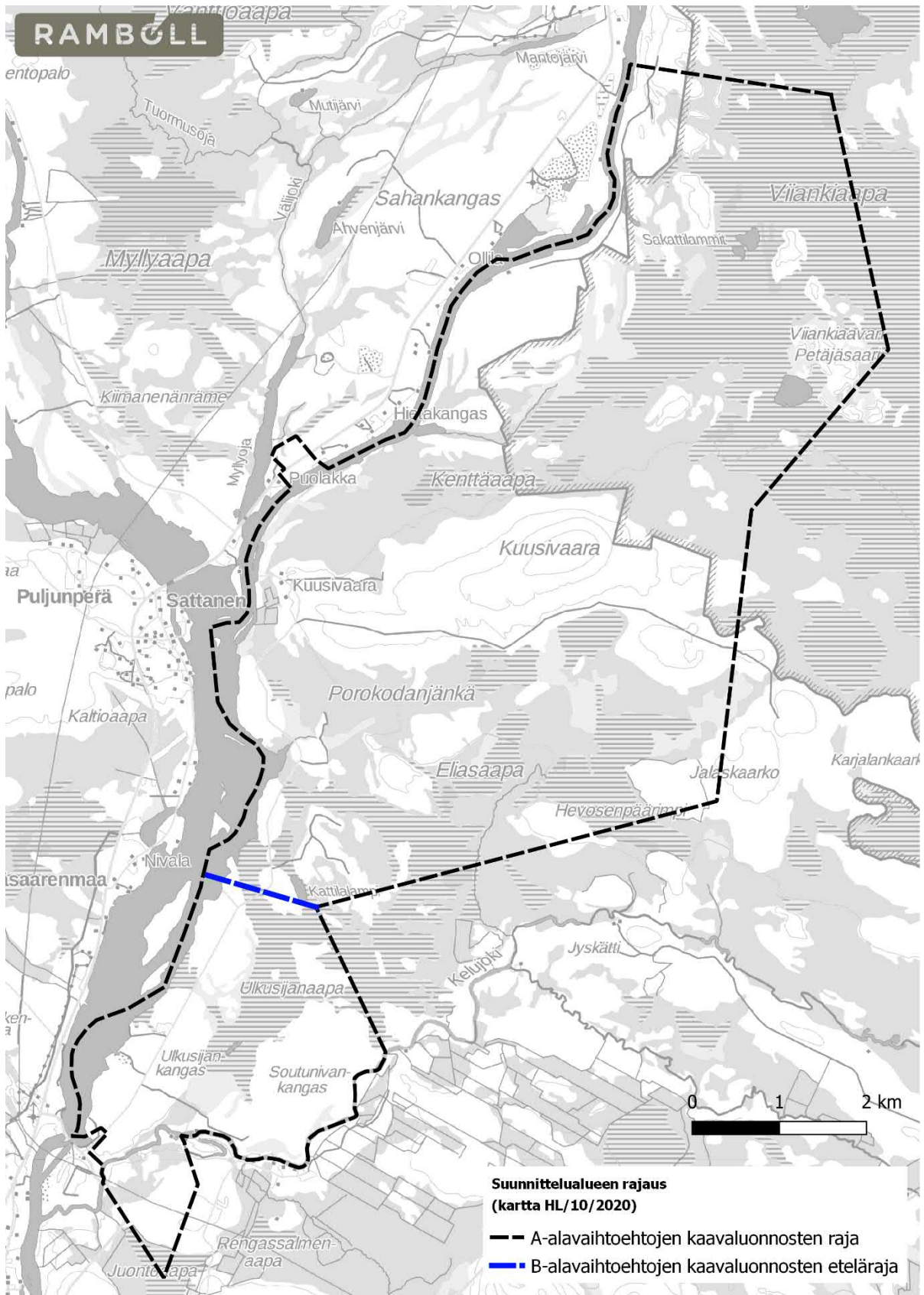
Tavoitteena on suunnitella Sakatin kaivoksen sekä siihen liittyvien toimintojen ja liikenneyhteyksien toteuttaminen, mikä edellyttää alueen yleiskaavan sekä myöhemmin asemakaavan laatimista. Osayleiskaavan tärkeänä tavoitteena on kaivostoiminnan yhteensovittaminen kestäväällä tavalla alueen arvokkaan luonnonympäristön, asumisen ja elinkeinon kanssa. Tavoitteena on suunnitella ja varata riittävät alueet kaivoshankkeeseen liittyville toiminnoille, kaivoksen toiminnan aikaisille ja pysyville suoja-alueille, rakenteille ja yhteyksille sekä määritellä niiden välittömän ympäristön maankäyttö.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA-menettely)

Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettely käynnistyi vuoden 2018 tammikuussa, kun YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaisena toimivalle Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (Lapin ELY-keskus). YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon myöhemmässä päätöksenteossa ja lupaharkinnassa.

Tämän osayleiskaavan suunnittelussa ja vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään YVA-menettelyssä tehtäviä selvityksiä sekä arviointityön tuloksia. Kaivoshankkeessa YVA-menettelyn aikana ja sitä edeltäneissä esiselvityksissä on tutkittu useita vaihtoehtoja kaivoksen toteuttamiselle. Näistä on lopulliseen tarkasteluun valittu kolme eri päävaihtoehtoa, joilla kullakin on alavaihtoehdot a ja b. Hankkeen toteuttamatta jättämisen vaikutukset arvioidaan omana vaihtoehtonaan, vaihtoehto VEO. Merkittävimmät erot hankkeen toteuttamisen päävaihtoehtojen välillä ovat maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin sijainti, vinotunnelin tai nostokuilun sijainti, tehdasalueen sijoittelu Kuusivaarassa sekä kaivannaisjätteiden sijoitusalueiden ja rikastushiekka-alueiden sijainnit. YVA:n päätyttyä valitaan vaihtoehto, joka on ympäristö- ja kaivosluvan sekä kaavaehdotusten perustana.

Kaavaluonnosvaiheessa kaikista YVA-menettelyssä tutkituista vaihtoehdoista laaditaan kaavaluonnoskartat. Mikäli luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa kaivoshankkeen merkittävästi heikentävän Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina esitettyjä luonnonarvoja, tarvitaan valtioneuvoston päätös sekä korvaavia toimenpiteitä Natura-verkoston.



Kuva 1-1 Suunnittelualueiden rajaus. B-alavaihto-ohjeiden suunnittelualueet katkeavat Kattialalammen kohdalla.

SISÄLTÖ

1.	TIIIVISTELMÄ	13
1.1	Kaavaprosessin vaiheet	13
1.2	Osayleiskaavan sisältö	13
1.3	Toteuttaminen	14
2.	LÄHTÖKOHDAT	15
2.1	Alueen yleiskuvaus	15
2.2	Kaivoshankkeen kuvaus	15
2.2.1	Kaivoshankkeen yleiskuvaus	15
2.2.2	Kaivoshankkeen aikataulu	16
2.2.3	Ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA), ympäristöluvan ja kaavoituksen yhteensovittaminen	16
2.2.4	Ympäristövaikutusten arviointi	16
2.2.5	Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitut vaihtoehdot	17
2.2.6	Tieyhteys kaivosalueelle	19
2.2.7	Kaivoksen liittäminen sähköverkkoon	20
2.3	Luonnonympäristö	21
2.3.1	Maisemarakenne, maisemakuva	21
2.3.2	Luonnonolot	23
2.3.3	Natura ja luonnonsuojelu	43
2.3.4	Ilmanlaatu	45
2.3.5	Maa- ja kallioperä	46
2.3.6	Pohjavedet	51
2.3.7	Pintavedet	70
2.3.8	Porotalous	79
2.4	Rakennettu ympäristö	92
2.4.1	Yhdyskuntarakenne ja asutus	92
2.4.2	Palvelut	97
2.4.3	Työpaikat ja elinkeinotoiminta	97
2.4.4	Virkistys	98
2.4.5	Liikenne	99
2.4.6	Kulttuuriympäristöt ja kulttuuriperintö	101
2.4.7	Tekninen huolto	105
2.4.8	Erityistoiminnat, ympäristöhäiriöt	106
2.4.9	Maanomistus	107
3.	SUUNNITTELUKILANNE	108
3.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	108
3.2	Pohjois-Lapin maakuntakaava	108
3.3	Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040	109
3.4	Sakatin vaihemaakuntakaava	112
3.5	Yleiskaavat	113

3.5.1	Kirkonkylän osayleiskaavan muutos	115
3.6	Asemakaavat	115
3.7	Selvitykset	116
3.8	Rakennusjärjestys	116
3.9	Pohjakartta	116
3.10	Rakennuskiellot	117
3.11	Suojelupäätökset	117
4.	OSAYLEI SKAAVAN TAVOITTEET	118
4.1	Kaivoshankkeen asettamat tavoitteet	118
4.2	Kunnan tavoitteet	118
4.3	Maakunnalliset tavoitteet	119
4.4	Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet	120
4.5	Alueen oloista ja ominaisuuksista johdetut tavoitteet	120
4.6	Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen	120
4.7	Osallisten tavoitteet	120
4.8	Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavassa	120
5.	SUUNNITTELUN VAIHEET	121
5.1	Osayleiskaavan suunnittelun tarve	121
5.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	121
5.3	Osallistuminen ja yhteistyö	121
5.3.1	Kaavoitustyön aloittaminen ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma	121
5.3.2	Valmisteluaineistosta kuuleminen	121
5.3.3	Kaavaehdotus	122
5.3.4	Kaavan hyväksyminen	122
5.3.5	Vuorovaikutustilaisuudet ja yleisötilaisuudet	122
5.3.6	Poronhoitolain mukainen neuvottelutilaisuus	122
5.3.7	Viranomaisyhteistyö	122
5.4	Osayleiskaavaratkaisun vaihtoehdot	123
5.4.1	Kaavaluonnos	123
5.4.2	Kaavaehdotus	123
5.4.3	Kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen tehdyt muutokset	123
6.	OSAYLEI SKAAVAN KUVAUS	124
6.1	Kaavan rakenne	124
6.2	Kaivosalue	124
6.3	Kaivosteollisuusalue	125
6.4	Kaivosalueen ympäristö	125
6.5	Liikenne	125
6.6	Mitoitus	126
6.6.1	Asuin- ja lomarakennuspaikat	127
6.7	Aluevaraukset ja kohdemerkinnät	131
6.7.1	Aluevaraukset	131
6.7.2	Liikenne ja infrastruktuuri	133
6.7.3	Suojelu	134
6.7.4	Muut alueiden erityisominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat merkinnät	136
6.8	Yleiset määräykset	136
7.	KAAVAN VAIKUTUKSET	138
7.1	Meluvaikutukset	139
7.1.1	Yhteenveto	139
7.1.2	Yleistä	139

7.1.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	140
7.1.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	141
7.1.5	Sulkemisen aikaiset vaikutukset	152
7.2	Pöly- ja hiukkaspäästöt sekä kaasumaiset päästöt	152
7.2.1	Yhteenveto	152
7.2.2	Yleistä	152
7.2.3	Vaikutukset	154
7.2.4	Vuosittaisten päästöjen määrä	154
7.2.5	Epäsuorat päästöt	156
7.2.6	Kaivostoiminnan kokonaispäästöt	156
7.2.7	Pölypäästöjen leviäminen	157
7.3	Tärinävaikutukset	162
7.3.1	Yhteenveto	162
7.3.2	Lähtötiedot ja arviointimenetelmät	163
7.3.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	166
7.3.4	Toiminnan aikaiset vaikutukset	168
7.3.5	Sulkemisen aikaiset vaikutukset	170
7.4	Vaikutukset maa- ja kallioperään	170
7.4.1	Yhteenveto	170
7.4.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	170
7.4.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	171
7.4.4	Sulkemisen aikaiset vaikutukset	171
7.5	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	171
7.5.1	Yhteenveto	171
7.5.2	Sattasen kyläalueelle kohdistuvat vaikutukset	172
7.5.3	Muille asuinalueille ja asutukselle kohdistuvat vaikutukset	173
7.5.4	Valtatiellä 4 liikkuville kohdistuvat vaikutukset	174
7.5.5	Viiankiaapa ja sen luontopolut	175
7.5.6	Kommattivaaran alueen käytölle kohdistuvat vaikutukset	175
7.5.7	Vaikutusalueen vaarojen lakialueille kohdistuvat vaikutukset	175
7.5.8	Vaikutusalueen latuihin, moottorikelkkailureitteihin ja liikuntapaikkoihin kohdistuvat vaikutukset	176
7.5.9	Maiseman suurtyyppiin kohdistuvat vaikutukset	176
7.5.10	Arkeologinen kulttuuriperintö	176
7.6	Vesistövaikutukset	176
7.6.1	Vaikutukset pintavesiin	177
7.6.2	Vaikutukset vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen	180
7.7	Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen	181
7.7.1	Yhteenveto	181
7.7.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	182
7.7.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	182
7.7.4	Kaivostoiminnan lopettamisen vaikutukset kalastoon	183
7.8	Vaikutukset pohjavesiin	183
7.8.1	Yleistä	183
7.8.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	183
7.8.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	185
7.8.4	Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen	185
7.9	Vaikutukset Natura 2000 -verkostoon	187
7.9.1	Yhteenveto	187
7.9.2	Vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen	189
7.9.3	Vaikutukset muihin Natura-alueisiin	197

7.9.4	Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin	197
7.10	Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen	199
7.10.1	Vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen	199
7.10.2	Vaikutukset linnustoon	203
7.10.3	Vaikutukset eläimistöön ja hyönteislajistoon	205
7.10.4	Yhteenveto vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen	208
7.11	Vaikutukset liikenteeseen	210
7.11.1	Yhteenveto	210
7.11.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	210
7.11.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset, Kevitsan kaivos toiminnassa	212
7.11.4	Sulkemisvaiheen vaikutukset	215
7.11.5	Haitallisten vaikutusten vähentäminen	215
7.12	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen	217
7.13	Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen	219
7.14	Kaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	221
7.15	Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen	225
7.16	Vaikutukset poroelinkeinoon	227
7.16.1	Yhteenveto	227
7.16.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	228
7.16.3	Toiminnanaikaiset vaikutukset	228
7.16.4	Sulkemisen vaikutukset	231
7.17	Vaikutukset viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön	231
7.17.1	Yhteenveto	231
7.17.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	231
7.17.3	Toiminnan aikaiset vaikutukset	233
7.18	Vaikutukset terveyteen	234
7.19	Yhteisvaikutukset	235
7.20	Jäämerenrata	236
7.20.1	Vaikutukset elinkeinoelämään	236
7.20.2	Vaikutukset seudulliseen yhdyskuntarakenteeseen	237
7.20.3	Melu- ja värinävaikutukset	237
7.21	Poikkeus-, häiriö- ja onnettomuustilanteet	237
7.21.1	Kaivostoimintaan liittyvät ympäristöriskit	238
7.21.2	Tulvariskit ja Kitisen padot	238
8.	OSAYLEI SKAAVAN TOTEUTUS	239
8.1	Toteutumista ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat ja luvat	239
8.2	Eri viranomaisten tehtävä kaivoshankkeeseen kuuluvissa menettelyissä	243
8.3	Toteuttaminen ja ajoitus	244
8.4	Toteutuksen seuranta	245
9.	Lähdeluettelo	247
10.	YHTEYSTI EDOT	253

SELOSTUKSEN LIITTEET

Liite 1	Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Liite 2	Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuun palautteeseen
Liite 3	Viranomaisneuvottelun muistio 1.12.2020
Liite 4	Melumallinnuskartat, FCG Suunnittelu ja tekniikka 2020
Liite 5	Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset, Ramboll 19.11.2019, päivitetty 2.12.2020

Selostukseen kuuluu kaksi oikeusvaikutteista kaavakarttaa merkintöineen ja määräyksineen. Yleiskaavakartat 1-2 ovat lähtökohtana laadittaessa ja muutettaessa osayleiskaavaa, asemakaavaa tai ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (MRL 42§).

Oikeusvaikutteiset yleiskaavakartat ovat:

1. Pääkartta (sisältäen kaavan luonnosvaiheessa vaihtoehdot VE1a, VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b)
2. Rauhoitetut kasvilajit ja luonnontilaiset lähteet

Osayleiskaava-alueelle sijoittuvien luonnonsuojeluasetuksessa rauhoitettujen kasvilajien esiintymät on esitetty kaavakartalla 2. Näiden esiintymien hävittämiseen tarvittavasta mahdollisesta poikkeamisluvasta on säädetty luonnonsuojelulain 48 §:ssä. Luontodirektiivin IV (b) liitteessä mainitut rauhoitetut kasvilajit on esitetty aluemaisina sl-1 rajauksina kaavakartalla 1, eikä näitä ole esitetty kaavakartalla 2.

Luettelo muista kaavaa koskevista asiakirjoista, taustaselvityksistä ja lähdemateriaaleista, joita ei mainita selostuksen kappalekohtaisissa taustamateriaaleissa:

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA)

- Sakatin kaivoshanke - ympäristövaikutusten arviointiselostus (AA Sakatti Mining Oy). FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

YVA-selostuksen erillisselvitykset

- Sakatin kaivoshankkeen melun nykytilaselvitys. 2018. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Sakatin kaivoshankkeen meluselvitys. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.
- Sakatin kaivoshankkeen värinäselvitys. 2018. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. 2019. Salonen Environment
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. 2019. Ramboll Finland Oy
- Sakatin kaivoshankkeen pölymallinnus. 2020. AONA Environmental
- Sakatin kaivoshankkeen pohjavesivaikutusten mallinnus. 2020. Stantec Consulting Ltd.
- Viiankiaavan hydrologiaan vaikuttavista tekijöistä. 2020. Salonen Environment
- Sakatin vesistökuormituksen vaikutus Kitisen ainepitoisuuksiin jokimallin avulla arvioituna, kuormitusvaihtoehdot 1 ja 2. 2020. AFRY Finland Oy
- Sakatin kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointi. Kaivoksen vesitase. 2020. AFRY Finland Oy
- Natura-arviointi: Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen. 2020. Ramboll Finland Oy
- Vapaaehtoinen ekologinen kompensatio AA Sakatti Mining Oy:n mahdolliselle Sakatin kaivokselle. 2020. Kotiaho ja Moilanen

- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke – Sosiaalisten vaikutusten arviointi. 2020. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- PoroYVA: Sakatin kaivoshankkeen poroselvitys. 2020. FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy
- Sakatin aluetalousvaikutukset paikallisesti, alueellisesti ja kansallisesti. 2020. Ramboll Finland Oy
- Aluetalousvaikutusten arviointi. 2019. Gaia Consulting Oy
- Sakatin kaivoksen synnyttämä Cleantech. 2019. Ramboll Finland Oy
- Sakatin kaivoksen osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi - Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. 2020. Ramboll Finland Oy
- Sakatin kaivoshankkeen YVA-vaiheen sulkemissuunnitelma. 2020. AFRY Finland Oy

Luontotyyppi- ja kasvillisuus

- Viiankiaavan luontotyyppikartoitus 2018. Eurofins Ahma Oy
- Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta vuonna 2019. Eurofins Ahma Oy
- Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta vuonna 2020. Eurofins Ahma Oy
- Kuusivaaran uhanalaisten kasvilajien selvitys 2020. AFRY Finland Oy
- Viiankiaavan itäosan potentiaalisten lähteiden kartoitus. 2020. Ramboll Finland Oy

Linnut

- Viiankiaavan linnustoselvitykset 2020. Eurofins Ahma Oy

Kalatalous

- Viiankiaavan lähialueen vesistöjen kalasto ja kalastus 2009. Lapin vesitutkimus Oy

Vesistön bioindikaattorit

- Sakatin kaivoksen alue, Vesistön seuranta. 2015. Ahma ympäristö Oy/ Zwerwer
- Kasviplankton - lajisto ja biomassa. 2015. Ahma ympäristö Oy/ Zwerwer
- Sodankylän pohjaeläintarkkailu 2016-2017. Ahma ympäristö Oy
- Virtavesien pohjaeläintarkkailu 2020. Eurofins Ahma Oy
- Järvivesien pohjaeläintarkkailu 2021 (kesken). Eurofins Ahma Oy
- AA Sakatti Mining Oy Sakatin alueen perustilaselvitys. Piileväanalyysien tulokset 2016. Ahma ympäristö Oy ja 2020 Eurofins Ahma Oy
- Vesistöjen bioindikaattorit 2020-2021 (kesken). Eurofins Ahma Oy

Bioindikaattorit

- Bioindikaattorit maa-alueilla (kesken). 2020-2021. Eurofins Ahma Oy

Viitasammakko

- Tailings-alueiden viitasammakkoselvitys 2017. Ahma ympäristö Oy
- Ulkusijanaavan viitasammakkoselvitys. 2020. Ramboll Finland Oy

Kovakuoriaiset, korennot ja perhoset

- Suovenhokkaan (*Nola karelica*) ja muiden huomionarvoisten suoperhoslajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2020. 2020. Albus Luontopalvelut Oy
- Jättisukeltajan (*Dytiscus latissimus*) ja muiden huomionarvoisten kovakuoriaislajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2020. 2020. Albus Luontopalvelut Oy

Hydrologia

- Viiankiaapa – Preliminary hydrological and hydrogeological characterization. 2012. Golder Associates Oy
- Kallionäyttekairausten kairareikien vaikutus Viiankiaapaan. 2013. Golder Associates Oy

- Pinta ja pohjavesiolosuhteet ja kairareikien ympäristövaikutukset. 2015. Golder Associates Oy
- Hydrogeology Conceptual Phase Study for the Sakatti Project, Northern Finland. 2015. SRK Consulting Ltd.
- Hydrogeology Conceptual Phase Study for the Sakatti Project, Northern Finland. 2019. SRK Consulting Ltd.

Sääasema

- Sääasema. Ei raportoida. 2015-. EHP-Tekniikka Ltd.

Muinaismuistot

- Viiankiaavan ja ympäröivän alueen arkeologinen inventointi 1.-17.8.2016. 2016. Museovirasto

Bioindikaattorit

- Bioindikaattorit maa-alueilla (Näytteenotto kesken). 2020-2021. Eurofins Ahma Oy

Ilmanlaatu

- Laskeumatutkimus 2016-2018 – Loppuraportti. 2016-2018. Ahma ympäristö Oy

1. TIIVISTELMÄ

1.1 Kaavaprosessin vaiheet

Päätös vireille tulosta kunnanhallituksessa	29.1.2019 § 35
Vireille tulosta tiedottaminen	29.5.2019
OAS:n nähtäville	29.5.2019 alkaen
Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu	1.12.2020
Valmisteluaineistosta kuuleminen (Kaavaluonnos)	
Kaavaehdotusvaiheen kuuleminen	
Osayleiskaavan asukas- ja yleisötilaisuudet	

1.2 Osayleiskaavan sisältö

Osayleiskaava laaditaan oikeusvaikutteisena. Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava merkitsee kolmen osayleiskaavan osittaista muutosta. Näitä ovat:

- Kelujärvi-Rajala osayleiskaava
- Sodankylän kirkonkylän osayleiskaava
- Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava

Tavoitteena on suunnitella Sakatin kaivoksen sekä siihen liittyvien toimintojen ja liikenneyhteyksien sijoittaminen, mikä edellyttää alueen yleiskaavan sekä osalle aluetta asemakaavan laatimista. Osayleiskaavalla ohjataan myös kaivosalueen lähiympäristön maankäyttöä. Osayleiskaavan tärkeänä tavoitteena on kaivostoiminnan yhteensovittaminen kestäväällä tavalla alueen arvokkaan luonnonympäristön, asumisen ja elinkeinojen kanssa. Tavoitteena on suunnitella ja varata riittävät alueet kaivoshankkeeseen liittyville toiminnoille, kaivoksen toiminnan aikaisille ja pysyville suoja-alueille, rakenteille ja yhteyksille sekä määritellä niiden välittömän ympäristön maankäyttö.

Sakatin kaivoshankkeesta suunniteltiin 6 arvioitavaa hankevaihtoehtoa YVA-prosessin yhteydessä, joiden suunnittelua ja ympäristövaikutusten arviointia tehtiin samanaikaisesti kaavoituksen kanssa. Kaavaluonnosvaihtoehdot laadittiin kaivostoimintojen sijoitusvaihtoehdoista ja yhdystien vaihtoehdoista.

Kaivoshankkeen maankäyttövaraukseen kuuluvat:

- kaivosalue ja maanalainen kaivosalue
- rikastamoalue, vesivarastoallas sekä pienemmät altaat
- kaivoksen sivukivien, vesienkäsittelysakan ja pintamaiden sekä muiden maa-ainesten sijoitusalueet
- rikastamo ja rikastushiekka-alueet Kuusivaarassa ja niihin liittyvät rakenteet
- tarvekivilouhos
- räjähdetarastot
- varasto- ja huoltopalvelualueet
- kuilunostin (riippuu hankevaihtoehdosta)
- malmin hihnakuuljetin
- purkuvesi- ja raakavesiputket sekä muut vesienhallintaan liittyvät rakenteet
- kaivoksen liityntävoimajohto
- pastalaitos maanalaisena tai maan päällä Pahalaaksonmaassa
- yhdystievaihtoehdot ja silta joko Kelujoen tai Kitisen yli
- uudet tieyhteydet: yhdystievaihtoehdot, huoltotiet
- aidat
- meluntorjunta

1.3 Toteuttaminen

Sakatin kaivoshankkeessa tavoitteena on, että kaivoksen toteuttaminen tulee perustumaan oikeusvaikutteisiin kaavoihin, Sakatin vaihemaakuntakaavan ja osayleiskaavaan ja tarvittaessa merkittävälle rakentamisen alueille kohdistuviin asemakaavoihin. Osayleiskaava on toteuttamiskelpoinen sen saatu lainvoiman.

Kaivoshankkeen toteuttaminen edellyttää useita eri lakeihin perustuvia lupia ja päätöksiä. Oikeusvaikutteiset kaavat ohjaavat hankkeen toteuttamiselle tärkeitä lupia, joita käsitellään mm. ympäristönsuojelulain, vesilain, luonnonsuojelulain, poronhoitolain, liikennejärjestelmälain, kaivoslain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti. Yleensä kaavat laaditaan maanpäällisen suunnitellun maankäytön mukaisesti. Maanpäällisissä kaavoissa voidaan antaa määräyksiä myös maanalaisesta tai maanpinnan yläpuolelle kohdistuvasta rakentamisesta.

Kaivoksen rakentaminen alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja kaivostoiminta muutamia vuosia myöhemmin.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 Alueen yleiskuvaus

Sakatin kaivoshanke sijoittuu Sodankylän kuntaan, noin 10 km Sodankylän kuntakeskuksesta koilliseen. Hankealueen länsipuolella sijaitsee pohjois-eteläsuuntainen valtatie 4 sekä Kemijoen sivujoki Kitinen. Sattasen kylä on noin 2 km etäisyydellä suunnittelualueesta länteen. Kaivoksen maanpäällinen tehdasalue sijoittuu suurelta osin Viiankiaavan länsipuolella sijaitsevalle Kuusivaaran alueelle.

2.2 Kaivoshankkeen kuvaus

2.2.1 Kaivoshankkeen yleiskuvaus

Anglo American aloitti malminetsinnän Sodankylän alueella vuonna 2004 ja ensimmäiset viitteet Sakatin esiintymästä saatiin vuoden 2006 aikana suoritetuista timanttikairauksista. Sakatin monimetalliesiintymän löytyminen ajoittuu vuoteen 2009, jolloin suoritetuissa timanttikairauksissa lävistettiin huomattavan paksu kuparimineralisaatio. Anglo American -konserniin kuuluva AA Sakatti Mining Oy perustettiin vuonna 2011 vastaamaan Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen toteutuksesta ja alueen malminetsinnästä. Hankkeen tarkoituksena on toteuttaa Sakatin kaivos kuparia, nikkeliä ja platinaryhmän (PGE) metalleja sisältävän esiintymän malmin hyödyntämiseksi. Kaivos on maanalainen. Rikastamo oheistoimintoinen sijoittuu maan päälle.

Sakatin esiintymän tunnettujen mineraalivarantojen määräksi on arvioitu 44,4 miljoonaa tonnia ja esiintymän varantojen on arvioitu riittävän 1,25-1,8 miljoonan tonnin vuotuisilla louhintamäärillä 20 vuotta. Kaivoksen päätuotteita ovat erilliset kupari- ja nikkelikasteet. Näiden arvioitu tuotanto tulee olemaan yhteensä keskimäärin 250 000 tonnia vuodessa. Rikasteista saadaan sivutuotteina kaupallisesti hyödynnettävissä määrin myös platinaa, palladiumia, kobolttia, kultaa ja hopeaa.

Eri hankevaihtoehdoissa toimintoja on sijoitettu osin myös Pahanlaaksonmaalle noin 3-5 km Kuusivaarasta pohjoiseen. Vesien purkupaikka tulee sijoittumaan Kitiseen. Idässä maanpäällinen hankealue rajautuu Viiankiaapaan. Sakatin esiintymä sijaitsee suurimmaksi osaksi Viiankiaavan suon alla. Sakatin pääesiintymä sijaitsee nykyisen kairaustiedon perusteella lähimmillään noin 350 metrin syvyydellä maanpinnasta jatkuen aina 1 200 metrin syvyyteen. Pääesiintymästä koilliseen on pienempi, lähempänä maanpintaa sijaitseva satelliittiesiintymä NE, joka alkaa noin 150 metrin syvyydestä. Esiintymien tarkkoja rajoja ei ole vielä pystytty määrittämään.

Viiankiaapa kuuluu Natura 2000-verkoston ja soidensuojelulailta suojeltuihin alueisiin. Alueella sijaitsee myös yksityinen Uusitalon suojelualue. Viiankiaavan luontoarvojen vuoksi hanke on suunniteltu toteutettavaksi maanalaisena kaivoksena siten, että toiminta alueella ei heikennä merkittävästi suojeltuja luontoarvoja. Tästä huolimatta kaivoshankkeen toteuttaminen saattaa edellyttää osittaista poikkeamista Natura 2000-suojelusta ja menetettyjen luontoarvojen kompensatiota. Tämä edellyttää valtioneuvoston lupaa ja EU-komission päätöstä.

Soidensuojelualueella sallitut ja kielletyt toimenpiteet on mainittu asetuksessa 852/1998 (Asetus eräistä valtion omistamille alueille perustetuista soidensuojelualueista). Soidensuojelualueella on **kiellettyä asetuksen 1 § nojalla "ojitus, maa-ainesten ottaminen sekä maa- ja kallioperän vahingoittaminen"**. Tämän johdosta maanalaisen kaivoshankkeen toteuttaminen voi edellyttää soidensuojelulainsäädännön muuttamista siten, että soidensuojeluasetukseen tehdään hanketta koskeva muutos tai hankealueen vaatima osa poistetaan soidensuojelualueesta. Asia on kuvattu tarkemmin luvussa "Osayleiskaavan toteutus".

Suunnitteluvaihe sijoittuu kahden porotalousalueen alueelle. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu kaikki porotalouden osa-alueet.

2.2.2 Kaivoshankkeen aikataulu

Kaivoshankkeen elinkaareen kuuluu suunnittelu- ja esiselvitysvaiheen jälkeinen kaavoitus- ja lupaprosessi, rakennusvaihe, kaivoksen toimintavaihe sekä kaivoksen sulkeminen. Ympäristövaikutusten arviointi kuuluu oleellisena osana jokaiseen vaiheeseen. Suunnitteluvaiheessa toimintaa selvitetään ja optimoidaan, ja tehtyjen selvitysten ja suunnitelmien perusteella toiminnalle haetaan tarvittavat luvat. Suunnitteluvaiheessa huomioidaan kaivoksen koko elinkaari rakennusvaiheesta aina kaivoksen sulkemiseen. Rakennusvaiheessa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan maarakennustöistä ja louhinnasta syntyvät ylijäämämassat mm. meluvälillä sekä tie- ja patorakenteissa. Osa massoista varastoidaan käytettäväksi kaivoksen sulkemisen yhteydessä. Toimintavaiheen aikainen näkyvin muutos alueella tulee olemaan rikastushiekka-alueen vaiheittainen täyttyminen. Varsinainen louhintatyö tapahtuu maan alla. Toiminnasta syntyviä kaivannaisjätteitä sijoitetaan toimintavaiheessa maan alle (kaivostäyttö). Kaivoksen tuleva sulkeminen huomioidaan jo suunnittelu- ja toimintavaiheissa siten, että alue vaatii mahdollisimman vähän toimenpiteitä varsinaisen sulkemisen aikana ja sen jälkeen.

Kaivoksen rakentaminen alkaa aikaisintaan vuonna 2025. Rakennusvaiheen kestoksi on arvioitu kaivoksen elinkaareessa noin kolme vuotta, josta hankkeen edellyttämä uuden sillan rakentaminen vie noin vuoden ja kaivostoimintoihin liittyvä rakentaminen noin kaksi vuotta. Kaivoksen varsinainen toimintavaihe on nykyisen tiedon mukaan noin 20 vuotta.

2.2.3 Ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA), ympäristöluvan ja kaavoituksen yhteensovittaminen

Osayleiskaavan aikatauluun vaikuttavat kaivoshankkeen YVA-menettelyn ja vaihemaakuntakaavan eteneminen sekä kaavoitusprosessin aikana muun muassa lausunnoissa esiin tulevat mahdolliset selvitystarpeet. Kaavan hyväksyminen saattaa edellyttää valtioneuvoston Natura-poikkeuslupaa ja / soidensuojeluasetuksen muutosta, mikä vaikuttaa kaavaehdotuksen hyväksymiskäsittelyn aikatauluun.

Osayleiskaavan valmisteluaineistosta kuuleminen (kaavaluonnos) ja kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin YVA-selostus nähtävillä olo tapahtuvat lähes samanaikaisesti 2020-2021. YVA-selostuksesta saatava YVA-yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä huomioidaan kaavaehdotuksen valmistelussa niiltä osin kuin sen sisältö koskee kaavoituksessa päätettäviä asioita kaavaehdotuksen valmistelussa. Tavoitteena on, että osayleiskaavan ehdotusvaiheen kuuleminen (kaavaehdotus) sekä Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan nähtävillä olo tapahtuisivat samanaikaisesti.

2.2.4 Ympäristövaikutusten arviointi

AA Sakatti Mining Oy jätti marraskuun viimeinen päivä 2020 Sakatin monimetallikaivoksen YVA-selostuksen viranomaiskäsittelyyn yhteysviranomaisena toimivalle Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. YVA-selostus asetettiin nähtävillä 16.12.2020 – 12.2.2021 väliseksi ajaksi, jolloin voi antaa lausuntoja ja mielipiteitä. Yleisötilaisuus järjestettiin 19.1.2021 Sodankylässä. YVA-menettely päättyy yhteysviranomaisen perusteltuun päätelmään. Perusteltu päätelmä ja Natura-lausunto huomioidaan Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan kaavaehdotusta laadittaessa.

Kaivoksen YVA-selostus käsittää malmin louhinnan maanalaisessa kaivoksessa, rikastuksen ja rikasteen kuljettamisen jatkojalostettavaksi. Mittava selvitys sisältää erillisselvityksiä kuten laajat pohjavesi-, maaperä-, pintavesi- ja luontoselvitykset, Natura-arvioinnin vaikutuksista Viiankaavan Natura 2000 -alueeseen, arviot aluetalousvaikutuksista, porotalous selvityksen, arvion sosiaalisista vaikutuksista, meluselvityksen, värinäs selvityksen sekä esityksen vapaaehtoisesta ekologisesta

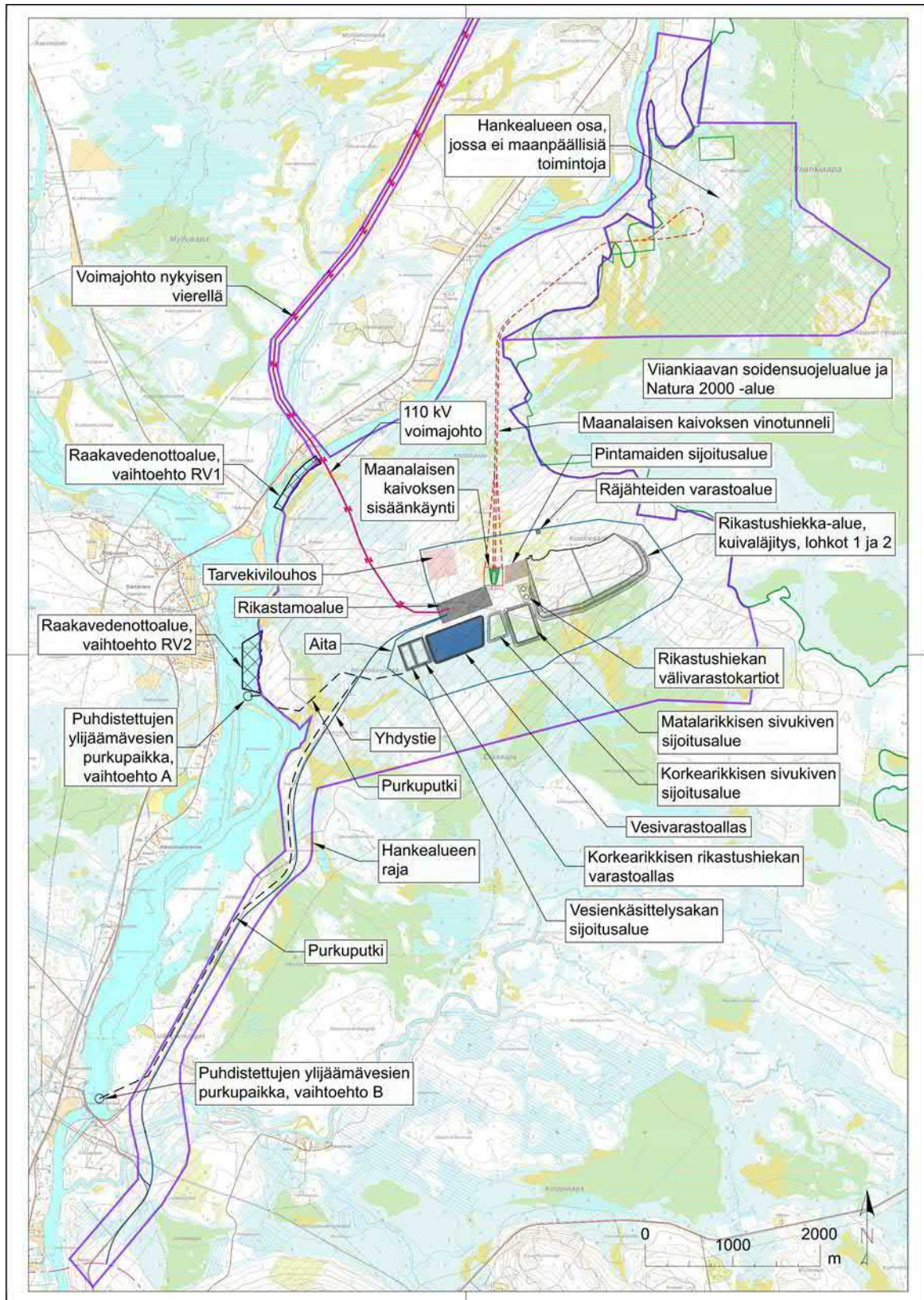
kompensoitiosta, johon yhtiö on sitoutunut. Yli tuhat sivuinen YVA-arviointiselostus liitteinen on julkinen ja saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilla. Painettuna materiaali on esillä Sodankylän kunnassa (kirjasto ja kunnantalo) sekä Lapin ELY-keskuksessa.

2.2.5 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tutkitut vaihtoehdot

Kaivoshankkeessa YVA-menettelyn aikana ja sitä edeltäneissä esiselvityksissä on tutkittu useita vaihtoehtoja kaivoksen toteuttamiselle. Näistä on lopulliseen tarkasteluun valittu kolme eri päävaihtoehtoa. Merkittävimmät erot päävaihtoehtojen välillä ovat maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin sijainti, tehdasalueen sijoittelu Kuusivaarassa sekä läjitysalueiden ja rikastushiekka-alueiden sijainnit. Kullakin päävaihtoehdolla on alavaihtoehdot a ja b, jotka eroavat toisistaan kaivoksen yhdystien ja uuden sillan sijainnin osalta, rikastushiekan läjitystavan sekä maanalaisen kaivoksen vinotunnelin toteutukseen liittyvien ratkaisujen osalta (Taulukko 2-1). YVA:n päätyttyä valitaan vaihtoehto, joka on ympäristö- ja kaivosluvan sekä kaavaehdotusten perustana.

Taulukko 2-1 YVA:ssa arvioitavat hankevaihtoehdot.

	VE0	VE1	VE2	VE3
Kaivoksen sisäänkäynti	Ei toteuteta	Läntinen Kuusivaara	Pahanlaaksonmaa, esiintymän lounaispuolella	Pahanlaaksonmaa, esiintymän pohjoispuolella
Tehdasalue, altaat ja sijoitusalueet	Ei toteuteta	Läntinen Kuusivaara	Itäinen Kuusivaara	Pohjoinen Kuusivaara
Pastalaitos	Ei toteuteta	Maanalainen	Pahanlaaksonmaa	Pahanlaaksonmaa
Rikastushiekka-alueiden sijainti	Ei toteuteta	Itäinen Kuusivaara	Läntinen Kuusivaara	Läntinen Kuusivaara
Malmin maanpäällinen kuljetin	Ei toteuteta	Malmi maan pinnalle Kuusivaarassa, lyhyt hihnakuuljetin	Hihnakuuljetin Pahanlaaksonmaa - Kuusivaara	Hihnakuuljetin Pahanlaaksonmaa - Kuusivaara
Maanalaisen vinotunnelin toteutustapa	Ei toteuteta	Suoravinotunneli	Alavaihtoehto a: Spiraalivinotunneli (edellyttää nostokuilun ja -tornin)	
			Alavaihtoehto b: Mutkavinotunneli	
Rikastushiekan läjitystapa	Ei toteuteta	Alavaihtoehto a: Rikastushiekka läjitetään kuivaläjityksenä		
		Alavaihtoehto b: Rikastushiekka läjitetään märkäläjityksenä		
Yhdystie ja silta	Ei toteuteta	Alavaihtoehto a: Eteläinen yhdystievaihtoehto: uusi yhdystie välille Kelukoski-Kuusivaara sekä uusi silta vt 5: n uuden linjauksen mukaisesti		
		Alavaihtoehto b: Pohjoinen yhdystievaihtoehto: uusi yhdystie välille vt 4-Kuusivaara sekä uusi silta Kitisen yli Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdasta pohjoiseen		

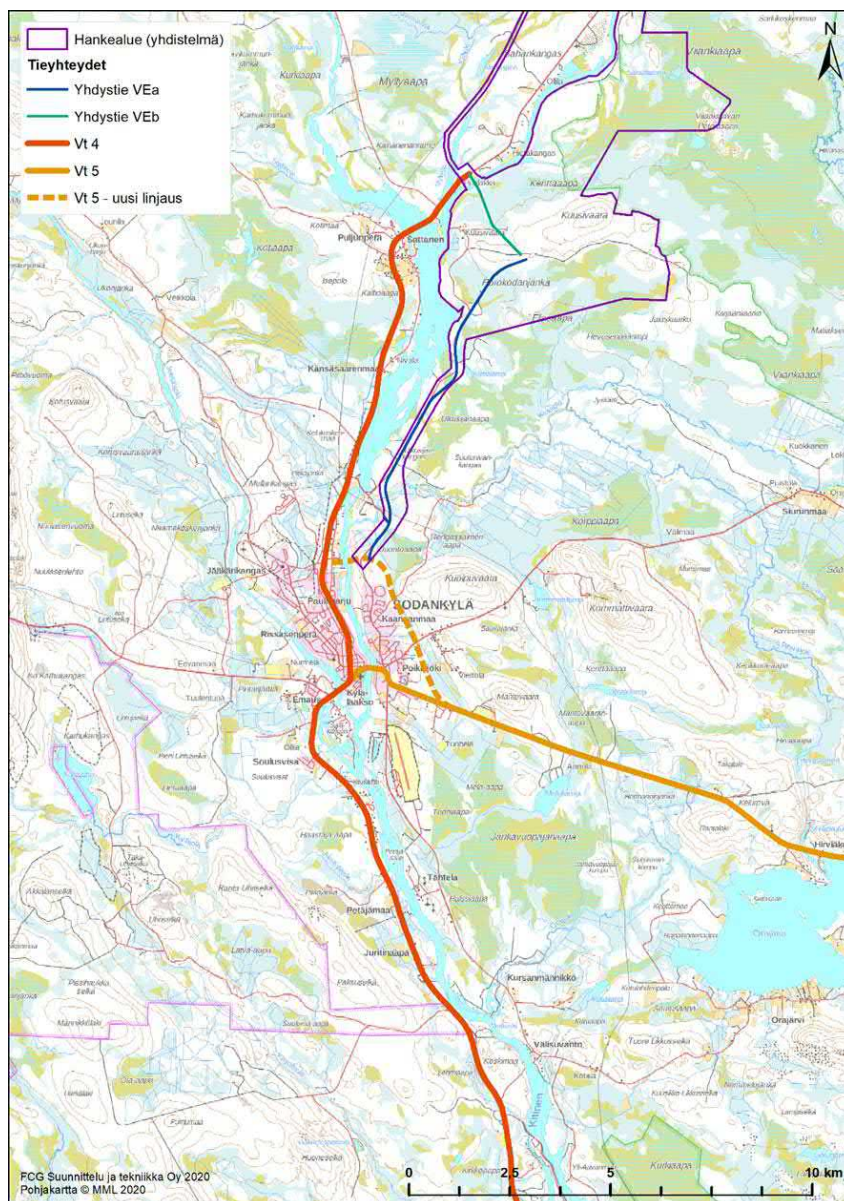


Kuva 2-1 Sakatin kaivoksen toimintojen sijoittuminen vaihtoehdossa VE1a. Muihin hankevaihtoehtoihin voi tutustua Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-selostuksessa. Hankevaihtoehtojen kartat ovat YVA-selostuksen liitteenä (liite2). (Lähde: AFRY Finland Oy 2020).

2.2.6 Tieyhteys kaivosalueelle

Sakatin kaivosta varten tarvitaan uusi yhdystie, jossa kulkee kaikki kaivokselle tuleva ja kaivokselta lähtevä liikenne rakennus-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa. Kaivos liitetään joko eteläisen yhdystie- tai pohjoisen yhdystievaihtoehdon kautta tieverkkoon. Molemmat vaihtoehtoiset yhdystielinjaukset tutkitaan Sakatin yleiskaavoitusprosessissa. Valtatien 5 uusi linjaus tutkitaan Kirkonkylän osayleiskaavan muutoksessa.

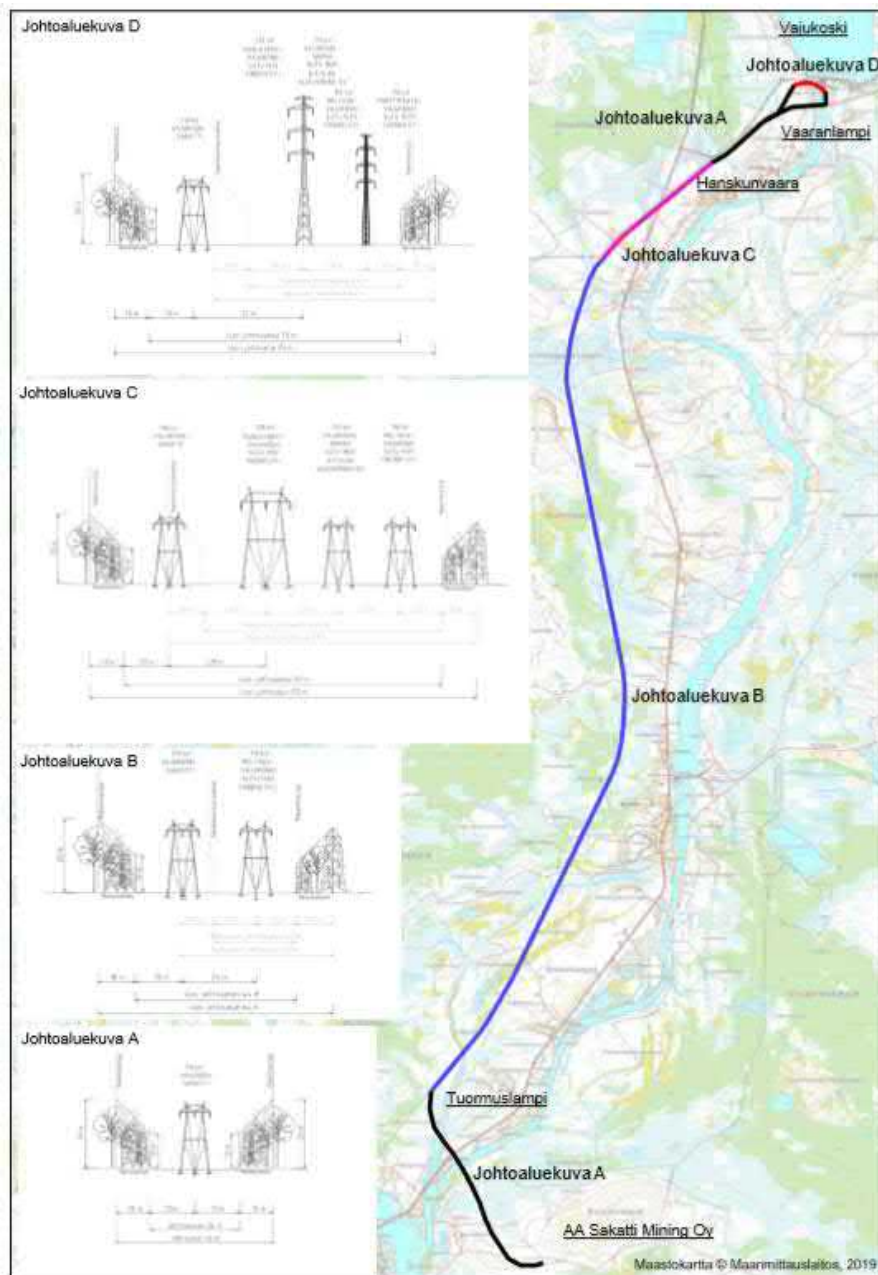
Pohjoinen yhdystie liittyy valtatielle 4. Yhdystien rakentaminen edellyttää uuden liittymän rakentamista valtatielle 4 Myllyojan pohjoispuolelle sekä uuden Kitisen ylittävän sillan rakentamista. Eteläinen yhdystie yhdistyy valtatie 5 uuteen linjaukseen. Yhdystien rakentaminen edellyttää uuden sillan rakentamista Kelujoen yli. Väylävirasto ja Lapin ELY-keskus ovat käynnistäneet valtatie 5 uuden linjauksen aluevaraussuunnittelun. Siihen kuuluu uusi silta Kitisen yli. Vt5 uudesta linjauksesta päätetään Kirkonkylän osayleiskaavan muutoksen yhteydessä.



Kuva 2-2 Sakatin kaivoksen pohjoisen yhdystievaihtoehdon (vihreällä) liittymisen valtatielle 4 ja eteläisen yhdystien (sininen) liittymisen valtatie 5 uuteen linjaukseen. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

2.2.7 Kaivoksen liittäminen sähköverkkoon

Sakatin kaivoksen tarvitsemaa sähköä varten alueelle rakennetaan uusi 110 kV:n Vajukoski-Sakatti -voimajohto. Voimajohto alkaa Fingrid Oyj:n Vajukosken sähköasemalta ja päättyy Kuusivaaran tehdasalueelle rakennettavalle uudelle sähköasemalle. Voimajohto sijoittuu kokonaisuudessaan Sodankylän kunnan alueelle. Uuden voimajohdon kokonaispituus on noin 25,1 km. Kaivosalueelle tuleva 110 kV:n voimajohto yhdistetään suunnittelualueelle rakennettavaan muuntamoon, jossa jännite alennetaan sisäiseen sähköverkkoon sopivaksi. Sähköverkko rakennetaan kattamaan kaikki toiminta-alueet, mukaan lukien yhdistysten valaistuksen. Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakennetaan lisäksi 20 kV:n sähkölinja Kuusivaaran tehdasalueelta Pahanlaaksonmaalle. Voimajohdon ympäristöselvitys lupamenettelyä varten on laadittu vuonna 2020 ja vaikutusten arviointi sisällytetty Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-menettelyyn.



Kuva 2-3 Johtoaluekuva. Tarkastelusuunta kuvassa on Vajukosken sähköasemalta etelän suuntaan, uusi voimajohto sijoittuu olemassa olevien voimajohtojen itäpuolelle. (Lähde: Ramboll 2020c).

2.3 Luonnonympäristö

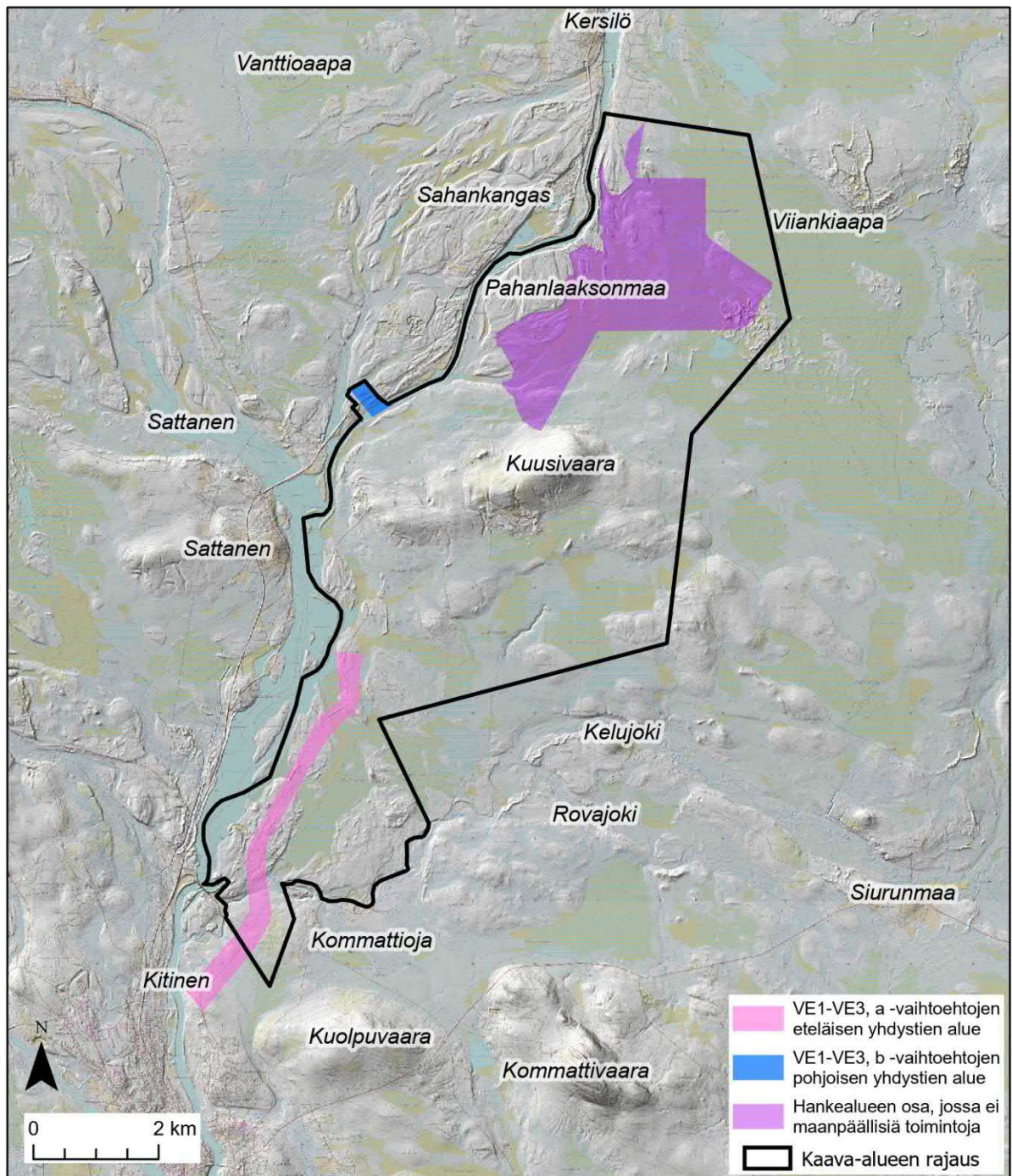
2.3.1 Maisemarakenne, maisemakuva

Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa hankealue sijoittuu Peräpohjola - Lapin maisemamaakuntaan ja Aapa-Lapin maisemaseutuun. Aapa-Lapin seutua luonnehtivat mittaamattomat suot ja metsäkairat. Maasto on ympäröiviin seutuihin verrattuna tasaista. Seudulla itäosassa on laakeita pinnanmuotoja, etelä-, länsi- ja luoteisosia luonnehtivat vaarat ja pohjoisosassa yksittäiset tunturit.

Tarkennetussa maisema-aluejaossa hankealue sijoittuu Kitisen-Luiron jokialueelle. Kitisen-Luiron jokialuetta luonnehtivat tasaiset jokilaaksot, avosuot ja kuusivaltaiset korpimetsät. Merkittävimmät joet ovat Kitinen, jonka itäpuolelle hanke sijoittuu, ja sen sivujoki Luiro. Muita Kitisen sivujokia ovat muun muassa Sattanen ja Jeesiöjoki sekä Kelujoki, joka sijoittuu hankealueen etelä- ja kaakkoispuolelle. Laaksoja rajaavat vaaraselänteet ovat suhteellisen matalia. Vain Luosto - Pyhä - tunturijakso, joka sijoittuu hankkeesta noin 50 kilometriä etelään, erottuu selkeänä alavasta ympäristöstä alueen eteläpuolella.

Kelujärvi-Rajala osayleiskaavan maisemaselvityksessä hankealue sijoittuu Kitisen jokilaakson maisema-alueelle, Viiankiaavan tasankoalueelle ja eteläosastaan Kelujoen laakson alueelle. Viiankiaapa muodostaa alueen, jossa Viiankiaapa on laaja tasankoalue Kitisen ja Kelujoen välillä (kuva 2-4). Viiankiaavan reunoilla maaperä muuttuu kuivemmaksi, ja lounaiskulmassa, hankealueen keskellä, on Kuusivaara. Kuusivaara kohoaa selvästi ympäröivästä tasaisesta maastosta. Viiankiaavan keskellä on muitakin, matalampia kohoumia, jotka ovat metsäsaarekkeita suon keskellä (kuva 2-5).

Kitisen laakso jakautuu laaksoalueeseen ja laaksosta nouseviin suhteellisen mataliin vaaraselänteisiin. Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdassa Kitisen kahta puolta olevat Kuusivaara ja Sattasen kylän kumpu ovat laaksossa erottuvia. Kuusivaaran pohjoispuolella Kitinen virtaa Sahankankaan ja Viiankiaavan välillä (kuva 2-6).



Kuva 2-4 Topografiaa ja maisemarakennetta suunnittelualueen lähiympäristössä.



Kuva 2-5 Viiankiaavan maisemaa Viiankiaavan Kersilön luontopolun lintutornilta. Kuusivaara sijoittuu kuvassa Sakattikummun metsäsaarekkeen taakse.



Kuva 2-6 Kitisen jokilaaksoa Viiankiaavan ja Sahankankaan välillä kuvattuna Sahankankaalta kohti lounasta.

Hankealue ja sen ympäristö on pääosin peitteistä ja maisematilaltaan sulkeutunutta. Avoimet näkymät keskittyvät puuttomille aapasuoalueille, niille kyläalueille, joilla on viljelyksiä ja vesialueille. Hankkeen ympäristössä noin 15 kilometrin säteellä olevat vaarat ovat pääosin lakialueitaan myöten metsäisiä. Hankealueen maanpäälliset toiminnot Kuusivaaran ja Pahanlaaksonmaan alueilla sijoittuvat Kitisen ja Viiankiaavan väliselle alueelle, joka on pääosin metsäistä. Osa Kuusivaaran eteläpuolisista toiminnoista sijoittuu puoliavoimelle ja paikoin avoimelle suoalueelle. Hanke sijoittuu seudulle, jonka suurmaisema on suurpiirteistä.

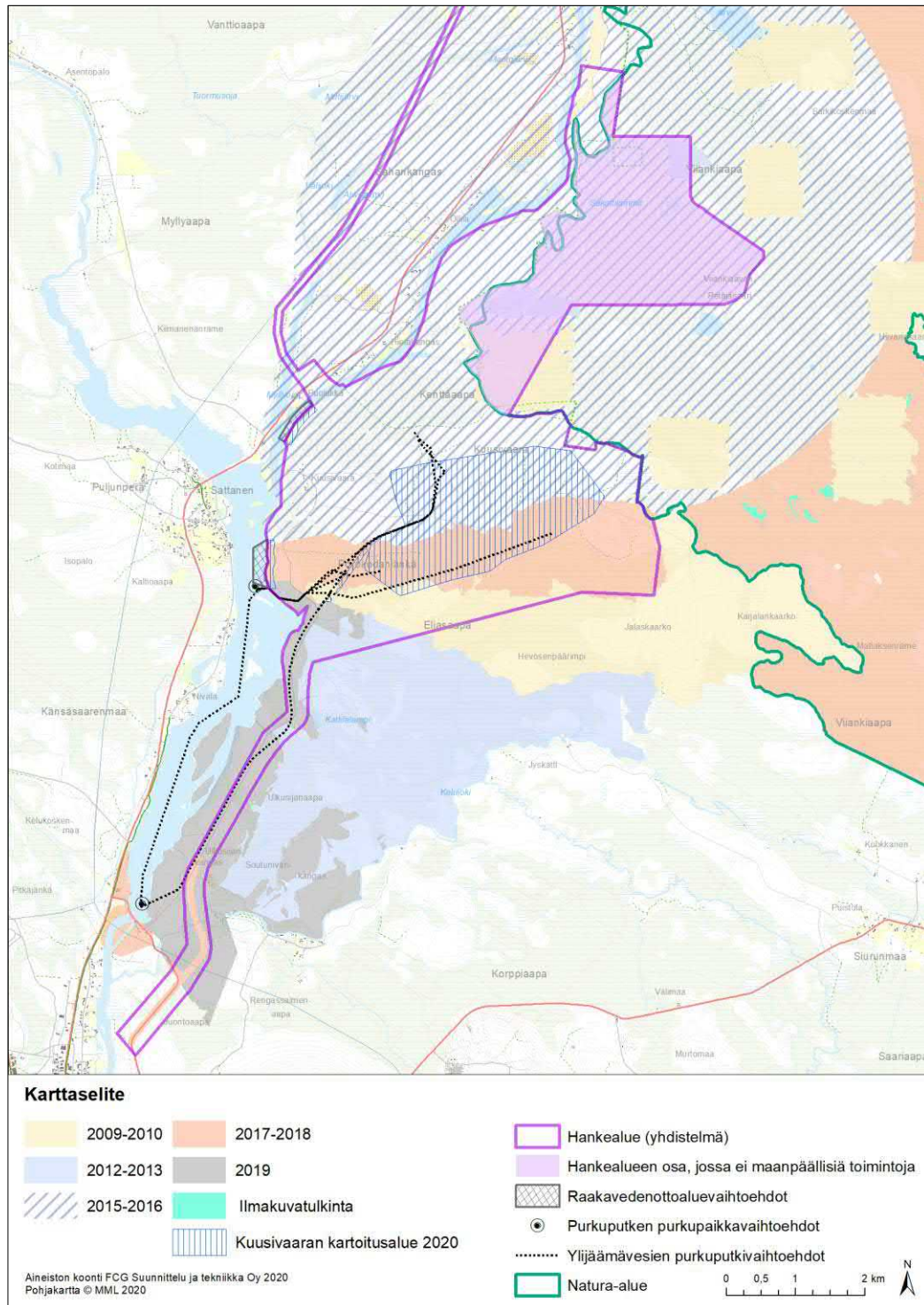
2.3.2 Luonnonolot

Sakatin hankealueen luontotyyppien ja kasvillisuuden inventoimiseksi hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset, joiden perusteella luvun 2.3.2 kuvaukset on esitetty:

- Lapin Vesitutkimus Oy 2010: Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset 2009-2010.

- Lapin Vesitutkimus Oy 2012: Korvaavien alueiden yleiskartoitus 2011
- Ahma ympäristö Oy 2009a: Sakatti 1-5 valtausten uhanalaislajien kartoitus.
- Ahma ympäristö Oy 2009b: Viianki (13, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 33, 34, 43, 46, 47, 49 ja 55) ja Sarki 1- valtausten uhanalaislajien kartoitus.
- Ahma ympäristö Oy 2015a: Kersilö-Kuusivaara luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys 2015.
- Ahma ympäristö Oy 2015b: Sakatti 1-5, Kasvillisuusvaikutusten seuranta 2015.
- Ahma ympäristö Oy 2015c: Sakatti 1-5 -malminetsintäalueen luontotyyppiselvitys 2015, kartoitukset vuosina 2012-2014
- Ahma ympäristö Oy 2016a: Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys 2016.
- Ahma ympäristö Oy 2016b: Neidonkenkäselvitys 2016.
- Ahma ympäristö Oy 2016c: Sakatti 1-5 malminetsintäalueiden sammal- ja putkilokasvikartoitukset vuosina 2012-2015.
- Ahma ympäristö Oy 2018: Sakatti 1-5 kasvillisuusvaikutusten seuranta 2017.
- Eurofins Ahma Oy 2018: Tailings-alueiden luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitys 2017.
- Eurofins Ahma Oy 2019: Kaava-alueen eteläosan luontotyyppi- ja kasvillisuus kartoitus 2018-2019 sekä 2012.
- Eurofins Ahma Oy 2019: Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2018
- Ramboll Finland Oy 2019a: Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus.
- Ramboll Finland Oy 2019b: Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon luontoselvitys
- AFRY Finland Oy 2020a: Kuusivaaran uhanalaisten kasvilajien selvitys 2020 (luonnos 30.10.2020)
- AFRY Finland Oy 2020b: Sakatin hankkeen luontoselvitys vaihtoehtoiset vedenottoalueet ja Kuusivaaran tielinjauksen alue vuonna 2020.

Selvitysten kattamat alueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 2-7).



Kuva 2-7 Kaivos Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä toteutettujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten sijoittuminen. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Vuonna 2020 on tehty YVA-menettelyn jälkeen kaavoitusta tukevia luontoselvityksiä, joiden selvitysalueiden rajausta ei ole esitetty tässä kuvassa.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty luontotyyppien ja kasvillisuuden lyhyet kuvaukset niistä alueilta, joille hankkeen rakentamistoimet sijoittuvat. Vaikutusten arviointien yhteydessä Viiankiaavan Natura-alueelle sijoittuvien, Natura-suojelun perusteena olevien luontotyyppien ja lajien osalta tehty arviointi on esitetty erikseen luvussa 7.9.

2.3.2.1 Luontotyypit

Hankealue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeissä Pohjoisboreaaliseen Perä-Pohjolan vyöhykkeelle (4b) ja soiden aluejaossa Keski- ja Pohjois-Peräpohjolan aapasoiden alueelle (4c). Vyöhykkeille tyypillistä ovat keskimäärin melko karut kangasmetsät sekä laajat aapasuokokonaisuudet. YVA-selostuksessa luontotyyppiä on tarkasteltu Suomen luontotyyppien uusimman uhanalaisuusluokituksen (Kontula ym. 2018) mukaisesti sekä Pohjois-Suomen että koko maan uhanalaisuusluokien osalta. Selvitysten perusteella hankealueelta paikannetut uhanalaisten ja silmälläpidettävien luontotyyppien sijainnit sekä koko maan että Pohjois-Suomen uhanalaisuusluokien osalta on esitetty kuvissa 2-8 ja 2-9. Seuraavissa kappaleissa on YVA-selostuksen mukaiset luontotyyppien kuvaukset niiltä alueilta, joille rakentamistoimet sijoittuvat:

Kuusivaaran kivennäismaa-alue sekä Kuusivaaran laiteille sijoittuvat suot, jotka ovat osa Eliasaapaa, Kenttäaapaa ja Porokodanjängän ja sijoittuvat varsinaiselle tehdasalueelle, jossa eri hankevaihtoehtojen mukaiset rakenteiden sijoittelut vaihtelevat. Kuusivaaran kivennäismaa-alue on pääosin luontotyyppinä kuivahkoa ja tuoretta kangasta sekä suurelta osin myös luontotyyppinä määrittelemätöntä talousmetsää, soranottoaluetta ja tiepohjaa. Lisäksi Kuusivaaran kivennäismaa-alueelle sijoittuu lähteikköluontotyyppiä ja pieni kuvio ruohoista korpea. Kuusivaaraa ympäröivillä soilla esiintyy puustoisten rämeiden luontotyypeistä yleisiä ja karuja tyyppiä, kuten tupasvilla-, sara-, pallo-sara-, rahka- ja lyhytkorsirämeitä. Alueella esiintyy myös lettoisuutta ilmentävinä letto- ja lettonevarämeitä. Puustoisten korpien luontotyypeistä Kuusivaaran ympäristöön sijoittuu mm. aito-, sara- ja lettokorpi. Avoimien soiden eli nevojen ja lettojen luontotyyppinä Kuusivaaran ympäristössä eli osin eri tehdasaluevaihtoehtojen alueella ja/tai välittömästi lähialueilla, esiintyy lyhytkorsi-, rimp- ja luhtanevoja, rimpisiä koivulettoja, välipintallettoja, lettonevoja, luhtallettoja ja rimpilettoja.

Kuusivaaran tehdasalueella olevista luontotyypeistä lettorämeet, lettokorvet, välipintalletot ja aitokorvet ovat Pohjois-Suomessa luontotyyppinä uhanalaisia. Kuusivaaran tehdasalueella sijaitsevat aitokorvet, rimpiletot ja rimpinevat lukeutuvat kansainvälisiin vastuuluontotyyppisiin.

Eliasaavan pohjoisosan luontotyypit on osittain esitelty jo Kuusivaaran yhteydessä, sillä tehdasalueen toiminnoista eri hankevaihtoehtoisissa osa sijoittuu altaiden ja läjitysalueiden osalta Eliasaavalle. Eliasaavan pohjois- ja keskiosille aiheutuu myös välillisiä vaikutuksia, joiden kohteena ovat kangasrämeet, aitokorvet, lettonevat, lettorämeet, välipintarämeet, välipintalletot, rimpiletot, lähteiköt, lettokorvet ja lettonevarämeet. Näistä lettorämeet, lettokorvet, aitokorvet ja välipintalletot ovat Pohjois-Suomessa uhanalaisia, aitokorvet ja rimpiletot kansainvälisiä vastuuluontotyyppiä.

Eliasaavan länsiosien suoluontotyyppiä koskee eteläisen yhdystien rakentaminen kaikissa hankevaihtoehtojen a-vaihtoehtoisissa sekä ylijäämävesien purkuputkien rakentaminen vaihtoehtoisissa VE2a ja VE2b. Tällä osuudella rakentamisalueilla esiintyy kangas-, korpi-, rimpineva-, sara- ja lettorämeitä, rimpinevoja, välipintallettoja sekä koivulettoja. Näistä lettorämeet, koivuletot, välipintalletot ja kangaskorvet ovat Pohjois-Suomessa uhanalaisia sekä rimpinevat, koivuletot ja kangaskorvet vastuuluontotyyppiä.

Porokodanjängän itä- ja koillisosiin sijoittuu eri hankevaihtoehtoisissa tehdasalueen toimintoja ja Porokodanjängän keski- ja länsiosiin eteläisen yhdystien rakentamisaluetta sekä ylijäämävesien purkuputken eri vaihtoehtoja. Rakentamisalueilla esiintyy kivennäismaaosilla kuivahkoja ja tuoreita kankaita sekä karumpia rämetyyppiä, joista yleisimmät ovat tupasvilla-, sara-, pallosara- ja lyhytkorsirämeet, lisäksi esiintyy lettorämeitä, lettokorpiä ja aitokorpiä. Nevojen ja lettojen tyypeissä Porokodanjängän rakentamisalueilla esiintyy saranevoja, rimpinevoja, rimpilettoja, välipintakoivulettoja ja välipintallettoja. Ylijäämävesien purkuputken alueelle Porokodanjängällä sijoittuu lettokorpiä, sararämeitä, rimpisiä koivulettoja, välipintallettoja, metsäluhtia ja Kitisen jokitörmällä tuoreita kankaita.

Porokodanjängän rakentamisalueiden luontotyypeistä Pohjois-Suomessa uhanalaisia ovat lettorämeet, aitokorvet, lettokorvet, välipintaletot ja välipintakoivuletot. Kansainvälisiä vastuuluontotyyppinä ovat välipintakoivuletot, aitokorvet, rimpiletot ja rimpinevaletot.

Kenttäaavan eteläosiin sijoittuu Kuusivaaran tehdasalueen toimintoja päävaihtoehdoissa VE2 ja VE3. Lisäksi Kenttäaavan etelä- ja keskiosiin sijoittuu sekä malminhihnakuljettimen, räjähdetaraston ja huoltotien rakenteita että Kuusivaaran tehdasalueen rakentamisesta aiheutuvia välillisiä vaikutuksia, joiden kohteina ovat osin karut suotyypit; tupasvillarämeet, rahkarämeet, sararämeet, rimpinevarämeet ja sarakorvet. Rakentamista ja niiden välillisiä vaikutuksia ulottuu Kenttäaavalla myös välipintalettoille, lettorämeille, lähteiköille, aitokorpiin, lettonevoille, luhtanevoille, rimpiletoille ja rimpinevarämeille. Kenttäaavan lounaisosia koskee pohjoisen yhdystien rakentaminen kaikissa hankevaihtoehtojen b-alavaihtoehdoissa ja voimalinjan rakentaminen kaikissa hankevaihtoehtojen b-alavaihtoehdoissa. Kenttäaavan lounaisosissa rakentamisalueilla ja niiden lähialueella esiintyy ruohokorpiä, saranevoja, sarakorpiä, sararämeitä, tuoreita kankaita, lettonevoja ja isovarpurämeitä.

Kenttäaavan rakentamisalueiden luontotyypeistä Pohjois-Suomessa uhanalaisia ovat välipintaletot, lettorämeet ja aitokorvet sekä vastuuluontotyyppinä rimpiletot ja aitokorvet.

Ulkusijanaavan ja Ulkusijankankaan kautta kohti Kelukoskea on hankevaihtoehtojen alavaihtoehdoissa a osoitettu eteläinen yhdystie sekä ylijäämävesien purkuputki vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b. Ulkusijanaavalla rakentamisalueille sijoittuu sara-, rimp-, luhta- ja mesotrofisia rimpinevoja, korpi-, sara-, pallosara-, kangas- ja lettorämeitä sekä ruohokorpiä ja avoluhtia. Näistä uhanalaisia ovat lettorämeet ja vastuuluontotyyppinä rimpinevat.

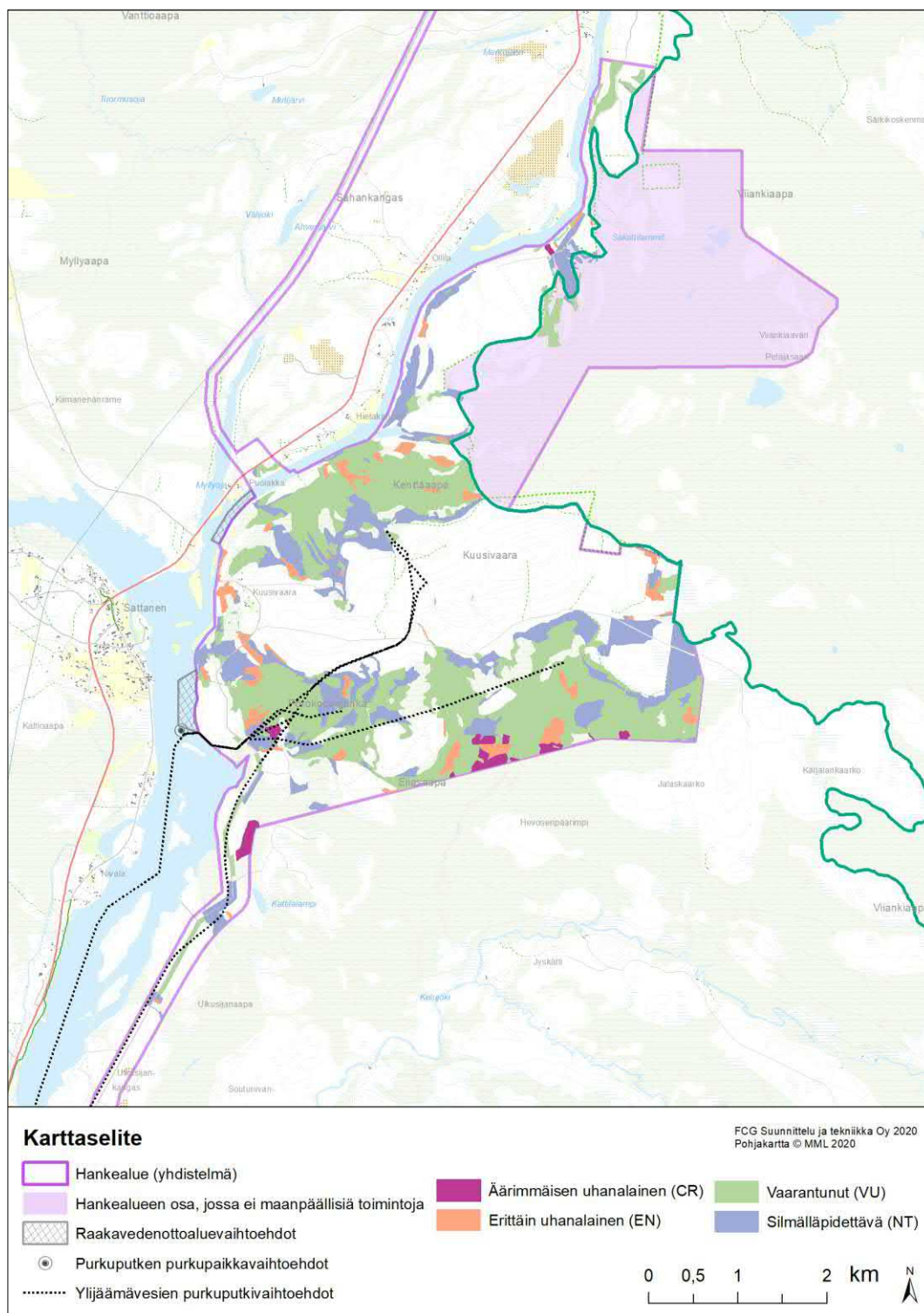
Kelujoen lähialueella eteläinen yhdystie ja joenylitys sijoittuvat ruohokorpien, rimpinevarämeiden, korpirämeiden, isovarpurämeiden ja aitokorpien alueille. Näistä aitokorvet ovat uhanalaisia. Kelujoki lukeutuu luontotyyppiin havumetsävyöhykkeen joet ja pikkupurot, joka on Pohjois-Suomessa silmälläpidettävä ja valtakunnallisesti vaarantunut. Kelujoen pohjoispuolella, eteläisen yhdystien alueelle sijoittuu kivennäismaiden osalta pääosin tuoreita ja kuivahkoja kankaita. Ulkusijankankaalla ja Juontoaavan eteläpuolella on runsaasti luontotyyppinä määrittämättömiä talousmetsäalueita.

Kitisen jokitörmille ja joen lähialueelle pohjoisen yhdystien rakentamisalueilla sijoittuu sarakorpiä, kangaskorpiä, tuoreita kankaita, lehtomaisia kankaita, ruohokorpiä, kangasrämeitä, saranevoja, avoluhtia, pensaikkoluhtia, lettonevarämeitä, välipintalettoja, lettokorpiä ja aitokorpiä. Näistä uhanalaisia ovat kangaskorvet, aitokorvet, lettokorvet ja välipintaletot sekä vastuuluontotyyppinä kangaskorvet.

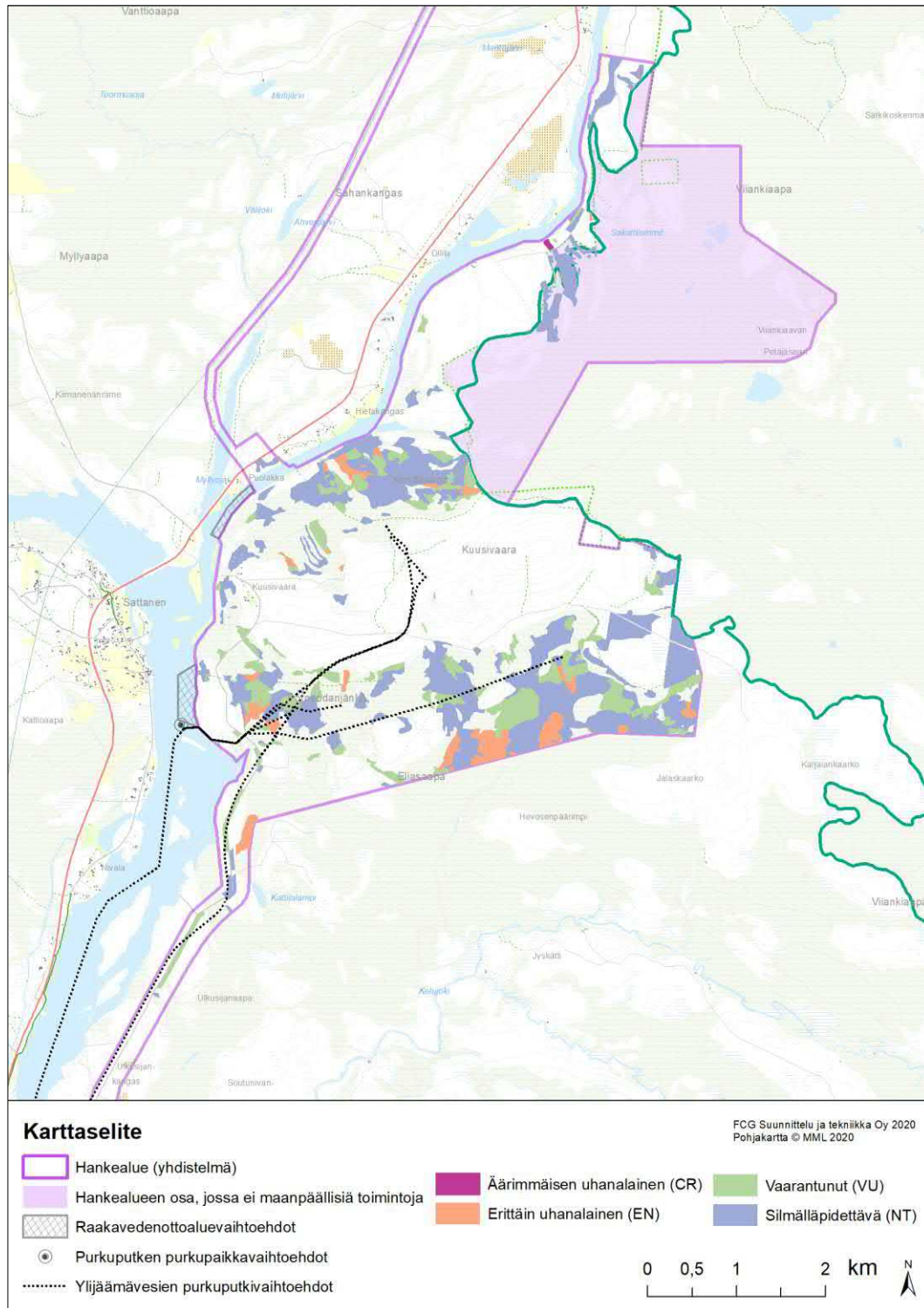
Kitisen jokitörmän alueelle sijoittuu rakentamista myös hankevaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b, joiden huoltotie ja hihnakuljetin sijoittuvat Tihiämaalla ja Pahanlaaksonmaalla jokitörmän tuntumaan. Tällä osuudella jokitörmän alueella esiintyy lähteikköjä, suoaroja, luhtanevoja, metsäluhtia, ruohokorpiä ja aitokorpiä, joista aitokorvet ovat Pohjois-Suomessa uhanalaisia.

Sakattiojan alueelle sijoittuu hankevaihtoehtojen VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b hihnakuljetin ja huoltotie. Sakattiojalla ja sen lähialueella esiintyy luhtanevoja, metsäluhtia, rimpinevoja, saranevoja, aitokorpiä, suoaroja ja lähteikköjä, joista aitokorvet ovat uhanalaisia ja rimpinevat vastuuluontotyyppinä.

Pahanlaaksonmaalle ja sen pohjoisosaan Tihiämaalle sijoittuu hankevaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b hihnakuljetin ja huoltotie sekä maanalaisen kaivoksen toimintaan liittyvät pystykuilut. Näille alueille sijoittuu pääosin kuivahkon kankaan talousmetsiä sekä pienialaisesti tuoreita kankaita ja yksi kuvio luontotyyppiä tuoreet runsasravinteiset lehdot, joka on Pohjois-Suomessa uhanalainen.



Kuva 2-8 Koko maassa uhanalaiset ja silmälläpidettävät luontotyypit kaivoksen hankealueella inventoiduista ja rajatuista luontotyypeistä. Luontotyyppiaineiston koonti alueelle laadituista luontoselvityksistä. Uhanalaisuusluokitus Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden uusimman luokituksen mukainen (Kontula ym. 2018). Viihka-alueen Natura-alueelle sijoittuvia Natura-luontotyyppiä ei ole esitetty kartassa. Kuva ja teksti: FCG Tekniikka ja suunnittelu Oy 2020



Kuva 2-9 Pohjois-Suomessa uhanalaiset ja silmälläpidettävät inventoidut ja rajatut luontotyypit kaivoksen hankealueella. Luontotyyppiaineisto kootti alueelle laadituista luontoselvityksistä. Uhanalaisuusluokitus Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden uusimman luokituksen mukainen (Kontula ym. 2018). Viiankiaavan Natura-alueelle sijoittuvia Natura-luontotyyppiä ei ole esitetty kartassa. Kuva ja teksti: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020

2.3.2.2 Huomionarvoinen kasvillisuus ja uhanalaiset lajit

Hankealueelle sijoittuvat metsät ovat pääasiassa vahvasti talousmetsäkäytössä olevia havupuuvaltaisia metsiä, joiden lajisto on hyvin yleistä kangasmetsälajistoa. Alueen kasvistollinen arvo on meso-eutrofisissa soissa ja lähteisissä sekä rehevien korprien lajistossa. Eliasaapa-Ulkusijanaapa on suokokonaisuutena edustava ja monipuolinen alue, jolla esiintyvät kaikki Viiankiaavallakin tavattavat luontodirektiivin kasvilajit (Lapin Vesitutkimus Oy 2012b).

Hankealueella esiintyvät huomionarvoiset lajit, niiden suojelustatus, uhanalaisuusluokitus sekä kasvupaikkaa koskevat yleiset tiedot on esitetty kootusti alla (Taulukko 2-2). Hankealueella esiintyvien huomionarvoisten lajien (luontodirektiivin liitteiden IV(b) ja II lajit, uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit) tarkempi sijoittuminen hankealueella on esitetty kaivoshankkeen YVA-selostuksen yhteydessä.

Taulukko 2-2 Hankealueen inventoinneissa paikannetut tai uhanalaisrekisterin perusteella tarkistetut putkilokasvi- ja sammallajit, jotka ovat joko EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajistoa, luonnonsuojelulain erityisesti suojeltavia (Lsa 2013/471), uhanalaisia (CR, EN, VU), silmälläpidettäviä (NT) tai alueellisesti uhanalaisia (RT) kasvillisuusvyöhykkeellä 4b, rauhoitettuja tai Suomen kansainvälisiä vastuulajeja. Tässä taulukossa ei ole tarkasteltu Natura-alueelle sijoittuvia suojeluperustelajeja. Dir. II ja/tai IV = luontodirektiivin liitteen II ja/tai IV laji, r. = rauhoitettu, Es = erityisesti suojeltavat lajit (luonnonsuojeluasetus), VaL = Suomen kansainvälinen vastuulaji, Uhanalaisuus: CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä, LC = elinvoimainen ja RT = alueellisesti uhanalainen. Mukailtu Sakatin monimetalliesiintymän ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetystä taulukosta.

Laji	Tieteellinen nimi	Status	Uhanalaisuus (2019)	Kasvupaikka (luontotyyppi), yleisyys ja runsaus alueellisesti
Laaksoarho	<i>Moehringia lateriflora</i>	Dir. II ja IV, r.	NT	Kelukoski, Kitisen rantatörmä, useita esiintymiä
Neidonkenkä	<i>Calypso bulbosa</i>	Dir. II ja IV, r., VaL	VU	Niukka esiintymä hankealueen pohjoisosissa
Lettorikko	<i>Saxifraga hirculus</i>	Dir. II ja IV, r. VaL	VU	Eliasaapa, Kenttäaapa, Porokodanjänkä letot, lähteiköt, useita esiintymiä, Viiankiaavalla suojeluperuste ja lajin esiintymät paikoin runsaita Natura-alueella
Lapinleinikki	<i>Ranunculus lapponicus</i>	Dir. II ja IV, r., VaL	LC	Kuusivaara, Kenttäaapa, Kitisen ranta-alue, luhtaiset ruoho- ja heinäkorvet, lähteiköt, sarakorvet Kohtalaisen runsas, johtuen alueen lukuisista edustavista korpikohteista
Turjanhorsma	<i>Epilobium laestadii</i>	Es., VaL	EN	Kenttäaapa, letot, lähteiköt Vain yksi esiintymä paikannettu Kenttäaavan lähteiköiltä
Kalkkilähdesammal	<i>Philonotis calcarea</i>	Es.	EN	Kenttäaapa, letot, lähteiköt Yksi esiintymä Kenttäaavan huurreammallähteiköillä (KEN-L-4)
Isonuijasammal	<i>Meesia longiseta</i>	Es. Dir. II, r.	EN	Eliasaapa, letot, lettorämeet, muutama paikannettu esiintymä Eliasaavan pohjoisosissa Natura-alueen suojeluperuste, Viiankiaavalla useita esiintymiä
Karhunlovisammal	<i>Schistochilopsis grandiretis</i>	Es.	EN	Eliasaapa, letot, lettorämeet
Kiiltosirppisammal	<i>Hamatocaulis vernicosus</i>	Dir. II, r.	NT	Kenttäaapa, Eliasaapa, Ulkusijanaapa, Viiankiaapa, mesotrofiset nevat, lähdevaikutteiset letot

Tupsurusto-jäkälä	<i>Ramalina roesleri</i>	Es.	CR	vanhat metsät, Viiankiaavan Natura-alueella, ei suojeluperustelaji
Sirohuurre-sammal	<i>Cratoneuron filicinum</i>		NT	huurresammallähteet, Kenttäaapa, tehdasalueella
Pohjanhuurre-sammal	<i>Palustriella decipiens</i>		NT	huurresammallähteet, Kenttäaapa, tehdasalueella
Sirppihuurre-sammal	<i>Palustriella falcata</i>		NT	huurresammallähteet, Kitisen rantatörmä
Lapinkämmekä	<i>Dactylorhiza majalis</i> ssp. <i>lapponica</i>	r.	VU	Kuusivaara, Eliasaapa, lettoräme
Lettosara	<i>Carex heleonastes</i>	VaL	VU	rimpisuot, letot
Vaaleasara	<i>Carex livida</i>	VaL	LC	mesotrofiset nevat,
Pohjansirppi-sammal	<i>Sarmentypnum tundrae</i>	VaL	LC	luhtanevat, rimpinevat, letot
Tataarikohoki	<i>Silene tatarica</i>		NT	Kuusivaarantie, hiekkakentät, tienpientareet
Kanadanluppo	<i>Bryoria fremontii</i>		NT	kuiva kangas
Kellosinilatva	<i>Polemonium acutiflorum</i>	VaL	LC	Kelujoki, luhta
Pallopäärahkasammal	<i>Sphagnum wulfianum</i>	VaL	LC	korvet, kangasräme
Hetekinnas-sammal	<i>Scapania paludosa</i>		VU	Kenttäaapa, Porokodanjänkä rimpinevat, letot runsas Natura-alueella
Kaltiokinnas-sammal	<i>Scapania uliginosa</i>		NT	Kuusivaarantie, rimpinevat, letot
Suopuna-kämmekä	<i>Dactylorhiza incarnata</i> ssp. <i>incarnata</i>		NT	Kenttäaapa, Eliasaapa, mesotrofiset nevat, letot
Soikkokaksikko	<i>Neottia ovata</i>	r.	LC	Kenttäaapa, mesotrofiset nevat, letot
Ahokissan-käpä	<i>Antennaria dioica</i>		NT	Kelujen ja Kitisen törmät
Luhtalemmikki	<i>Myosotis scorpioides</i>		RT	Kitisen rannat
Leskenlehti	<i>Tussilago farfara</i>		RT	Kitisen rannat
Siperian-vehniö	<i>Elymus fibrosus</i>		VU	vanha esiintymätieto, ei paikannettu (Kelukoski)

2.3.2.3 Linnusto

Hankealue kuuluu pesivän maalinnuston perusteella tehdyssä eliömaantieteellisessä jaottelussa Peräpohjolan pohjoisborealiselle vyöhykkeelle, jossa tyypillisiä elinympäristöjä ovat melko karut mänty- ja kuusimetsät, ja toisaalta hyvinkin laajat räme- ja aapasuokokonaisuudet. Vyöhykkeelle ominaiset Keski-Lapin suuret rimpiset aapasuot ovat linnustollisesti yksi koko Pohjolan arvokkaimmista linnuston elinympäristöistä.

Hankealueella tavattu linnusto vaihtelee havainnoitavan alueen luonteen mukaisesti. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu linnustoa aluekohtaisesti pääosin Eurofins Ahman laatiman linnustoselvitysten koontiraportin (2018) perusteella. Linnustoselvityksissä käytetyt menetelmät ja selvitysten kattamat alueet on esitetty tarkemmin kaivoshankkeen YVA-selostuksen yhteydessä. Kaikki YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset on listattu alla:

- Lapin vesitutkimus Oy 2011: Sodankylän Viiankiaavan kaivoshankkeen linnustoselvitykset 2009-2010.

- Ahma ympäristö Oy 2015a: Viiankiaavan linnustaselvitykset 2009-2015
- Ahma ympäristö Oy 2015b: Viiankiaavan linnustaselvitykset 2009-2015. Petolintuliite. Liite 1. Erityisesti suojeltavien suurten petolintujen esiintymistiedot Viiankiaavalla 2009-2015.
- Ahma ympäristö Oy 2015c: Hiiripöllön pesäpaikkojen kompensaatiosuunnitelma Viiankiaavalle 2015-2018.
- Ahma ympäristö Oy 2015d: Viiankiaavan pöllökartoitus 2015
- Ahma ympäristö Oy 2016a: Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016
- Ahma ympäristö Oy 2016b: Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016. Liite 3: Päiväpetolintujen reviirihavainnot Viiankiaavalla vuosina 2015-2016 (Salainen)
- Ahma ympäristö Oy 2017: Viiankiaapaa ympäröivien alueiden pöllö- ja metsokartoitus 2017
- Eurofins Ahma Oy 2018a: Viiankiaavan linnuston perustilaselvitykset 2009-2018
- Eurofins Ahma Oy 2018b: Metso- ja pöllökartoitus 2018
- Eurofins Ahma Oy 2019c: Kaava-alueen linnustaselvitykset 2019.
- Eurofins Ahma Oy 2019d: Merikotkatarkkailu ja hiiripöllön pönttöseuranta 2019 (Salainen)
- AFRY Finland Oy 2020: Sakatin pöllöselvitys 2020

YVA-menettelyn jälkeen valmistuneita selvityksiä on lisäksi Viiankiaavan pesimä- ja muuttolinnustoon keskittyvä Eurofins Ahma Oy:n Viiankiaavan linnustaselvitykset 2020. Selvityksen linjalaskennat kohdistettiin suunnitellun kaivosalueen läheisyyteen, sekä Natura-alueen puolelle eri etäisyyksillä kaivosalueesta. Muutonaikaisten lepäilijöiden laskentaa tehtiin Sakattilammilla, Pikku-Moskujärvellä, Iso-Moskujärvellä, Kokkolammella sekä Viiankiäjrvellä. Kevätmuuton tarkkailupisteet sijaitsivat Matarakoskella, Palokummussa sekä Pahanlaaksonmaalla.

Pesimälinnusto kaivoksen maanpäällisten rakenteiden alueella

Sakatin kaivoshankkeessa toteutuksen päävaihtoehtoja on kolme, joista kaikissa maanpäällisten rakenteiden osalta rikastamo ja rikastushiekka-alue oheistoimintoihin sijoittuvat Kuusivaaran alueelle. Maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoittuu vaihtoehdosta riippuen joko Kuusivaaran tehdasalueelle (VE1), Pahanlaaksonmaalle (VE2) tai Pahanlaaksonmaan pohjoisosaan Tihyamaalle (VE3). Kaikissa vaihtoehdoissa kaivoksen maanpäälliset toiminnot sijoittuvat Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolelle.

Kuusivaara on pääosin eri kasvatusvaiheiden mänty- ja sekapuustoista talousmetsää, jossa havaittiin linjalaskennoissa sekä kartoituslaskennassa lähinnä alueelle ja talousmetsille tyypillinen, tosin niukka lajisto. Kuusivaaran laajoilla metsäalueilla oli runsaasti mm. leppälintuja ja käkiä. Vaateliaammista metsälajeista laskennassa tavattiin mm. lapintiaisia, kulorastaita ja käenpiika. Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista kartoituslaskennoissa alueella havaittiin metso, hömötiainen, kuukkeli ja leppälintu. Ympäröivällä suoalueella ja sen reunoilla havaittiin linjalaskentojen yhteydessä tyypillistä suolajistoa, kuten liro, niittykirvinen, keltävästäräkki, pensastasku ja pohjansirkku.

Kuusivaaran eteläpuolelle sijoittuvat, Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuoliset *Porokodanjänkä*, *Eliasaapa* ja *Hevosenpäärimpi* selvitettiin yhden laskentalinjan avulla, lisäksi Kuusivaaran kartoitusalue ulottui osin Porokodanjängälle. Laskennoissa Porokodanjängällä havaittiin alueellisesti tavanomaista lajistoa. Eliasaavalla esiintyi monipuolista kahlaajalajista ja suolta tavattiin mm. kuovi, mustaviklo ja jänkäsirriäinen. Rämeisemmillä alueilla tavattiin pari pohjansirkkua.

Ulkusijanaapa sijaitsee hankealueen eteläosassa, Eliasaavan ja Kelujoen välissä. Eteläinen yhdystie kulkisi aavan pohjoisosan kautta sekä sen länsipuolitse. Ulkusijanaavalle tehdyn ensimmäisen, vuoden 2019 linjalaskennan perusteella Ulkusijanaapa on tuolloin havaitusta alhaisesta kokonaisparimäärästä huolimatta arvioitu monipuoliseksi ja arvokkaaksi suolintujen pesimäalueeksi. Ulkusijanaapa on aivan eteläpäästä lukuun ottamatta luonnontilainen ja suolintujen määrä alueella on korkea. Linjalaskennan läheisyydessä havaittu metsälinnusto taas on vaatimatonta ja harvalukuista. Tätä selittää se, että Eliasaavan ja Ulkusijanaavan ympäristössä metsät

ovat karuja ja melko voimakkaasti käsiteltyjä verrattuna muihin laskentojen kohteena olleisiin alueisiin. Ulkusijanaavalle perustettiin vuonna 2020 uusi, vuoden 2019 linjasta poikkeava laskentalinja ja myös uudelta Eliasaavan-Ulkusijanaavan linjalta tehdyssä laskennassa havaittu paritiheys oli poikkeuksellisen alhainen. Paritiheyden vähäisyys johtui pääsääntöisesti metsälajien, erityisesti varpuslintujen vähyydestä verrattuna muihin Viiankiaavan ympäristön laskentalinjoiden tuloksiin.

Kelujoen varren linnustoa koostuu selvitysten perusteella pääosin metsälajeista, myös suojelullisesti huomionarvoisia lajeja havaittiin monipuolisesti. Kartoituksissa löydettiin myös erittäin uhanalaiseksi luokitellun piekanan pesä. Pesä sijaitsee osayleiskaavan alueella, mutta kartoitetun alueen ulkopuolella. Lisäksi alueelta löytyi toinen isokokoinen risupesä, joka kuitenkin oli selvitysvuonna tyhjä. Kelujokivarren laskennoissa havaittu lajimäärä ja paritiheys edustivat keskimääräisiä Perä-Pohjolan alueella havaittavia lukuja. Suojelullisesti arvokas lajisto jakaantui kartoitetulla alueella melko tasaisesti koko alueelle, eikä alueelta ollut rajattavissa mitään yksittäisiä arvokkaampia alueita.

Ruosteojan kartoitusalue sijoittuu Kuusivaaran ja Sakattiojan pohjoispuolelle, Pahanlaaksonmaan ja Viiankiaavan länsiosan alueelle. Alue sijoittuu suurelta osin Natura-alueelle, mutta myös sen länsipuolelle. Alueella tehtiin linjalaskennat yhtä kartoituslinjaa käyttäen vuosina 2009, 2015 ja 2018, sekä yksi kartoituslaskenta. Monenlaisia elinympäristöjä käsittävällä alueella todettiin monipuolinen ja lukumäärällisesti runsas, vaikkakin alueelle tyypillinen pesimälajisto. Huomionarvoisia pesimälajeja alueella olivat suokukko, pajusirkku (runsas, 14 paria), liro (16 paria), pohjan- ja pikkusirkku, jänkäsirriäinen, hiiripöllö ja metso (4 paria). Osa Ruosteojan alueesta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueen puolelle. Kaivoksen tulevia tarkkailuita varten kesällä 2020 perustettiin uutena laskentalinjana Kenttääapa-Ruosteojan linja, joka sijoittuu osittain aiemmissa laskennoissa käytettyjen Kenttääavan ja Ruosteojan erillisten linjojen alueelle. Kesän laskennassa havaittu lintujen paritiheys linjalla oli melko keskimääräistä Perä-Pohjolan alueen tasoa, huomionarvoisia lajeja oli pajusirkku, jänkäkurppa ja leppälintu.

Vuonna 2020 linjalta tehtyjen laskentojen tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia aiempien vuosien tulosten kanssa laskentalinjoiden sijaitessa toisistaan poikkeavissa biotoopeissa.

YVA:n hankealueen kosteikkojen linnusto

Selvitysalueen kaikki järvet ja lammot sekä Kitisen vartta ja niiden linnustoa kartoitettiin kosteikkolaskennoin vuosina 2009-2018. Tulosten perusteella järvillä ja lammilla pesii varsin monipuolinen, mutta yksilömääräisesti alueen kokoon nähden vähälukuinen pesimälinnusto. Lisäksi järvien ja lampien ympäristössä pesii monipuolisesti varpuslintuja ja petolintuja, ja kosteikoilla vieraillee monipuolinen muuttolinnusto. Laskennoissa havaittiin yhteensä 75 lajia, joista varsinaisia pesiviä kosteikkolintuja oli 40 lajia. Telkkä ja tavi ovat selvitysalueen selvästi runsaimmat vesilinnut. Muutonaikainen linnusto lammilla vaihtelee vuosien välillä suuresti. Alueen vesistöistä etenkin Moskujärvet toimivat myös merkittävinä muuttolintujen, etenkin sorsien ja kahlaajien levähdys- ja ruokailualueina.

Muilta selvitysalueella havaittuja huomionarvoisia lajeja on muun muassa Kuusivaarantien läheisyydessä sijaitsevalla Kattilalammella pesivä kaakkuripari.

Pöllöt

Hankealueella ja sen läheisyydessä kartoitettiin pöllöjä useampana vuonna (2009, 2010, 2015, 2017, 2018 ja 2020, kts. YVA-selostus). Pöllöjen esiintyminen ja pesintä on riippuvista myyräkannasta ja näin ollen tulokset vaihtelevat vuosittain. Kaikkiaan kartoitusvuosina hankealueelta havaittiin Kuusivaarasta yhteensä neljä helmipöllöreviiriä ja yksi hiiripöllön reviiri Ruosteojalta. Muut havaitut pöllöreviirit sijoittuivat alueille, joille ei kohdistu hankkeessa rakentamista.

Metsot

Metson soidinpaikkakartoituksen yhteydessä Kuusivaarassa todettiin kaksi metson soidinkeskusta. Pahalaaksonmaassa havaittiin useita metson hakomispuita ja alueella sijaitsee todennäköisesti metson soidin, vaikka varsinaista soidinkeskusta ei selvitysten yhteydessä löydetty.

Viiankiaavan Natura-alueen linnusto

Hankealueeksi määritelty rajaus kattaa läntisen osan Viiankiaavan Natura-aluetta. Tälle alueelle ei kuitenkaan tule sijoittumaan kaivostoimintoihin liittyen maanpäällisiä rakenteita. Vuosien 2009-2010 linjalaskentojen perusteella linnuston tiheys Natura-alueella selvästi korkeampi (112 paria/km²) kuin sen ulkopuolisilla alueilla (95 paria/km²). Natura-alueen selvityksissä linnuston parimäärän havaittiin olevan korkeinta hankealueen pohjoispuolisella Poikkijoenkankaan ja Viiankijärven lounaispuolisella koivujänteisellä rimpinevalla. Tällä alueella havaittu parimäärä oli 75-158 paria, mikä on luokiteltavissa korkeaksi Keski-Lapin alueelle. Lajisto ja sen runsaussuhteet ovat pääosin alueelle tyypillisiä. Vähälukuisempina havaittuja lajeja alueella on muun muassa riekko, mustaviklo, jänkäkurppa ja tylli. Huomionarvoisena voi mainita myös Viiankijärven lounaisrannan, jolla havaittiin laaja ja runsaslukuinen suokukkosoidin.

Sakattilampien eteläpuolinen alue on myös erittäin linturikasta aluetta ja hyvin suolinnuston elinympäristöksi sopivaa biotooppia. Lisäksi lampi ja sitä ympäröivät puustoiset alueet monipuolistavat linnustoa. Tässä alueella vastaavasti kokonaislajimäärä oli selvitetystä alueista runsainta (45 lajia). Alueella havaittiin runsaasti suolinnustoon kuuluvia kahlaajia, etenkin liroja ja taivaanvuohia, lisäksi pesimälajistoon kuului muun muassa jänkäsirriäinen, suokukko ja vesipääsky. Muuta tyypillistä suolinnustoa ruudulla ovat kurki (2-3 paria), keltavästäräkki sekä hyvin runsaana esiintyneet niittykirviset ja pajusirkut. Alueen arvokkaimpia pesimälajeja ovat nykyään suuresti vähentyneet suokukko ja vesipääsky sekä vesilinnuista uivelo. Merkittävimpiä pesälöytöjä olivat ampuhaukan, jouhisorsan ja kurjen pesät.

Kuusivaaran pohjoispuolinen Sakattiojan kesäatlasruutu jakautuu edustavaan, avoimeen rimpinevaan ja kuivempaan reunarämeeseen. Alueella havaittiin yhteensä 23 lajia ja pesivien parien määräksi tulkittiin 57-139. Lajistoa voidaan pitää Viiankiaavan avosuon ja reunarämeen vaihteluvyöhykkeelle tyypillisenä, mutta parimäärä on hyvin korkea alueeseen nähden. Avosuolla viihtyvistä kahlaajista ruudulla havaittiin viisi jänkäkurppaa ja yksi mustaviklo. Suon reunavyöhykkeelle tyypillistä lajistoa edustavat pohjansirkku ja pikkusirkku. Puhtaista metsälajeista havaittiin hömötiainen ja kulorastas.

Ruosteojan kartoituslaskenta-alueesta Natura-aluerajauksen sisäpuolella pesiviä suolajeja on muun muassa suokukko, jänkäsirriäinen ja runsaana esiintynyt liro.

Yhteenvedo suojelullisesti arvokkaista lajeista

Selvityksissä hankealueelta havaitut uhanalaiset ja silmälläpidettävät lajit, Pohjoisborealisella Peräpohjolan vyöhykkeellä (4b) alueellisesti uhanalaiset lajit, EU:n lintudirektiivin liitteen I lajit ja Suomen kansainväliset vastuulajit on esitetty yhteenvedona alla olevassa taulukossa (Taulukko 2-3).

Kaikkiaan linnustoselvityksissä alueella pesiviksi lajeiksi tulkittiin 114 lajia. Näistä 71:llä on jokin suojelustatus. Lajeista 46 on vuonna 2019 julkaistulla uudella Punaisella listalla (hävinneet, uhanalaiset ja silmälläpidettävät: UHEX), ja valtakunnallisesti uhanalaisia (vaarantuneet VU, erittäin uhanalaiset EN, äärimmäisen uhanalaiset CR) lajeja on 23 (Hyvärinen ym. 2019). Alueellisesti uhanalaisia (RT) lajeja on viisi. Punaisella listalla olevat silmälläpidettävät lajit (NT) eivät aivan täytä uhanalaisuuden kriteerejä, mutta ne voivat ajautua uhanalaisiksi, jos niiden hyväksi ei toimita. EU:n lintudirektiivin liitteen I lajeja on 27 ja Suomen kansainvälisiä vastuulajeja 27. Lisäksi alueella on kolme erityisesti suojeltavaa lajia, joita on käsitelty Sakatin YVA-selostuksen vain viranomaiskäyttöön tarkoitettussa liitteessä.

Taulukko 2-3 Pesiviksi tulkitut, suojelullisesti huomionarvoiset lintulajit sekä selvitykset, joissa lajit on havaittu. UHEX = Suomen lajien uhanalaisuusluokittelu (CR = äärimmäisen uhanalainen, EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut, NT = silmälläpidettävä ja RT = alueellisesti uhanalainen), KVL = Suomen kansainvälinen vastuulaji, EU = EU:n lintudirektiivin liitteen I laji, Lsl. = Suomen luonnonsuojelulain ja -asetuksen nojalla uhanalainen (U) tai erityisesti suojeltava (E) laji. Mukailtu Sakatin monimetallikaivoksen YVA-selostuksessa (FCG) esitetystä taulukosta.

Laji	Tieteellinen nimi	UHEX	KVL	EU	LSL
ampuhaukka	<i>Falco columbarius</i>			X	
haapana	<i>Anas penelope</i>	VU	X		
haarapääsky	<i>Hirundo rustica</i>	VU			
harakka	<i>Pica</i>	NT			
harmaalokki	<i>Larus argentatus</i>	VU			
helmipöllö	<i>Aegolius funereus</i>	NT	X	X	
hiiripöllö	<i>Surnia ulula</i>			X	
hömötiainen	<i>Parus montanus</i>	EN			
isokoskelo	<i>Mergus merganser</i>	NT	X		
isokuovi	<i>Numenius arquata</i>	NT	X		
isokäpylintu	<i>Loxia pytyopsittacus</i>		X		
jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	VU			
jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>		X		
jänkäsirriäinen	<i>Limicola falcinellus</i>	NT			
kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>			X	
kalasääski	<i>Pandion haliaeetus</i>			X	
kanahaukka	<i>Accipiter gentilis</i>	NT			
kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>			X	
keltavästäräkki	<i>Motacilla flava</i>				U
kiuru	<i>Alauda arvensis</i>	NT			
kivitasku	<i>Oenanthe</i>	RT			U
kurki	<i>Grus</i>			X	
kuukkeli	<i>Perisoreus infaustus</i>	NT			
käenpiika	<i>Jynx torquilla</i>	NT			
lapinkirvinen	<i>Anthus cervinus</i>	EN			U
lapinpöllö	<i>Strix nebulosa</i>			X	
lapintiainen	<i>Parus cinctus</i>	NT			
lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>			X	
laulujoutsen	<i>Cygnus</i>		X	X	
leppälintu	<i>Phoenicurus</i>		X		
liro	<i>Tringa glaurola</i>	NT	X	X	
metso	<i>Tetrao urogallus</i>		X	X	
metsähänhi	<i>Anser fabalis</i>	VU	X		
metsäkirvinen	<i>Anthus trivialis</i>				
metsäviklo	<i>Tringa ochropus</i>				
mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	NT	X		

pajusirkku	<i>Emberiza schoeniclus</i>	VU		
palokärki	<i>Dryocopus martius</i>			x
pensaskerttu	<i>Sylvia communis</i>	NT		
pensastasku	<i>Saxicola rubetra</i>	VU		
piekana	<i>Buteo lagopus</i>	EN		
pikkukuovi	<i>Numenius phaeopus</i>		x	
pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	RT		U
pohjantikka	<i>Picoides tridactylus</i>		x	x
punavarpunen	<i>Carpodacus erythrinus</i>	NT		
pyy	<i>Tetrastes bonasia</i>	VU		x
rantasipi	<i>Actitis hypoleuca</i>		x	
riekko	<i>Lagopus</i>	VU		
selkälokki	<i>Larus fuscus</i>	EN	x	U
sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>	VU		x
sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>	RT		x
suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>	CR		x
suopöllö	<i>Asio flammea</i>			x
taivaanvuohi	<i>Gallinago</i>	NT		
tavi	<i>Anas crecca</i>		x	
taviokuurna	<i>Pinicola enucleator</i>		x	
teeri	<i>Lyrurus tetrix</i>		x	x
telkkä	<i>Bucephala clangula</i>		x	
tervapääsky	<i>Apus</i>	EN		
tukkakoskelo	<i>Mergus serrator</i>	NT	x	
tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	EN	x	
tylli	<i>Charadrius hiaticula</i>	RT		
törmäpääsky	<i>Riparia</i>	EN		U
uivelo	<i>Mergellus albellus</i>		x	x
valkoviklo	<i>Tringa nebularia</i>	NT	x	
varpuspöllö	<i>Glaucidium passerinum</i>	VU	x	x
vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>	VU		x
viherpeippo	<i>Chloris</i>	EN		
västäräkki	<i>Motacilla alba</i>	NT		
3 erityisesti suojeltavaa lajia				

2.3.2.4 Eläimistö ja hyönteislajisto

Kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erillisselvityksiä direktiivilajien, eli saukon, lepakoiden, viitasammakon, suurpetojen, jättisukeltajan ja kirjojokikorenon osalta, lisäksi alueen hyönteis- ja kovakuoriaislajistoa on kartoitettu seuraavissa selvityksissä:

Jokihelmisimpukka ja nilviäiset

- Könönen, K. 2018: Sodankylän Viiankiaavan Sakatin ja Matiaksenrämeeen nilviäiskartoitus vuonna 2018. Hydrologia-LIFE (LIFE16NAT/FI/000583).

- Albus Luontopalvelut Oy 2019: Arvio Sodankylän Viiankiaavan alueelle suunnitellun kaivostoiminnan vaikutuksista jokihelmisimpukkaan (*Margaritifera margaritifera*)

Viitasammakko

- Ahma ympäristö Oy 2014: Kersilön viitasammakkoselvitys 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2015a: Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2015b: Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2015.
- Eurofins Ahma Oy 2018: Kelukoski-Kuusivaara viitasammakkoselvitys 2018.
- Eurofins Ahma Oy 2019: Viitasammakkoselvitys 2019.
- Ramboll Finland Oy 2020: Viitasammakkoselvitys.

Saukko

- Lapin vesitutkimus Oy 2011: Viiankiaavan saukkokartoitus vuosina 2010 ja 2011.
- Ahma ympäristö Oy 2013: Kersilön ja korvaavien Natura-alueiden saukkokartoitus 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2016: Viiankiaavan ja Kersilön alueen saukkokartoitus 2016.
- Eurofins Ahma Oy 2020: Kitisen saukkoselvitys 2019–2020.

Lepakko

- Ahma ympäristö Oy 2013 Viiankiaapa-Kersilö lepakkoselvitys 2012.
- Ahma ympäristö Oy 2015: Viiankiaapa-Kersilö lepakkoselvitys vuosina 2012 ja 2015.
- Eurofins Ahma Oy 2018: Kelukoski-Kersilö-Viiankiaapa lepakkoselvitys vuosina 2012, 2015 ja 2018.

Hyönteiset, perhoset ja kovakuoriaiset

- Salmela, ym. 2015: Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014.
- Albus Luontopalvelut Oy 2015: Sodankylän Sakatin alueen perhoslajisto (*Lepidoptera*) kesällä 2015.
- Albus Luontopalvelut Oy 2016b: Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen kovakuoriaislajisto (*Coleoptera*).
- Albus Luontopalvelut Oy 2017a: Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen perhoslajisto (*Lepidoptera*) - Luontoselvitykset 2015 ja 2017.
- Albus Luontopalvelut Oy 2017b: Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen kovakuoriaislajisto (*Coleoptera*) - Luontoselvitykset 2015 ja 2017.
- Albus Luontopalvelut Oy 2017c: Jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*) Sodankylä Sakatin alueella – Luontoselvitys 2017.
- Albus Luontopalvelut Oy 2019: Kirjojokikorennon (*Ophiogomphus cecilia*) esiintyminen ja elinvoimaisuus Sodankylän Viiankiaapaa reunustavissa joissa kesällä 2018.
- Albus Luontopalvelut Oy 2020: Sodankylän Kuusivaaran ja Kelujoen välialueen perhoset (*Lepidoptera*) ja kovakuoriaiset (*Coleoptera*) – Esiselvitys 2019.

Lisäksi YVA-selostuksen jälkeen hyönteisiä, perhosia ja kovakuoriaisia koskevia selvityksiä on täydennetty seuraavilla:

- Albus luontopalvelut Oy 2020b: Jättisukeltajan (*Dytiscus latissimus*) ja muiden huomionarvoisten kovakuoriaislajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran lähistössä v. 2020.
- Albus Luontopalvelut Oy 2020c: Suovenhokkaan (*Nola karelica*) ja muiden huomionarvoisten suoperhoslajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2020.

Suurpedot ja riistaeläimet

- Ahma ympäristö Oy 2016: Suurpetoselvitys 2016.
- Ahma ympäristö Oy 2016: Viiankiaavan ja Kersilön alueen riistakolmiolaskennat 2016.

Luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) lajit

Kärväslammelta, Kokkolammelta, Viiankijärveltä, Jerusaleminlammelta, Kärväsniemestä, Kattilalammelta, Kattilalamminkummulta ja Kitisen rannalta Junttilan Palokummun kohdalta on havaittu luontodirektiivin liitteissä II ja IV mainittua jättisukeltajaa. Havaintojen perusteella lajin arvioitiin olevan suhteellisen yleinen selvitysalueella ja esiintyvän sekä kirkas- että tummavetisemmissä pienissä ja keskisuurissa lammissa ja järvissä, joiden rannoilla kasvoi leveällä vyöhykkeellä rantakasvillisuutta.

Viitasammakkoa (dir. II ja IV(a)) esiintyy yleisesti hankealueella, merkittävimpien elinympäristöjen sijoittuessa Viiankiaavan Natura-alueelle sekä varsinaisella hankealueella Porokodanjängällä ja Eliasaavan pohjoisosalla Koivikkokummun ympäristössä ja Hevosenpäänrimmen pohjoispuolella.

Saukkoja (dir. II ja IV(a)) liikkuu koko hankealueella joissain määrin. Saukon talvireviirejä, lisääntymispaikkoja ja ruokailualueita sijaitsee Matarakosken voimalaitoksen alapuoliselta alueelta Tiukuojaa seuraten Viiankijärvelle saakka, sekä Kelujokivarressa Soutunivasta yläjuoksun suunnalle.

Selvityksissä tehtiin yksi havainto koiraspuolisesta kirjojokikorenosta (dir. II ja IV(a)) yhdellä tutkimuspaikalla Kelujoen alajuoksulla. Luontodirektiivin liitteessä II mainittua lettosiemenkotiloa havaittiin kahdessa kohdassa Viiankiaavalla. Viiankiaavan perhoslajistokartoituksissa (2015 ja 2017) havaittiin lisäksi yksi luontodirektiivin liitteissä II mainittu ja luonnonsuojelulain nojalla rauhoitettu ja uhanalaiseksi (VU, vaarantunut) luokiteltu perhoslaji pohjanharmoyökkönen (*Xestia borealis*).

Selvityksissä kartoitetuista luontodirektiivin liitteen II tai IV(a) muista lajeista hankealueella ei todennäköisesti esiinny jokihelmisimpukkaa tai lepakoita.

Suurpedot

Petoyhdyshenkilöiden ja luontoselvitysten maastohavaintojen perusteella selvitysalueella (n. 40 km säde) on havaittu kaikkia Suomessa esiintyviä suurpetoja: karhua, sutta, ahmaa ja ilvestä. Eniten näkö- tai jälkihavaintoja on karhusta. Muiden lajien havainnot koskevat yksittäistä näköhavaintoa tai ilmoitusta varsin laajalta alueelta, ei niinkään hankealuetta koskien.

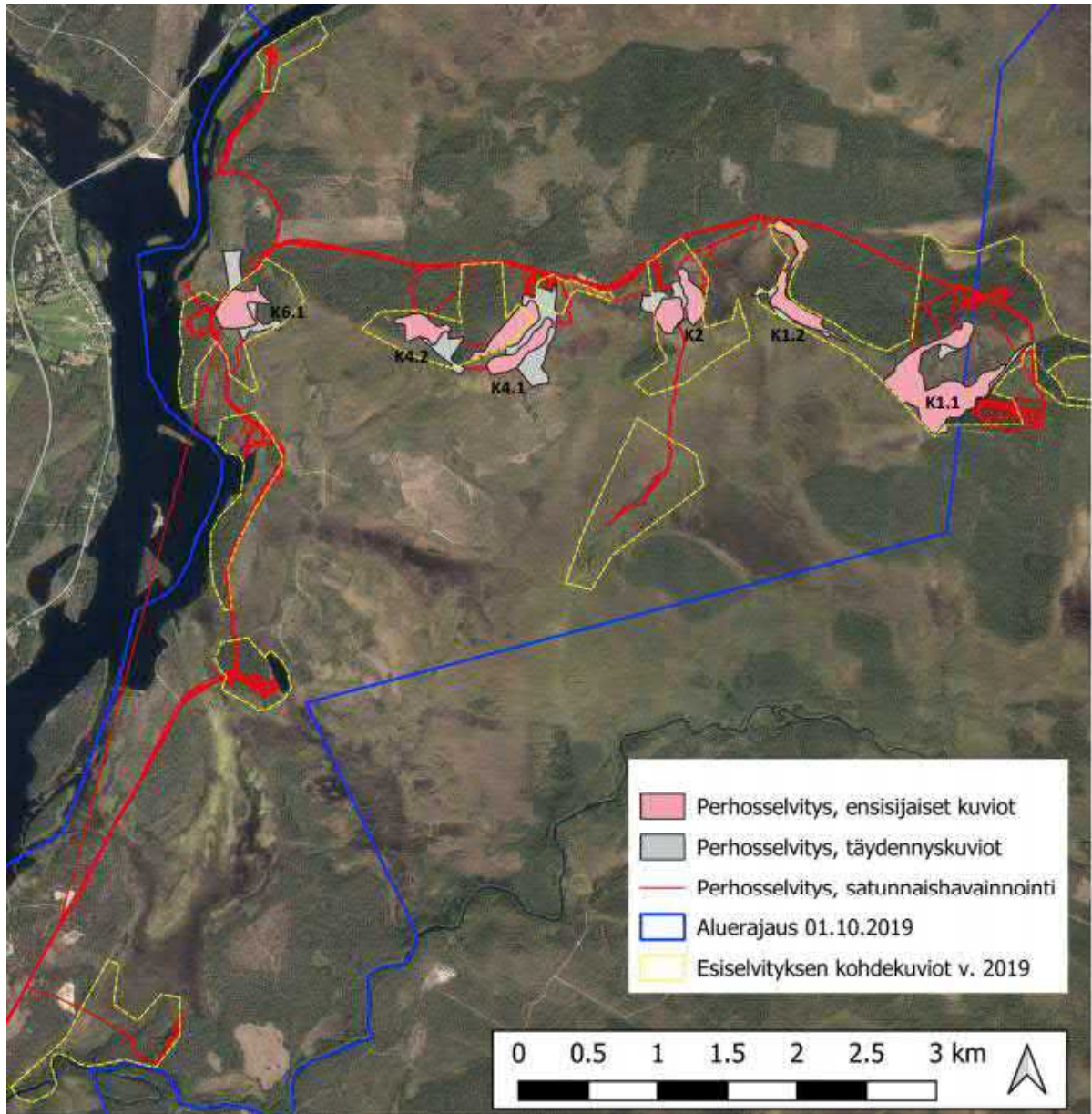
Muut hyönteiset, perhoset ja kovakuoriaiset

Vuosina 2012-2014 tehdyissä hyönteiskartoituksissa Viiankiaavan alueelta havaittiin yhteensä 267 hyönteislajia. Huomionarvoisista hyönteislajeista Viiankiaavan selvitysalueelta havaittiin silmälläpidettävä (NT) kultaruokokuoriainen (*Donacia aureocincta*). Lisäksi selvityksissä todettiin 38 Sompion Lapin luonnontieteelliselle maakunnalle uutta lajia.

Perhosselvityksissä (2015, 2017, 2019 ja 2020) havaittu lajisto on suurelta osin Keski-Lapin alueelle tavanomaista, myös suoperhoslajiston osalta. Metsälajiston osalta Viiankiaavan suoaluetta voidaan pitää perhosten esiintymisen suhteen edustavana. Huomionarvoisina lajeina selvitysalueelta havaittiin erittäin uhanalainen lapinkaalikoi (*Rhigognostis kuusamoensis*), seitsemän vaarantunutta perhoslajia (pohjanliuskamittari (*Acasis appeensapa*), savuharmoyökkönen (*X. gelida*) ja vaaleaharmoyökkönen (*X. sincera*), kekokoi (*Myrmecozela ochraceella*), vilukkokehrääjäkoi (*Kessleria fasciapennella*), lapinkenttämittari (*Xanthorhoe absaria*) ja kangaskirjokääriäinen (*Argyroproce cocretana*)), kaksi Suomen kansainvälistä vastuulajia sekä useita silmälläpidettäväksi (NT, ei uhanalainen) luokiteltuja perhoslajeja.

Vuoden 2020 täydennysselvityksissä kartoitettiin suoventokkaan esiintymistä kaivoshankkeen alueella toteuttaen maastokäynnit lajin varmuudella tunnistettuun lentoaikaan. Esiselvityksen perusteella rajatut kohdekuviot sijoittuivat alueelle, jossa esiintyi suoventokkaalle soveltuvia suokukan ja muuraimen yhteiskasvustojen hallitsemia rahkarämeitä ja rämenevayhdistelmiä.

Lajista ei tehty havaintoja kartoitetuilta alueilta. Muualla Kuusivaaran alueella ei sijaitse lajille yhtä hyvin soveltuvia elinympäristöjä ja näin ollen suovenhokkaan esiintymistä selvitysalueiden ulkopuolella muualla Kuusivaarassa pidettiin erittäin epätodennäköisenä.



Kuva 2-10. Suovenhokas- ja perhosselvityksen ensisijaiset selvityskuviot, niiden täydennykset ja maastokäyntien yhteydessä toteutuneet selvityskuvioiden ulkopuoliset kulkureitit, joilta kirjattiin merkittävät perhoshavainnot [keltaisella katkoviivalla alueet, joiden luonnonoloja tarkasteltiin v. 2019 toteutetussa hyönteislajiston elinympäristövaatimusten täyttymiseen kohdennetussa selvitysalueen luonnonolojen esiselvityksessä (Albus Luontopalvelut Oy 2019)]. Kuva ja kuvateksti: Albus Luontopalvelut 2020.

Muu eläimistö

Hankealueella esiintyy pohjoisborealiselle havumetsävyöhykkeelle tyypillistä lajistoa. Riistakolmiolaskentojen perusteella hankealueella liikkuu hirviä, kettuja, kärppiä, metsäjäniksiä, nähtiä ja oravia. Myös alueella esiintyvät saukko ja poro on esitetty muualla selostuksessa.

2.3.2.5 Kalasto ja kalatalous

Tietoja hankkeen vaikutusalueen kalastosta ja kalastuksesta Kitisen pääuoman osalta on saatu Kemijoki Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n kalataloudellisen tarkkailusuunnitelman seurantaraporteista sekä Boliden Kevitsa Mining Oy:n velvoitetarkkailusta. Pienvesien osalta tietoja on koottu Sakatin kaivoshankkeen ennakkoselvityksiin kuuluvista raporteista. Kalastukseen liittyvät tiedot on kerätty haastatteleamalla alueella kalastavia kotitalouksia ja kalastusosakaskuntien yhteyshenkilöitä useampina vuosina.

Hankealueen virtavesien kalaston ennakkoselvityksinä on tehty Bohlin ym. (1989) periaatteiden mukaisia sähkökoekalastuksia, joita on toteutettu vuosina 2009 Ylijoella ja Kelujoella, sekä vuosina 2012 ja 2017 Sattasjoella. Sähkökoekalastusten tarkoituksena on ollut kartoittaa hankealueen vesistöissä esiintyviä kalalajeja, niiden runsautta sekä lohikalojen osalta mahdollisten luonnonpoikasten esiintyvyyttä alueella.

Kalojen metallipitoisuuksia on määritetty kaivoshankkeen perustilaselvitysten yhteydessä sekä Boliden Kevitsa Mining Oy:n velvoitetarkkailun osana. Vuosina 2016-2017 toteutetuissa selvityksissä (Eurofins Ahma Oy 2018b) näytekaloja kerättiin Kelukosken patoaltaalta, Kotajärveltä, Mutijärveltä, Ahvenjärveltä sekä Sattasjokisuulta ja Kelujokisuulta.

Alla on listattuna Sakatin monimetallikaivoksen YVA-menettelyyn liittyen laaditut kalastoa ja kalastusta koskevat selvitykset, joihin nykytilan kuvaus perustuu:

- Lapin Vesitutkimus Oy 2011: Viiankiaavan lähialueen vesistöjen kalasto ja kalastus.
- Lapin Vesitutkimus Oy 2012: Kersilön alueen lähivesien kalastus ja kalasto 2012
- Ahma ympäristö Oy 2014: Selvitys kalastuksesta Kitisellä vuonna 2013
- Ahma ympäristö Oy 2017: Viiankiaavan–Kersilön alueen lähivesien kalastustiedustelu 2016
- Eurofins Ahma Oy 2018a: Sattasjoen ja Kulu-Ylijoen sähkökalastus 2017.
- Eurofins Ahma Oy 2018b: AA Sakatti Mining Oy: Vesialueiden bioindikaattoritutkimus 2016-2017.
- Eurofins Ahma Oy 2019: Lähialueen pienvesien kalastustiedustelu 2018
- Eurofins Ahma Oy 2020: Selvitys kalastuksesta Kitisellä vuonna 2018

Suuret virtavedet

Kitinen on voimakkaasti muutettu ja virtaamaltaan säännelty joki, mikä on vaikuttanut joen luontaiseen kalastoon. Kitisessä on Lapin vesistölle tyypillisiä lajeja: haukea, särkikalaja, ahventa, madetta ja kivisimppua. Arvokaloista Kitisellä ja siihen laskevilla jokihaaroilla esiintyy harjasta, taimenta ja siikaa, joita istutetaan vuosittain velvoiteistutuksina Kemijoki Oy:n, Boliden Kevitsa Mining Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n toimesta. Arvokalalajeista harjus lisääntyy luontaisesti alueen virtavesistöistä ainakin Kitiseen laskevien Kelujoen, Ylijoen ja Sattasjoen koski- ja niva-alueilla koko jokiuomassa. Poikastiheys on selvitysvuodesta riippuen vähäinen tai kohtalainen. Taimenta esiintyy alueen virtavesistöissä paikoitellen. Koski- ja niva-alueiden vähäisyyden vuoksi taimenella ei ole poikastuotantoa tutkituista alueista kuin Sattasjoella.

Kaivostoiminnan ensisijainen vaikutusalue Kitisellä on Kelukosken patoallas. Patoaltaan kalastoa hoidetaan vesivoimayhtiön ja Boliden Kevitsa Mining Oy:n velvoitteena mm. taimenen, siian ja harjuksen poikasistutuksilla. Patoaltaalla voi esiintyä myös Sattasjoessa luonnonkudusta syntyneitä taimenia ja harjuksia.

Pienvedet

Hankealueella ja sen lähistöllä sijaitsee useita pienempiä järviä ja jokia, joilla on kalastuksellista merkitystä. Hankealueen ja sen lähistön järvet ovat tyypillisiä hauki- ja ahvenvaltaisia vesistöjä.

Hankealueen länsipuolella sijaitsevat Mutijärvi, Mantojärvi ja Ahvenjärvi ovat alueellisesti tyypillisiä hauki- ja ahvenvaltaisia vesistöjä. Mutijärvi ja Mantojärvi ovat yksityisessä omistuksessa, Ahvenjärven vesialue on Sattasen kalastusosakaskunnan ja muutamien yksityisten tilojen omistama. Kaikissa näissä järvissä kasvaa siikaa istutusten johdosta ja varsinkin Mutijärvessä siikakanta on hyvä. Mutijärveltä kalastettaviin lajeihin kuuluu lisäksi ahven, hauki, muikku, made ja kiiski.

Viiankiaavan pohjoispuolisissa järvissä on edustettuna vähempiarvoiset kalalajit hauki, ahven, särki ja kiiski. Poikkeuksen muodostaa alueen muita pienvesiä syvämpi Kotajärvi, joka on kahden talouden käytössä oleva yksityisvesialue. Sitä on hoidettu säännöllisesti vuotuisilla siianistutuksilla. Siian lisäksi Kotajärvestä saadaan ahventa, haukea, muikkuu, madetta ja kiiskeä.

Kalastus

Kalastus hankealueella on pääsääntöisesti pienimuotoista kotitarve- ja virkistyskalastusta. Kitiselä kalastettu kokonaissaalis Porttipahdan tekojärven alapuoliselta pääuomalta oli vuonna 2018 noin 14 tonnia ja vuonna 2013 noin 27 tonnia, joista suurin osa pyydettiin joko Kelukosken tai hankealueen alajuoksun suunnalla sijaitsevan Kokkosnivan altailla. Alueella harjoitetaan kalastustiedusteluiden perusteella ympärivuotista kalastusta, joskin merkittävin osa kalastuksesta tapahtui jäättömänä aikana.

Pienvesistöistä kalastuksellisesti merkittävimpiä järviä ovat hankealueen länsipuoliset Mutijärvi, Mantojärvi ja Ahvenjärvi, sekä pohjoispuolinen Kotajärvi. Näistä varsinkin Mutijärvellä ja Kotajärvellä on huomattava merkitys kotitalouskalastukselle.

Kalojen metallipitoisuudet

Metallipitoisuuksien määrityksissä kaikkien näytekalojen elohopean, lyijyn ja kadmiumin pitoisuudet (tuorepainossa) alittivat EU:n määrittämät raja-arvot elintarvikkeena käytettävälle kalalle.

Tutkituista metalleista kadmiumin, lyijyn ja vanadiinin pitoisuudet jäivät alle laboratorion määrittämisen raja-arvon. Kromin määrittämisen raja-arvo ylittyi yhdessä Kelukosken altaan ja yhdessä Vajukosken altaalta tutkitussa haussa. Nikkelin osalta määrittämisen raja-arvo ylittyi yhdessä ahvenen kokoomanäytteessä Kelukosken altaalta ja yhteensä kahdessa haukinäytteessä Kelukosken ja Vajusen altailla. Arseenin, kuparin, elohopean ja sinkin pitoisuudet taas olivat määrittämisen raja-arvoa suurempia jokaisessa tutkitussa kalanäytteessä. Metallipitoisuusmääritykset ja niiden tulokset on esitetty tarkemmin Eurofins Ahma Oy:n raportissa (2018) sekä YVA-selostuksessa.

2.3.2.6 Pohjaeläimet

Pohjaeläinten perustilaa kaivoksen hankealueen vesistöissä sekä Kitisen länsipuolisilla alueilla on tutkittu pohjaeläimiä vuosina 2009, 2012 ja 2016-2017 virtavesistä, lammista ja järvistä. sekä virtavesistä vuonna 2020. Järvistä ja lammista pohjaeläinnäytteitä on otettu ainoastaan syvänpaikoista. Osa lammista ja järvistä on niin matalia, että niissä ei voi puhua varsinaisesta syvänteestä. Näytteenottoaikoiksi on valittu karttatarkasteluiden perusteella järven tai lammen syvin kohta. Tutkitut virtavesikohteet ovat suuruusluokaltaan pieniä jokia, joiden luonnontilaisuus oli kaikkien kohteiden osalta arvioitu luonnontilaltaan heikentyneiksi. Näytteenotto sekä tutkitut kohteet on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksessa.

Alla on listattuna Sakatin monimetallikaivoksen YVA-menettelyyn liittyen laaditut pohjaeläimistöä koskevat selvitykset, joihin nykytilan kuvaus perustuu:

- Lapin Vesitutkimus Oy 2011. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike Oy. Viiankiaavan pohjaeläinselvitys.
- Ahma ympäristö Oy 2013. AA Sakatti Mining Oy. Kersilön pohjaeläinraportti 2012.
- Eurofins Ahma Oy 2018. AA Sakatti Mining Oy. Sodankylän pohjaeläintarkkailu vuosina 2016 ja 2017.

Vuosien 2009 ja 2012 tutkimuksissa virtavesikohteiden lajisto oli selvitysten mukaan tyypillistä Lapin pienille joille ja puroille. Suurimmat taksoniryhmät olivat kaksisiipiset (surviaissääsket ja mäkärät), koskikorennot, päiväkorennot ja vesiperhoset.

Vuosina 2016-2017 tutkittiin syvänteiden pohjaeläimistöä Viiankiaavan pohjoispuolisista Viiankijärvestä, Rytillammesta, Kotajärvestä, Iso Moskujärvestä ja Pikku-Moskujärvestä, ja Viiankiaavan ja Kitisen länsipuolisista Mantojärvestä, Mutijärvestä ja Ahvenjärvestä. Selkeästi suurimmat yksilötiheydet (n. 7 000 kpl/m²) ja taksonimäärät (22) havaittiin erittäin matalissa Iso Moskujärvestä ja Pikku-Moskujärvestä. Pienimmät vastaavat määrät havaittiin Rytillammessa, jonka pohjaeläinnäytteissä havaittiin vain yksi pohjaeläin. Keskimääräistä pienempiä yksilötiheyksiä (n. 40-110 kpl/m²) havaittiin Kotajärvestä, Mantojärvestä ja Mutijärvestä.

Käytännössä suurin osa näytepisteistä ei mataluuden (>3 m) vuoksi edustanut syvänealuetta pohjaeläintutkimuksen kannalta. Mahdollisesti vesistöjen mataluuteen liittyen tuloksista lasketut syvännepohjaeläinten indeksit antoivat ristiriitaisia tuloksia pohjaeläimistön ekologisesta tilasta.

Tulosten perusteella syvännepohjaeläinten valtalajeja olivat useimmissa järvissä vähähappisille syvänteille ominaiset *Chironomus*-suvun surviaissääsket ja *Chaoboridae*-lahkon sulkasääsket. Biomassan perusteella pohja oli erittäin rehevä Iso Moskujärvestä, rehevä Pikku-Moskujärvestä, Viiankijärvestä ja Kokkolammessa, lievästi rehevä Ahvenlammessa ja erittäin karu Kotajärvestä, Rytillammessa, Mantojärvestä ja Mutijärvestä.

Vuosina 2016-2017 virtavesien pohjaeläimiä tutkittiin Viiankiaavan eteläpuolella kahdessa pisteessä Yljoessa ja kahdessa pisteessä Kelujoessa. Viiankiaavan ja Kitisen länsipuolella virtavesien pohjaeläimiä tutkittiin Sattasjoessa kahdessa pisteessä. Kaikissa tutkimuspisteissä pohjaeläinten yksilömäärä oli suuruusluokassa n. 420-1 100 kpl, suurimman yksilömäärän ollessa Sattasjoen Pitkäkossessa ja pienimmän Kelujoen alaosan pisteellä. Ekologisten indeksien TT, PMA ja T-EPT_H arvot olivat kaikilla pisteillä hyvässä tai erinomaisessa luokassa. Kaikilla pisteillä ASPT-indeksi, joka kuvaa vesistöön kohdistuvan orgaanisen kuormituksen suuruutta, oli puhtaan veden tasolla (Eurofins Ahma Oy 2018b).

2.3.2.7 Piilevät

Hankealueen virtavesistöjen kiinteille alustoille kiinnittyneiden piilevien eli päällysvien yhteisöjä on tutkittu Kitisellä Kelukosken, Matarakosken ja Vajukosken voimalaitosten alakanavissa vuonna 2015. Kelujoella, Yljoella ja Sattasjoella piileviä tutkittiin vuosina 2016-2017. Hankealueen piilevyhteisöjen nykytilan kartoittamiseksi kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on tehty seuraavat selvitykset:

- Eloranta, P. 2016. Kitisen tarkkailun piilevätutkimus 2015.
- Eloranta, P. 2017. Sakatti Mining Oy. Sakatin alueen perustilaselvitys. Piileväanalyysien tulokset 2016 ja 2017.

Vuoden 2015 tutkimuksessa Kitisen ekologinen tila oli piileväanalyysien perusteella erinomainen. Piilevyhteisöjen rakenne oli Lapin jokivesille tyypillisen monilajinen, liittyen vesistön lähes neutraaliin pH-arvoon, vähähumuksisuuteen sekä melko hitaaseen virtaukseen uomien melko suuresta koosta johtuen (Eloranta 2016). Myös Kelujoen, Yljoen ja Sattasjoen vuosien 2016-2017 tutkimuksessa vesistö oli piileväanalyysien tulosten perusteella erinomaisessa ekologisessa tilassa eikä merkkejä rehevyydestä tai orgaanisesta kuormituksesta ollut mainittavasti havaittavissa.

Kitisen osalta aineiston edustavuus ei kuitenkaan ole välttämättä paras mahdollinen, sillä piilevien ekologisen tilan mittarit on kehitetty koskialueen kiviltä otetuille näytteille.

2.3.3 Natura ja luonnonsuojelu

2.3.3.1 Natura-alueet

Sakatin esiintymä sijoittuu 6 595 hehtaarin laajuisen Viiankiaavan Natura-alueen alapuoliseen kallioperään. Viiankiaapa (FI1301706) kuuluu Natura 2000 -verkostoon sekä luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SAC-alue) että lintudirektiivin mukaisena erityisenä linnustonsuojelualueena (SPA-alue). Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina on esitetty 13 luontodirektiivin luontotyyppiä, joista viisi on priorisoituja eli ensisijaisen tärkeitä luontotyyppiä. Lisäksi Natura-alueen suojeluperusteina on kuusi luontodirektiivin liitteen II lajia sekä 28 lintudirektiivin liitteen I lintulajia ja muuttolintua. Natura-alueella on myös tavattu pesivänä tai säännöllisesti levähtävänä kahdeksan lintudirektiivin liitteen I lajia, joita ei ole mainittu Natura-alueen tietolomakkeessa.

Muut Natura-alueet sijaitsevat etäämmällä hankealueesta. Sakatin esiintymästä luoteeseen noin viiden kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pomokairan (FI1301712; SAC/SPA) Natura-alue ja seitsemän kilometrin etäisyydellä koillisessa on Koitelaisen (FI1301716; SAC/SPA) Natura-alue. Seuraavaksi lähimpänä sijaitsevat Natura-alueverkoston kohteet ovat yli 20 kilometrin etäisyydellä hankealueesta.

Taulukko 2-4 Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina esitetyt luontodirektiivin luontotyypit, niiden pinta-alat (ha) sekä luontodirektiivin liitteen II lajit.

Luontodirektiivin luontotyypit	ha	Luontodirektiivin liitteen II lajit
3160 Humuspitoiset lammet ja järvet	70	Saukko <i>Lutra lutra</i>
3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	91	Lapinleinikki <i>Ranunculus lapponicus</i>
3260 Pikkujoet ja purot	1,2	Lettorikko <i>Saxifraga hirculus</i>
6450 Tulvaniityt	5,5	Isonuijasammal <i>Meesia longiseta</i>
7110 Keidassuot*	70	Lapinsirppisammal <i>Hamatocaulis lapponicus</i>
7140 Vaihettumissuot ja rantasuot	70	Kiiltosirppisammal <i>Hamatocaulis vernicosus</i>
7160 Lähteet ja lähdesuot	0,3	
7220 Huurresammallähteet*	0,4	
7230 Letot	540	
7310 Aapasuot*	4 950	
9010 Luonnonmetsät*	860	
9060 Harjumetsät	12,7	
91D0 Puustoiset suot*	1 100	

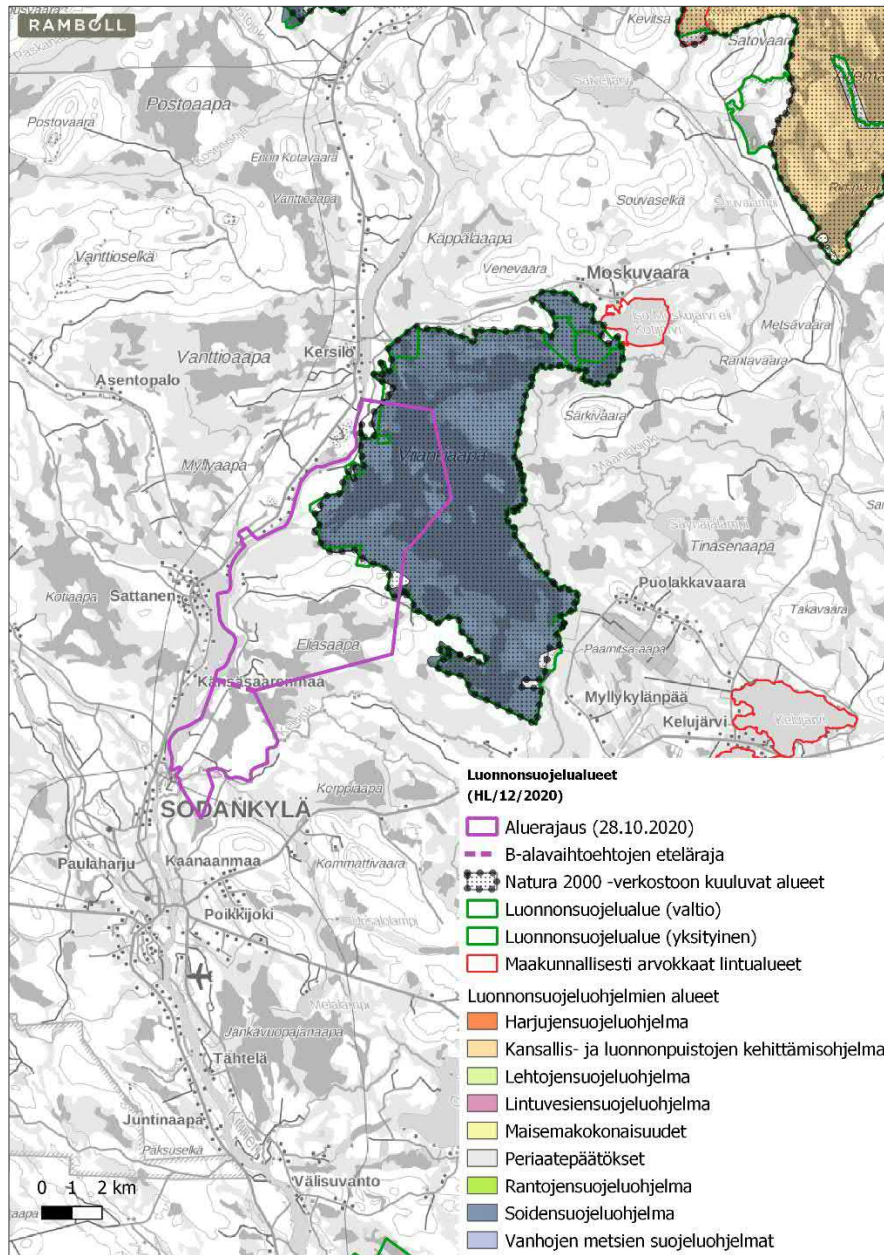
*priorisoitu luontotyyppi

Taulukko 2-5. Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina esitetyt lintudirektiivin liitteen I lajit ja lintudirektiivissä mainitsemattomat muuttolinnut.

Laji	Populaatio (minimi – maksimi, paria)	
	Tietolomake	Kaava-alueen linnustoselvitykset 2019 (Eurofins Ahma 2019)
helmipöllö <i>Aegolius funereus</i>	1-5	0-5
jouhisorsa <i>Anas acuta</i>	6-10	15
lapasorsa <i>Anas clypeata</i>	1-5	0-1
metsähänhi <i>Anser fabalis</i>	6-10	0-5
lapasotka <i>Aythya marila</i>	1-5	0
pyy <i>Bonasa bonasia</i>	1-5	2
palokärki <i>Dryocopus martius</i>	1-5	1-5
pohjansirkku <i>Emberiza rustica</i>	40-68	119-202
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	1-5	2-4
tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>	1-5	1-2
varpuspöllö <i>Glaucidium passerinum</i>	1-5	0-5
kurki <i>Grus grus</i>	54-76	44-61
jänkäsirriäinen <i>Limicola falcinellus</i>	454-682	126-188
sinirinta <i>Luscinia svecica</i>	11-50	1-2
jänkäkurppa <i>Lymnocyptes minimus</i>	53-106	11-22
mustalintu <i>Melanitta nigra</i>	1-5	0
keltävästäräkki <i>Motacilla flava</i>	989-1582	509-814
suokukko <i>Calidris pugnax</i>	6-10	21-31
pohjantikka <i>Picoides tridactylus</i>	26-39	8-12
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	11-16	24-34
hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	1-5	1-5
teeri <i>Tetrao tetrix</i>	37-51	4-5
metso <i>Tetrao urogallus</i>	51-100	45-90
mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>	32-45	13-18
liro <i>Tringa glareola</i>	521-781	563-844
lisäksi kolme salassa pidettävää lajia	x	x

2.3.3.2 Suojelualueet

Pääosa Viiankiaavasta on perustettu soidensuojelualueeksi soidensuojelulaila (30.9.1988/851, Viiankiaavan soidensuojelualue SSA120159). Viiankiaavan Natura-alueella sijaitsee lisäksi neljä pienempää, yksityistä luonnonsuojelualuetta (Ylitalon luonnonsuojelualue YSA200644, Suojelu-Mäkitalo YSA201644, Viiankiaavan luonnonsuojelualue YSA200153 ja Uusitalon luonnonsuojelualue YSA200649). Näistä Viiankiaavan luonnonsuojelualue ja Uusitalon luonnonsuojelualue sijaitsevat varsinaisella hankealueella ja osayleiskaavan suunnittelualueella.



Kuva 2-11 Sakatin kaivoshankealueen läheisyyteen sijoittuvat Natura- ja muut luonnonsuojelualueet.

2.3.4 Ilmanlaatu

Sodankylän ja Lapin ilmanlaatu yleisesti on mittausten perusteella määritetty yleensä tasolle ”hyvä”. Suurimpana ongelmana pidetään alailmakehän otsonin ajoittain korkeita pitoisuuksia. Lähin kohde, jossa otsonipitoisuuksia mitataan, sijaitsee Sodankylän Tähtelässä. Otsonipitoisuudet ovat sääoloista riippuvaisia ja vaihtelevat voimakkaasti päivä- ja vuosisatasolla.

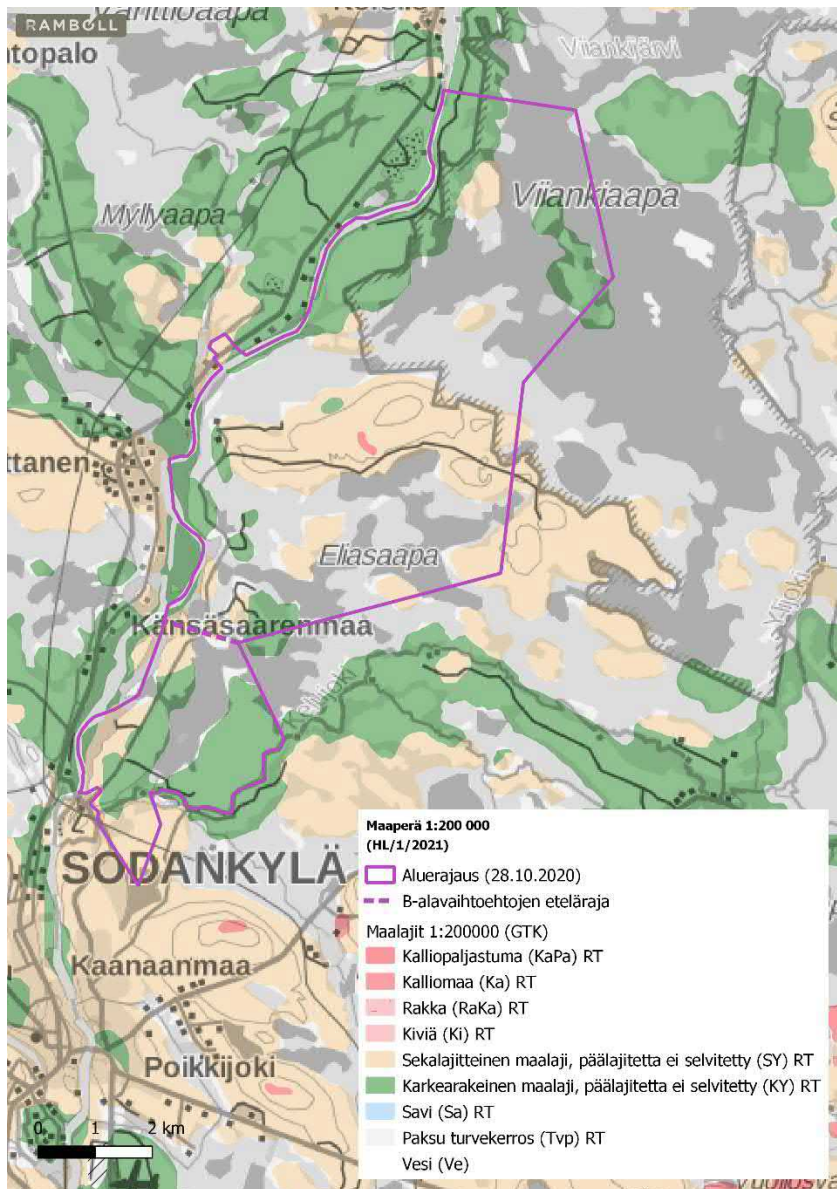
Sakatin kaivoksen suunnittelualueen läheisyydessä on AASM Oy:n toimeksiannosta mitattu säännöllisesti pöylaskeuman nykytilannetta vuosien 2016–2018 aikana 20 eri mittauspisteestä (Ahma ympäristö Oy 2016–2018). Mittauspisteet ulottuvat noin 20 km:n säteelle Viiankiaavalta. Pöylaskeuman mittaustuloksia on analysoitu noin kuukauden välein elokuusta 2016 lähtien. Mittauksissa saadut laskeuma-arvot epäorgaanisen laskeuman osalta olivat yhtä pistettä lukuun ottamatta alle 1 g/m²/kk. Kaikkien mittausten keskiarvo oli noin 0,2 g/m²/kk. Poikkeava piste

sijaitsi 5 km Kevitsan kaivoksesta länteen. Kiintoainelaskeumalla ei ole raja- tai ohjearvoja, mutta viihtyvyyshaitan rajana on käytetty arvoa 10 g/m²/kk. On syytä huomioida, että laskeuma ei kuvaa vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun, vaan on päästöjen seuraus.

2.3.5 Maa- ja kallioperä

Geologian tutkimuskeskus on suorittanut hankealueen maaperän peruskartoituksen useassa eri otteessa (Väisänen ja Maunu 2004, Räsänen 2014). Tämä perusaineisto on saatavana karttapalvelimilta (esim. Hakku). Sen lisäksi on hankealueelta ja sen ympäristöstä vuosikymmenten aikana suoritettujen maaperägeologisten ja geokemiallisten tutkimusten yhteydessä kerätty suuri määrä maaperää koskevaa havaintoaineistoa, jota viimeaikaiset Sakatin malmiaiheeseen liittyvät kohteelliset tutkimukset ja luotaukset ovat täydentäneet. Tämä laaja, tuhansia havaintopisteitä käsittävä aineisto on yhdistetty paikkatietokannaksi, josta on edelleen voitu muokata kolmiulotteisia maaperämalleja (Salonen ja muut 2016, Korkka-Niemi ja muut 2017, Åberg ja muut 2017, Åberg ja muut 2019). Maaperämallin avulla on mahdollista havainnollistaa jääkausiajan geologisen kehityksen aikaansaannoksia ja tarkastella monimutkaisia kerrosrakenteita, niiden yhteyksiä toisiinsa ja alueellista ulottuvaisuutta. 3D-mallit myös auttavat ymmärtämään pohjavesivarastojen ominaisuuksia.

Sakatin esiintymän ympäristölle on tyypillistä kallioperän voimakas korkeusvaihtelu, josta syvimpinä kohtina erottuvat pohjois-etelä -suuntainen Kitisen uoma ja sitä leikkaava syvä, Sahankankaan eteläosassa hyvin matalalle tasolle painuva laaksomainen painauma. Alimmillaan kallion pinta on jopa 60 metriä maanpinnan alapuolella. Ohuimmillaan maapeite on Kersilön kylän tienoilla sekä Kiimakuusikon ja Pahanlaaksonmaan moreenivaltaisilla alueilla. Kitisen uoman itäreunassa on monin paikoin hyvin paksuja jokisedimentti–moreenikerrostumia. (Salonen 2019.) Kartta maaperän pintamaalajeista kohdealueelta on esitetty kuvassa Kuva 2-12. Harmaalla merkitty turve kattaa laajat aapasoiden pintaosat Viiankiaavalla, Kenttääavalla, Porokodanjängällä kuten laajalti muuallakin Keski-Lapin alavilla jokivarsilla. Vihreät värit merkitsevät hiekkaisia ja soraisia maaperän pintaosia. Niitä tavataan Kitisen laaksossa joen molemmin puolin. Hiekat ja sorat ovat jääkauden loppuvaiheen suistomaan tai sitä seuranneen Kitisen alkuvaiheen kerrostumia. Ne ovat tavallisesti ohuita pintamaita. Myös tuulen kerrostamat dyynihiekat on merkitty vihreällä. Ruskea on moreenia. Se on laajalti pintamaalajina Kuusivaaralla ja Kiimakuusikossa, mutta näkyy monin paikoin muuallakin.



Kuva 2-12 Maaperäkartta

Moreenikerrostuma voidaan yleisesti jakaa kahteen eri kerrokseen, joista alempi on tiivistä suhteellisen silttipitoista ja vähän savea sisältävää. Ylempi kerros on löyhää, hyvin hiekaista ja vain vähän silttiä ja savea sisältävää. Moreenikerrostuman kokonaispaksuus on keskimäärin 3,8 m.

Sulamisvesien ja jokitoiminnan kerrostamat maalajiyksiköt ovat hyvin lajittuneita ja vain vähän hienoaainesta sisältäviä. Ne esiintyvät sekä moreenikerrostuman päällä että paikoitellen moreenikerrostosten välissä.

Kuusivaaran eteläpuolen turvekerrostumat ovat paksuudeltaan keskimäärin 2,3 m, todetun maksimipaksuuden ollessa 5,7 m.

Viiankiaavan alueella on 3 960 ha yli 1 m paksuista turvekerrosta (Lappalainen ja Pajunen 1980). Viiankiaapa on kehittynyt nykyiselleen koko jääkauden jälkeisen ajan muutosten ohjaamana.

Sodankylän vanhimmat suot ovat lähes 10 500 vuoden ikäisiä – vanhin ajoitettu pohjaturpeen ikä on Postoaavalta saatu 10 350 vuotta (Mäkilä ja muut 2013). Viiankiaapa kuuluu tähän joukkoon, sillä sen pohjalta saatu radiohiili-ikä on pyöreän luvun 10 000 vuotta (Suonperä 2016). Vanhimmat suot syntyivät primaarisesti, eli siten, että suokasvillisuus peitti maan heti sen vapauduttua veden

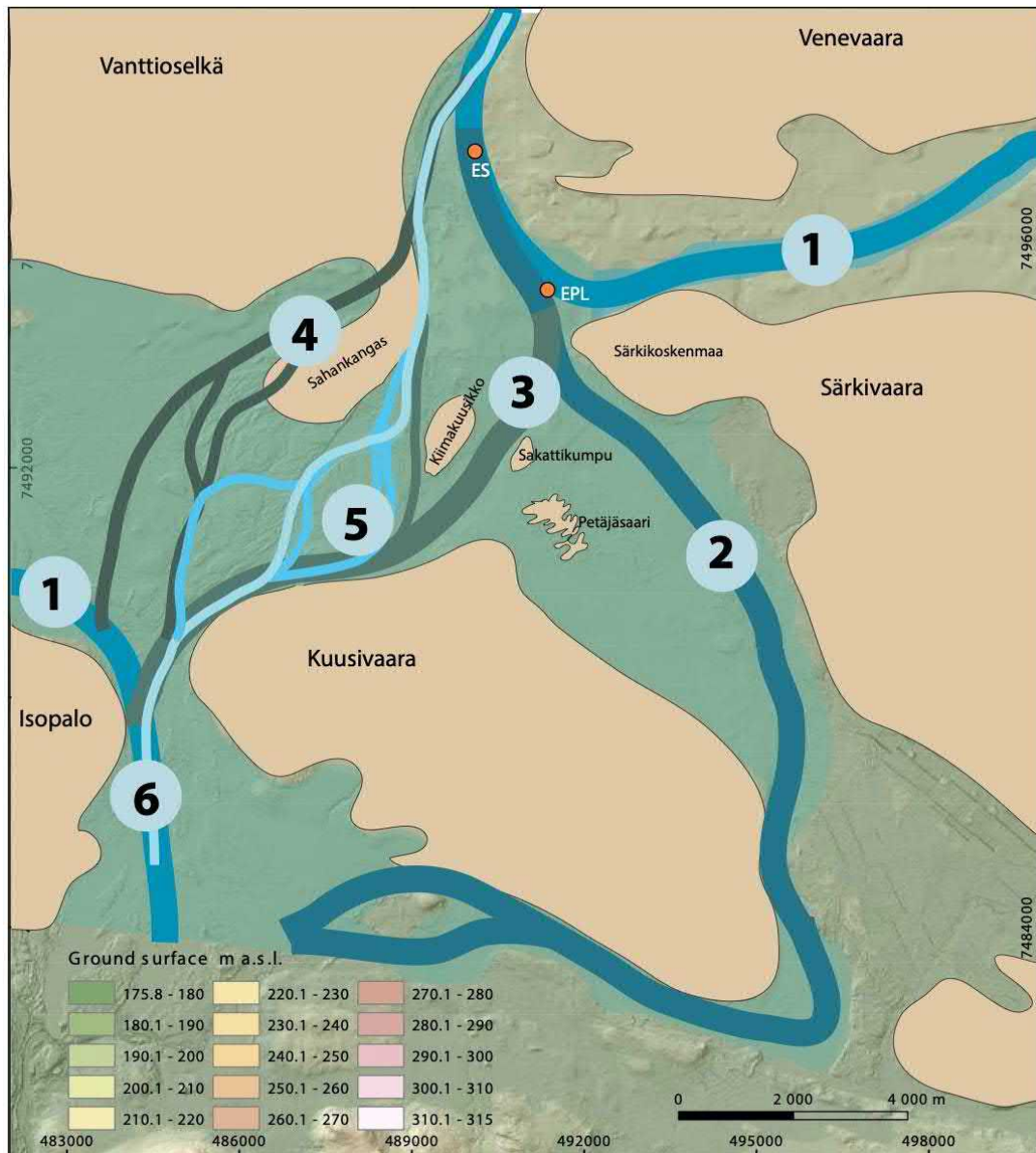
alta tai jäätikön peitosta. Viiankiaavan alkuvaiheeseen liittyy myös monia erillisiä pieniä järviä, jotka ovat sittemmin kasvaneet umpeen.

Viiankiaavan kehitys liittyy kiinteästi Moskujärven jääjärveen kerrostuneen hiekkaisen suistomaan tapahtumiin. Ancyclusjärven pinnan laskiessa ja vetäytyessä etelään kulkeutui myös Kitisen mukanaan kuljettama sedimenttikuorma edemmäksi ja joki alkoi muokata kuiville nousevia suistokerrostumiaan. Jääkauden jäljiltä järjestäytymättömään ja tuoreeseen maisemaan muodostui lukemattomien sivu-uomien palmikoiva verkosto, jossa vuodenajoittain vaihtelevat virtaamat uursivat aina uusia kanavia sulamisvesikerrostumien lävitse ja kasasivat uomien reunoille hiekkasärkkiä. Korkean veden aikaan joki levitti laajasti hiekkoja tulvatasanteelleen. (Salonen 2019.)

Vaihtuvat uomat halkoivat jäätä vapautunutta maisemaa ja kuivemmillä mailla tuulet lennättivät lentohiekkaa harjanteiksi tai peittohiekkakinoksiksi. Lentohiekkaa kerrostui myös vesialtaiden pohjille. Tuulen kerrostamat dyynit ovat yleisiä etenkin Viiankiaavan keskellä olevilla metsäsaarekkeilla kuten Särkikoskenmaalla ja Petäjäsaarella.

Pääuoma vaihtoi paikkaansa ja siirtyi vasta vähitellen nykyiseen asemaansa (Kuva 2-13). Vanhin uoma (1) syntyi, kun sulamisvedet virtasivat Moskujärven kautta Luiron laaksoon. Tämän vanhimman väylän jäänteet ovat jäljitettävissä lähes kilometrin levyisenä uomana, suon pohjahiekkoina ja veden kuluttamana louhikkona turpeiden alla Viiankijärven ja Särkikoskenmaan välissä. (Salonen 2019.)

Uoma 2 kuvaa tilannetta, jossa muinais-Kitisen uoma kiersi Kuusivaaran ja yhtyi nykyiseen Kelujoen uomaan ennen laskuaan Orajärvellä Ancyclusjärveen Hirviäkurun rotkon kautta. Uomien 1 ja 2 aikana Moskujärven jääjärvi peitti nykyisen Viiankiaavan aluetta ja korkeimmalla olevat jokisuistokerrostumat Kersilönkankaalla, Poikkijoenkankaalla ja Sahankankaalla syntyivät.



Kuva 2-13 Viiankiaavan turvekerrosten peittämien muinaisten jokiuomien kulku (Salonen 2020). Värät kuvaavat maanpinnan korkeutta; tumman vihreä 175,8-180,0 m ja vaalean ruskea 240,1-250 m mpy.

Uoma 3 sijaitsee Viiankiaavan länsilaidalla turvekerrosten alla. Sen alueella ovat paksuimmat turvekerrokset ja se edelleenkin kerää ja johtaa turpeen alaisia matalan pohjavesivyöhykkeen suovesiä. Uoma 4 on Kitisen vanha reitti, joka yhtyy Sahankankaan länsipuolitse Sattaseen. Se on soistunut ja kynnystaso on niin alhaalla, että joen ollessa luonnontilassa tulvavedet kiersivät ajoittain sitä kautta vielä 1900-luvulle asti. Uomasto 5:n kynnys on myös vain muutaman metrin korkeudella nykyisestä Kitisen pinnasta. Se on ollut todennäköisesti toiminnassa ainakin tulva-aikoina vielä historiallisina aikoina.

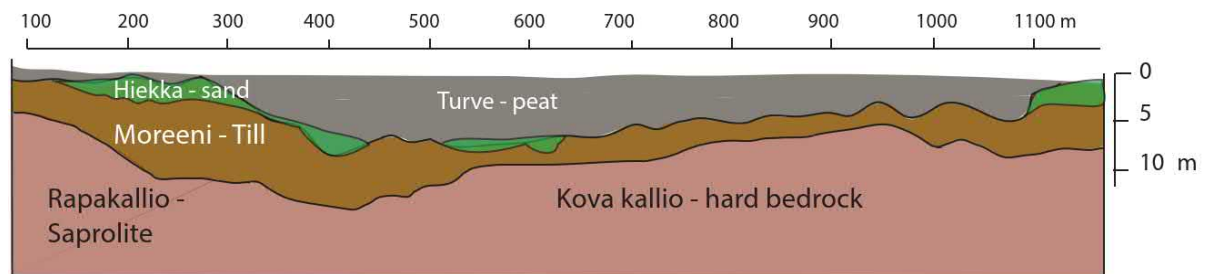
Tämän jälkeen Kitinen alkoi kovertaa Sahankankaan kylkiä ja hakeutui vähitellen nykyiseen uomaansa, jonka se hiekkakerrosten, moreenien ja rapakallion läpi kulutti aina ehjää kalliota myöten kuten esimerkiksi Kärväskoskella (Salonen 2019).

Viiankiaavan turpeen paksuutta sekä turpeen ja suon pohjamaan laatua on selvitetty kahdessa Geologian tutkimuskeskuksen suorittamassa inventoinnissa, jotka tehtiin vuosina 1965 ja 1975 (Lappalainen ja Pajunen 1980). Näitä tutkimuksia on sittemmin täydennetty maatulvakuutuksilla

(Salonen ja muut 2016). Tutkimusten perusteella on saatu selville joitakin tärkeitä piirteitä, jotka liittyvät alueen pohjavesiolosuhteisiin.

Ensinnäkin turpeen paksuus, eli suon syvyys vaihtelee hyvin paljon. Turvetta saattaa olla paikoin jopa 5-6 metrin paksuisena kerroksena tai sitä on vain noin yhden metrin luokkaa tai vieläkin ohuemmalta. Suon nykyinen tasainen pinta kätkee siis alleen varsin vaihtelevia pinnanmuotoja. Toinen tärkeä havainto on, että muinaiset altaat ja niitä yhdistäneet 500-1000 metriä leveät joen pääuomat ovat suon kehityksen alkuvaiheissa kuluttaneet Viiankiaavan alle uomaston, joka on paljastanut moreenin lohkaraisen pinnan, ja johon liittyy jokien tuomien hiekkojen kerrostumista. Nämä hiekkakerrokset ja niihin liittyvät uomat toimivat edelleen suon pohjavettä varastoivina ja kuljettavina johteina. (Salonen 2019, 2020.)

Kuva 2-14 on esitetty maatutkaluotaukseen perustuva poikkileikkaus Kuusivaaran pohjoispuolelta, jossa näkyy hyvin Kitisen vanha pääuoma ja nykyiset maalajit.



Kuva 2-14 Maatutkaluotaukseen perustuva poikkileikkaus Pahanlaaksonmaan eteläpuolelta. Kuvassa näkyy Kitisen vanhan pääuoman synnyttämä painanne (uoma nro 3 kuvassa 2-12 , leikkauksen sijainti on merkitty kuvaan tunnuksella GPR). Nykyisin ko. kohdalla virtaa vähäinen Sakattioja. (Salonen 2019)

2.3.5.1 Kallioperän rakenteet

Sakatin alueen kallioperässä on useita geologisia rakenteita (käsitteellinen malli, ks. YVA-selostuksen luku 16.3), jotka ovat muodostuneet malmin syntyhistorian jälkeen. Suurin osa tällaisista siirroksista on pystyasentoisia ja ne läpäisevät malmin luode-kaakko -suunnassa. Näiden siirrosten lisäksi alueella on pohjasiirroksiksi kutsuttu, malmiesiintymän alapuolella sijaitseva, pohjoiseen ja länteen kallistuva työntösiirros. Rakennegeologian kannalta pohjasiirros on merkittävin rakenne alueella. Sen paksuus on ohuimmillaan malmiesiintymän alapuolella ollen vain muutamia metrejä. Malmiesiintymän eteläpuolella siirroksen paksuus on 80-90 m. (Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankeen YVA-selostus, FCG, 2020.).

2.3.5.2 Rapakallio

Keski-Lapin kallioperän erityispiirre on sen pintaosan rapautunut vyöhyke, ns. rapakallio. Kovan kallion rapautumisessa voidaan erottaa kaksi päätyyppiä, joista kumpaakin tavataan yleisesti Lapissa. Mekaaninen eli fysikaalinen rapautuminen tapahtuu painovoiman ja lämpötilaerojen yhteisvaikutuksesta. Tuloksena syntyy teräväsärmäistä rakkaa, joka on tyyppillistä tunturien rinteillä ja lakialueilla. Nämä vaikeakulkuiset louhikot ovat geologisesti melko nuoria, sillä ne ovat pääosin jääkauden jälkeen syntyneitä.

Toinen pääasiallinen rapautumistapa on kemiallinen rapautuminen. Sen edetessä kovan kallioperän syvällä maankuoressa kiteytyneet mineraalit muuttuvat kemiallisesti liukenemisen, hapettumisen tai veteen yhtymisen vaikutuksesta. Tuloksena syntyy uusia mineraaleja, saostumia ja kalliosavia, jotka ovat mekaanisesti heikkoja mutta kemiallisesti kestäviä. Osa mineraaleista liukenee vesien mukana pois jättäen jälkeensä tyhjiä huokostiloja. Kemialliseen rapautumiseen kuuluu myös biologinen toiminta ja maannostuminen. Tämän tuloksena, kun aikaa on tarpeeksi, kehittyy kovaan

kiveen rapautumiskuori eli saproliittikerros, joka vuosimiljoonien aikana vahventuu kymmenien metrien paksuiseksi muuttumisvyöhykkeeksi. (Salonen 2019.)

Suomessa tilanne on yleensä se, että jääkautinen kulutus on höylännyt esiin kovan kiteisen kallioperän ja poistanut siitä kokonaisuudessaan heikon ja pehmeän rapautuneen pintaosan. Lapissa, etenkin Keski-Lapissa, johon Sodankylä kuuluu, asia ei ole näin. Vaikka jääkausivaiheita on kvartaarikaudella, eli viimeisten 2,6 miljoonan vuoden aikana ollut kymmeniä, eivät jäätiköt sittenkään ole pystyneet kaikkialta poistamaan vanhaa rapautunutta pinta-ainesta. Keski-Lappia kutsutaankin heikon jäätikkökulutuksen alueeksi. Siellä on säilynyt yleisesti kvartaarikauden jääkausiaikaa edeltäneen ajan rapakalliota, jopa hyvin paksuina kerroksina. (Salonen 2019.)

Ennen nykyistä jääkausiaikaa eli kvartaarikauden alussa Lapin maankamaraa peitti todennäköisesti varsin yhtenäinen rapautumiskuori, joka oli ehkä keskimäärin 50 m paksuinen. Saproliittikerros eli rapakallio oli kehittynyt edellisen geologisen kauden, neogeenin aikana. Sodankylä sijaitsee keskellä tätä vanhan rapakallion esiintymisaluetta ja alueella tehdyt lukuisat maaperäkairaukset ja geokemialliset näytteenotto-ohjelmat ovat osoittaneet, että moreenikerrosten alta löytyvä rapakallio on pikemminkin sääntö kuin poikkeus. (Salonen 2019.)

Rapakallio on keskimäärin 10-20 m paksua, paikallisesti yli 50 m. Rapakallio on paksuimmillaan ruhjeisessa metasedimentissä ja vihreäkivessä. Rapautumavyöhykkeitä voi olla myös syvemmällä, terveeseen pintakiven alapuolella. Niitä on kairauksissa tavattu hyvinkin syvältä, kuten Sakatin esiintymän alla, 900 m syvyydessä oleva pohjaruhje osoittaa.

Sakatin hankealueella kallion pintaosan rapautuneen vyöhykkeen paksuus vaihtelee huomattavasti ja se on paksuimmillaan siirrosvyöhykkeiden kohdilla. Pääesiintymän kohdalla rapakallion paksuus on tyypillisesti 18...25 m. (Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankeen YVA-selostus, FCG, 2020.).

2.3.6 Pohjavedet

2.3.6.1 Pohjavesialueet

Osayleiskaavan alueella ja sen läheisyydessä sijaitsee viisi luokiteltua pohjavesialuetta, Moskuvaara, Kersilönkangas, Ahvenjärvenkangas, Pahalaksonmaa ja Myllykangas (Taulukko 2-6 ja Kuva 2-15).

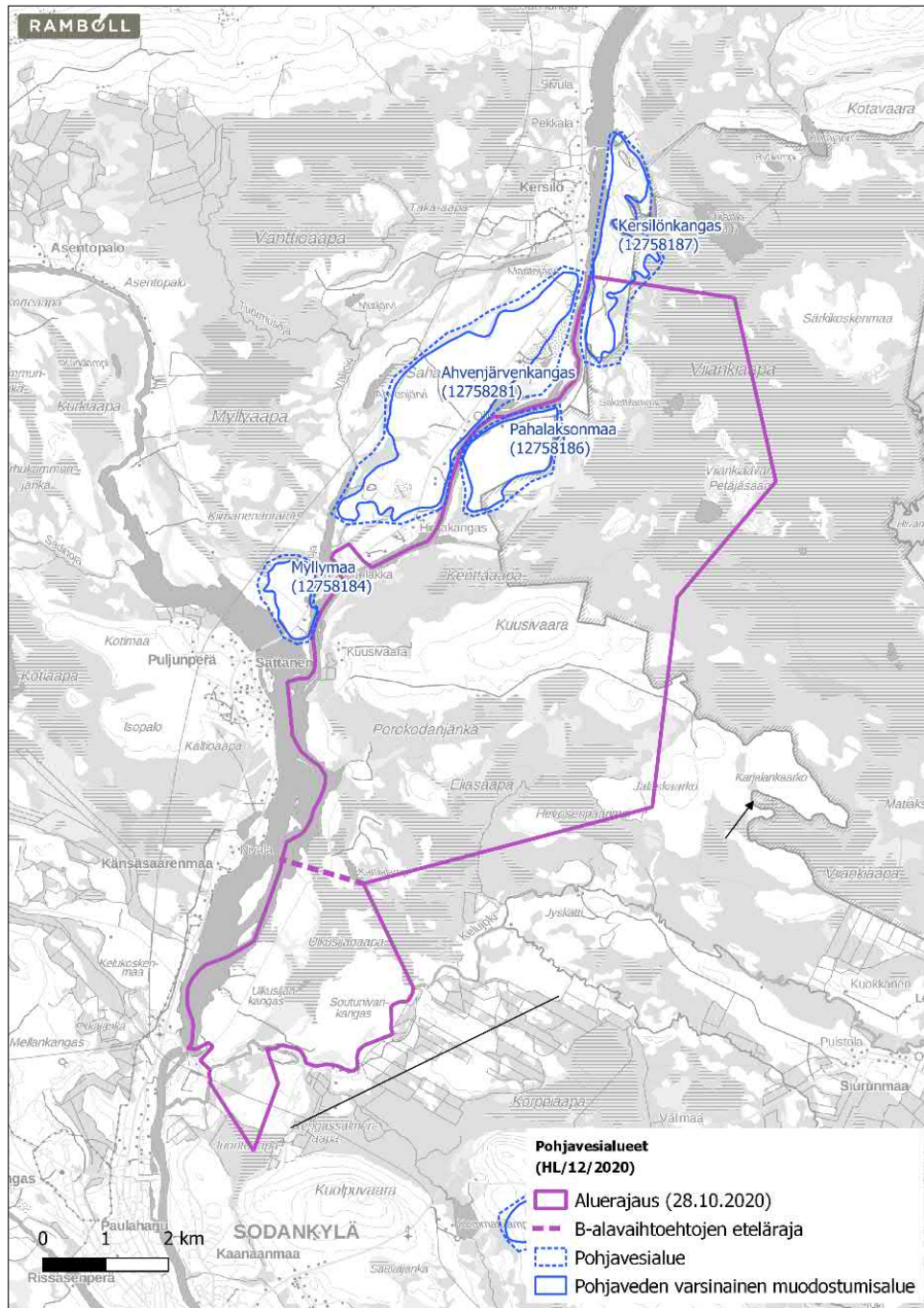
Taulukko 2-6. Kaava-alueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat viisi tunnettua pohjavesialuetta, pohjavesialueiden kokonaispinta-alat, vuorokaudenaikainen pohjaveden muodostumismäärä sekä pohjavesialueen luokitus. (Lähde: SYKE 2020)

Pohjavesialue	Tunnus	Kokonaispinta-ala (km ²)	Muodostumisalueen pinta-ala (km ²)	Muodostuvan pohjaveden määrä (m ³ /vrk)	Luokitus
Moskuvaara	12758279	0,84	0,24	130	1 ¹
Kersilönkangas*	12758187	2,77	1,73	950	2 ²
Ahvenjärvenkangas	12758281	6,58	4,82	2 640	2
Pahalaksonmaa	12758186	1,88	1,45	790	2
Myllymaa	12758184	1,02	0,71	400	2

* Alue on selvityskohde kemiallisen tilan osalta

¹ Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue

² Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue



Kuva 2-15. Pohjavesialueet kaava-alueella ja sen läheisyydessä.

Pahalaksonmaan 2-luokan pohjavesialue sijaitsee Kitisen itärannalla, Viiankiaavan vieressä ja Kersilönkankaan pohjavesialueen eteläpuolella. Pohjavesialue koostuu moreenista, joka ulottuu muodostuman keskivaiheilla pintaan asti. Moreenia peittävät ohuehkot jokikerrostumat (Salonen 2019). Muodostuman alueella kallionpinnan korkeustaso vaihtelee. Viiankiaavan puoleisessa osassa kallio on rapakalliota ja Kitisen suunnassa kallio laskeutuu syvälle ja sen pinta on ehyt.

Pohjavesialueen länsiosassa kerrostumien paksuus on yli 15–20 metriä ja ne koostuvat vuorottaisista moreeniyksiköistä ja viettokerroksellisista lajittuneista aineksista. Pohjavedenpinnan taso muodostuman koillis-/pohjoisosassa on noin +181–182 m mpy. Pohjavesi on lähellä maanpintaa ja sitä esiintyy osittain moreenin salpaamana orsivetenä (Salonen 2019). Muodostuman keski- ja itäosassa esiintyy vain hyvin ohut kerros lajittunutta ainesta moreenin/orsivesipinnan päällä. Muodostuman länsiosassa rantaimetyminen Kitisestä on todennäköistä. (Salonen 2019, Davidila 2019.)

Kersilönkankaan 2-luokan pohjavesialue sijaitsee Kitisen itärannalla, Viiankiaavan suoalueen vieressä. Pohjavesialue käsittää moreenimuodostuman, jonka pinnalla on jokikerrostumia. Jokikerrostumiin liittyvät sorat ja hiekat ovat pinnalla, ja niiden alla on tiivis moreeni, jonka päällä on ohut orsivesikerros. Muodostuman moreeni-/orsivesikerroksen yläpuolinen aines on hiekkaa ja osin myös soraa. Nämä hiekka- ja sorakerrokset ovat kuitenkin paikoin melko ohuet (keskipaksuus noin 2 m) ja heikosti lajittuneet, mikä on melko tyypillistä Kitisen varteen syntyneille muodostumille. Sekalajitteiset (moreenit) ja hienorakeiset (siltti) maalajit heikentävät myös veden virtausolosuhteita maaperässä. Yhteen kairauspisteeseen on asennettu pohjaveden havaintoputki, jonka päästä mitattuna pohjavedenpinta oli 2,24 m syvyydessä. Havaintoputkesta on tehty antoisuuspumppaus, jonka perusteella pisteen antoisuus on noin 80 m³/vrk. (Davidila 2019, Lapin ELY-keskus 2019a.)

Ahvenjärvenkankaan 2-luokan pohjavesialue sijaitsee Kitisen länsirannalle kerrostuneessa deltamuodostumassa. Ahvenjärvenkankaan muodostuman alueella kallion pinta on noin 20–30 m syvyydessä maanpinnasta. Kallio on enimmäkseen ehjää, ja syvin kohta liittyy joen poikki kulkevaan ruhjeeseen. Kerrostumat ovat pääasiassa lajittuneita hieikkoja ja soria, joissa näkyy jokisuistolle tyypillisiä viettokerroksia ja uomarakenteita. Muodostuman hiekka- ja sorakerrokset ovat paikoin melko heikosti lajittuneet, välikerroksina havaitaan moreenia, joka muodostaa melko yhtenäisen kerroksen n. 10–15 m syvyydellä. Pohjaveden pinta on noin 5 m syvyydessä maanpinnasta eli noin tasolla +182 m mpy. (Salonen 2019, Lapin ELY-keskus 2019a, Davidila 2019.)

Moskuvaaran 1-luokan pohjavesialue sijaitsee Moskuvaaran etelärinteellä. Pohjaveden päävirtaussuunta on lounaaseen kohti Moskuvaaran Vesihuolto Oy:n vedenottamo.

Myllymaan 2-luokan pohjavesialue sijaitsee Kitisen länsipuolella Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdassa, rakennetussa vesimaisemassa. Se on muodoltaan melko selvästi ympäristöstään erottuva harjualue.

2.3.6.2 Vedenotto

Moskuvaaran pohjavesialueella sijaitsee Moskuvaaran Vesihuolto Oy:n vedenottamo, josta toimitetaan vettä noin 50 henkilölle. Kuusivaaran länsipuolella sijaitsee kaksi yksityistä rengaskaivoa, jotka ovat talousvesikäytössä.

2.3.6.3 Maaperän pohjavesi

Yleistä

Kaava-alueella ja sen lähiympäristössä pohjavettä muodostuu pohjavesialueiden ulkopuolella erityisesti moreeni- tai hiekkapeitteisillä alueilla suoalueen keskellä tai reunoilla. Erityisen tärkeitä ovat muinaisen Kitisen uoma- ja särkkäkerrostumat, jotka ulottuvat pitkälle Viiankiaavalle ja jatkuvat turvekerrostumien alla.

Isotooppitutkimusten mukaan tavanomaisia, suoraan sadannasta muodostuneita pohjavesiä tavataan vain Kuusivaaran alueella sekä metsäsaarekkeilla Viiankiaavalla. Viiankiaavan laajat

avonevat Kiimakuusikon ja Särkikoskenmaan välisellä alueella ovat kautta vuoden varsin vetisiä, eikä pintavesien virtausta juuri tapahdu. Tällä alueella tapahtuu todennäköisesti hyvin yleisesti imeytymistä suoaltaista (Åberg ym. 2020). Seuraavassa tekstiosuudessa on käsitelty yksityiskohtaisemmin osavaluma-alueiden pohjavesiolosuhteita.

Sakattiojan osavaluma-alue

Sakattiojan osavaluma-alue (Kuva 2-19) käsittää lähinnä avointa nevaa, joka viettää suon 189 m korkeudella olevilta keskusosilta lounaaseen, jossa Sakattiojan suu on Kitisen tasossa (181 m mpy). Alueen keskellä ja reunoilla on metsäisiä saarekkeitä, Sakattikumpu, Tihiämaa, Kiimakuusikko ja Viiankiaavan Petäjäsaari. Reuna-alueet ovat korpia ja rämeitä, keskiosa vaikeakulkuista rimpinevaa, jossa on vetisen nevan ympäröimiä suolampia kuten Sakattilammit. Sakattiojan kautta purkautuvan osavaluma-alueen pinta-ala on 15,5 km². (Salonen 2020.)

Alueella voidaan erottaa imeytymisvyöhykkeitä (virtausta alaspäin) ja purkautumisvyöhykkeitä (virtausta ylöspäin). Pohjavesi/pintavesi -vuorovaikutus on suurella aapasuoalueella varsin vaihteleva ilmiö, jossa imeytymistä on etupäässä suon keskusosissa sekä kivennäismaalajeista muodostuneilla kohoumillä. Pohjaveden purkautuminen keskittyy Sakattiojan suualueelle ja Kitisen väylälle Sakattiojan osavaluma-alueella. (Salonen 2020.)

Åbergin ym. (2020) kuvaamaa vuorovaikutusilmiötä on hahmoteltu kuvassa (Kuva 2-19) Pohjaveden virtaussuunnat. Kuvaan on lisäksi merkitty lähteet (Ramboll Finland Oy 2019) sekä lähinnä kevätulamiseen liittyvien kausikosteikkojen sijainnit (Salonen 2019). Pohjaveden virtaussuunnat kuvassa (Kuva 2-20) perustuvat pohjavesiputkien vedenkorkeuksien seuranta-aineistoon sekä Åbergin ym. (2019) mallintamaan pohjaveden virtauskenttään.

Suovesien virtaus kulminoituu keväällä lumeen varastoituneen sadannan vapautuessa. Hankealueella yli puolet pintavalunnasta tapahtuu keväällä, eritoten toukokuussa (Sallantaus 2006). Viiankiaavalla sulamisen yhteydessä lumikuormaan varastoitunut vesimäärä vapautuu ja nostaa vedenpintoja lyhytaikaisesti 20–50 cm, kuten havaitaan suolla sijaitsevista jatkuvatoimisesti vedenkorkeutta mittaavista havaintoputkista (GA 101, 102 ja 103). Vähäisintä vedenpinnan nousu on suon keskialueilla (20–30 cm) ja suurempaa siirryttäessä suon keskialueelta kohti Kitistä (maksimissaan 1,5 m) (Salonen 2020).

Pahanlaaksonmaan etelälaidalla on useita erityyppisiä kausikosteikkoja, joiden hydrologiaa ohjaa sulamisvesistä varastoituvan orsivesiasemassa olevan pohjaveden keväinen purkautuminen. Purkautumisen kausittaisuudesta johtuu, että pohjavesitasojen aletessa ja purkautumisen loppuessa maastossa saattaa loppukesästä näkyä kausikuiva suoaro, eli lakso (Laine ym. 2018). Vesien virtaukseen vaikuttavat topografian ohella suon pinnan kasvillisuuden synnyttämä morfologia ja myös suon pohjalla olevan maaperän vaihtelevat ominaisuudet. Sakattiojan osavaluma-alueella turvekerrosten alla yleisesti olevat hiekat ja vanha jokiuoma (Uoma 3, kuvassa 11-8 luvussa 11 Vaikutukset maa- ja kallioperään) ohjaavat turpeen pohjaosissa liikkuvan veden kulkua. Suon pohjan epätasaisuudet ja vedenjohtavuuden vaihtelut synnyttävät pienimittakaavaista pohjavesien purkautumista ja imeytymistä (Åberg ym. 2020) aiheuttaen eri alkuperää olevien vesien sekoittumista, mikä on tyyppillinen piirre Viiankiaavan vesille (Korkka-Niemi ym. 2017).

Sakattiojan osavaluma-alueella muodostuvan vuotuisen pintavesivaluman määräksi on arvioitu 1,55 milj. m³. Jaettuna tasan koko vuoden ajalle se vastaa 4 250 m³/vrk, eli 50 l/s. Pohjavettä muodostuu osapuilleen saman verran. (Salonen 2020.)

Ruosteojan osavaluma-alue

Ruosteojan osavaluma-alue Viiankiaavan länsireunalla on eräs keskeinen kohde pohdittaessa alueen pohjavesiolosuhteita ja kaivostoiminnan mahdollisia vaikutuksia ympäristöön. Valuma-alueen vedet laskevat Kitisen kuluttamaan ulkokaarteeseen Ahvenkonelon luona Poikkijoenkankaan

ja Pahanlaaksonmaan välisellä alueella (Kuva 2-19). Tälle rantakaistaleelle laskee toinenkin pieni puro ja osavaluma-alueen tuntumassa on viisi lähettä, joiden kasvillisuuden pohjavesiriippuvaisuus on tarkistettu Ramboll Finland Oy:n (2019b) suorittamassa lähdekartoituksessa. (Salonen 2020.)

Ruosteoja ja sen länsipuolinen vähäinen puro keräävät vetensä Viiankiaavan länsiosasta, Pahanlaaksonmaan ja Poikkijoenkankaan väliseltä pieneltä osavaluma-alueelta. Kyseisen pienen osavaluma-alueen laajuus 51 ha, ja sen rajaamalla alueella on yksityinen luonnonsuojelualue. Sakatin pääesiintymä sijaitsee osin Ruosteojan osavaluma-alueen pohjoisosan alapuolella. (Salonen 2020.)

Ruosteojan osavaluma-alue on suppea ja maaperän imeytymiskyky hyvä, minkä vuoksi virtaama puron itäosassa yleensä ehtyy pintavalunnan ehtyessä kesän mittaan. Keväällä, kun pohjavesipinnat ovat korkealla, purouomaan tulee vettä paitsi pintavaluntana suolta, myös jokipenkasta pohjavesivirtauksena. Kitisen rannassa olevat lähteet purkavat vettä läpi vuoden. (Salonen 2020.)

Korkka-Niemen ym. (2017) tekemissä lämpökamerakuvauksissa ilmeni, että Ruosteojan osavaluma-alueen piirissä ja etenkin Kitisen rannassa oli hyvin paljon kylmiä anomaliaita osoittamassa pohjavesivaikutteisen veden purkautumista. (Salonen 2020.). Tarkasteltaessa Ruosteojan osavaluma-alueen vesitasetta voidaan arvioida, että sen alueelle tuleva sadanta on noin 270 000 m³/v. Valuma-alue on pääasiassa hyvin vettä johtavaa soraa, hiekkaa tai huuhtoutunutta moreenia, minkä vuoksi imeytymisprosentiksi voidaan olettaa 50 % (Åberg ym. 2019). Näin ollen pohjavettä muodostuu 135 000 m³/v, eli 370 m³/vrk. Pintavalunnan osuus on vähäinen, mikä ilmenee siinäkin, että Ruosteojaan virtaava suovesi ehtyy jo alkukesällä. (Salonen 2020.)

Rantavyöhykkeen tuntumassa sijaitsevissa pohjavesiputkissa on havaittu suurin, jopa 1,5 m luokkaa oleva pohjavedenpinnan vuotuisvaihtelu. Nämä ovat myös ainoita putkia, jotka kevätulamisen ohella reagoivat selkeästi syksyn sateisiin. Vaihtelun suuruus johtunee moreenivälikerrosten pidättämistä orsivesistä, joiden suhteellisen vähäinen vesivarasto tyhjenee nopeasti kevään–kesän mittaan aiheuttaen suuren aleneman. (Salonen 2020.). Kitisen rannan lähteistä purkautuu kuitenkin runsaasti vettä laajalla vyöhykkeellä, kuten lähdekartoituksessa inventoidut viisi lähettä (Ramboll Finland Oy 2019b) ja lämpökamerakuvauksissa havaittu laaja kylmä anomalia (Korkka-Niemi ym. 2017) osoittavat. Voidaankin päätellä, että alueella purkautuu pohjavettä, jonka muodostumisalue on paljon suurempi kuin pintavesien osavaluma-alue. (Salonen 2020.)

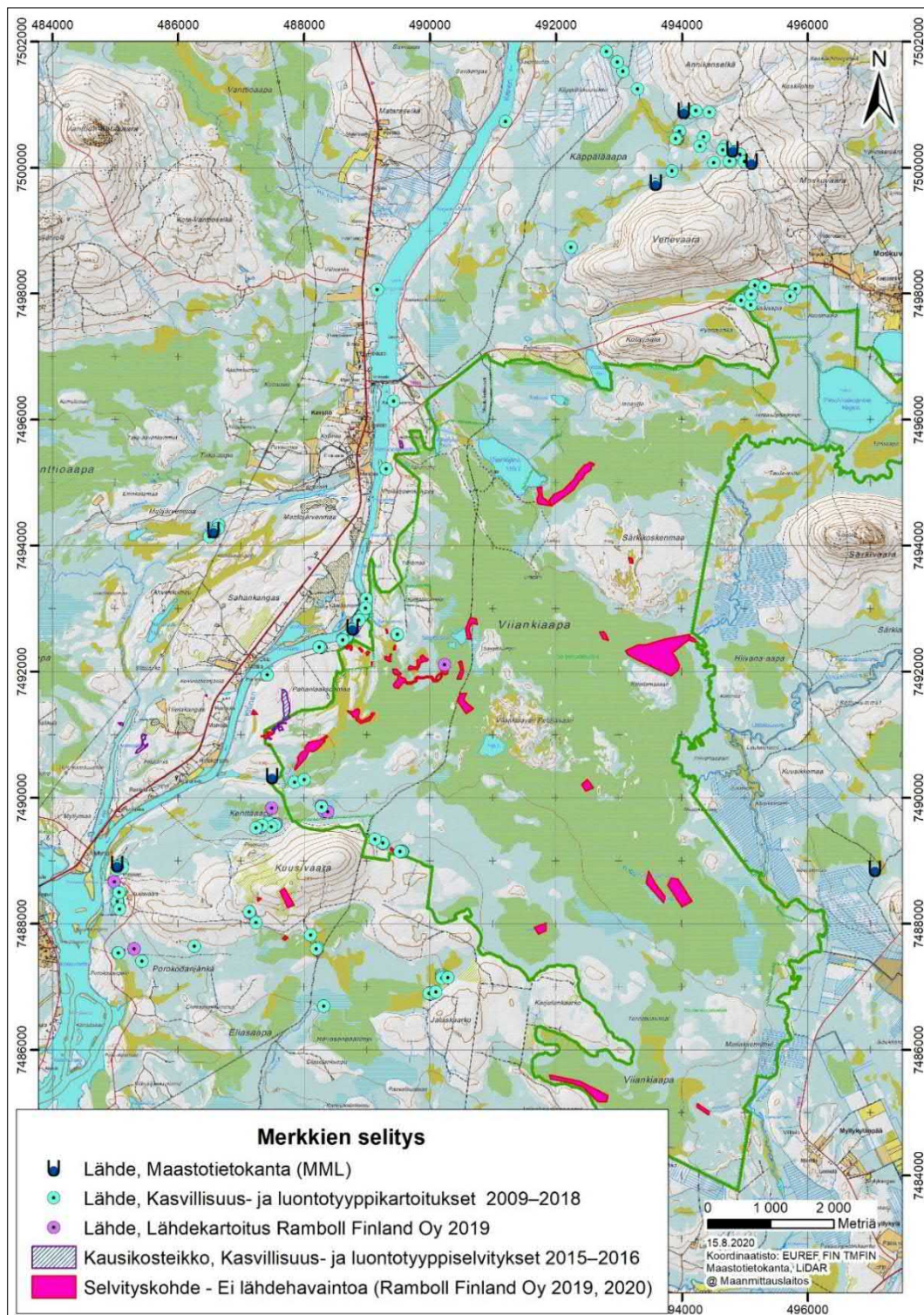
Kitisen aikaisemman uoman sijoittuminen ja siihen liittyvien turpeen alaisten sorien ja hiekkojen esiintyminen (Åberg ym. 2017), kallioperän painanne siihen liittyvine siirroslinjoinen (Åberg ym. 2017, Luukas 2017, Stantec Consulting Ltd 2020) sekä pohjavesien virtausmalleissa (Åberg ym. 2019, Stantec Consulting Ltd 2020) ilmenevä pohjavesien virtauksien kääntyminen kaikki viittaavat siihen, että tälle alueelle ohjautuu pohjavettä, joka muodostuu laajalla alueella Viiankiaavalla. Pohjavesi purkautuu osittain rantatörmän lähteistä, mutta sitä virtaa myös kallion rakoja ja alimpia hiekkakerroksia myöten Kitiseen. (Salonen 2020.)

Kuusivaaran osavaluma-alue

Viiankiaavan ja Sakattiojan eteläpuolella Kuusivaarassa vallitsee oma erillinen pohjavesisysteeminsä, jonka veden isotooppiarvot heijastavat paikallisen sadannan koostumusta, jossa ei ole haihdunnan vaikutusta. Kuusivaaralla pohjaveden imeytyminen on tehokasta huuhtoutuneen moreenin sekä rinteen juurella olevien hiekkakerrostumien ansiosta (Salonen 2020). Tällä alueella muodostunutta pohjavettä purkautuu Kenttäaavalla kartoitetuissa hurrasammallähteissä ja muissa lähteissä (Ramboll Finland Oy 2019b).

2.3.6.4 Lähteet

Viiankiaavan Natura 2000 –suojelualueen sisäpuolella ei ole Maastotietokannassa yhtään lähettä. Sakattiojansuun läheisyydessä sijaitsee yksi lähde ja Kitisen rannalla vastapäätä Kärvasniemen mutkaa yksi lähde (Salonen 2019). Peruskartassa on merkitty edellä mainittujen lähteiden lisäksi yksi lähde Kuusivaaran luoteispuolelle lähelle Kitisen rantaa (lähde ei ole enää luonnontilainen, Ramboll Finland Oy 2019b). Kartoilta puuttuvat yleisesti kuitenkin pienikokoiset allikko- ja purolähteet sekä tihkupinnat, joita on arvioitu olevan moninkertaisesti verrattuna ns. karttalähteiden määrään. Sakatin kaivoshankkeeseen liittyvien maastotutkimusten yhteydessä lähteitä ja pohjaveden ajoittaista purkautumista on tavattu erityisesti Pahanlaaksonmaan ympäristössä (Salonen 2019). Lisäksi lähteiden esiintymistä on kartoitettu erilaisin hydrogeologisin **menetelmin vuosina 2015–2019 Helsingin yliopiston ja AASM Oy:n toimesta. Pohjaveden lämpötila** on alueella noin neljä astetta ja siten pohjavesivaikutteiset alueet erottuvat kesäisin kylmempinä alueina niitä ympäröivistä alueista. Kuvassa (Kuva 2-16) on esitetty lähteet ja pohjaveden purkautumispaikat Viiankiaavalla ja sen lähiympäristössä.



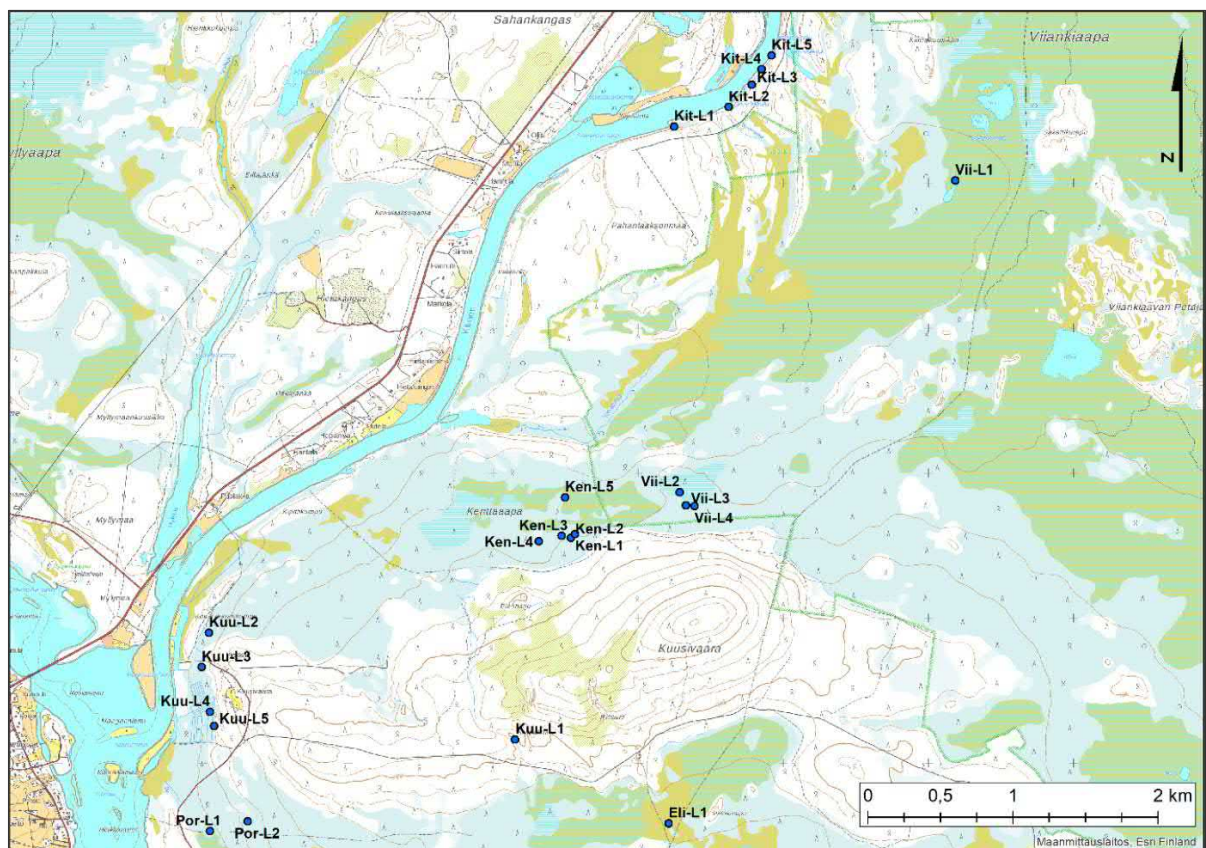
Kuva 2-16. Lähteet ja pohjaveden purkautumispaikat Viiankiaavan Natura-alueella ja sen ympäristössä.

Ramboll Finland Oy (2019b) toteutti biologisen lähdekartoituksen hydrogeologisin menetelmin tunnistetuilla mahdollisilla lähdekohteilla. Kartoituksessa havaittiin Viiankiaavan, Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran alueilla yhteensä 22 lähteikköluontotyypin määritelmän (Kontula & Raunio 2018) mukaista lähdekohdetta ja näistä neljä lukeutuu lisäksi luontodirektiivin liitteessä I mainittuun Lähteet ja lähdesuot-luontotyyppiin.

Varsin suuri osa hydrogeologisten menetelmien perusteella mahdollisiksi lähdekohteiksi tunnistetuista paikoista ei täyttänyt määritelmän (Kontula & Raunio 2018) mukaisia lähteikköluontotyyppien kriteerejä (Ramboll Finland Oy 2019b). Kasvillisuuskartoituksen avulla varmistettujen lähteiden sijainti on esitetty kuvassa (Kuva 2-16).

Lähdekartoituksessa Kuusivaaran rinteeltä tunnistettiin yksi meso-eutrofinen lähdekohte Ryतिकurun länsipuolella (Kuva 2-17, lähde Kuu-L1). Lisäksi Eliasaavalla tunnistettiin meso-eutrofinen lähteikkö, jossa on avolähteitä sekä tihkupintoja (Kuva 2-17, lähde Eli-L1). Ryतिकurun alueella havaittiin kausikosteikkoja, mutta alueelta ei tunnistettu lähteikköluontotyyppin määritelmän mukaisia lähdekohteita eikä pohjavesiriippuvaista kasvillisuutta. (Ramboll 2019b)

Vuoden 2019 lähdekartoitusta täydennettiin vuonna 2020 (Ramboll Finland Oy 2020g) Viiankiaavan itäosan alueella. Selvityksessä ei havaittu biologisella kartoitusmenetelmällä selkeästi lähteiksi luokiteltavia kohteita. Osa kohteista ei selkeästi ollut lähteitä, mutta osa kohteista jäi tulkinnanvaraisiksi lähteistä käytetyn biologisen määritelmän suhteen. Tarkistetuista kohteista Viiankijärven itäpuolelle sijoittuva kohde, Viiankilampien alueella sijaitseva kohde ja suon kaakkoisreunalla sijaitseva kohde ovat sellaisia, joiden osalta ei voi sulkea pois mahdollista pohjaveden vaikutteisuutta. (Ramboll Finland Oy 2020g.)



Kuva 2-17. Havaitut lähdekohteet. (Lähde: Ramboll Finland Oy 2019b)

2.3.6.5 Kalliopohjavesi

Kalliopohjavettä esiintyy alueella kallion yläosan rapautuneessa ja ruhjeisessa osassa matalana kalliopohjavetenä sekä kallion rakenteissa ja ruhjeissa syvänä kalliopohjavetenä. Syvemmillä ehjässä kalliolla vesi voi liikkua ainoastaan ruhjeissa ja rakenteissa, jos niissä ei ole rakotäytteitä. SRK Consulting (UK) Ltd (2019a) tutkimusten mukaan kallion rakenteet ovat huonosti yhteydessä toisiinsa, ja rakenteiden vedenjohtavuusominaisuudet vaihtelevat huomattavasti sekä rakenteiden

sisällä että eri rakenteiden välillä. Kallion vedenjohtavuus on suurempi kallion rapautuneessa ja rikkonaisessa ylemmässä osassa ja tutkimusten mukaan kallion vedenjohtavuus pienenee syvemmälle mentäessä. Noin 150–200 m syvyydessä vedenjohtavuus alenee selkeästi ja syvällä olevat rakenteet ovat huonosti yhteydessä toisiinsa. Ruhjeiden vedenjohtavuus vaihtelee alhaisesta kohtalaiseen. Alueen kalliorakenteista merkittävin on ns. pohjaruhje, joka tutkimusten perusteella on hyvin vettä johtava kallioperän lähes pystyasentoinen ruhje ja siihen varastoituneen veden määrä on huomattava. (SRK Consulting (UK) Ltd 2019a.)

Joissakin kalliopohjavesinäytteissä on todettu nuoria ikiä ja pintavesivaikutuksesta kertovia merkkejä koostumuksessa. Pohjaruhjeen veden ikä on todennäköisesti satoja miljoonia vuosia ja pohjaruhjeen vesillä ei ole havaittu yhteyttä pinnalla oleviin vesiin (Korkka-Niemi ym. 2020, Karhu ym. 2020.)

2.3.6.6 Pohjaveden pinnankorkeudet

AASM Oy on tarkkaillut pohjaveden laatua ja pohjavedenpinnanvaihteluita alueella huhtikuusta 2012 lähtien. Esiintymän ympärille on asennettu alun perin 22 pohjavesiputkea, joissa 17:ssä on jatkuvatoiminen pinnankorkeutta mittaava laitteisto. Vuosina 2017–2019 alueelle on asennettu 63 maa- ja kalliopohjaveden havaintoputkea (Kuva 2-18).



Kuva 2-18. Pohjaveden tarkkailuputket hankealueella.

Alueella ei ole varsinaista pohjavesipintoihin tai pohjaveden virtaussuuntiin vaikuttavaa toimintaa, vaan vaihtelu alueella on pääosin luontaista. Kitisen säännöstely on vedenpinnan nousun ja kevättulvien heikentymisen johdosta vaikuttanut Viiankiaavan alueen luontaisiin pohjavesiolosuhteisiin sekä hydrologiaan (Åberg ym. 2019). Matarakosken padon rakentaminen on aiheuttanut joen pinnankorkeuden nousun useilla metreillä padon pohjoispuolella, mikä on vaikuttanut todennäköisesti myös pohjaveden virtauskuvaan ja suon vetisyyden lisääntymiseen Viiankiaavan pohjoisosissa (Salonen ym. 2015, Suonperä 2016, Åberg ym. 2017, Åberg ym. 2019, Salonen 2020).

Pohjavedenpinnan vaihtelu riippuu mm. sadannasta, maaperän vedenjohtavuusominaisuuksista, pohjavesimuodostuman koosta, pohjavedenpinnan etäisyydestä maanpinnasta ja topografiasta. Vuosittaisessa pohjaveden pinnanvaihtelussa on yksi maksimi kesäkuussa johtuen sulamisvesistä ja yksi minimi huhtikuussa ennen lumen sulamista. Vuosittaisella pohjavedenpinnanvaihteluiden suuruudella on havaittu olevan yhteys etäisyyteen Kitisestä (Åberg ym. 2019). Kitisen läheisyydessä pohjavedenpintojen vuosivaihtelu on suurin ja kauempana Kitisestä pohjavedenpintojen vuosivaihtelu on vähäisempää (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2019). Runsassateiset kaudet näkyvät hetkellisinä nousuina pohjavesipinnoissa vuosivaihtelun ollessa selkeää. Vuosittaisen pohjavedenpinnan tason vaihtelu on suurimmillaan noin 1,5 m.

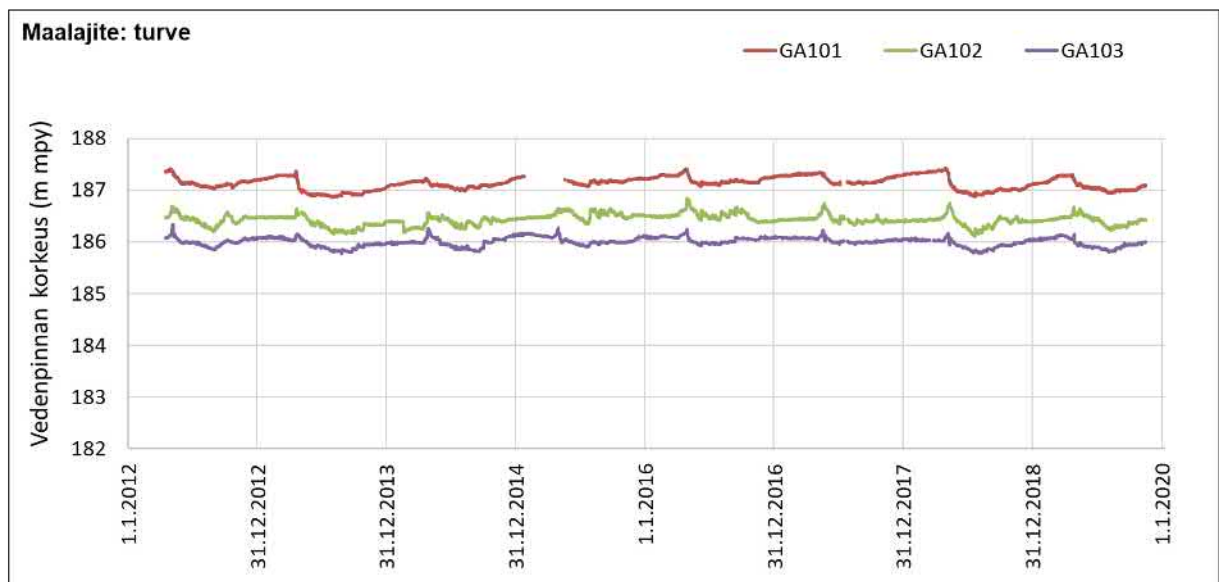
Kaavioissa (Kaavio 1, Kaavio 2 ja Kaavio 3) on esitetty alueelle asennettujen matalien GA-havaintoputkien automaattisten mittausten osoittamat veden korkeustason vaihtelut turpeessa, pohjaveden korkeustason vaihtelut lajittuneissa ja lajittumattomissa/joki- ja jäätikkösyntyisissä kerrostumissa sekä kallioon asennetuissa havaintoputkissa ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019. Aineistosta voidaan todeta veden pinnankorkeuksien vähäinen vaihtelu turpeeseen asennetuissa havaintoputkissa. Näissä havaintoputkissa (GA101, GA102 ja GA103) vedenpinnan vaihtelu kuvastaa suon pintavesitason vaihtelua eikä pohjaveden pinnan vaihtelua. Viiankiaavan suoalueella olevien havaintoputkiryhmien (GA101, GA301, GA401; GA102, 302, 402 sekä GA103, GA303, GA403) vedenpinnoissa ei ole havaittavissa suuria vuosittaisia vaihteluita eikä merkittävää vedenpinnan nousua roudan ja lumen sulauksessa alueelta. Havaintoputkiryhmien automaattisten mittausten pohjavedenpinnan korkeudet ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019 on esitetty kaavioissa (Kaavio 3, Kaavio 4,

Kaavio 5 ja Kaavio 6).

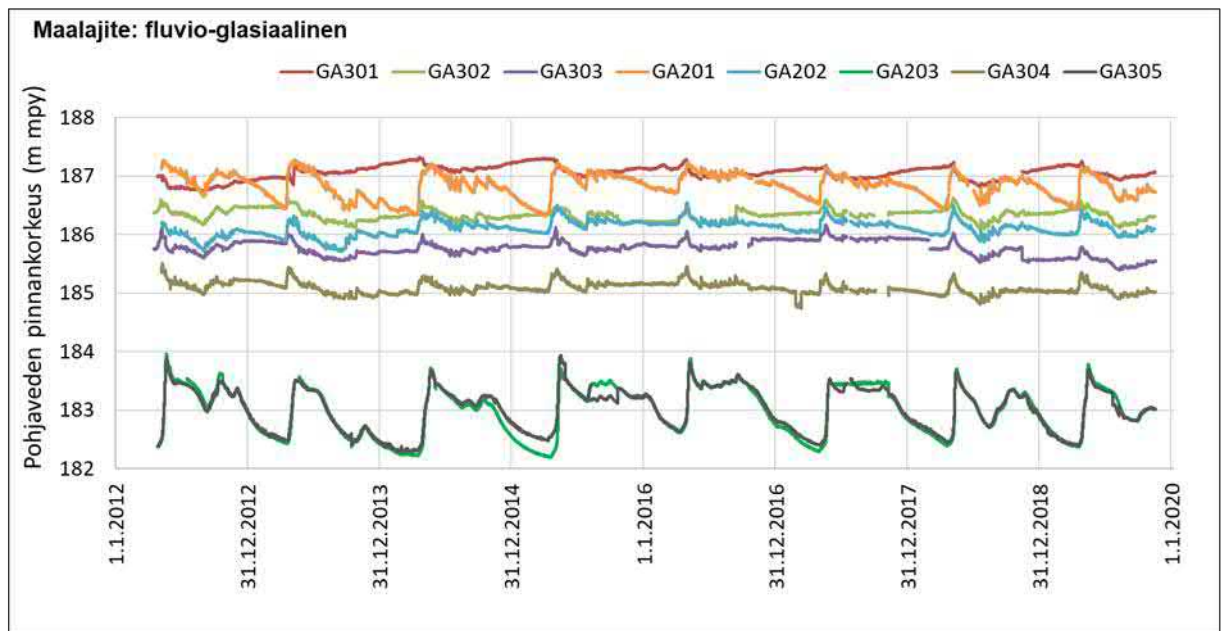
Tutkimusalueen länsiosassa, lähellä Kitistä olevan pohjaveden havaintoputkiryhmän GA203 (hiekkasora), GA305 (moreeni) ja GA405 (kallio) alueella pohjaveden pinnan korkeus vaihtelee selkeästi vuodenaikojen mukaan, ja putkissa GA203 ja GA305 (alimmat käyrät) on muita suurempi pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelu (Kaavio 2, Kaavio 3). Suurempi pohjaveden pinnankorkeuden vaihtelu Kitisen rantaa lähellä olevissa muodostumissa on seurausta kohteiden moreeniainesta sisältävistä välikerroksista ja orsivesistä. Niiden vesivarastot täyttyvät kevätsulamisen yhteydessä ja vuodesta riippuen viivästyttävät pohjavedenpinnan kesäistä laskua. Pohjavedenpinnan taso nousee noin 1,0–1,5 metriä roudan ja lumien sulaessa alueelta ja laskee sen jälkeen syksyyn asti. Syksyllä on havaittavissa pohjaveden pinnan nousu ennen talvella tapahtuvaa vedenpinnan laskua (GA203, GA305 ja GA405). Kitisen itärannalla pohjavedenpinnantasoo on keskimäärin muutamia metrejä maanpinnantasoa alempana. Hiekkaisilla ja soraisilla alueilla on havaittavissa pohjaveden painetasoon olevan kalliossa alempana kuin hiekoissa, sorissa ja moreenissa (Kaavio 3), mikä viittaa siihen, että pohjaveden virtaus suuntautuu maakerroksista kohti kallioperää. Putket GA405 ja GA404 reagoivat voimakkaasti vuotuisen lumien sulamiseen osoittaen, että niissä kallion pintaosan pohjavesi on yhteydessä maaperän pohjaveteen (moreenikerros). Putkien GA401, GA402 ja GA403 vaihtelu noudattaa suon pintaveden korkeusvaihtelun voimakkuutta. Eri yksiköiden (turve, maaperä, kallion yläosa) pohjavedet muodostavat näin toisiaan puskuroivan systeemin, joiden välinen vuorovaikutus vaihtelee vuodesta ja vuodenaikasta toiseen.

Kairauksissa on havaittu joidenkin kallioperän rakenteiden veden olevan paineellista, jolloin kairareikässä ovat hetkellisesti vallinneet paineelliset olosuhteet. Kyseessä on kuitenkin ollut hetkellinen ilmiö. (SRK Consulting (UK) Ltd 2019c.)

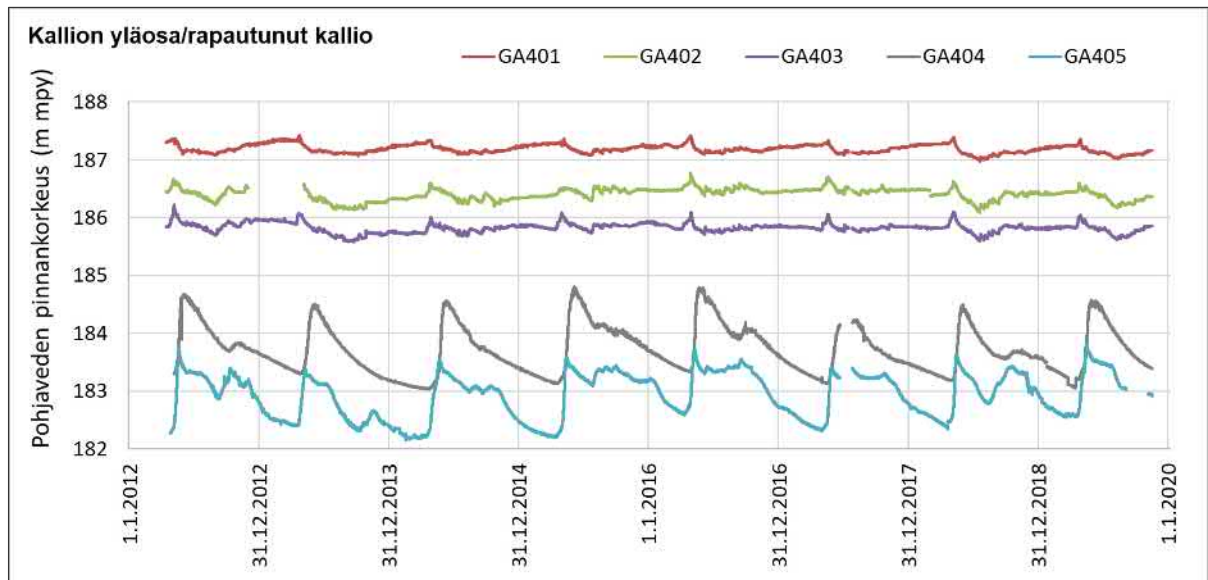
Kaavio 1. Turpeeseen asennettujen havaintoputkien vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019. Vedenpinnan vuotuinen vaihtelu on alle 50 cm suuruista ollen pienintä suon keskellä sijaitsevalla GA103 putkella noin 20–30 cm luokkaa.



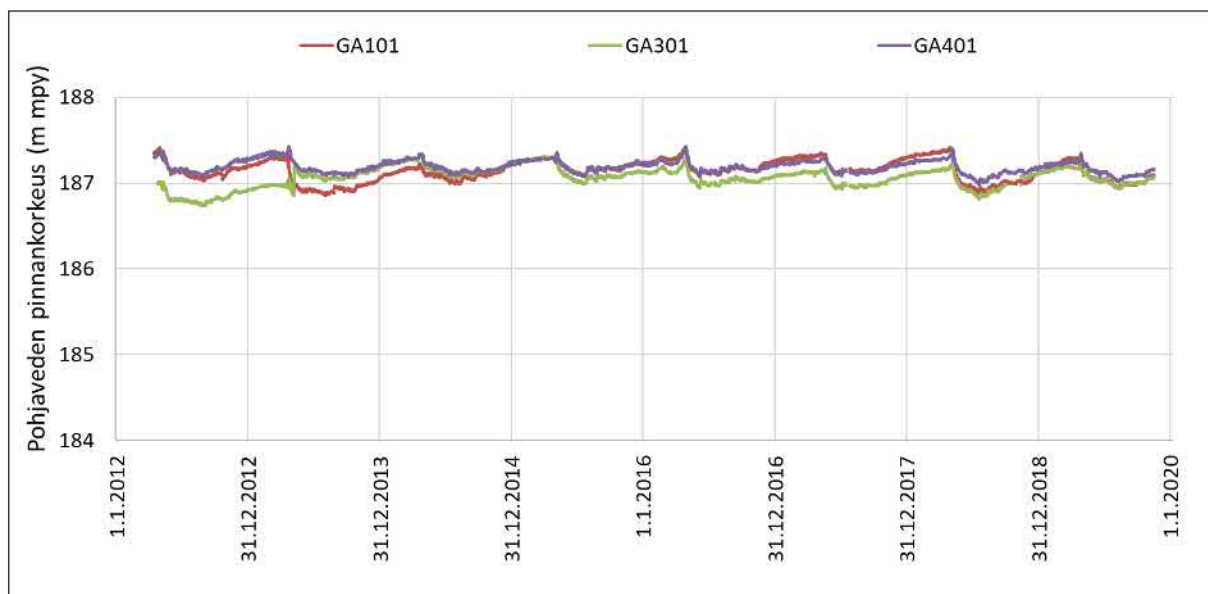
Kaavio 2. Maaperän lajittuneisiin (hiekkasora) ja lajittumattomiin (moreeni) kerrostumiin asennettujen havaintoputkien vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019.



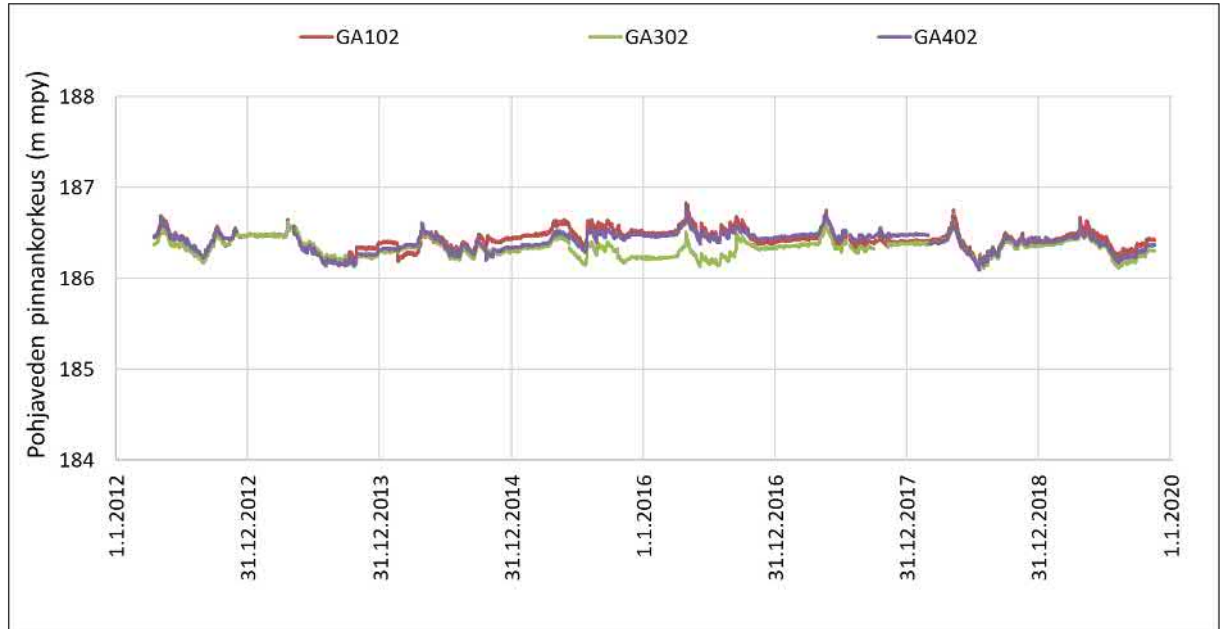
Kaavio 3. Kallion yläosaan asennettujen havaintoputkien vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019.



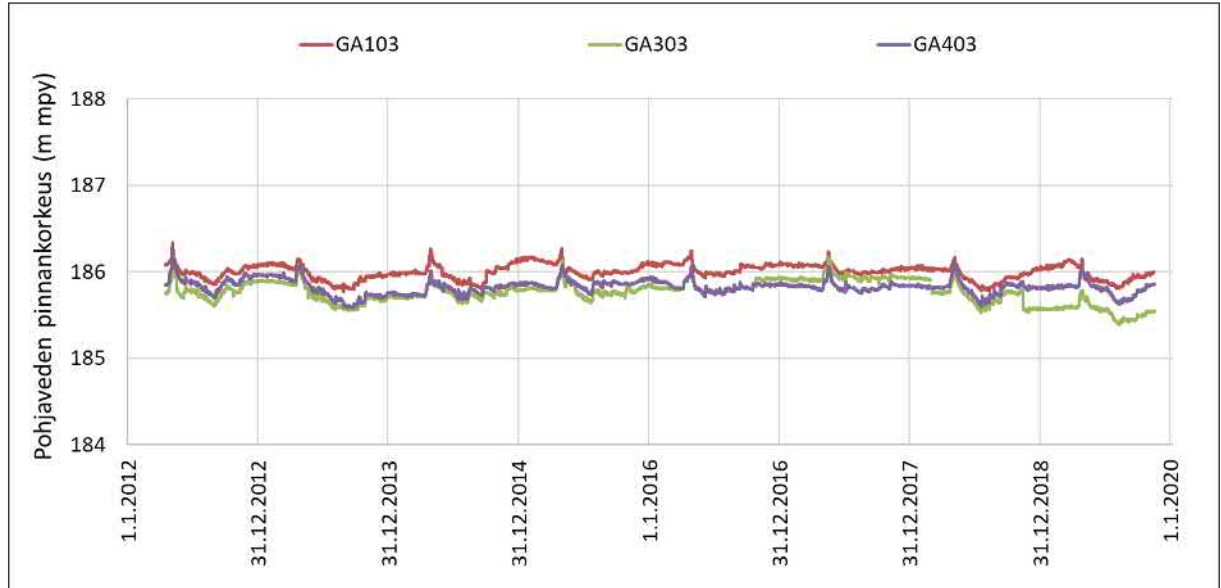
Kaavio 4. Havaintoputkiryhmän GA101, GA301 ja GA401 vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019.



Kaavio 5. Havaintoputkiryhmän GA102, GA302 ja GA402 vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019.

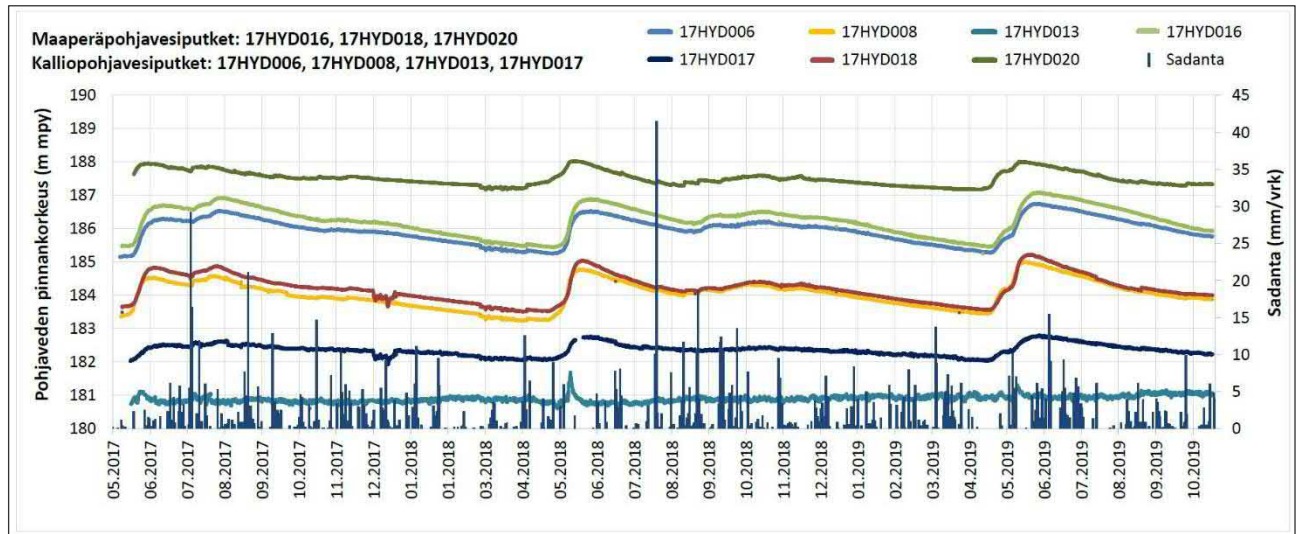


Kaavio 6. Havaintoputkiryhmän GA103, GA303 ja GA403 vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.5.2012–17.11.2019.

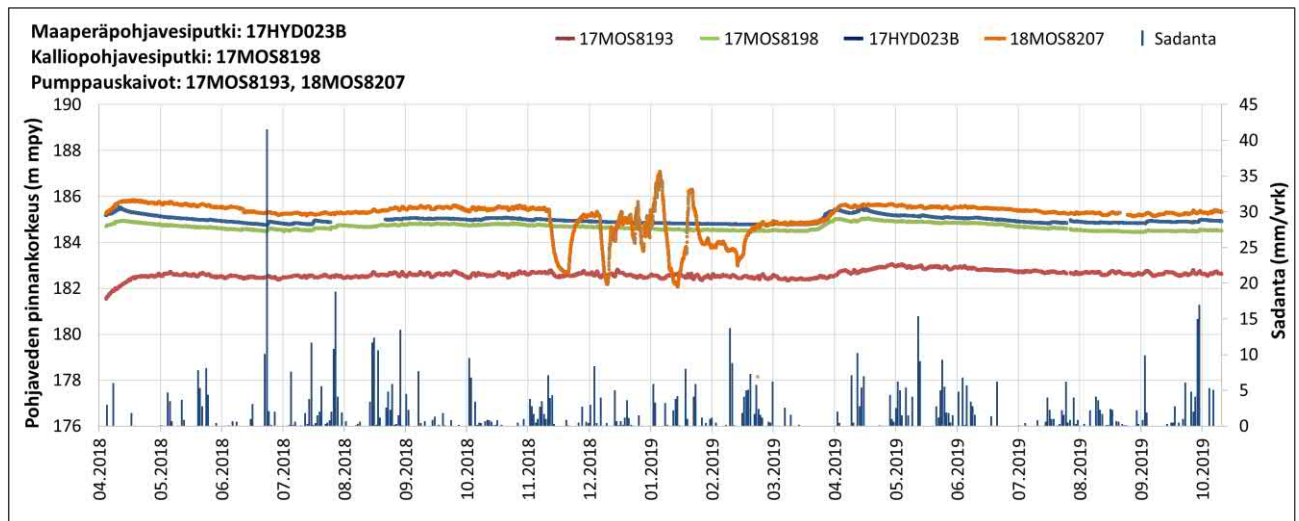


Kalliopohjavesiputkia (17HYD006, 17HYD008, 17HYD013, 17HYD017) on asennettu eri kivilajiyksiköihin ulottuen noin 100–250 m syvyyteen (Kaavio 7). Syviä kalliohavaintokaivoja on asennettu pohjaruhjeeseen (17MOS8193) noin 1000 m syvyyteen ja ruhjeeseen (18MOS8207) noin 900 m syvyyteen. Pinnankorkeusaineiston perusteella kalliopohjavesien pinnantasot reagoivat kevätsulamiseen (Kaavio 7, Kaavio 8).

Kaavio 7. Kaudella 2016/2017 maaperän ja kalliopohjavedenhavaintoputkien vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 1.5.2017–20.10.2019. Lumien sulaminen näkyy kaikissa sarjoissa vedenpinnan nousuna keväällä 2018 ja 2019.



Kaavio 8. Kaudella 2017/2018 asennettujen pohjavesihavaintoputkien vedenpintojen korkeusvaihtelu ajanjaksolla 10.4.2018–18.10.2019. 17MOS8193-pumppauskaivossa havaittava vedenpinnan nousu tarkkailujakson alussa on vedenpinnan palautumista pitkäkestoisesta pumppauskokeesta keväällä 2018. Kevätsulamisen vaikutus nähdään kaikissa havaintoputkissa keväällä 2019. 18MOS8207-pumppauskaivon painetasossa on voimakasta vedenpinnan vaihtelua johtuen kairaustoiminnasta.



2.3.6.7 Maa- ja kalliopohjaveden virtaussuunnat

Yleistä

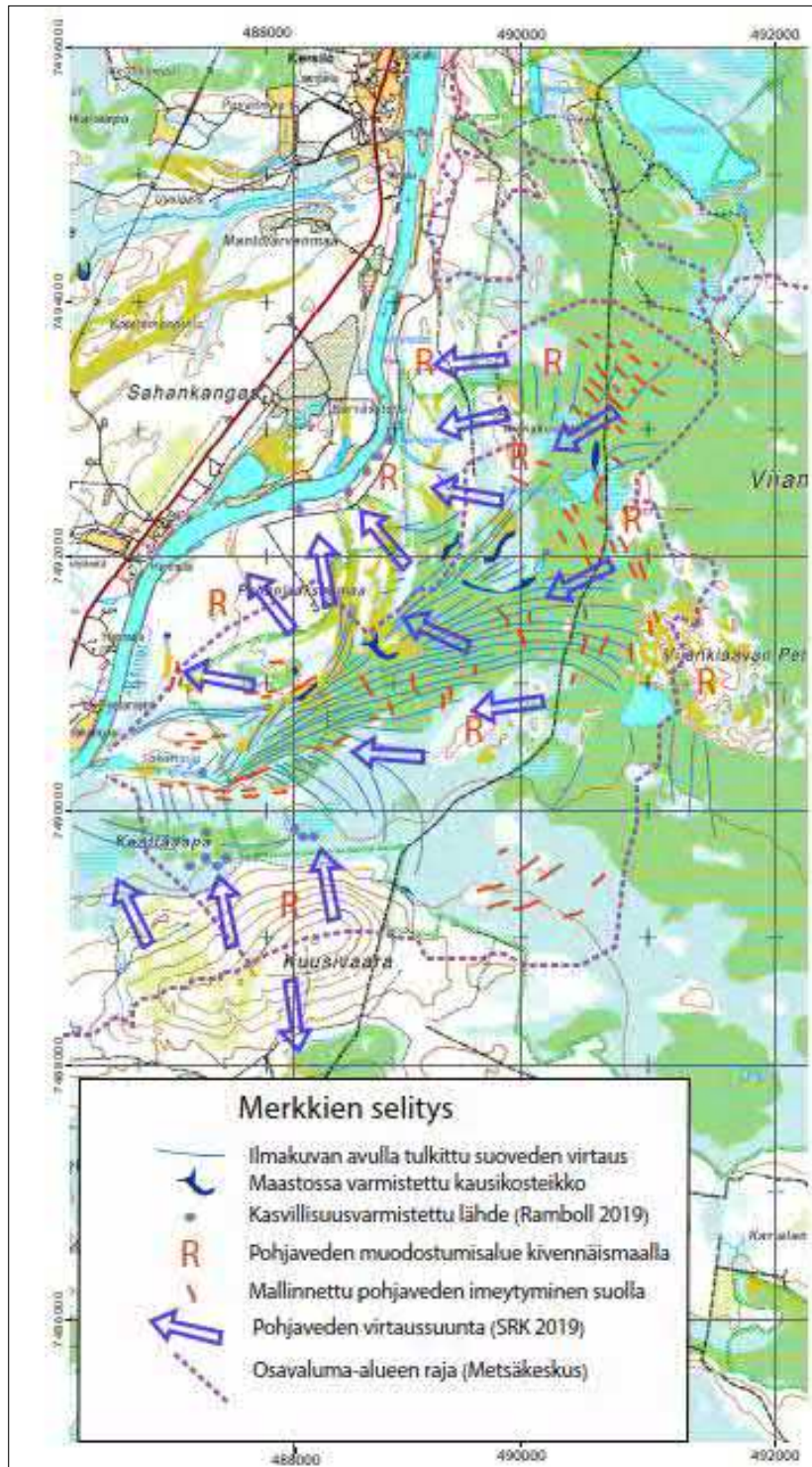
Vaara-alueilla pohjaveden virtaussuuntia ohjailee pääasiassa kalliopinnan topografia sekä osaltaan kallioperän ruhjevyyhykkeet. Vaara-alueiden ulkopuolella pohjaveden virtaukseen vaikuttavat topografian lisäksi maaperäkerrostumien paksuudet, vedenjohtavuudet ja sisäinen rakenne.

Maaperän pohjavesi

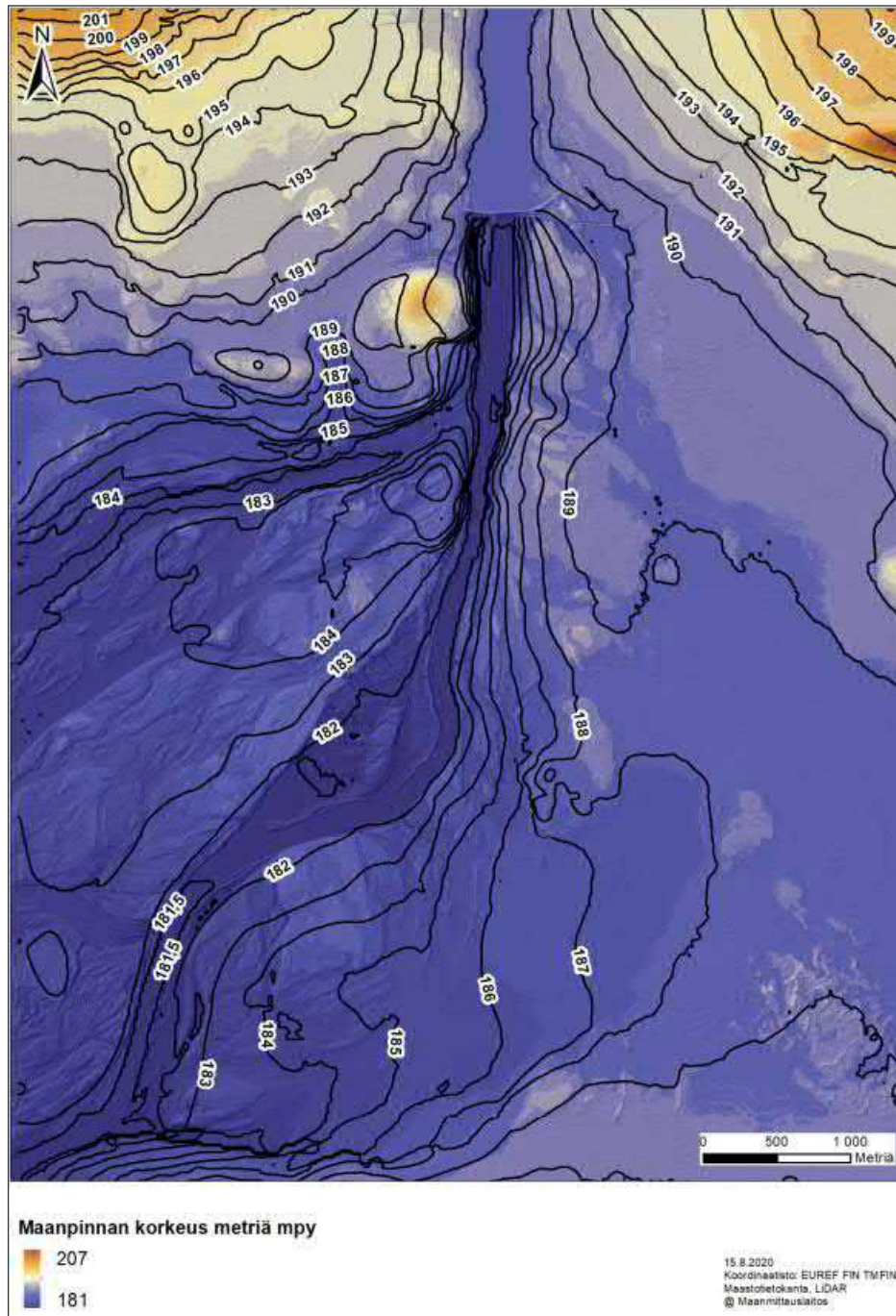
Pohjaveden päävirtaussuunta on Viiankiaavan keskialueilta kohti Kitistä eli pääpiirteissään idästä länteen (Kuva 2-19, Kuva 2-20) (Salonen ym. 2015, Korkka-Niemi ym. 2017, Åberg ym. 2019, Åberg ym. 2020). Keväisin pohjaveden virtaussuunta kääntyy jossain määrin koillinen-lounas suuntaiseksi. Tämä muutos johtuu pohjaveden pinnan hieman nopeammasta noususta alueen pohjoisosissa.

Pohjavesivirtaus näyttää keskittyvän tietyille vyöhykkeille. Esimerkiksi Ruosteojan valuma-alueella Kärvälslammen ja Pahanlaaksonmaan välille ohjautuu pohjavettä, joka muodostuu laajalla alueella Viiankiaavalla. Pohjavesi purkautuu osittain rantatörmän lähteistä, mutta sitä virtaa myös kallion rakoja ja alimpia hiekkakerroksia myöten Kitiseen. Kaikissa pohjavesissä tällä nimenomaisella alueella, mukaan lukien kalliopohjavedessä, on ainakin 100 metrin syvyyteen asti havaittu merkittävä komponentti hapen ja vedyn isotooppikoostumukseltaan haihtunutta vettä, joka on siis lähtöisin laajoilla ylempänä olevilla suoalueilla vähitellen imeytyvistä pintavesistä (Karhu ym. 2020, Salonen 2020). Viiankiaavan alueella pohjavesien virtaus tapahtuu pääosin horisontaalisena, suon pinnan suuntaisena virtauksena suon turvekerroksen alla olevissa maakerrostumissa. Paikoin tapahtuu pienipiirteistä pohjaveden purkautumista (virtausta ylöspäin) ja paikoin vesien imeytymistä (virtausta alaspäin). (Salonen 2020.)

Viiankiaavan ja Sakattiojan eteläpuolella Kuusivaarassa vallitsee oma erillinen pohjavesisysteeminsä, jonka veden isotooppiarvot heijastavat paikallisen sadannan koostumusta. Kuusivaaralla sadeveden imeytyminen pohjavedeksi on tehokasta huuhtoutuneen moreenin sekä rinteen juurella olevien hiekkakerrostumien ansiosta. Kuusivaara jakaa pohjaveden virtausta siten, että sen pohjoispuolella virtaus on kohti luodetta kääntyen vähitellen kohti länttä ja Kitistä. Pohjoispuolisella alueella muodostunutta pohjavettä myös purkautuu Kenttäaavalla kartoitetuissa hurrasammallähteissä (Ramboll 2019b). Kuusivaaran etelärinteeltä pohjaveden virtaus on kohti kaakkoa, etelää ja lounasta. Eliasaavan länsiosista pohjavesi virtaa kohti Kitistä.



Kuva 2-19. Pohjaveden muodostumis- ja imeytymisaluet ja päävirtaussuunnat. Pohjaveden virtaussuunta on määritetty Åberg ym. 2019 ja SRK Consulting (UK) Ltd 2019a mukaan. (Lähde: Salonen 2020) Kuvassa on virheellisesti esitetty Sakattiojan lähteen olevan kasvillisuusvarmistettu.



Kuva 2-20. Maaperän pohjaveden pinnankorkeudet. Maastokarttarasteri, LiDAR @ Maanmittauslaitos. (Åberg ym. 2019, muokattu).

Kalliopohjavesi

Syvämmällä kalliolla olevan pohjaveden virtauskuva on monimutkainen ja virtausta tapahtuu kallioperän ruhjeissa ja raoissa korkeammasta painetasosta kohti alhaisempaa painetasoa. Ehjässä kalliolla vesi ei liiku. Myös kalliolla oleva jääkautta vanhempi rapauma mahdollistaa pohjaveden virtauksen. Kalliopohjavettä virtaa rakoja pitkin myös Kitiseen (Salonen 2020).

Matalalla kallioperän vedellä (12-96 m) on yhteys suon haihtuneeseen pintaveteen. Kallioperän vedenjohtavuus pienenee 150–200 metrin syvyydessä (SRK 2019) ja syvällä olevat rakenteet ovat huonosti yhteydessä toisiinsa. 900 metrin syvyydellä olevan pohjaruhjeen veden ikä on

todennäköisesti satoja miljoonia vuosia (Korkka-Niemi ym. 2019b, Karhu ym. 2020). Sillä ei ole yhteyttä pinnalla oleviin vesiin.

Alueella voi tapahtua rakoilleessa/rikkonaisessa kallioperässä olevan pohjaveden ja kallion yläpuolella hyvin vettä läpäisevässä maakerroksessa (hiekkasora/hiekkamoreeni) olevan pohjaveden sekoittumista. Pohjavesien sekoittumiseen vaikuttavat kallioperän ja maaperän vedenläpäisevyys sekä pohjaveden painetasot eri pohjavesivyöhykkeissä.

2.3.6.8 Pohjaveden laatu

Alueen matalien maaperän pohjavesien koostumus vaihtelee. Se osoittaa, ettei alueella ole laajoja toisiinsa yhteydessä olevia yhtenäisiä pohjavesivarastoja, vaan pohjavesimuodostumat ovat toisistaan erillisiä ja pieniä.

Turpeen huokosvedeen liuenneiden aineiden mediaanipitoisuuksien todettiin olevan pääsääntöisesti alhaisempia kuin vastaavien maaperän pohjaveden pitoisuuksien, poikkeuksena arseeni, kalsium, koboltti, kromi, rauta, mangaani, magnesium, typpi, fosfori, lyijy, antimoni ja sinkki. Sähkönjohtavuuden, kiintoainepitoisuuden, orgaanisen hiilen ja ravinnepitoisuuksien mediaaniarvot ovat hieman suurempia turpeen huokosvedessä kuin maaperän pohjavedessä. Turpeen huokosveden mediaaniarvot happipitoisuudelle ja pH:lle ovat alhaisempia kuin vastaavat arvot maaperän pohjavedessä. Turpeen huokosveden liuenneiden aineiden mediaanipitoisuudet ovat pääosin korkeampia kuin purovesien vastaavat mediaanipitoisuudet (Tenhola ja Tarvainen 2008). Verrattaessa AASM Oy:n tarkkailuohjelman tuloksia Helsingin yliopiston keräämään laajempaan aineistoon turpeen huokosvedestä havaitaan pitoisuuksien olevan samansuuntaisia.

Maapohjavesiputkista otetuissa vesinäytteissä vesi on ollut hyvin sameaa. Suuressa osassa putkista pohjavesi on ollut hapetonta tai vähähappista. Ammoniumtyppi on ollut koholla vähähappisissa putkissa, ajoittain ympäristölaatunormin ylittävällä tasolla. Metallipitoisuudet ovat olleet suurelta osin alhaisia, lukuun ottamatta suurimmassa osassa näytteitä todettuja kohonneita raudan ja mangaanin pitoisuuksia, sekä yksittäisissä näytteissä havaittuja kohonneita alumiini-, arseeni-, kadmium-, koboltti-, kromi-, kupari-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksia, jotka ovat olleet osittain ympäristölaatunormin ylittäviä. Nitriitti ja nitraattitaso on ollut alhaisella, hyvän kaivoveden tasolla. Maapohjaveden pH on ollut pääsääntöisesti välillä 5,7...8,2. Alhainen happipitoisuus on usein syy kohonneisiin raudan, mangaanin ja ammoniumtyypen pitoisuuksiin. Siellä missä maata peittävät suot ja soistumat, hajoava kasviaines kuluttaa maaperän ja pohjaveden happivarjoja ja olosuhteet muodostuvat hapettomiksi. Maa- ja kallioperän ominaisuuksien lisäksi alueen suoekosysteemit heijastuvat pohjaveden laatuun.

Lähteistä otetuissa näytteissä ammoniumtyppi on ollut koholla ja ylittänyt ympäristölaatunormin sellaisissa kohteissa, joissa on mitattu matala happipitoisuus. Metallipitoisuudet ovat olleet suurelta osin alhaisia, lukuun ottamatta yksittäisissä näytteissä havaittuja kohonneita koboltti-, nikkeli- ja sinkkipitoisuuksia, jotka ovat olleet osittain ympäristölaatunormin ylittäviä. Nitriitti ja nitraattitaso on ollut alhaisella tasolla. Yksittäisissä lähdevesinäytteissä on havaittu kohonneita raudan ja mangaanin pitoisuuksia todennäköisesti vähähappisuudesta aiheutuen. Lähteiden vedenlaatu poikkeaa selkeästi syvien kalliopohjavesien laadusta eikä Viiankiaavan tai sen lähialueen tunnetuista lähteistä analysoiduista vesistä nähdä syvän pohjaveden vaikutusta kohonneina liuenneiden aineiden pitoisuuksina.

Alueella sijaitsevilla yksityisissä talousvesikäytössä olevissa rengaskaivoissa todettiin toisessa poikkeama yksityistalouden kaivovedelle asetetuista laatuvaatimuksista ja -suosituksista pH:n osalta ja toisessa enterokokkien, E. colin ja koliformisten bakteerien osalta.

Matalaa kalliopohjavettä **edustavat vesinäytteet on otettu kairareifistä 7 m ja 123 m välillä** olevilta syvyyksiltä kallion ylemmästä rikkonaisesta vyöhykkeestä. Näin ollen vesinäytteen kuulumisen matalan ja syvän kalliopohjaveden ryhmään ei perustu ainoastaan näytesyvyyteen vaan myös kallioperän rikkonaisuuteen ja matalan ja syvän kalliopohjaveden näytesyvyydet menevät osittain päällekkäin (syvyysväli 74–123 m mpa). Matalassa kalliopohjavedessä on todettu korkeammat liuenneiden metallien pitoisuudet kuin turpeen huokosvedessä tai maaperän pohjavedessä. Liuenneiden metallien pitoisuudet matalissa kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat eri kairareikien välillä. Matalan kalliopohjaveden fosfaatti- ja nitraattipitoisuuksien sekä pH:n ja alkaliniteetin mediaaniarvot ovat olleet koholla verrattuna Lahermon ym. (2002) esittämään porakaivojen vertailuaineistoon. Matalan kalliopohjaveden havaitaan olevan vähähappisempaa kuin Lahermon ym. (2002) aineistossa olevien porakaivovesien. Matalan kalliopohjaveden alumiini-, arseeni-, kalsium-, koboltti-, kromi-, rauta-, magnesium-, mangaani-, molybdeeni-, nikkeli-, antimoni- ja seleenipitoisuuksien mediaaniarvot ovat korkeampia kuin Lahermon ym. (2002) aineistossa olevien porakaivovesien. Edellä mainittujen mediaanipitoisuuksien lisäksi kadmium-, kupari-, tina- ja sulfaattipitoisuuksien maksimiarvojen havaitaan ylittävän vertailuaineiston Lahermon ym. (2002) vastaavien metallipitoisuuksien maksimiarvot. Matalien kalliopohjavesien pH on ollut pääsääntöisesti välillä **6,2...8,8**.

Syvää kalliopohjavettä **edustavat vesinäytteet on otettu kairareifistä 74 m ja 1 049 m välillä** olevilta syvyyksiltä kerrosvesinäytteenottimella pääosin vettä johtavista rakenteista. Syvä kalliopohjavesi poikkeaa selkeästi muista pohjaveden ryhmistä ja siinä havaitaan muihin pohjavesiryhmiin verrattuna korkeammat liuenneiden metallien pitoisuudet. Liuenneiden metallien pitoisuudet syvässä kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat eri kairareikien välillä sekä yksittäisissä **kairareifissä eri syvyyksillä**. **Syvän kalliopohjaveden fosfaatti- ja nitraattipitoisuuksien mediaaniarvot ovat alhaisempia** verrattuna Lahermon ym. (2002) esittämään porakaivojen vertailuaineistoon. Syvän kalliopohjaveden alkaliniteetin, sähkönjohtavuuden sekä useimpien liuenneiden metallien pitoisuuksien mediaaniarvot ovat korkeampia verrattaessa Lahermon ym. (2002) esittämään porakaivojen vertailuaineistoon. Syvien kalliopohjavesien pH on ollut **pääsääntöisesti välillä 6,1...9,0 ja pH:n mediaaniarvo on hieman koholla verrattaessa suomalaisten kallioporakaivojen mediaaniarvoon** (Lahermo ym. 2002). Syvän kalliopohjaveden ja pohjaruhjeen erilainen kemiallinen koostumus ja pääionien määräsuhteiden erilaisuus verrattuna muihin vesiryhmiin on nähtävissä analyysituloksista selkeästi.

Arseenipitoisuudet ovat maaperän pohjavedessä ja matalassa kalliopohjavedessä korkeammat kuin syvässä kalliopohjavedessä. Kupari-, nikkeli-, strontium- ja sinkkipitoisuudet ovat suurimmat syvän kalliopohjavedessä.

Pohjaruhjeen vedenlaadussa on samankaltaisuuksia syvän kalliopohjaveden koostumuksen kanssa poiketen muista pohjavesiryhmistä. Syvässä kalliopohjavedessä raudan, arseenin, kadmiumin, koboltin, kuparin, nikkelin ja uraanin liuenneet pitoisuudet ovat samankaltaisia tai alhaisempia kuin matalassa kalliopohjavedessä tai maaperän pohjavedessä.

2.3.7 Pintavedet

2.3.7.1 Virtavedet

Suunniteltu hankealue sijaitsee Suomen toiseksi suurimmalla vesistöalueella, Kemijoella (65. Kemijoen vesistöalue, VHA5). Hankealueen tarkempi sijoittuminen on Kitisen keskiosassa (65.8, Kitisen alue) sijaitsevalla Kersilön valuma-alueella nro 65.821. Kemijoen vesistön valuma-alue on esitetty alla kuvassa. Kemijoen pääuoma saa alkunsa Pelkosenniemeltä, jossa yhdistyvät suuret latvajoet Kitinen, Luiro ja Ylä-Kemijoki. Hankealueen läheisyydessä Kitiseen vetensä purkavat pohjoispuolella (ylävirran puolella) Ala-Postojoki ja Mataraoja, sekä hankealueen kohdalla tai sen eteläpuolella (alavirran puolella) Sattanen, Jeesiöjoki ja Kelujoki. Pääosa kaikista kaivoshankkeen vaikutusalueen läheisyydessä sijaitsevista vesistä on virtavesiä.

Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-selostuksessa on kuvattu hankevaihtoehdoittain kaivoksen toimintojen sijoittuminen suhteessa lähialueen vesistöihin ja lähialueen valuma-alueisiin kappaleessa *17.2.1 Virtavedet*.

Virtaamat

Kitinen (FI65_800_001) on ympäristöhallinnon vesistötyypiluokituksessa suuri turvemaiden joki, jonka kokonaispituus on 235 km ja valuma-alue 12 087 km². Kitinen on täysin porrastettu ja yläjuoksulta lähtien joessa on seitsemän voimalaitosta: Porttipahta, Kurittukoski, Vajukoski, Matarakoski, Kelukoski, Kurkiaska ja Kokkosniva. Suurin osa Kitisen vedestä tulee Porttipahdan tekoaltaasta, jonka kautta purkautuu myös pääosa Lokan tekoaltaan vesistöistä. Vesitööräntäminen on muuttanut Kitisen rakenteellista ja hydrologista tilaa, minkä seurauksena vedenkorkeus ja virtausolosuhteet poikkeavat luonnontilaiseen verrattuna.

Kitisen virtaamiin vaikuttaa voimakkaasti Lokan ja Porttipahdan tekojärvien säännöstely. Talviaikana tehdyt juoksutukset kohottavat virtaamia luontaisia suuremmiksi juoksutuksen aikana ja toisaalta säännöstelyn vuoksi tulvavirtaamat eivät kohoa poikkeusolosuhteita lukuun ottamatta erityisen korkeiksi. Keskimäärin virtaama Kitisessä on pienimmillään ennen sulamisvesien aiheuttaman tulvan alkua keväällä ja vastaavasti suurimmillaan toukokuun tulva-aikana. Hankealue sijoittuu pohjoisemman ylävirrassa sijaitsevan Matarakosken ja eteläisemmän alavirrassa sijaitsevan Kelukosken voimalaitosten väliin.

Keskiylivirtaama Vajukosken altaalta vuosien 1985 ja 2018 välisenä aikana on ollut 199 m³/s ja suurin virtaama 409 m³/s (3.9.1992). Kelukoskella kauden 2002–2018 keskiylivirtaama on ollut 377 m³/s ja suurin virtaama 718 m³/s (12.5.2018).

Alavirrassa Kitinen liittyy Kemijoen pääuomaan. Kemijoki laskee Kemijärven kautta Perämeren pohjoispäähän Kemin taajaman pohjoispuolella.



Kuva 2-21 Kemijoen vesistön valuma-alue.

2.3.7.2 Suunnitellun kaivoksen lähivaluma-alueen ojat

Kahdesta Viiankiaavan länsiosasta Kitiseen laskevasta ojasta, Sakattiojasta ja Ruosteojasta, on saatavilla tarkempia tietoja.

Sakattioja

Kitiseen virtaava Sakattioja sijaitsee Viiankiaavan länsiosassa. Valuma-alueesta suurin osa on avosuota. Valuma-alueen keskiosassa on muutamia vetisen nevan ympäröimiä suolampia kuten Sakattilammit. Sakattiojan valuma-alueen pinta-ala on noin 15,5 km² ja arvioitu keskivirtaama 50 l/s. Pohjavettä arvioidaan muodostuvan suunnilleen saman verran (Salonen 2020). Suovesien virtaus on suurimmillaan keväällä lumeen varastoituneen sadannan vapautuessa. Pohjoisessa yli

puolet vuoden pintavalunnasta tapahtuu keväällä lumen sulamisesta johtuvien kevättulvien aikana (Sallantaus 2006).

Ruosteoja

Kitiseen virtaava Ruosteoja sijaitsee Viiankiaavan länsiosassa ja Sakattiojan valuma-alueen pohjoispuolella. Ruosteojan ja sen eteläpuolisen pienen ojan valuma-alueen pinta-ala on yhteensä noin 0,51 km². Ruosteojan valuma-alue on pieni ja maaperän imeytymiskyky on hyvä, minkä vuoksi virtaama purossa yleensä ehtyy kesän kuluessa. Ruosteojaan tuleva vesi on suurelta osin peräisin pohjavedestä (Salonen 2020).

2.3.7.3 Suunnitellun kaivoksen lähivaluma-alueen lammet ja järvet

Lähivaluma-alueeseen kuuluvat Viiankiaavan alueen ja Viiankiaavan ja Kitisen välialueen järvet ja pienet ja pienehköt lammet, jotka ovat seuraavat:

- Viiankijärvi (Viiankiaavan pohjoisosassa)
- Sakattilammit (kolme suolampea Viiankiaavan länsiosassa)
- Kärväslampi (lähellä Kitisen rantaa)
- Kokkolampi (Viiankijärven koillispuolella)
- Rytilampi (Viiankijärven pohjoispuolella)
- Viiankilammit (n. 10 erillisen suolammen ryhmä Viiankiaavan kaakkoisosassa)
- Nimetön suolampi 1 (Petäjäsaaren luoteispuolinen)
- Nimetön suolampi 2 (Petäjäsaaren lounaispuolinen)
- Nimetön suolampi 3 (Petäjäsaaren koillispuolinen ja Kolottamasaaren luoteispuolinen)
- Nimetön suolampi 4 (Petäjäsaaren kaakkoispuolinen)
- Nimetön suolampi 5 (Petäjäsaaren eteläpuolinen)

Veden laatu

Alueella virtavesien pintaveden laatua seurataan useista pisteistä AASM Oy:n toimesta ja Kitisen yläosan alueen muiden toiminnanharjoittajien velvoitetarkkailuissa. Pintaveden laatutietoja on saatavilla SYKE:n ylläpitämästä Hertta-tietojärjestelmästä. Vedenlaadun nykytilan osalta Kitisen vedenlaatua kuvattiin YVA-ohjelmassa hankealueen yläpuoliselta (Kim, YVA-ohjelmassa Kitinen P9) ja alapuoliselta mittauspisteeltä (KiS, YVA-ohjelmassa vastaava piste Sodankylän silta 14).

Uusia seurantapisteitä on lisätty hankealueen läheisyyteen vuonna 2018. AASM Oy on tehnyt omaa pintavesiseurantaa yhteensä 29 näytepisteestä, joihin kuuluu virtavesiä, järviä ja lampia ajanjaksolla 2015–2020. Pintavesien seurantaohjelmassa on ollut 21 näytepistettä ajanjaksolla 2018–2020. AASM Oy:llä on ollut omaa näytteenottoa pintavesien perustilan ja malminetsinnän mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi vuodesta 2009 alkaen.

Seurannan tulosten perusteella Kitisen vesi on neutraalia tai lievästi hapanta, vähähumuksista ja väriltään rusehtavaa. Kiintoainepitoisuudet ovat keskimäärin pieniä.

Kitisessä ja suurimmassa osassa muissa tarkastelualueen vesistöissä fosfori- ja typpipitoisuudet ovat pääosin karuille vesille tyypillistä tasoa. Fosfori ja typpi ovat pääravinteita, joiden pitoisuudet vaikuttavat merkittävimmin vesistöjen rehevyytasoon. Rehevässä vesistöissä yhteyttävien kasvien eli vapaan veden (yleensä yksisoluisen) kasviplanktonin, kiinteille alustoille kiinnittyneiden levien ja vesikasvien tuotanto on kasvukaudella suhteellisen suurta, koska fosforia ja typpeä on hyvin saatavilla kasvuun eli biomassan tuotantoon. Karuissa vesistöissä pääravinteiden niukka saatavuus rajoittaa yhteyttävien kasvien tuotantoa kasvukaudella. Kasvukauden ulkopuolella muut tekijät kuten valon määrä ja lämpötila ovat tärkeimpiä kasvua rajoittavia tai kasvun pysäyttäviä tekijöitä. Kitisessä ja suurimmassa osassa muissa tarkastelualueen vesistöissä veden puskurikykyä happamoitumista vastaan kuvaava alkaliteetti on hyvä (n. 0,1–0,8 mmol/l) (alkaliteettiluokitus ks. Oravainen 1999).

Turvemaiden läpi kulkeville vesistöille on tyypillistä raudan ja mangaanin luontaisesti korkeat pitoisuudet. Kelujoessa näytepisteissä Ke1 ja Ke2 kokonaisraudan korkeahko pitoisuustaso 2 000 µg/l ylittyy ajoittain. Myös kokonaismangaanin pitoisuus on Kelujoen em. pisteissä muiden alueen virtavesien tasoa korkeampi. Geokemiallisilta ominaisuuksiltaan mangaani ja rauta muistuttavat toisiaan, raudan pitoisuudet vedessä ovat yleensä korkeammat. Kelujoen korkeita rauta- ja mangaanipitoisuuksia voi selittää myös Paarnitsa-aavan turvetuotantoalueelta purkautuvat vedet. Kitisessä hankealueesta ylä- ja alavirtaan sijaitsevien tarkkailupisteiden (Kim ja KiS) perusteella veden laatu on keskimäärin tasalaatuista, eikä tasoa 2 000 µg/l ylittäviä kokonaisraudan pitoisuuksia ole havaittu. Sekä rauta- että mangaanipitoisuuksissa on vaihtelua näytteenottokertojen välillä. Metalleista muiden kuin raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat olleet suhteellisen alhaisia. Seurannan perusteella veden laadussa ei ole tapahtunut tarkastelujakson 2009–2020 aikana selkeästi nähtävillä olevia muutoksia. Vuosina 2018–2020 on muutaman kerran havaittu vähän korkeampia (n. 5 mg/l) sulfaatin pitoisuuksia suhteessa sulfaatin perustasoon (<1...4 mg/l).

Pintavesien tutkimuspisteet ja tutkimustulokset ilmenevät tarkemmin Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-selostuksesta ja sen liitteistä.

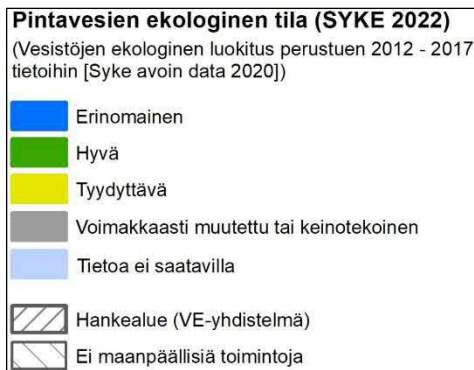
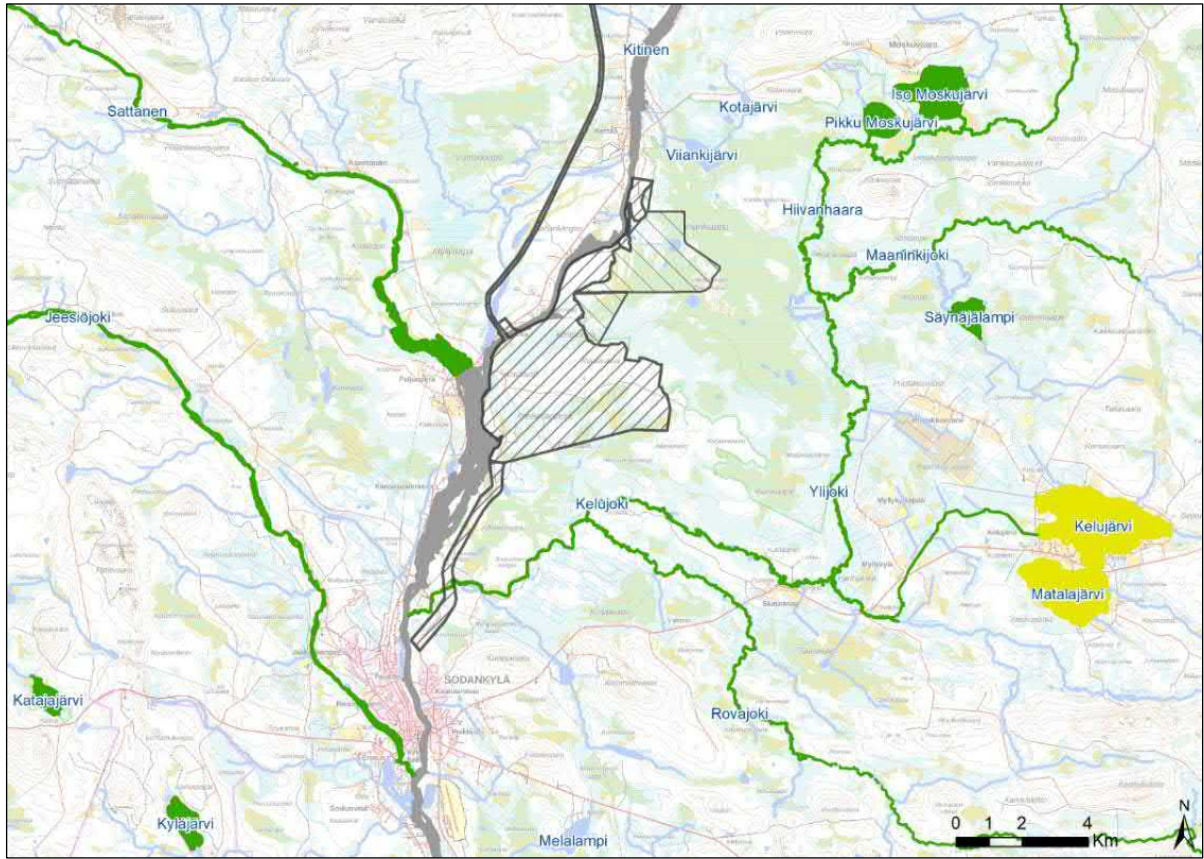
Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila

Kitinen on vuosien 2012–2017 havaintoaineiston perusteella luokiteltu ekologiselta tilaltaan voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi vesistöksi, jonka ekologinen tila on hyvä suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan (Vesien ekologinen tila 2022, SYKE avoin data). Hankealueella tai sen läheisyydessä olevista isoista jokivesistöistä Sattasen, Mataraojan ja Kelujoen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi.

Kitisen ja Kelujoen ekologisen luokittelun perusteet on esitetty taulukossa alla.

Taulukko 2-7. Kitisen ja Kelujoen ekologisen luokittelun perusteet

Vesimuodostuma ja sen numero	Pinta-vesi-tyyppi	Ekologinen luokka	Luokituksen taso	Hydrologis-morfologinen muuttuneisuus	Fysikaalis-kemialliset tekijät	Biologiset tekijät
Kitinen						
65 800_001	Erittäin suuret turvemaiden joet	Hyvä	2	On voimakkaasti muutettu	Erinomainen	Tyydyttävä
Kelujoki						
65 800_004	Keskisuuret turvemaiden joet	Hyvä	2	Ei voimakkaasti muutettu	Hyvä	Hyvä



Kuva 2-22 Pintavesien ekologinen tila perustuen vuosien 2012–2017 tietoihin. Pintavesien ekologinen tila 2022 -luokitus on julkaistu vuonna 2019. Luokituksen nimessä esiintyvä vuosiluku 2022 on vain hallinnollinen, ja luokitus perustuu vuosien 2012–2017 tietoihin. Tähän raporttiin luokitustieto on haettu SYKEN avoimesta datasta vuonna 2020.

2.3.7.4 Järvet

Viiankiaavan Natura-alueella ja sen pohjoispuolella sijaitsevat järvet ovat pienehköjä ja pinta-alaltaan suurimmillaan muutamia satoja hehtaareja. Järvet on lueteltu alla olevassa taulukossa.

Taulukko 2-8. Viiankiaavan Natura-alueella ja sen pohjoispuolella sijaitsevien vesistöjen tietoja.

¹Lähdeviite: Lapin Vesitutkimus Oy 2011a

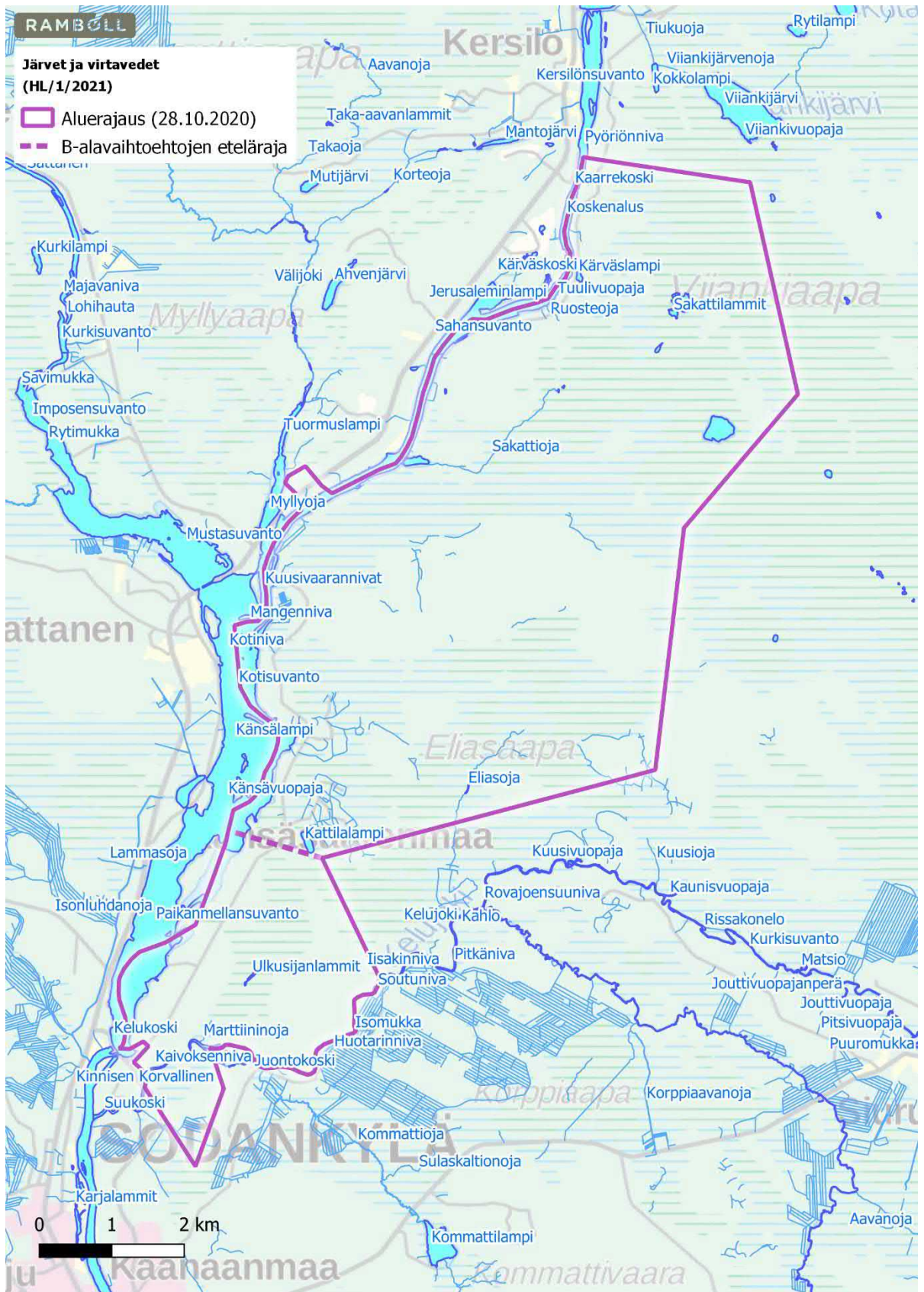
²Lähdeviite: ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta

³Vesistö kuuluu luontodirektiivin I liitteen luontotyyppiin 3160 Humuspitoiset järvet ja lammet

⁴Pinta-ala mitattu Maanmittauslaitoksen kartasta

Vesialue	Pinta-ala ¹ (ha)	Valuma-alue ¹ (ha)	Pintavesityyppi ²	Kuuluu suojeltuun luontotyyppiin ³
Viiankiaavan Natura-alueen pohjoispuoliset järvet				
Iso Moskujärvi (Kotijärvi)	234	24 800	matala runsashumuksinen järvi (MRh)	ei
Kotajärvi	13	344	(ei määritelty)	ei
Viiankiaavan Natura-alueella sijaitsevat järvet ja lammet				
Pikku-Moskujärvi (Alajärvi, Vähä Moskujärvi)	88,5	31 000	matala runsashumuksinen järvi (MRh)	kyllä
Viiankijärvi	42	988	(ei määritelty)	kyllä
Kärväslampi	1,6	31,8	(ei määritelty)	kyllä
Sakattilammit (3 erillistä suolampea)	0,3-3,6	353	(ei määritelty)	kyllä
Rytilampi	2,8	109	(ei määritelty)	kyllä
Kokkolampi	1,6	11 200	(ei määritelty)	ei
Viiankilammit (n. 10 erillisen suolammen ryhmä)	yhteensä n. 3,2 ⁴	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä
Nimetön suolampi 1 (Viiankiaapa, Petäjäsaaren luoteispuolinen)	0,5	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä
Nimetön suolampi 2 (Viiankiaapa, Petäjäsaaren lounaispuolinen)	9,9	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä
Nimetön suolampi 3 (Viiankiaapa, Petäjäsaaren koillispuolinen)	0,03 ⁴	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä
Nimetön suolampi 4 (Viiankiaapa, Petäjäsaaren kaakkoispuolinen)	0,08 ⁴	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä

Nimetön suolampi 5 (Viiankiaapa, Petäjäsaaren eteläpuolinen)	0,05 ⁴	(ei määritelty)	(ei määritelty)	kyllä
---	-------------------	-----------------	-----------------	-------



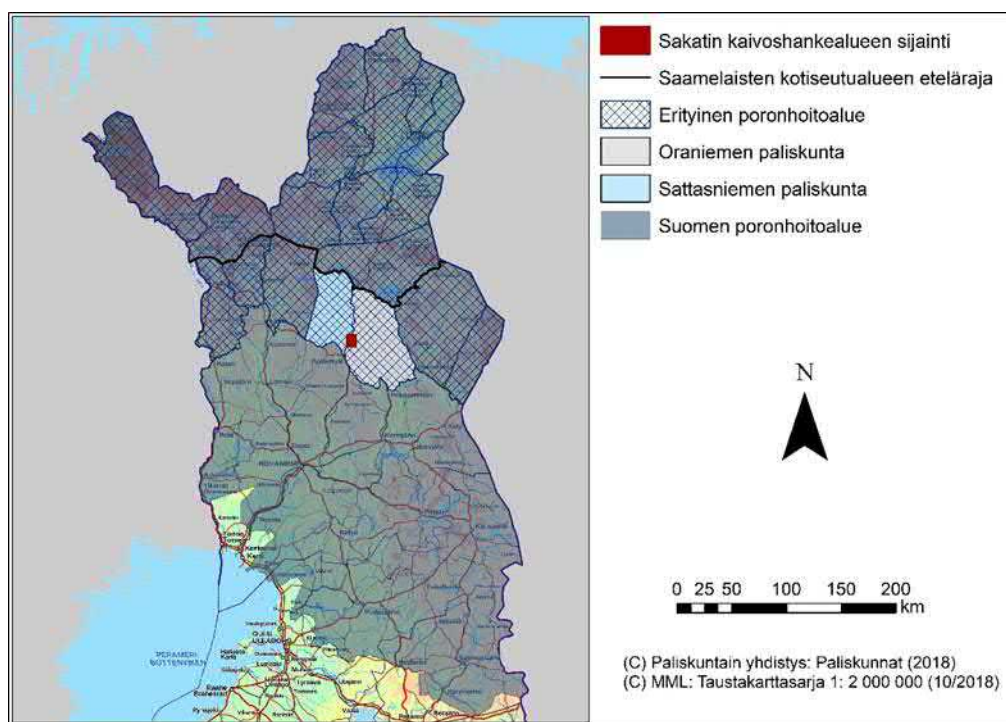
Kuva 2-23 Kaava-alueen järvet, virtavedet ja muut pienvesistöt nimistöineen (MML 2021)

2.3.8 Porotalous

Kaivoshankkeen välittömällä vaikutusalueella sijaitsevat Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat (Kuva 2-24). Suunniteltu kaivos ja sen infrastruktuuri tehdasalueineen sijaitsevat Oraniemen paliskunnan alueella. Kitisen länsipuolelle sijoittuva vaihtoehdon B tieyhteys johtaa liikenteen Sattasniemen paliskunnan alueelle. Kaivoksen 110 kV voimalinja sijoittuu suurelta osin Sattasniemen paliskunnan alueelle.

Sakatin kaivosalue sekä Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat sijaitsevat alueella, jossa valtion maat muodostavat erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettua aluetta. Tällä alueella poronhoitolain (848/1990) 2 §:n 2 momentin mukaan valtionmaata ei saa käyttää siten, että se aiheuttaa huomattavaa haittaa poronhoidolle. Tällä erityisesti poronhoitoon tarkoitettua valtion maalla poronhoitoon kohdistuva huomattava haitta on myös kaivoslain (621/2011) 50.1 §:n mukaisesti este kaivosluvan myöntämiselle. Lupa on kuitenkin myönnettävissä, jos huomattava haitta on poistettavissa lupamääräyksin (kaivoslaki 50.2 §). Osayleiskaavan alueella valtio omistaa Viiankiaavan soidensuojelualueen.

Yksityisten omistamalla maalla saa poronhoitoa harjoittaa poronhoitolain 3 §:n mukaisesti.



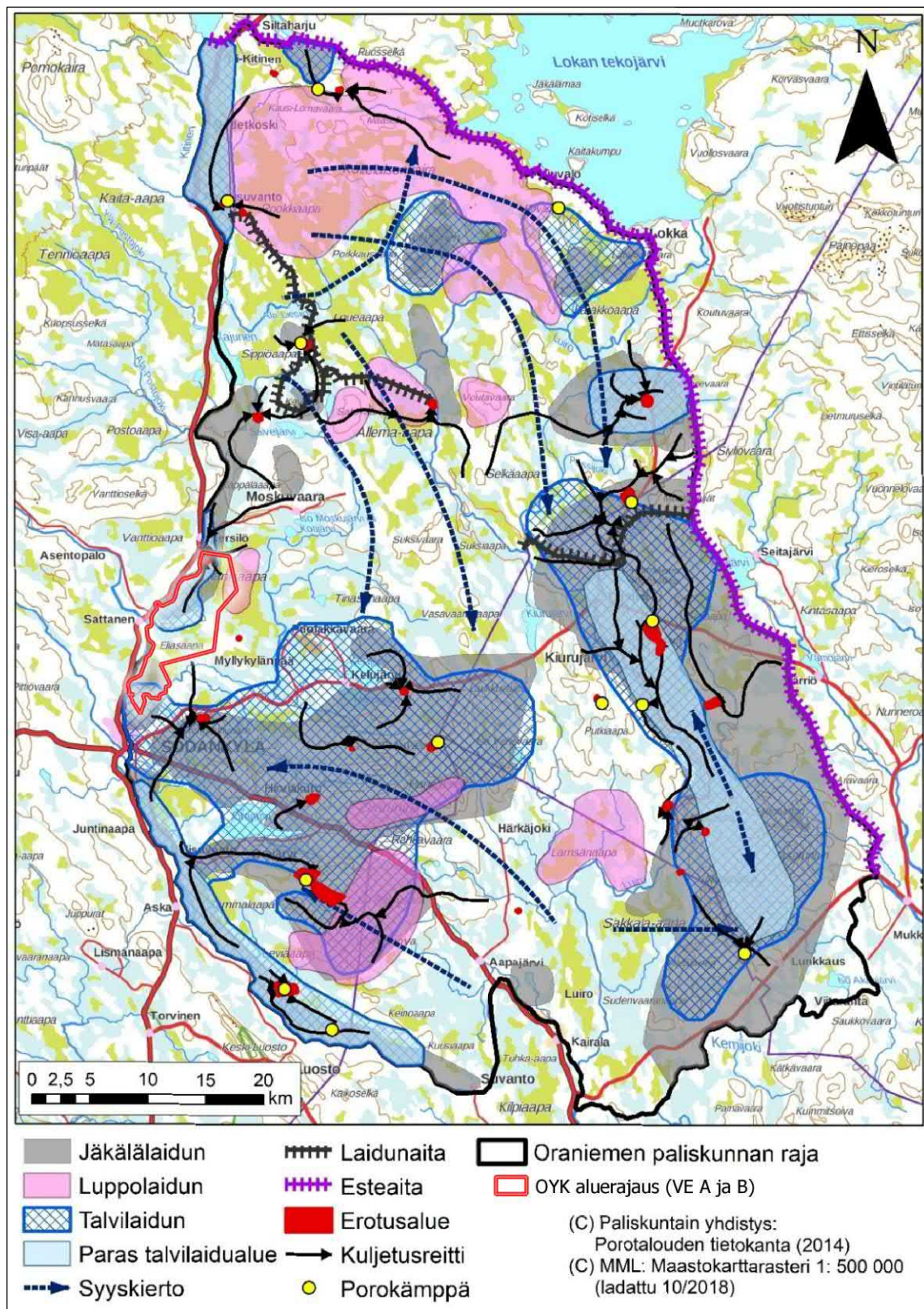
Kuva 2-24. Suomen poronhoitoalue sekä Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien sijainti. Sakatin kaivosalueen sijainti on merkitty karttaan punaisella.

Oraniemen paliskunta

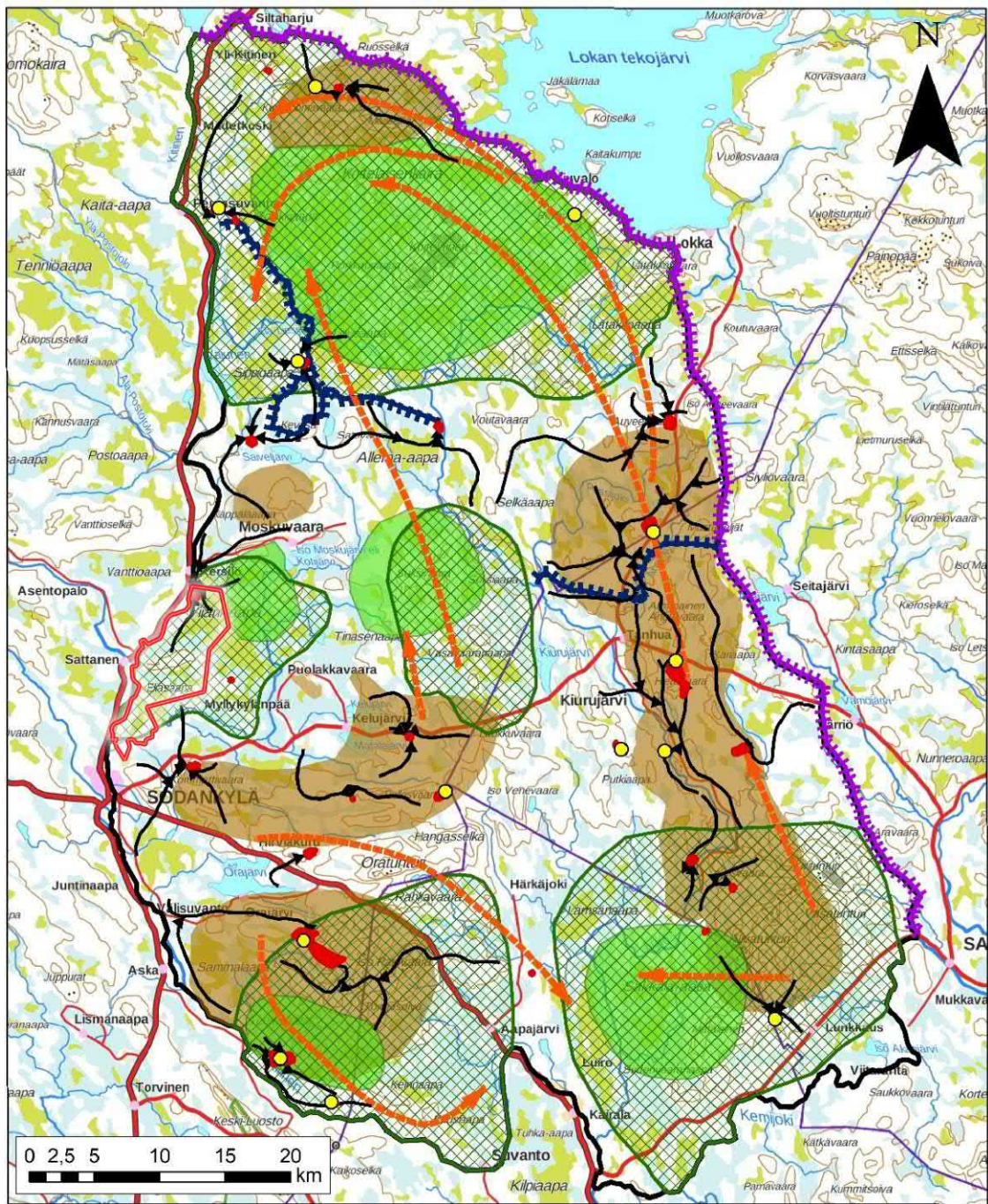
Oraniemen paliskunnan 4 085 km² laajuinen alue sijaitsee Sodankylän ja Savukosken kuntien alueella rajautuen etelässä Kemijokeen ja Kitiseen, lännessä Kitiseen, pohjoisessa Porttipahdan patoon ja Lokan altaan eteläpuolelle. Itäraja kulkee Lokan, Seitajärven, Värriön ja Savukosken kylien kautta. Pinta-alasta 75 % on valtion maita. Paliskunnassa sijaitsevat Natura-alueet ovat merkittäviä porojen laidunalueita. Paliskunnan alueella on toiminut vuodesta 2012 lähtien Kevitsan monimetallikaivos sekä Puolakkavaarassa sijaitseva Turveruukin Paarnitsa-aavan turvetuotantoalue.

Paliskunnassa oli osakkaina poronhoitovuonna 2017–2018 yhteensä 130 poronhoitajaa. Kooltaan Oraniemen paliskunta on Suomessa merkittävä: suurin sallittu eloporoluku on 6 000, mikä on yli

Suomen paliskuntien keskitason (3 574 eloporoa). Todellinen poroluku paliskunnassa on vaihdellut 5 500 yksilön molemmin puolin viimeisten 15 poronhoitovuoden aikana. Oraniemen paliskunta jakautuu toiminta-alueen jokien ja kylien sekä Koitelaistunturin rajaamana kuuteen tokkakuntaan, joista jokaisella on työnjohtaja sekä viidestä kymmeneen aktiivista poromiestä. Oraniemessä ei ole koko paliskunnan tasolla selkeää vuodenaikojen mukaista laidunkiertoa, vaan paliskunnan eri osien tokilla on omat laidunkiertonsa elinalueellaan, minkä takia talvi- ja kesäkauden laitumet sijoittuvat yleisesti tarkasteltuna osittain samoille alueille. Paliskunnan jakautuminen osa-alueisiin on havaittavissa myös porojen laidunalueita sekä syys- ja kevätkiertoa kuvaavissa karttakuvissa, joissa laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty erillisinä karttoina talvikauden (kuva 2-25) sekä kevään-, kesä- ja syyskauden osalta (kuva 2-26). Molemmissa kartoissa on esitetty myös poronhoidon keskeisten rakenteiden, kuten laidunaitojen, erotusalueiden ja porokämppien sijoittuminen sekä reitit, joita pitkin poroja kuljetetaan erotusaitoihin.



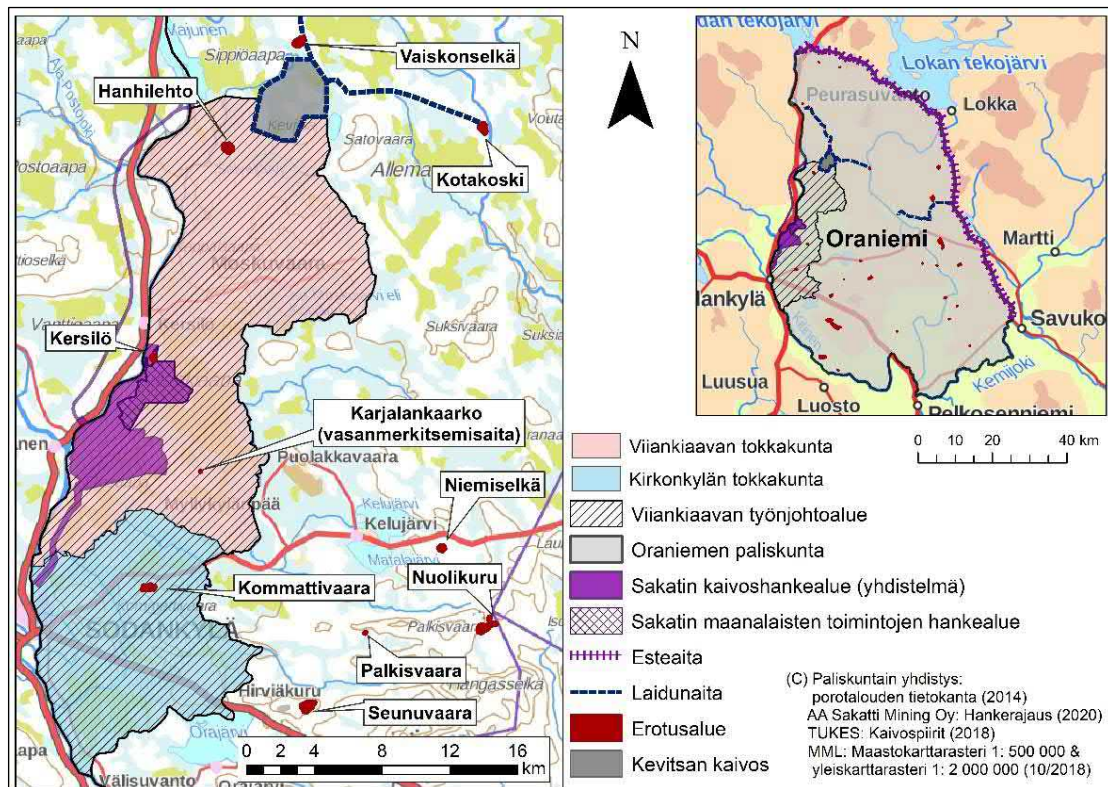
Kuva 2-25. Oraniemen paliskunnan porolaitumet ja poronhoidon rakenteet talvikaudella.



- Kevätlaidun
 - Erotusalue
 - Porokämpä
 - OYK aluerajaus (VE A ja B)
 - Kevätkierto
 - Kuljetusreitti
 - Oraniemen paliskunnan raja
 - Kesälaidun
 - Laidunaita
 - Syyslaidun
 - Esteaita
- (C) Paliskuntain yhdistys: Porotalouden tietokanta (2014)
 (C) MML: Maastokarttarasteri 1: 500 000
 (ladattu 10/2018)

Kuva 2-26. Oraniemen paliskunnan kevään, kesän ja syyskauden laidunalueet, kevätkierto sekä poronhoidon infrastruktuuri.

Sakatin kaivosalue sijoittuu Oraniemen paliskunnassa Viiankiaavan työnjohdolliselle alueelle, mikä koskee kaikkiaan noin 4–5 poronhoitajaa ja 350–450 poroa. Viiankiaavan työnjohdollinen alue on jakautunut kahden tokkakunnan, kirkonkylän ja Viiankiaavan, kesken (kuva 2-27). Kesälaituminaan Viiankiaavan tokkakunnan porot suosivat erityisesti laajan Viiankiaavan ja muiden pienempien aapasoiden alueita, sillä ne tarjoavat eläimille runsaasti ravintoa. Sakatin kaivosalue jää kokonaan Viiankiaapaa ympäröivän kesälaidunalueen sisälle sekä sijoittuu myös paikallisen tokan kevätlaidunalueen läheisyyteen.

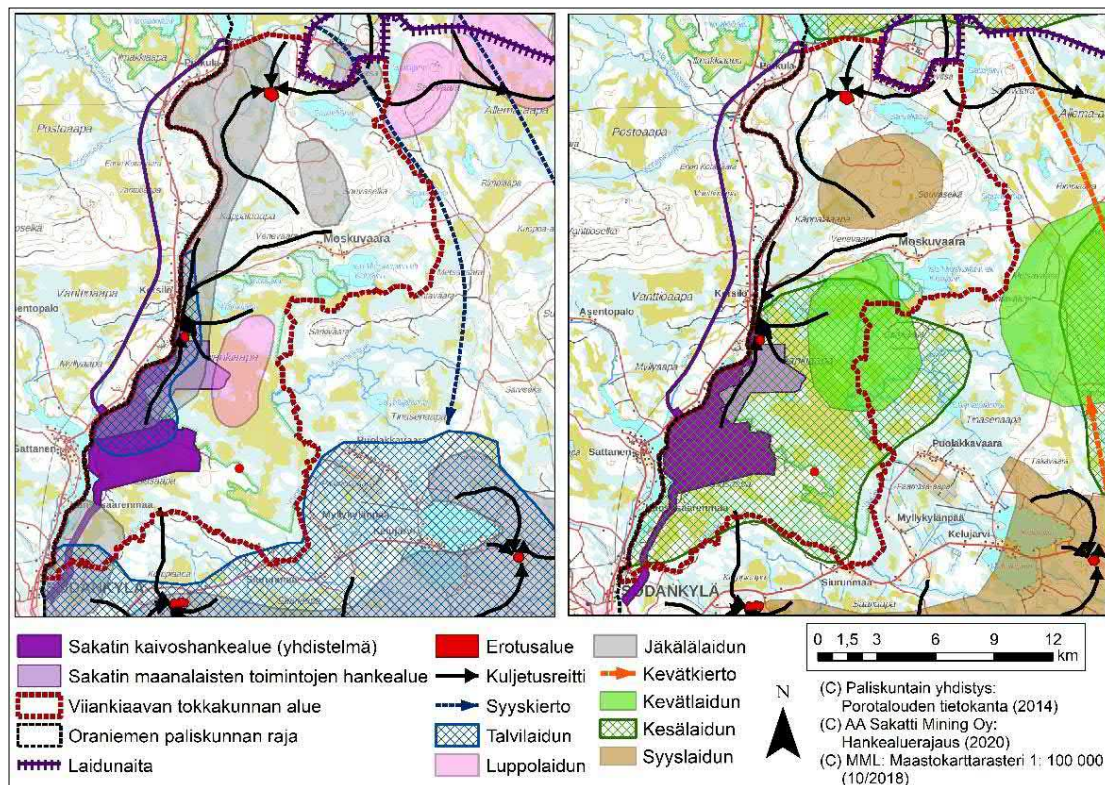


Kuva 2-27. Viiankiaavan työnjohdollinen alue sekä alueen tokkakunnat ja erotusalueet.

Syksyllä rykimäaikana porot tokkaantuvat ja siirtyvät vähitellen kohti talvisia laidunalueitaan. Oraniemessä poroerotukset hoidetaan pääosin työnjohdollisilla alueilla ja ne ajoittuvat yleensä syys-marraskuulle siten, että suurin osa erotuksista on tehty viimeistään ennen joulua. Kitisen itärannoilla, laajojen aapasoiden ja Kitisenjoen välissä sijaitsevat kuivat, jäkälää ja sieniä tarjoavat kangasmaat ovat erittäin tärkeitä syys- ja talvilaidunalueita Oraniemen länsiosien porotokille. Lisäksi kyseiset alueet ovat tärkeitä porojen kulkureittejä kesä- ja talvilaidunalueiden välillä, sillä porot eivät mielellään kulje märällä, upottavalla aapasuolla ennen kuin soiden pinta jäätyy poroja kantavaksi loppusyksyllä.

Talvikaudella lähes kaikki Oraniemen paliskunnan porot ovat joko tarha- tai maastoruokinnassa. Maastoruokinnassa oleville metsäporoille kuljetetaan rehua päivittäin maastoon ruokinta-alueille, jotka pyritään valitsemaan siten, että niiltä löytyisi myös kaivettavaa ravintoa poroille. Luonnonlaitumien käyttöön perustuvassa poronhoitotavassa liiallista ruokkimista halutaan kuitenkin välttää, jotta porot eivät oppisi liian helppoon ravinnon saantiin ja menettäisi luontaista kykyään etsiä ravintoa itsenäisesti lumen alta kaivamalla. Osa Oraniemen paliskunnan poroista myös tarhataan erityisesti ankarimpien talvikuukausien ajaksi tammi-helmikuussa, jolloin ruokkiminen ja tokan vahtiminen on helpompaa porojen pysyessä rajatulla alueella.

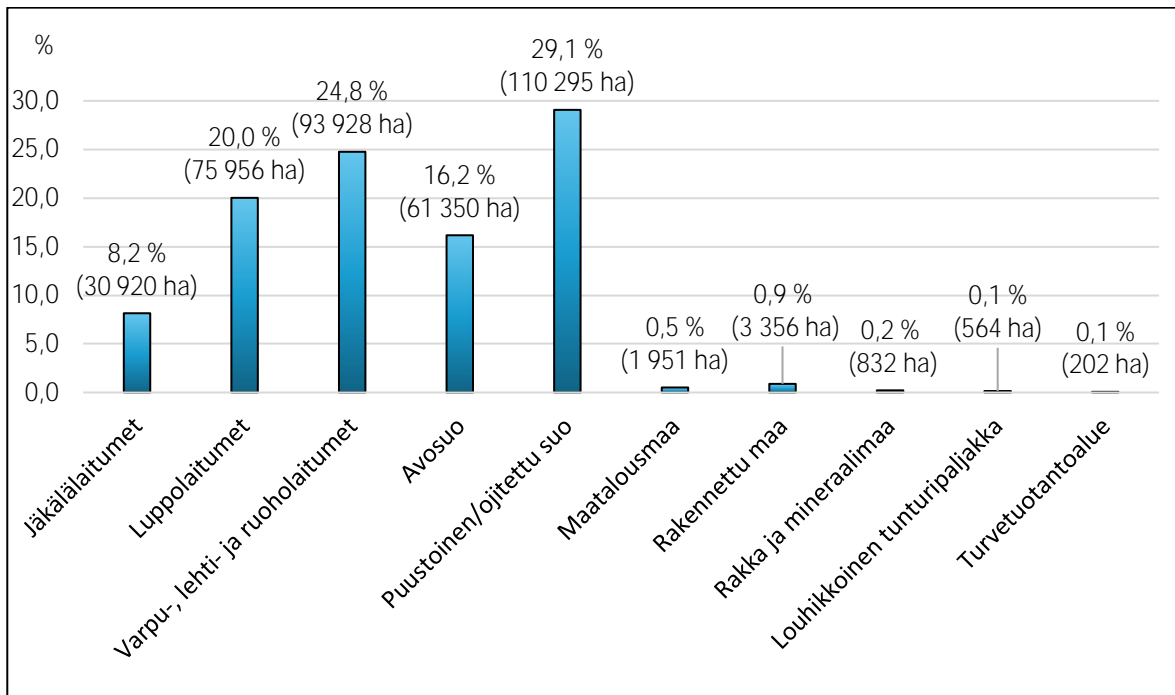
Sakatin kaivosalueen läheisyyteen sijoittuvat kausittaiset laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty alla yksityiskohtaisempana karttana (Kuva 2-28). Paikalliselle tokkakunnalle tärkeitä syys- ja talvikauden laidunalueita sijoittuu Moskuvaaraan sekä talvilaidunten osalta erityisesti Kitisen rantamaille ja Kuusivaaran alueelle. Alueet ovat tärkeitä paikalliselle poronhoidolle paitsi luonnonlaitumina, myös kevättalven maastoruokinta-alueina. Kevätkaudella tärkeät luppolaitumet ja kevätlaidunalueet sijoittuvat puolestaan Viiankiaavan keski- ja koillisosiin. Laaja ja kasvillisuudeltaan rehevä Viiankiaapa on puolestaan erittäin tärkeä kesälaidunalue paikallisen tokkakunnan poroille.



Kuva 2-28. Porojen laidunalueet ja poronhoidon rakenteet Sakatin kaivosalueella.

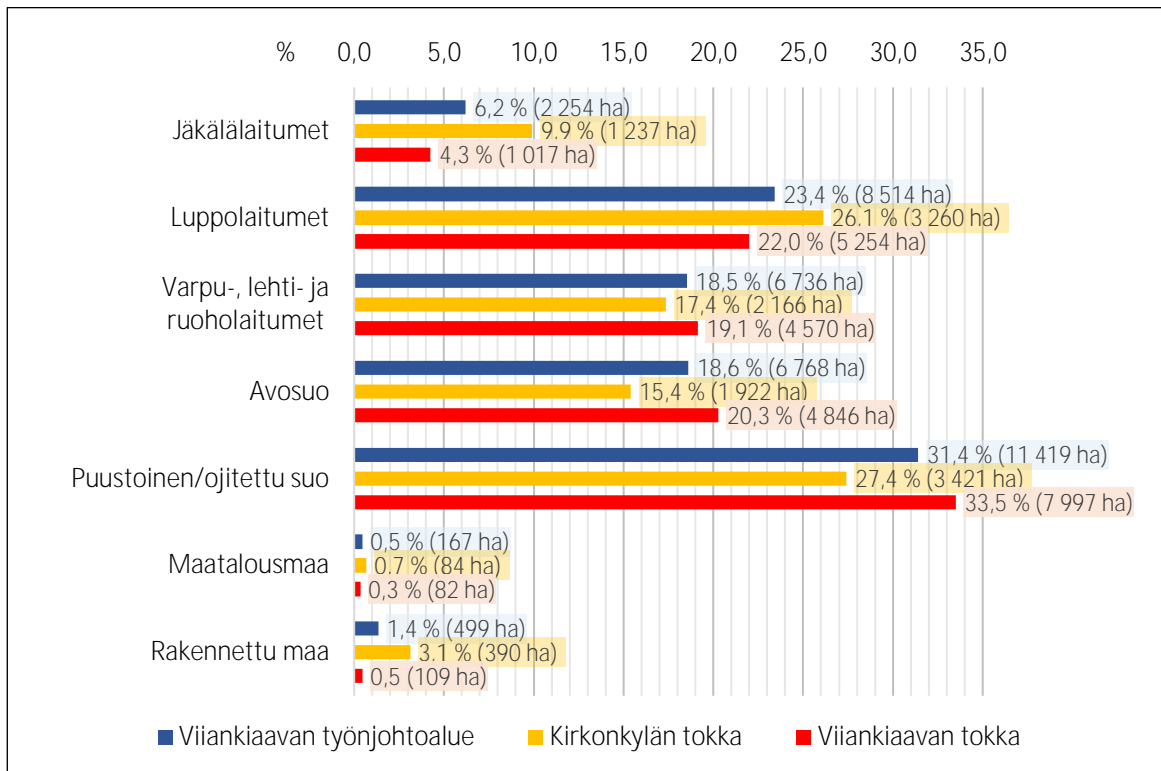
Paliskuntain yhdistyksen vuonna 2014 tuottaman porotalouden tietokanta-aineistoon perusteella Oraniemen paliskunnassa on pinta-alallisesti tarkasteltuna eniten kesälaitumia (n. 206 975 ha). Jäkälälaitumia on n. 156 625 ha ja talvilaitumia on n. 130 467 ha. Talvilaidunalueet sijoittuvat osittain päällekkäin jäkälä- ja luppolaidunten kanssa. Vähiten Oraniemen paliskunnassa on puolestaan luppolaitumia, joiden ala on vain n. 55 045 hehtaaria.

Luonnonvarakeskuksen tuottaman laidunalueuokituksen mukaisten laidunalueyppien pinta-alat ja suhteelliset osuudet koko maapinta-alasta Oraniemen paliskunnassa on esitetty alla (kuva 2-29). Pinta-alaltaan suurin laidunluokka Oraniemen paliskunnassa on puustoinen tai ojitettu suo, joka kattaa n. 30 % paliskunnan maapinta-alasta. Seuraavaksi eniten maapinta-alasta on varpu-, lehti- ja ruoholaitumia n. 25 %:n ja luppolaitumia n. 20 %:n osuuksilla.



Kuva 2-29. LUKE:n laidunluokkien osuus maa-alasta (%) sekä suluissa laidunluokkien pinta-alat (ha) Oraniemen paliskunnassa.

Sakatin kaivoshanke sijoittuu Viiankaavan työnjohdolliselle alueelle, jolle sijoittuvien laidunalueiden pinta-alat sekä suhteelliset osuudet koko maapinta-alasta on esitetty alla (kuva 2-30). Pinta-alallisesti merkittävimmät laidunluokat kaikilla aluejaoilla tarkasteltuna ovat puustoiset ja ojitetut suot (27–34 % maa-alasta), avosuot (15–20 % maa-alasta), luppolaitumet (22–26 % maa-alasta) sekä varpu-, lehti- ja ruoholaitumet (17–19 % maa-alasta). Jäkälälaitumet kattavat kaikilla aluejaoilla alle 10 %:a alueiden maapinta-alasta.



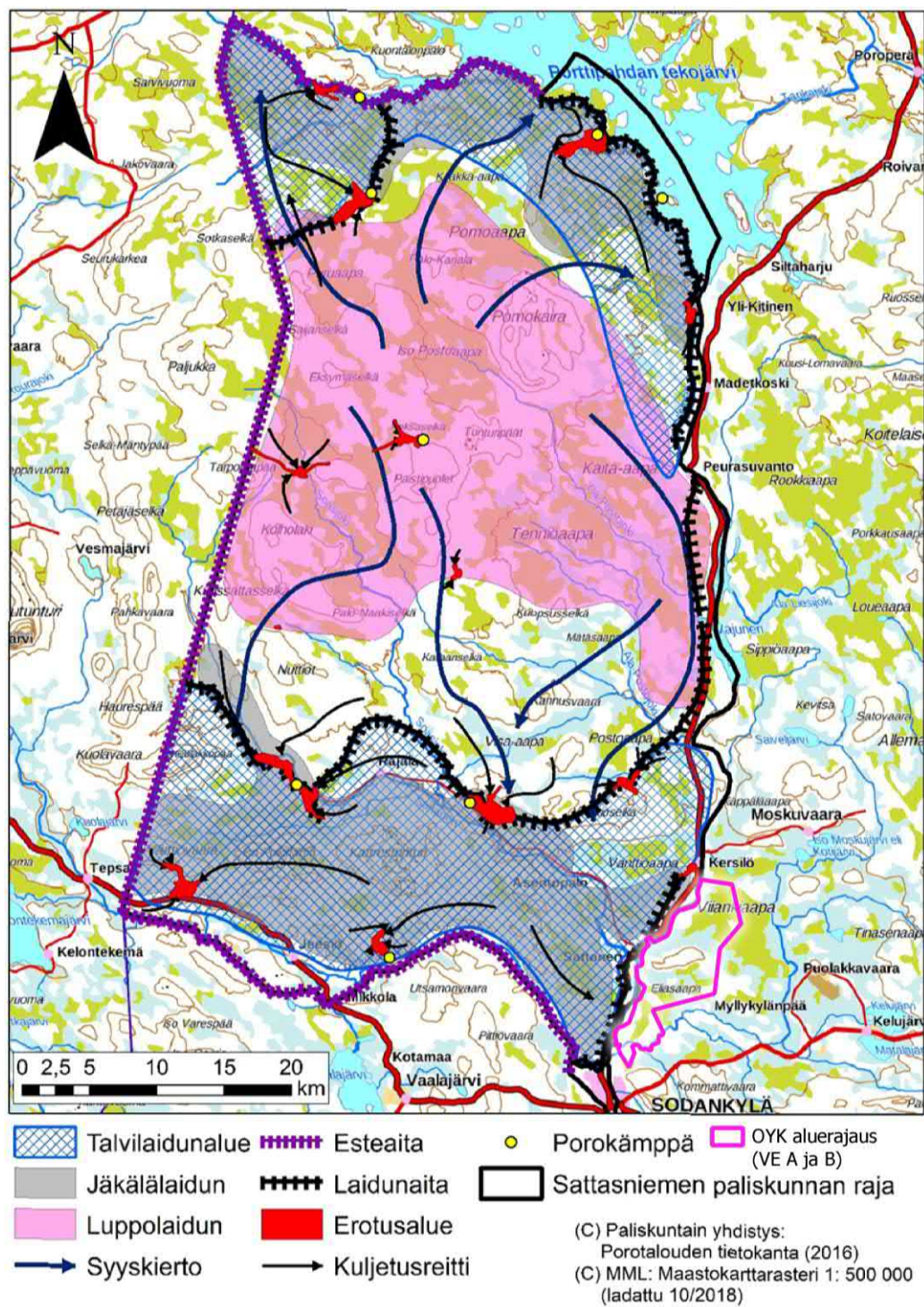
Kuva 2-30. Viiankiaavan työnjohdollisen alueen sekä kirkonkylän ja Viiankiaavan tokkakuntien alueella sijaitsevien laidunluokkien suhteelliset osuudet (%) alueiden maapinta-alasta sekä suluissa laidunluokkien pinta-alat hehtaareina (ha) (LUKE 2016–2018): Oraniemen paliskunnan laidunluokitus).

Sattasniemen paliskunta

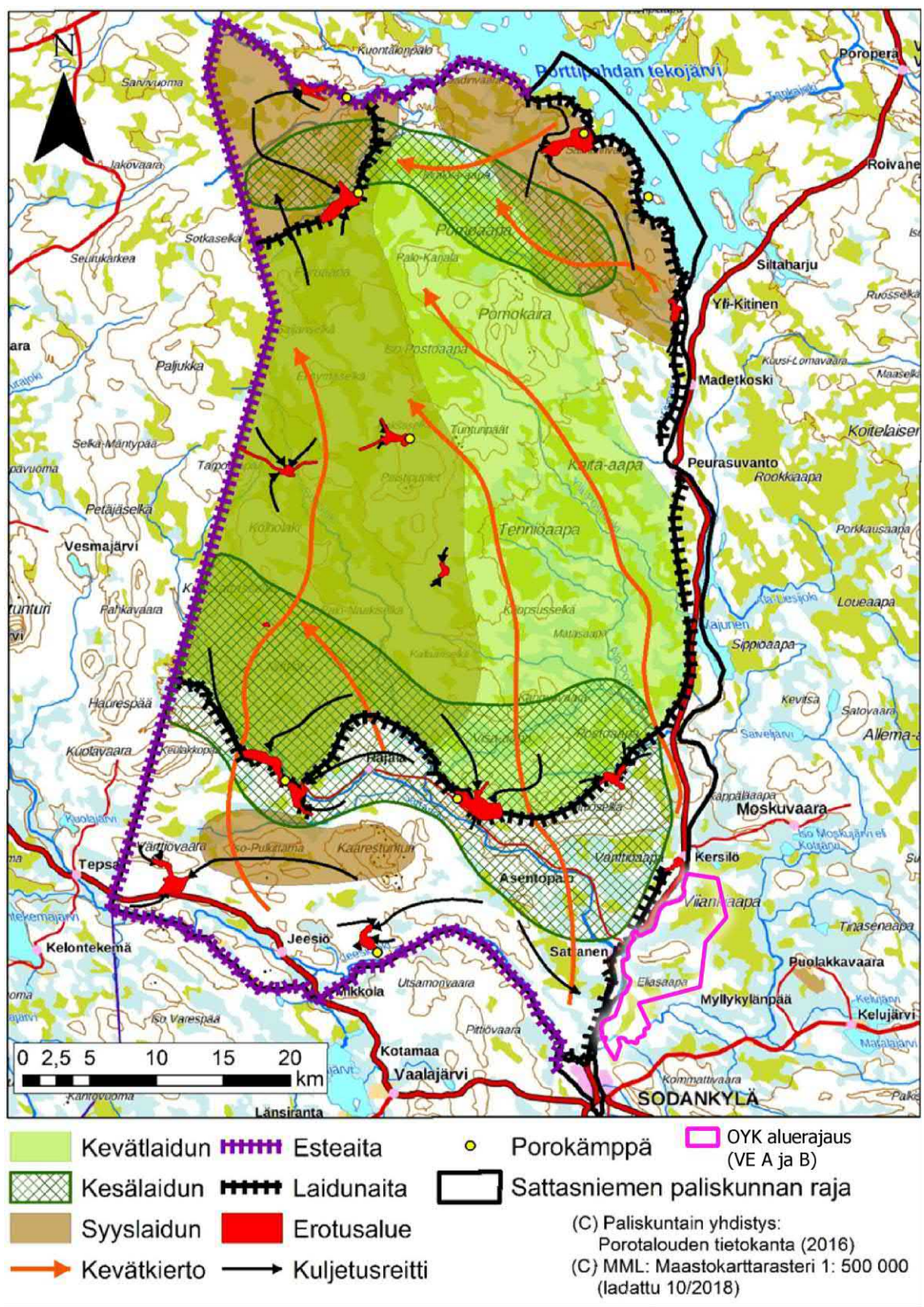
Sattasniemen paliskunta harjoittaa porotaloutta 2 413 km² alueella, joka rajautuu pohjoisessa Porttipahdan altaaseen ja itäreunalta Kitiseen. Paliskunnan alueesta n. 94 % on valtion maita ja loput yksityismaita. Paliskunnan alueella sijaitsevat Pomokairan ja Kaarestunturin suojelualueet, jotka käsittävät yli 35 % paliskunnan pinta-alasta. Poronhoitovuonna 2017–2018. Paliskunnan suurin sallittu elopöroluku on 5 300. Todellinen poroluku paliskunnassa on vaihdellut 5 000–5 500 yksilön välillä viimeisten 15 poronhoitovuoden aikana. (Paliskuntain yhdistys 2017).

Sattasniemen paliskunnan laidunalueet ja poronhoidon infrastruktuuri on esitetty erillisinä karttoina talvikauden osalta (kuva 2-31) ja kesä-syyskauden osalta (kuva 2-32). Laidunalueita kuvaavista kartoista on havaittavissa, että Sattasniemen paliskunnassa on selkeä, koko paliskunnan kattava laidunkierto kesä- ja talvikauden laidunten välillä, sillä porojen kausittaiset laitumet suuntautuvat samoille alueille koko paliskunnan tasolla. Merkittävä kesälaidunalue on paliskunnan keskiosissa sijaitseva Pomokairan suojelualue. Syksyllä rykimääjan alkaessa porot tokkautuvat ja lähtevät siirtymään kohti luontaisia talvilaidunalueita, jotka sijoittuvat paliskunnan etelä- ja pohjoisosiin kuiville, jäkälää kasvaville kangasmailla. Porotokat kuljetetaan syksyn ja alkutalven poroerotuksia varten laidunkierrotojen läheisyydessä sijaitseviin erotusaitoihin ennen kuin ne vapautetaan talvilaidunalueille laidunkierrotojen etelä- tai pohjoispuolelle. Suurin osa paliskunnan poroista viettää talvensa paliskunnan eteläosien talvilaitumien alueella. Talvikuukausien ajaksi huomattava osa Sattasniemen paliskunnan poroista tarhataan, jolloin eläinten ruokkiminen tapahtuu selvästi rajatulla alueella. Sattasniemen paliskunnan osakkaiden heinä- ja rehuntuotantoon hyödyntämiä peltoalueita sijoittuu Sakatin hankealueen läheisyyteen Sattasniemen paliskunnan puolella Sattasen kylän, Sattasen jokivarren, Kersilön kylän ja Kitisen jokivarren viljelyalueille.

Kaivoksen tehdasalueesta ei aiheudu suoria laidunalueiden menetyksiä tai vaikutuksia porojen kulkureitteihin Sattasniemen paliskunnalle, koska kaivos sijoittuu naapuripaliskunnan, Oraniemen, puolelle eräitä tieyhteyksiä lukuun ottamatta. Kaivoshankkeen 110 kV:n voimajohto on suunniteltu rakennettavaksi Kuusivaaraan sijoittuvalta tehdasalueelta Kitisen yli Sattasniemen paliskunnan puolelle, jossa voimajohto kulkisi pääosin olemassa olevien voimajohtojen rinnalla kohti pohjoista. Sattasniemen paliskunnan poroja ei käsitellä kaivosalueella tai kuljeteta sen läpi eikä kaivosalueella sijaitse paliskunnan siirto- tai erotusaitoja. Suurin poroerotus tapahtuu normaalisti lokamarraskuussa Pomokairan eteläreunalla sijaitsevan laidunkiertoaidan varressa, Kautoselän ja Sattasvaaran aidoilla.



Kuva 2-31. Sattasniemen palikunnan porolaitumet ja poronhoidon rakenteet talvikaudella.



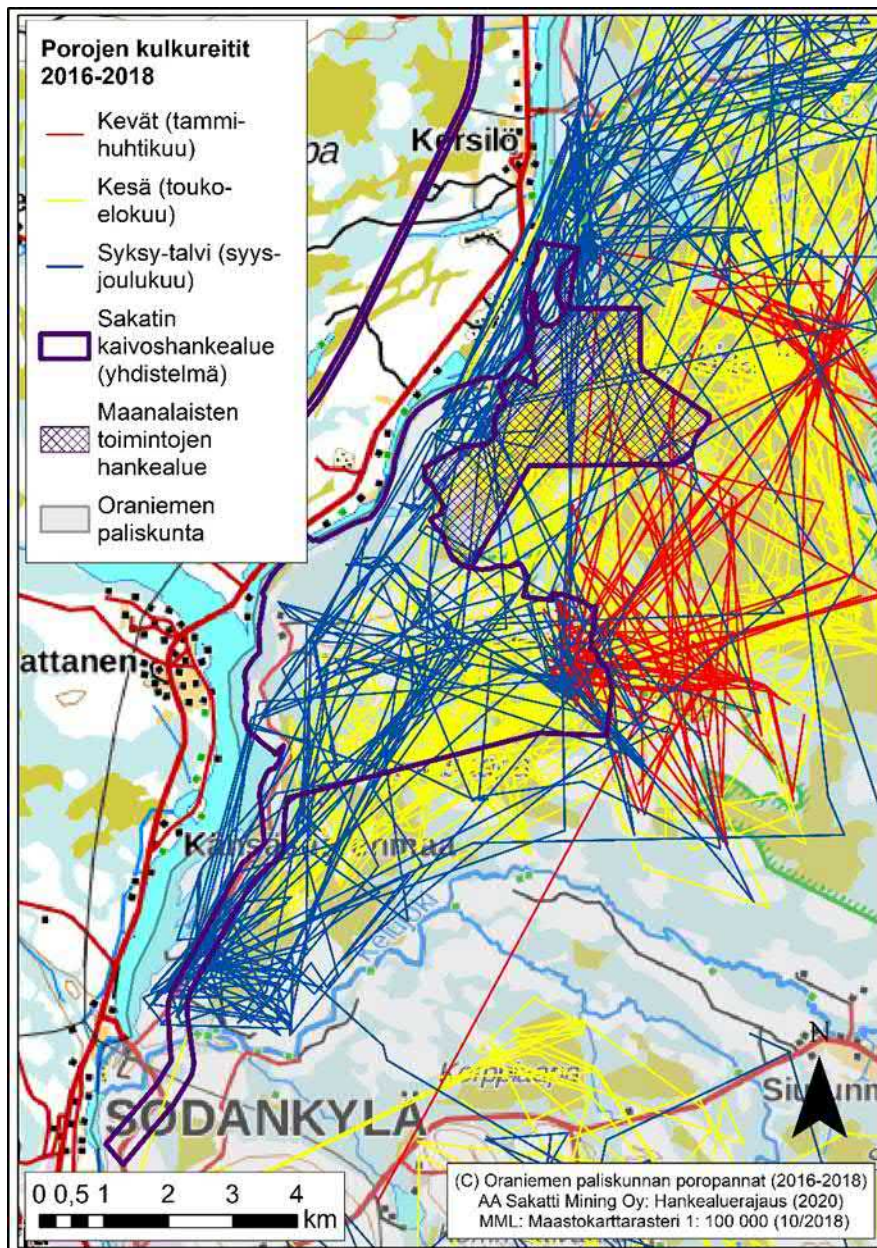
Kuva 2-32. Sattasniemen paliskunnan kevät-syyskauden laidunalueet ja poronhoidon rakenteet.

Porojen elinpiirit ja kulkureitit paliskunnissa

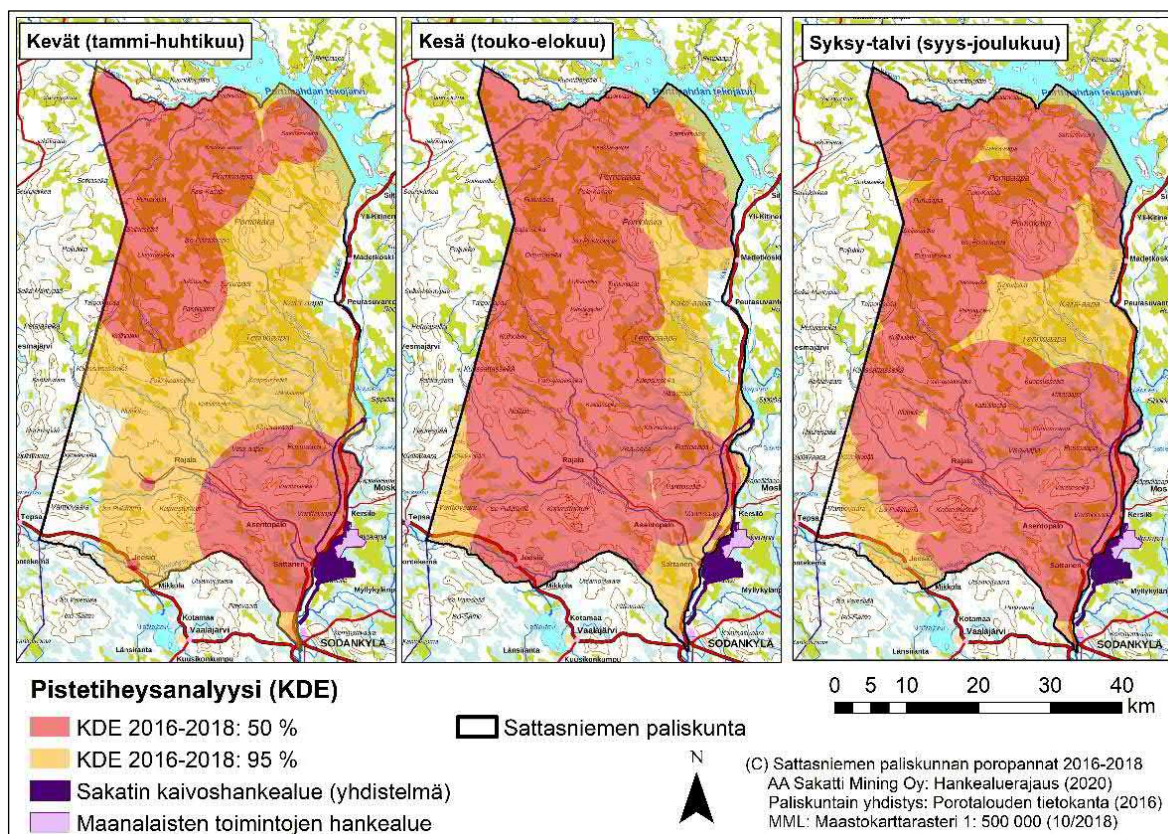
Tutkimusalueen paliskuntien porojen elinpiirien ja kulkureittien määrittäminen perustuu paliskuntien poropannosta saatuihin sijaintitietoihin vuosilta 2016–2018. Tutkimuspannoista saatujen tietojen perusteella muodostetut yksittäisten tutkimusporojen elinpiirit ja kulkureitit on kuvattu tarkemmin erillisessä poroselvityksessä. Kaivosaluetta kuvaavassa kartassa (kuva 2-33) yksittäisten pantojen kulkureitit on yhdistetty laajemmiksi porojen vuodenvierailuun mukautetuiksi tasoiksi (kevät, kesä, syys-talvi), jotka kuvaavat kaikkien pantaporojen liikkumista kaivosalueen läheisyydessä.

Sakatin kaivoshankealueella Oraniemen paliskunnan porojen kevätkauden kulkureitit painottuvat suoalueiden laidoilla sijaitseville kuiville kangasalueille, kun taas kesäkauden reitit sijoittuvat suurelta osin erityisesti Viiankiaavalle ja pienialaisemmille aapasaille. Syys-talvikauden reitit painottuvat puolestaan selkeästi Kitisen rantojen kangasmaalle, Kuusivaaraan sekä pohjoisempaan Moskuvaaran pohjoispuoleisille kankaille. Talvikaudella porojen liikkumista ohjaa hyvien laidunmaiden sijainnin ohella myös maastoruokintapaikkojen sijoittuminen.

Poroselvityksessä porojen kulkureittejä tarkasteltiin Sakatin kaivoshankealueen lisäksi Kevitsan kaivosalueen ympäristössä. Tarkastelun perusteella Kevitsan kaivosalue erottuu suhteessa lähialueisiin, sillä kaivosalueen ympärillä on n. 3–6 kilometrin vyöhyke, jossa tässä tutkimuksessa hyödynnetyt pantaporot eivät ole juurikaan liikkuneet yhtenäkkään tutkimuksessa tarkasteltuna vuotena. Häiriöalueen laajempi ulottuvuus kaivoksen pohjois-, koillis- ja itäpuolella mukautuu alueen vallitsevia tuulensuuntia. Kevitsan kaivos poikkeaa pöly- ja meluvaikutusten osalta merkittävästi Sakatin kaivoshankkeesta, koska kyseessä on avolouhos. Sakatin kaivoshanke toteutetaan puolestaan maanalaisena kaivoksena, joten kaivostoiminnasta aiheutuvat melu- ja pölyvaikutukset ovat pienemmät ja kytkeytyvät ainoastaan kaivoksen maanpäällisen tehdasalueen toimintaan Kuusivaaraan.



Kuva 2-33. Porojen kausittaiset kulkureitit Viiankiaavan alueella vuosina 2016–2018.



Kuva 2-34. KDE-analyysi Sattasniemen paliskunnan alueelta. Tummanpunaiset alueet kuvaavat porojen elinpiirien kausittaisia ydinalueita, joissa GPS-sijaintipisteitä on ollut paljon lähekkäin. Oranssit alueet puolestaan kuvaavat porojen elinalueiden kokonaiskattavuutta ja sijoittumista.

2.4 Rakennettu ympäristö

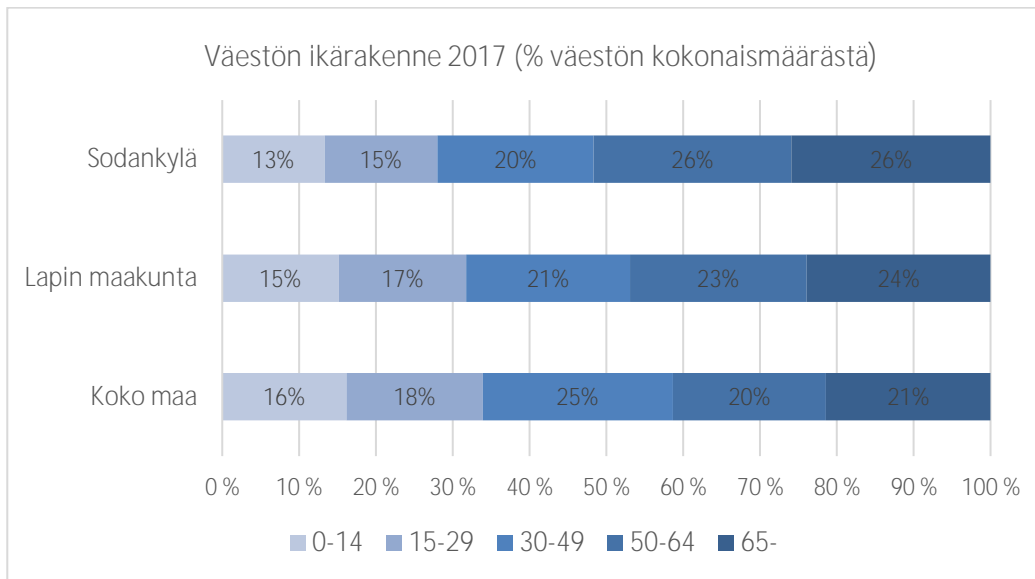
2.4.1 Yhdyskuntarakenne ja asutus

Väestön määrä ja rakenne

Lapin maakunnan asukasluku 31.12.2017 oli 179 223 asukasta. Rovaniemen kaupunki on maakunnan keskus sekä väestömäärällä että työpaikoilla mitattuna. Kolme seuraavaksi suurinta asutuskeskusta ovat Tornio, Kemi ja Sodankylä. Väestöstä 62 420 (34,8 %) asui Rovaniemellä, 21 928 (12,2 %) Torniossa, 21 256 (11,9 %) Kemissä ja 8 545 (4,8 %) Sodankylässä. Vuonna 2018 Sodankylässä oli 8 442 asukasta (Tilastokeskus: 31.12.2018). Vuonna 2019 Sodankylän asukasluku oli pudonnut 8 303:n asukkaaseen (Tilastokeskus: 7.1.2021).

Maakunnan väkiluku on vuosina 2010-2016 pienentynyt noin 4 200 asukkaalla (-2,3 %). Tilastokeskuksen vuonna 2015 julkistetun väestöennusteen mukaan taantuva kehitystrendi jatkuu ja väkiluku laskee vuosina 2015-2040 keskimäärin noin 250 asukkaalla vuodessa. Tällöin maakunnassa asuisi vuonna 2040 yhteensä noin 175 170 asukasta.

Väestön ikärakenteen vanheneminen on koko Suomea koskeva vakava haaste. Ikääntymisen seurauksena työikäisen väestön määrä vähenee ja huoltosuhde heikkenee. Joillain toimialoilla väestön ikärakenteen vanheneminen saattaa myös johtaa työvoimapulaan. Lapissa ja Sodankylässä ikärakenne on koko maan tasoa epätasapainoisempi, sillä niin 50–64, kuin yli 64-vuotiaidenkin suhteellinen osuus on koko maan tasoa suurempi. Väestön ikärakenne on esitetty alla (Kuva 2-35).



Kuva 2-35. Väestön ikärakenne vuonna 2017 % väestön kokonaismäärästä (Ramboll 2019).

Sodankylän kunnan asukasmäärä kasvoi 1980- ja 1990 -luvuilla aina vuoteen 1995 saakka. Vuonna 1996 väkiluku kääntyi laskuun lisääntyneen poismuuton vuoksi. Vuonna 2010 väestön väheneminen pysähtyi. Kevitsan kaivoksen avaamiseen liittyen kunnan väkiluku kasvoi vuosina 2011-2013 28 – 50 asukasta vuotta kohden yhteensä 107 asukkaalla. Tämän jälkeen asukasluku on pienentynyt vuosina 2014 – 2018 yhteensä 418 asukkaalla. Syitä laskevaan perusuraan ovat olleet yhtiöiden työpaikkojen menetykset (mm. Pahtavaaran kultakaivoksen konkurssi), suurten ikäluokkien eläköitymiseen liittyvä poismuutto, koulutuspaikkojen puute paikkakunnalla sekä yleiset keskittämiseen liittyvät yhteiskuntarakenteelliset tekijät. Lisäksi kuolleisuus on ollut syntyvyyttä suurempaa esimerkiksi vuonna 2018 -46 henkilöä (Tilastokeskus). Sodankylän asukasluku on viime vuosina kehittynyt negatiivisemmin kuin Lapin kunnissa ja vastaavan kokoisissa kunnissa yleensä. Poikkeuksena tästä kehityksestä muodostaa 2010 – 2013 Kevitsan kaivoksen avaamiseen liittyvä kasvukausi (Sodankylän kunta 2018).

Kunnan asukkaista 65 % asuu kirkonkylällä tai sen läheisyydessä. Suurimmat kylät ovat Sattanen, Vuotso ja Vaalajärvi. Kirkonkylällä asukasluku on vähentynyt 99 henkilöllä. Läheisistä kylistä väestönkehitys on ollut positiivisinta kunnan eteläosassa. Luostolla asukasluku on lisääntynyt 10 henkilöä vuonna 2017. Kaiken kaikkiaan vuonna 2017 eteläosan kylissä oli 487, järvikylissä 1 044, itäosan kylissä 537 ja pohjoisosan kylissä 944 asukasta sekä kirkonkylässä ja sen ympäristössä 5 533 asukasta. Sakatin kaivoksen osayleiskaavan alueen läheisyydessä oli Sattasessa 329, Kersilössä 50, Moskuvaarassa 36, Kelujärvellä (Puolakkavaara) 228, Siurunmaalla 45, Orajärvellä 264 sekä kirkonkylässä ja sen ympäristössä 5 533 asukasta vuonna 2017 (Sodankylän kunta 2018).

Yhdyskuntarakenne

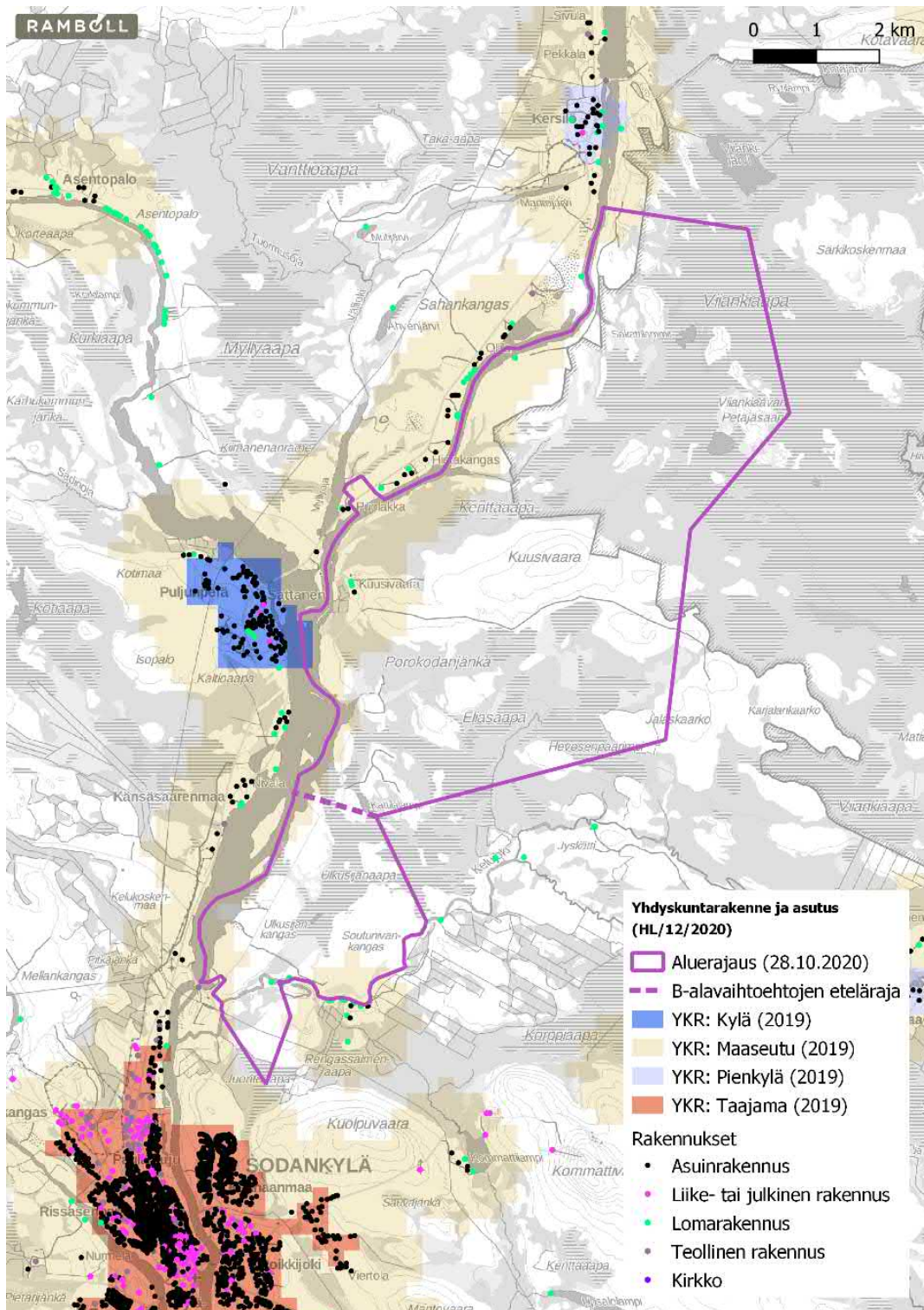
Yhdyskuntarakenteella tarkoitetaan työssäkäyntialueen, kaupungin tai taajaman sisäistä rakennetta. Se sisältää väestön ja asumisen, työpaikkojen ja tuotantotoiminnan, palvelujen ja vapaa-ajan alueiden sekä näitä yhdistävien liikenneväylien ja teknisen huollon verkostojen sijoittumisen ja niiden keskinäisen suhteen. Taajamalla tarkoitetaan vähintään 200 asukkaan taajaan rakennettua aluetta.

Yhdyskuntarakenteellisesti hankealue sijoittuu Sodankylän taaja-asutuksen pohjoispuolelle. SYKE:n (2015) laatiman kaupunki-maaseutu-luokituksen mukaan hankealue sijoittuu Sodankylän maaseudun paikalliskeskuksen pohjoispuolelle, harvaan asutulle maaseudulle. Sattasen kylä jää

suunnittelualan länsipuolelle. Sodankylän keskustaajaman alueella asuu hieman yli 5000 vakituista asukasta.

Asutus Sodankylän kuntakeskuksen ulkopuolella on pääasiassa maaseutu-asutusta. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevat Kersilön, Sattasen ja Moskuvaaran kylämäiset asutusalueet, jossa asutus on tiiviimpää. Väestötietokannan mukaan Kersilössä asukasmäärä on n. 60, Sattasessa n. 250 ja Moskuvaarassa n. 35 henkilöä. Loma-asutus on keskittynyt pääasiassa Kitisen sekä Kelujoen varteen. Tämän lisäksi loma-asutusta on alueen isompien järvien (Kotajärvi, Saiveljärvi, Ahvenjärvi ja Mutijärvi) rannoilla. Suunnittelualueella sijaitsee Maanmittauslaitoksen aineiston mukaan 1 asuinrakennus ja 4 lomarakennusta. Kilometrin säteellä suunnittelualueesta asuinrakennuksia on hieman yli 100 ja lomarakennuksia n. 40. Molemmiin puoliin Kitistä sekä Kelujokivarressa sijaitsee useita lomarakennuksia.

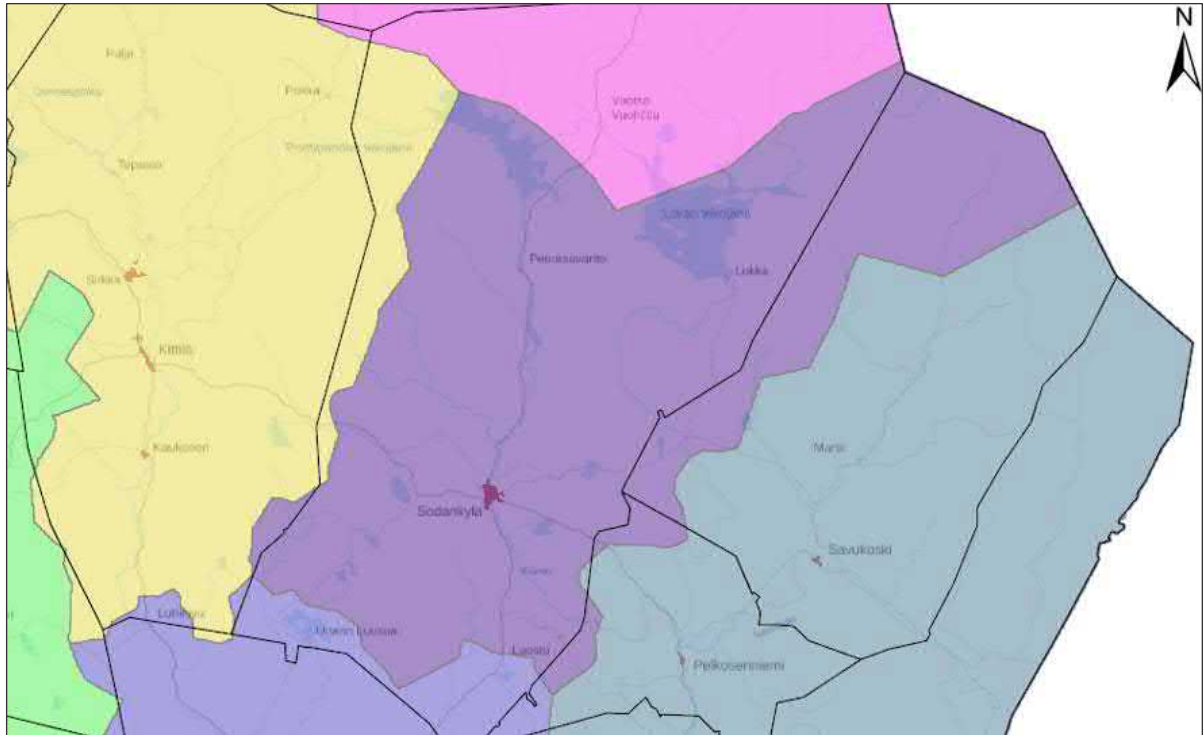
Muutoin suunnittelualue on pääasiassa poro- ja metsätalousaluetta, jota hyödynnetään myös virkistystarkoituksissa.



Kuva 2-36 Alueen YKR-aineiston mukainen yhdyskuntarakenne ja lähialueen rakennuskanta.

Yhdyskuntarakennetta voidaan kuvata myös toiminnallisilla alueilla, jotka muodostuvat päivittäisen ja viikoittaisen liikkumisen näkökulmasta sekä paikallisella että seudullisella tasolla. Toiminnallisten alueiden rajauksia on kehitetty Toiminnalliset alueet ja kasvuvyöhykkeet Suomessa (ToKaSu) -hankkeessa (SYKE 2017). Toiminnallisten alueiden näkökulmasta hankealue on osa Sodankylän työssäkäynti- ja asiointialuetta (Kuva 2-37), joka kattaa lähes koko Sodankylän kunnan alueen ja

ulottuu osittain myös Savukosken ja Pelkosenniemen kuntien alueelle. (Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankeen YVA-selostus, FCG, 2020.)



Kuva 2-37 Sodankylän toiminnallinen asiointi- ja työssäkäyntialue kuvattu violetilla ja kuntarajat mustalla viivalla. (Kartta: SYKE 2017)

Asutus ja loma-asutus

Sodankylän kunnassa sijaitseva Sakatin kaivoksen osayleiskaavan suunnittelualue sijoittuu Sodankylän kuntakeskuksesta noin 1 – 16 kilometrin etäisyydelle pohjoiseen ja koilliseen. Sakatin kaivosteollisuusalue sijoittuu lähimmillään hankevaihtoehdoissa VE2a ja VE2b noin 7,5 kilometrin etäisyydelle koilliseen kuntakeskuksen lähimmästä asuinalueesta Kaanaanmaalla. Kaivosteollisuusalue sijoittuu lähimmillään hankevaihtoehdoissa VE3a ja VE3b noin 1,5 kilometriä itään Sattasen kylän asutuksesta. Yhdyskuntarakenteen aluejaossa suunnittelualue sijoittuu läntisimmiltä ja eteläisimmiltä osiltaan harvan maaseutu-asutuksen alueelle.

Suunnittelualan ympäristön asutus on keskittynyt Sodankylän taajamaan ja nauhamaisesti Kitisen joen valtatie 4 varrelle suunnittelualan länsipuolelle. Sodankylän kunta on monitaajamainen. Tiiviimpää asutusta nelostien varrella on Sattasen ja Kersilön kylissä sekä Kemijärventien varrella Orajärvellä, että Savukoskentien varrella Siurunmaalla, Puolakkavaarassa ja Kelujärvellä. Asutut alueet levittäytyvät Sodankylän taajamasta säteittäin kohti etelää, viitostien vartta kohti kaakkoa, Savukoskentietä seuraillen kohti koillista ja Kittiläntietä kohti länttä. Asukasmäärät YVA-selostuksen mukaisilla vaikutusalueilla on taulukossa (Taulukko 2-7).

Molemmiin puolin Kitistä sijaitsee useita lomarakennuksia. Useita lomarakennuksia sijaitsee myös Saiveljärven, Kotajärven, Sattasen, Kelujoen, Ahvenjärven, Mutijärven ja Ala-Postojoen rannoilla. Loma-asutus sijoittuu pääosin kaava-alueen länsipuolelle Kitisen varteen sekä eteläpuolelle Kelujokivarteen. Sakatin kaivoksen osayleiskaavan suunnittelualueella on 8 rakennettua loma-asuntoa Porokodanpalossa, Sahansuvannossa, Kelujokivarressa, Kuusivaarassa, Peikkarissa ja kaksi asuinrakennusta Kuusivaarassa ja Peikkarissa.

Taulukko 2-9 Asukasmäärät YVA-selostuksen mukaisten vaikutusalueiden mukaan. Vyöhykkeet menevät päällekkäin, eli laajempi vyöhyke sisältää aina myös edellisten vyöhykkeiden luvut. (Lähde: Tilastokeskus 2018)

Asukasmäärät ja työpaikat Sakatin vaikutusalueilla	Välitön vaikutusalue < 5 km	Lähivaikutusalue < 10 km	Välivaikutusalue < 15 km
Väestö	290	1 282	5 943
Työpaikat	57	233	1 455

2.4.2 Palvelut

Suunnittelualuetta lähimmät laajemmat kunnalliset palvelut sijaitsevat Sodankylän keskustassa. Sodankylän keskustaajamassa sijaitsee kaupallisten palveluiden lisäksi päivähoito-, koulutus-, sosiaali- ja terveyspalvelut.

Kaupalliset palvelut ovat Sodankylässä keskittyneet kirkonkylän taajamaan. Päivittäistavarakauppaa on myös Luostolla ja Vuotsossa. Sodankylässä on monipuolinen kaupan tarjonta asukaslukuun nähden. Päivittäistavarakauppa on Sodankylässä vahva toimiala, jossa myydään myös keskimääräistä enemmän erikoiskaupan tuotteita. Päivittäistavarakaupat sijaitsevat ydinkeskustassa, eteläosassa Sodankyläntien varressa ja pohjoisosassa. Valtaosa erikoistavarakaupoista on sijoittunut ydinkeskustaan nauhamaisesti Jäämerentien ja sivukatujen varrelle. Keskustan pohjoispuolella on tilaa vaativaa kauppaa.

Sodankylän sosiaali- ja terveyspalvelut keskitetään uuteen hyvinvointikeskukseen. Kunnassa toimivat Aleksanteri Kenan, Järvikylien, Sompion, Torvisen, Vaalajärven ja Vuotson peruskoulu. Uusi koulukeskus korvaa Aleksanteri Kenan koulun, Kitisenrannan koulun ja käyttökieliosassa olevan Sompion koulun v. 2020. Koulurakennukseen sijoitetaan myös esikoulu. Varhaiskasvatus on järjestetty kolmessa päiväkodissa, ryhmäperhepäivähoitokodissa, päiväkotiryhmässä, kahdessa saamenkielipesässä ja perhepäivähoitona. Ammattiopetusta järjestää Sodankylä Insituutti. Julkisia vapaa-ajan palveluita Sodankylän kirkonkylällä ovat jäähalli, liikuntahalli, uimahalli, urheilupuisto ja Revontuli-opisto.

2.4.3 Työpaikat ja elinkeinotoiminta

Sodankylän työllisyysaste oli vuonna 2018 74,6 %. Asuinkunnassaan työssäkäyvien osuus näistä oli miltei 85 %, joka on 20 prosenttiyksikköä korkeampi kuin Suomessa keskimäärin. Työpaikkojen lukumäärä vuonna 2018 oli 3676, joista alkutuotannon työpaikkoja oli 6,5 % jalostuksen 26 % ja palvelualojen työpaikkoja 66,5 %.

Jalostustyöpaikoista noin puolet (13 %-yksikköä) oli kaivostoiminnan ja louhinnan toimialoilla ja hieman alle puolet eli (12 %-yksikköä) muun jalostuksen toimialoilla. Kaivostoimintaan suoraan liittyvien työpaikkojen osuus kaikista työpaikoista on ollut kasvusuunnassa kaivos Hankkeiden vuoksi. Suurimmat työllistävät toimialat ovat terveys- ja sosiaalipalvelut, kauppa, kuljetus ja varastointi sekä kaivostoiminta ja louhinta. Suurimmat työnantajat alueella ovat kunta, Sodankylän varuskunta sekä Metsähallitus.

Sodankylän aluekeskuksessa on vilkasta kaivos- ja matkailutoimintaa. Lisäksi kunnassa toimii Sodankylän geofysiikan observatorio ja Jääkäriprikaatin varuskunta. Sodankylän elinkeinon kehittämisen painopisteinä ovat biotalous (maa- ja metsätalous, porotalous sekä luonnontuoteala), kaivosteollisuus, matkailu sekä tutkimus- ja koulutustoiminta. Arktisen alueen biotalouteen kuuluu hyvin vahvasti puuteollisuus, koska metsäsektorin osuus Lapin talousalueella on muuta Suomea

suurempi. Eniten työpaikkoja on terveys- ja sosiaalipalveluissa ja voimakkaimmin työpaikkojen määrä on kasvanut kaivostoiminnassa ja louhinnassa. Uusia työpaikkoja on syntynyt erityisesti kaivostoiminnan ja louhinnan toimialoille, mikä liittyy pääasiassa Kittilän ja Kevitsan kaivosten toimintoihin.

Alkuvuodesta 2020 Sodankylässä toimi 12 malminetsintäyhtiötä. Yksityisen sektorin toimialoista kaivostoimiala on työpaikkojen määrällä mitattuna Sodankylän merkittävin. Boliden Kevitsa Mining Oy tarjoaa suoraan runsaat 530 työpaikkaa ja alihankkijat mukaan lukien yli 800 työpaikkaa. Pahtavaaran kaivos on tarjonnut toiminnassa ollessaan reilut 50 suoraan työpaikkaa. AASM Oy on tarjonnut tutkimus- ja suunnitteluvaiheessa kolmisenkymmentä työpaikkaa ja kairauskaudella n. 150 työpaikkaa urakoitsijat mukaan lukien. (FCG: YVA-selostus 2020/Sodankylän kunta 2018.)

Matkailuelinkeino on tärkeä Sodankylän kunnalle. Sodankylän kunnan välitön matkailutulo oli vuonna 2017 yhteensä noin 30 miljoonaa euroa ja välitön työllisyysvaikutus 163 henkilötyövuotta. Valtaosa matkailupalveluista keskittyy Luoston matkailukeskuksen alueelle, joka sijaitsee n. 35 km hankealueesta etelään.

Kaivoshankkeen välittömällä vaikutusalueella sijaitsevat Oraniemen ja Sattasniemen paliskunnat. Suunniteltu kaivos ja sen infrastruktuuri tehdasalueineen sijaitsevat Oraniemen paliskunnan alueella.

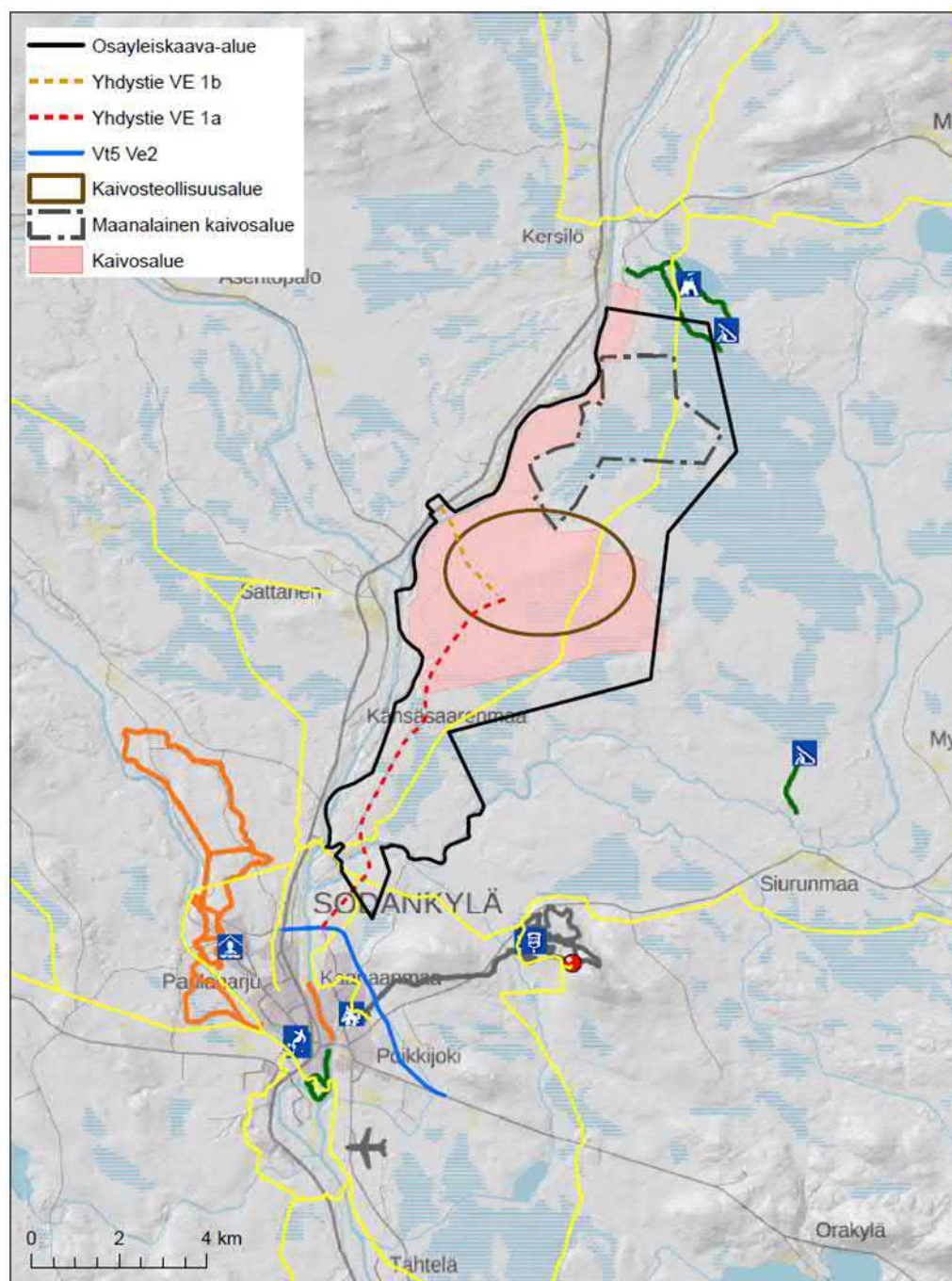
2.4.4 Virkistys

Sakatin vaikutusalueella sijaitseva Natura 2000-ohjelmaan kuuluva Viiankiaavan suojelualue on retkeilykohde, jossa liikkuminen on mahdollista jokamiehenoikeuksien puitteissa. Alueella marjastetaan, sienestetään ja kalastetaan.

Kaava-alueen pohjoispuolella Viianjärven ympäristössä kulkee osittain päällekkäiset 7,1 ja 4,8 kilometrin mittaiset rengasmaiset retkeilyreitit, joiden varrella sijaitsee lintutorni, laavu ja kota. Pidemmän, 7,1 kilometrin mittaisen reitin osalta polku kulkee kaavoitettavan alueen kaakkoisnurkan poikki. Polulle on asennettu kävijälaskuri vuonna 2018 ja laskurin tietoihin pohjautuen Metsähallitus arvioi luontopolulla olevan vuositasolla noin 2 500 käyntikertaa. Metsähallitus on luopunut alueen pitköspuiden kunnostamisesta kävijämäärien vähäisyyden vuoksi. Alueen itäpuolelta, Siurunmaasta lähtevä luontopolku johtaa Natura-alueen reunalla sijaitsevalle lintutornille. Reitin pituus on 1,7 km. Suunnittelualueen läheiset virkistysalueet ja -kohteet ovat kartalla (Kuva 2-38).

Kaava-alueen länsipuolelle jää Paikanmellan suvantoalue ja saaret, joita käytetään virkistykseen. Kaava-alueen läpi kulkee Sodankylän kunnan ylläpitämä ja huoltama Sodankylä-Saariselkä moottorikelkkaura. Asukkaat saavat metsästää metsästyslain puitteissa kotikunnassaan valtion omistamilla aluilla.

Alueen tärkeitä virkistystoimintoja on arvioitu hankkeen YVA-menettelyn aikana kahteen kertaan kyselyllä ja asukastyöpajassa. Hankealuetta ja sen lähiympäristöä pidetään virkistyskäytölle merkityksellisenä erityisesti ulkoilun ja retkeilyn, luonnonantien keräämisen, luonnontarkkailun ja -havainnoinnin, metsästyksen sekä kalastuksen osalta. Kalastuksen osalta Sattasjoen ja Kitisen haara sekä Kelujoen suu ovat merkityksellisimmät kalastuspaikat (Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-selostus, FCG, 2020.).



Kuva 2-38 Suunnittelualan läheiset virkistysalueet ja -kohteet. Kirkonkylän ja varuskunta-alueen ladut on osoitettu kartalla violetilla viivalla ja Kommatin ladut sekä yhteyslatu harmaalla viivalla. Luontopolut on osoitettu vihreällä viivalla. Moottorikelkkareitit/-urat on osoitettu keltaisella viivalla.

2.4.5 Liikenne

Sakatin kaivoshanke sijoittuu vt 4:n (E75) itäpuolelle, n. 15 km Sodankylän kuntakeskuksesta pohjoiseen. Kuntakeskuksen taajama sijoittuu valtateiden 4 ja 5 sekä kantatien 80 risteyskohtaan. Vt 4 on Suomen pääyhteys Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä.

Liikennemäärät

Väyläviraston julkaisemien vuoden 2019 liikennemäärätietojen mukaan keskimääräinen vuorokausiliikenne kaivoksen kohdalla vt 4:llä oli 1 672 ajon./vrk, josta raskaita ajoneuvoja oli 16,5 % (276 ajon./vrk). Sattasen ja Sodankylän kuntakeskuksen pohjoisosan välillä keskimääräinen vuorokausiliikenne oli 3 080 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä oli 12 % (369 ajon./vrk). Sodankylän kuntakeskuksessa vt 4:n vuorokausiliikennemäärä vaihtelee 3 300 ja 6 700 ajoneuvon välillä ja on suurimmillaan eteläisen liikenneympyrän ja Kittiläntien risteyksen välisellä tieosuudella. Raskaan liikenteen osuus vt 4:llä on keskusta-**alueella 7–12 %**. **Keskustaajaman eteläpuolella vt 4:n kokonaisliikennemäärä on 1 982 ajon./vrk, josta raskaita ajoneuvoja on 14,7 % (292 ajon./vrk).**

Kitisen ylittävällä vt 5:n sillalla kokonaisliikennemäärä oli 6 727 ja sillan itäpuolella 1 847 ajon./vrk, joista raskaan liikenteen osuus oli vastaavasti 3,5 % (238 ajon./vrk) ja 7,2 % (133 ajon./vrk). Kevitsan kaivos sijoittuu Sodankylän pohjoisosaan Petkulan kylään n. 40 km päähän kuntakeskuksesta. Kevitsan kaivoksen tulotie yhtyy vt 4:ään Petkulan kylän pohjoispuolella, mistä liikenne suuntautuu pääasiassa etelään. Kevitsan kaivokselle tulee tai sieltä lähtee n. 150–175 rekkakuljetusta viikossa. Rikastekuljetuksia lähtee Kemiin 100–110 kuormaa viikossa. Henkilöautoliikenteen määrän rajoittamiseksi on kaikkia työvuoroja varten järjestetty bussikuljetus Sodankylästä. Kaivoksen edestakainen raskaan liikenteen ajojen määrä on yhteensä n. 50 automatkaa vuorokaudessa, mahdolliset kaivoksen henkilöstön linja-autokuljetukset ym. huomioiden n. 60 automatkaa vuorokaudessa (Pohjois-Suomen aluehallintovirasto 2014). (Boliden Kevitsa Mining 2020.) Liikennemäärä kaivoksen tulotiellä oli vuonna 2019 keskimäärin 570 ajon./vrk, josta raskasta liikennettä oli 13,5 % (77 ajon./vrk) (Väyläviraston verkkosivut 2020).

Erikoiskuljetukset

Vt 4 kuuluu suurten erikoiskuljetusten verkkoon. Tietä käytetään satamista tai tuotantolaitoksista Lapin kaivoksille meneviin raskaisiin ja suuriin laitos- ja ajoneuvokuljetuksiin sekä tuulivoimapuistoihin suuntaaviin turbiinikuljetuksiin. Erikoiskuljetusten kannalta haastavimmat kohdat reitillä ovat Sodankylän ja Rovaniemen keskustakohdat.

Sodankylän keskustan kohdalla erikoiskuljetusreitti on virallisesti vt 4, mutta erityisesti korkeat ajoneuvot käyttävät nykyisin kuljetusreitteinä Jäämerentietä, koska valtatie portaalit rajoittavat korkeiden kuljetusten liikkumista valtatiellä. (Lapin liitto ym. 2019.) Lapin ELY-keskuksen teettämässä Lapin alueen suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkon verkkoselvityksessä (Lapin ELY-keskus 2019b) on esitetty toimenpiteitä portaalien nostamisesta, keskisaarekkeiden kiveämisestä ja liikennevalopylväiden siirtämisestä Sodankylän keskusta-alueella.

Liikenneturvallisuus

Vuosien 2012–2019 aikana tapahtui Sakatin kaivoksen kuljetusten pääreiteillä valtateillä 4 ja 5, n. 10 km säteellä Sodankylän kuntakeskuksesta 99 poliisin tietoon tullutta liikenneonnettomuutta. Onnettomuuksista 83 tapahtui vt 4:llä ja 16 vt 5:llä. Henkilöitä loukkaantui 22:ssa onnettomuudesta. Näistä onnettomuuksista kolme tapahtui valtatiellä 5 ja 17 valtatiellä 4.

Yksittäis-, kääntymis- ja risteämisonnettomuuksien osuu oli n. 60 % sekä hirvi-, peura- ja muita eläinonnettomuuksia n. 21 % kaikista onnettomuuksista. Alueella on tapahtunut yksi polkupyöräonnettomuus ja yksi jalankulkijaonnettomuus. Henkilövahinkoihin on johtanut n. 22 % kaikista onnettomuuksista. **Vuosina 2012–2019 alueella ei tapahtunut kuolemaan johtaneita liikenneonnettomuuksia.** Raskaat ajoneuvot ovat olleet osallisena n. 9 % kaikista alueella tapahtuneista onnettomuuksista.

Ilmailu

Sodankylän lentokenttä (nyk. Sodankylän lentopaikka EFSO) sijaitsee kolmen kilometrin etäisyydellä Sodankylän keskustasta. Nykyisin käytössä oleva kestopäällystetty kiitotie lähestymislaitteineen on valmistunut vuonna 1989. Lentokenttä on muutettu valvomattomaksi

lentopaikaksi vuonna 2010. Kentällä on pelastus-, tutkimus-, tilaus- ja liikentotoimintaa sekä muuta harrasteilmailutoimintaa. (EFSO Sodankylä 2020.)

2.4.6 Kulttuuriympäristöt ja kulttuuriperintö

Valtakunnallisesti arvokkaat alueet

Hankealueen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita. Sodankylän taajaman Sodankylän kirkkojen alue ja Sodankylän linja-autoasema sekä Puolakkavaaran asutuskylä ovat valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä (Kuva 2-39).

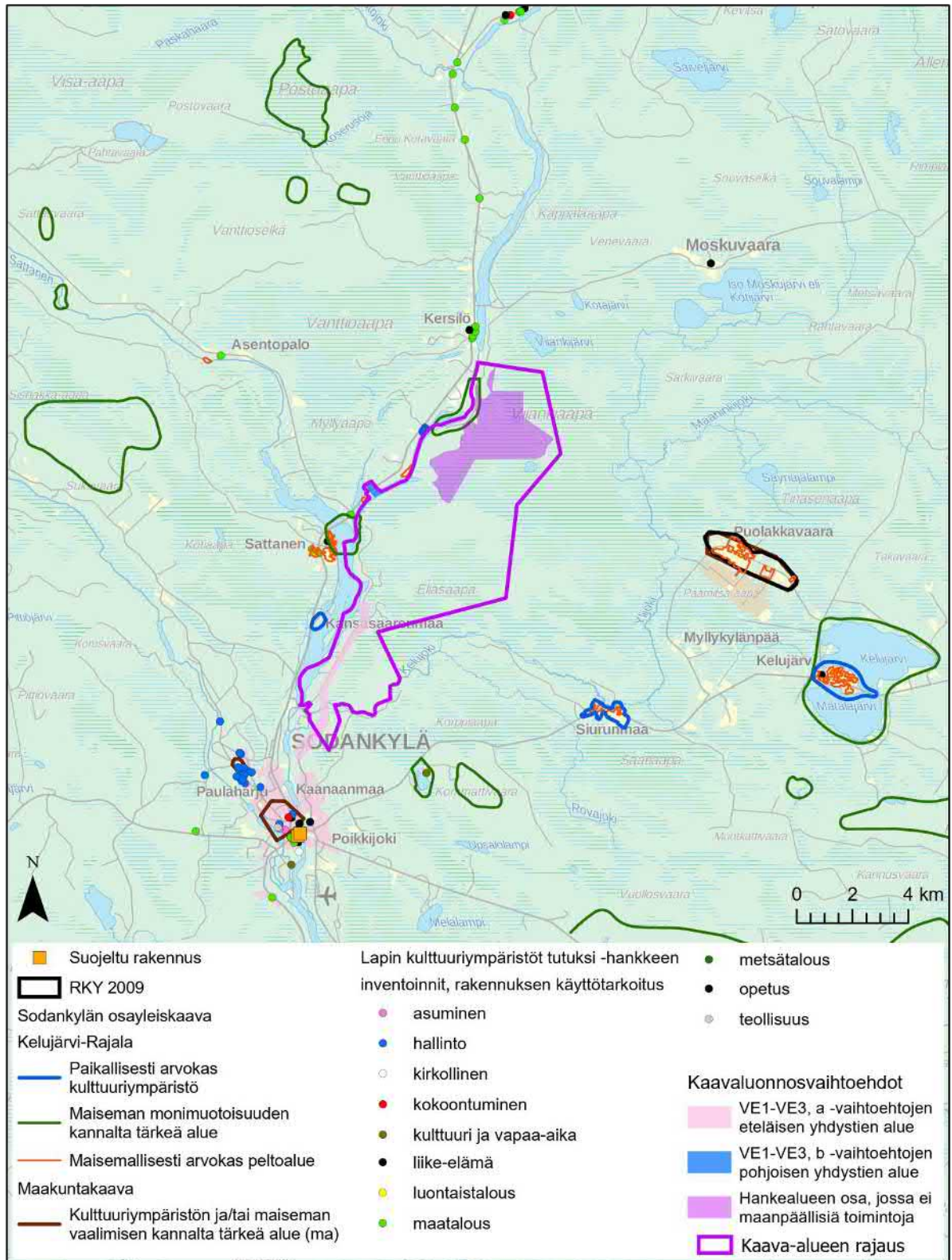
Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Voimassa olevassa Pohjois-Lapin maakuntakaavassa Sodankylän taajamaan on osoitettu kaksi kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeää aluetta.

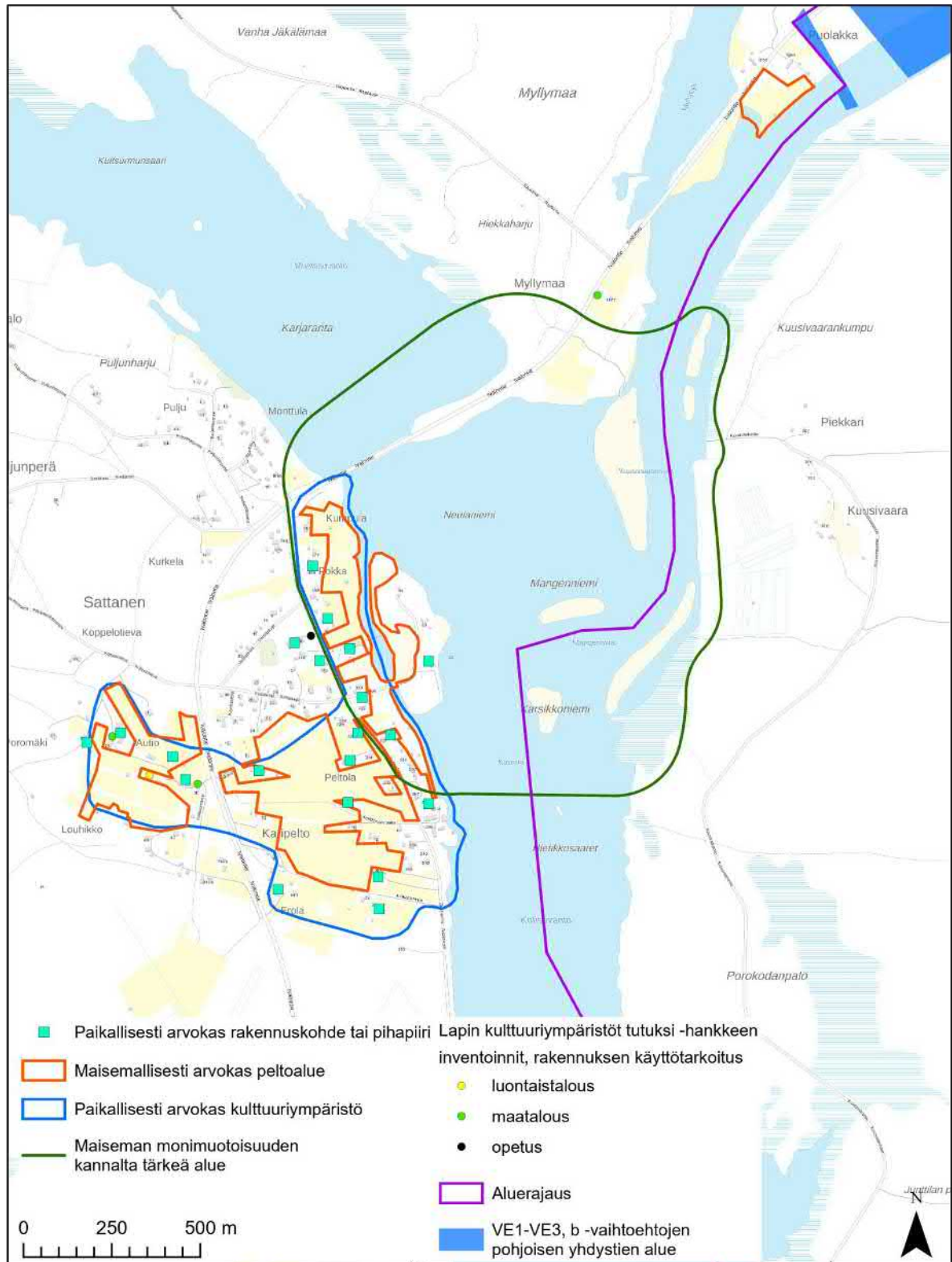
Kelujärvi-Rajala osayleiskaavassa hankealueen ympäristössä on osoitettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sekä maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet. Hankealueen ympäristössä maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita ovat Kitisen jokilaaksossa olevat kaksi aluetta (Sattasen edustalla ja Kersilön kylästä etelään joenmutkan alue) sekä Kommattivaara ja vaaran länsipuolelle sijoittuva Kommattilampi. Etäämmällä maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita sijoittuu Kelujärvelle, Sukuvaaran ja Vanttion Kotavaaran alueille.

Hankealueen länsipuolella Kitisen länsirannalla Sattasen kylällä on voimassa Sattasen kyläalueen yleiskaava. Kaavassa on osoitettu paikallisesti arvokkaat rakennuskohteet tai pihapiirit, maisemallisesti arvokas alue ja paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt sekä maisemallisesti arvokkaat peltoalueet (Kuva 2-40). Sattasen kyläkuva on muuttunut kesän 2001 jälkeen Kelukosken voimalan käynnistymisen myötä.

Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeessa inventoituja kohteita sijoittuu Sattasen jokivarteen Sattasen, Kersilön ja Petkulan kyliin sekä Sodankylän taajama-alueen ympäristöön. Kohteet on inventoitu vuosien 2004-2008 ja välillä, minkä vuoksi aineisto voi olla osin vanhentunutta.



Kuva 2-39 Suunnittelualan ympäristöön sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja inventoidut kohteet.



Kuva 2-40 Sattasen kyläalueen osayleiskaavassa osoitetut maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyvät merkinnät.

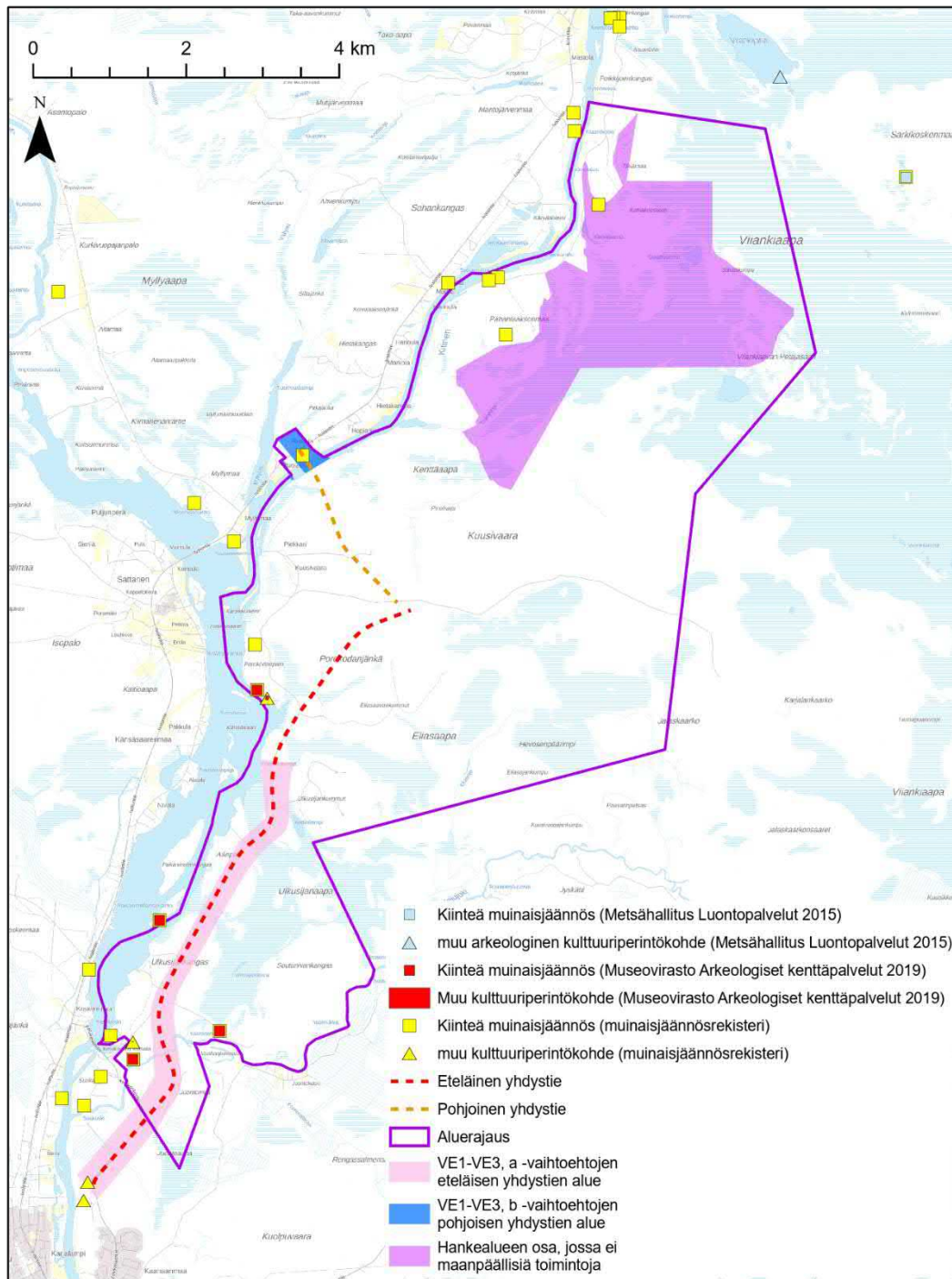
Muinaisjännökset

Kaavamuutosalueelta tunnetaan 10 muinaisjäännöstä. Jokaiselle muinaisjäännökselle on määriteltä sijainti kohteena tai alueena (Taulukko 2-10). Suunnittelualueelle tai sen läheisyyteen sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset on kartassa (Kuva 2-41).

Taulukko 2-10 Kaava-alueen muinaisjäännökset

indeksinro	nimi	mj-tunnus	kuvaus	kaavamerkintä
1	Sahasuvanto	1000000501	kivikautinen asuinpaikka	sm-k
2	Puolakka	1000000496	ajoittamaton pyyntikuopat	sm-k
3	Sahasuvanto 2	1000031270	historiallinen tervahauta	sm-k
4	Pahanlaaksonmaa	1000031271	ajoittamaton kuoppa	sm-k
5	Porokodanpalo	1000031269	esihistoriallinen pyyntikuoppa	sm-k (alue)
6	Kotamaa	1000000434	kivikautinen asuinpaikka/maarakenteet	sm-k (alue)
7	Kelukoski	1000000467	kivikautinen asuinpaikka	sm-k
8	Ulkusijankangas S	1000012435	kivikautinen asuinpaikka	sm-k
9	Marttiininoja	1000036524	historiallinen/hiilimiilut	sm-k
10	Kärväslampi	1000029392	kivikautinen asuinpaikka	sm-k

Kaavamuutosalueella on myös muutama muuksi kulttuuriperintökohteeksi luokiteltavaa kohdetta tai aluetta. Toinen kohteista sijaitsee Sattasen kylän kohdalla Kitisen itärannalla Porokodanpalon eteläpäässä. Paikalla on historiallisen ajan talonpaikka, Kotamaa 3 (mj-tunnus 1000036523). Toinen kohteista sijaitsee Kelukosken voimalan läheisyydessä Kitisen itäpuolella. Kyseessä on moderni maarakenne, kuoppa, Ulkusijankangas (mj-tunnus 1000036526). Vastaavia kuoppia havaitaan yleensä 2. maailmansodan aikaisten korsujen kohdalla.



Kuva 2-41. Suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset laadittujen inventointien ja Museoviraston muinaisjäännösrekisterin perusteella.

2.4.7 Tekninen huolto

Pääosassa kaava-alueesta ei ole nykyisellään teknistä huoltoa.

Kelukoskella sijaitsee Kemijoki Oy:n Kelukosken vesivoimalaitos, jonka vuosittainen energiantuotanto on 39 gigawattituntia (GWh). Kelukosken kohdalla kulkee itä-länsi-suuntainen 110 kV voimajohto. Kaava-alueen länsipuolella kulkee Fingridin 110 kV:n voimajohto.

2.4.8 Erityistoiminnot, ympäristöhäiriöt

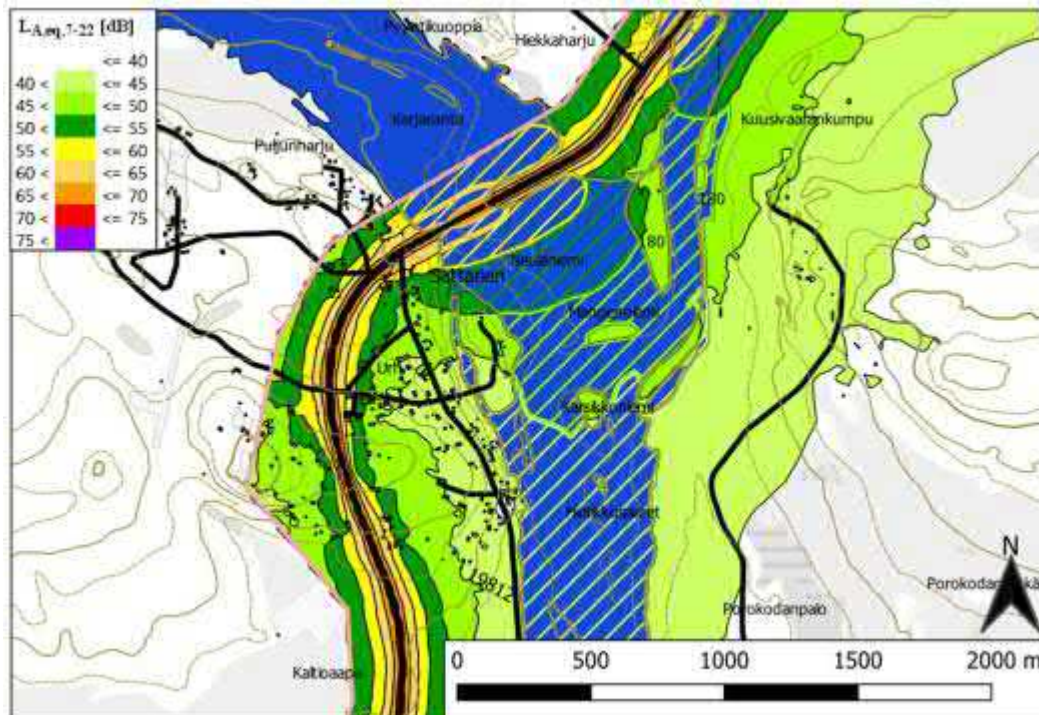
Melutilanne

Nykytilanteesta liikennemelun osalta tehtiin melumallinnukset ja -mittaukset. Nykytilassa liikenteen lisäksi ei ole muita merkittäviä melulähteitä.

Sakatin kaivoksen ympäristövaikutusten arvioinnin osana tehtiin melumittaukset kuudesta eri mittauspisteestä nykytilanteen selvittämiseksi kesä- ja talviaikaan Ympäristöministeriön ohjeen (Ympäristöministeriö 1995) Ympäristömelun mittaaminen mukaisesti. Melun mittauspisteistä MP1 Kuusivaarantie 776 ja MP6 Viiankiaapa sijoittuvat kaavan suunnittelualueelle ja MP3 Ivalontie 1329a sen läheisyyteen. Keskiäänitaso vaihteli Mittauspisteessä MP1 L_{Aeq} 40 – 50 dB, mittauspisteessä MP3 48 - 50 dB välillä ja mittauspisteessä MP6 32 – 41 dB vuorokauden ja vuodenajasta riippuen. Mittauspisteessä MP1 mittaustulos oli selvästi mallinnettua nykytilaa korkeampi ja mittauspisteessä MP3 mallinnettua alempi sekä muissa mittauspisteissä suunnilleen mallinnuksen mukainen. Koska mittauksessa ei eroteltu melun lähteitä, voi korkeampi mittaustulos johtua luonnonäänistä. Mallinnettua alempi mittaustulos voi johtua siitä, että mallinnuksessa on jäänyt huomioimatta pieni maastoeste tai siitä, että mittari on sijainnut hieman karttaan merkittyä etäämmällä tiestä.

Vakituisen asutuksen, koulujen ja hoitolaitosten keskiäänitason ohjearvo on päivällä 45 dB ja yöllä 50 dB. Vakituisen asutuksen mittauskohteissa taustamelu alitti päivä- ja yöajan melun ohjearvot. Mittauspiste 3 on merkitty vapaa-ajan asunnoksi, jota koskee ohjearvo päiväajan keskiäänitasolle 45 dB ja yöajalle 40 dB samoin kuin luonnonsuojelualueita. Mittauspisteessä 3 ylittyy loma-asutukselle annetut ohjearvot, mutta vakituisen asutuksen ohjearvot eivät. Viiankiaavan luonnonsuojelualueella ohjearvot alittuivat.

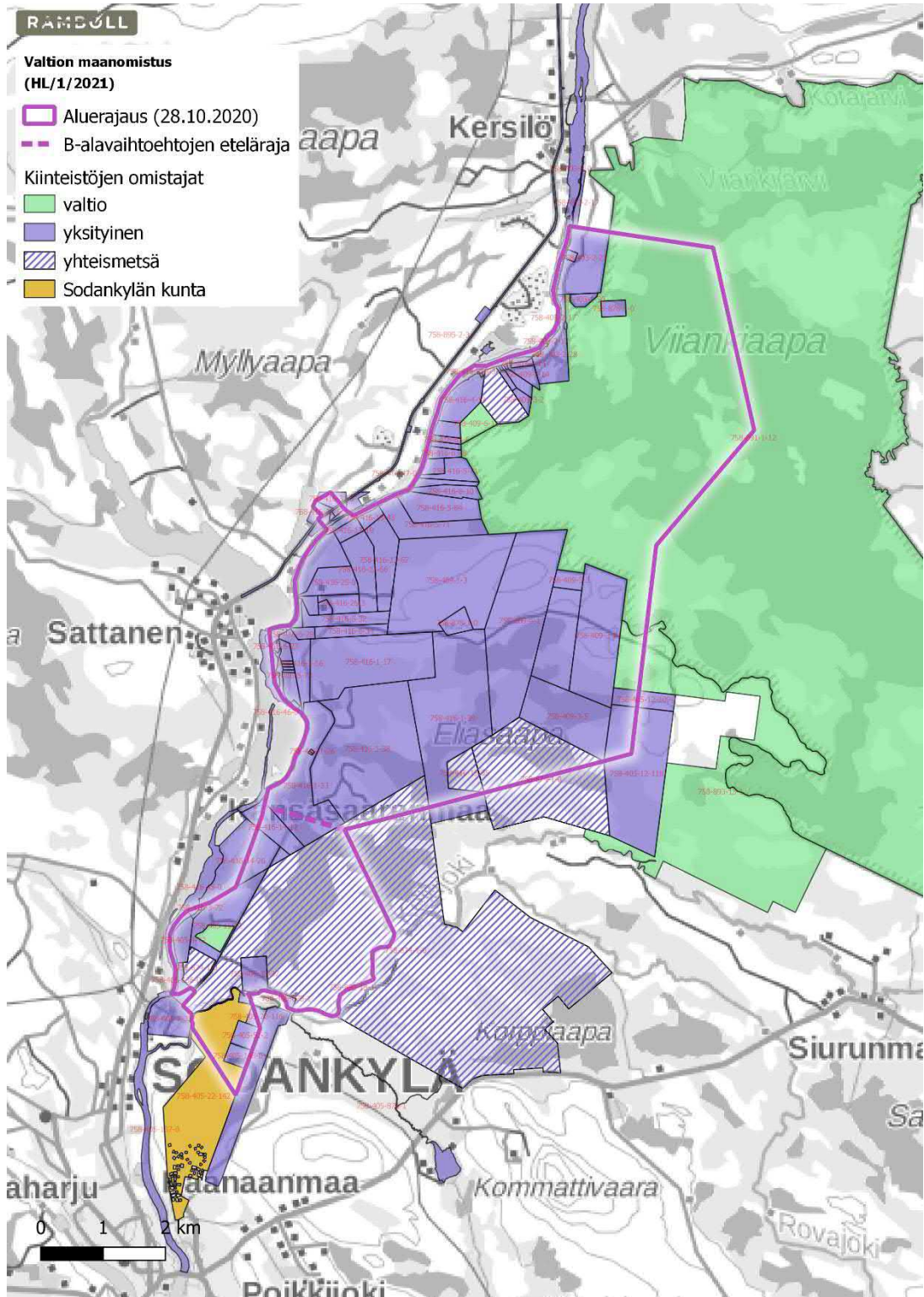
Tarkemmin melun nykytilanteeseen voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen liitteessä 9: Sakatin kaivoshankkeen meluselvitys, nykytila. Ao. kuvassa on esimerkki nykytilan päiväajan liikennemelun alueista (Kuva 2-42).



Kuva 2-42. Ote nykytilan päiväajan liikennemelun melualueista. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

2.4.9 Maanomistus

Kaava-alue on pääosin yksityisessä maanomistuksessa luukuunottamatta Viiankiaavan luonnonsuojelualuetta ja sen ympärillä olevia monikäyttömetsiä, jotka ovat valtion omistuksessa. Muita maanomistajia ovat mm. Sodankylän kunta, Sodankylän seurakunta, jakokunta ja yhteismetsät (Kuva 2-43).



Kuva 2-43 Valtion maanomistus kaava-alueella. (Lähde: Metsähallitus, MML, 2021)

3. SUUNNITTELUTILANNE

3.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtioneuvosto on tehnyt päätöksen uusista valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista 14.12.2017. Päätös korvaa valtioneuvoston vuonna 2000 tekemän ja 2008 tarkistaman päätöksen. Valtioneuvoston päätös tuli voimaan 1.4.2018. Uusittujen alueidenkäyttötavoitteiden keskeisimpinä tavoitteina ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet konkretisoituvat pääasiassa kaavoituksen kautta. Maakuntakaavoituksella on tässä keskeinen rooli. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ohjaavat alueella vireillä olevan Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 laatimista sekä Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan laatimista.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

- Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
- Tehokas liikennejärjestelmä
- Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
- Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
- Uusiutumiskykyinen energiahuolto

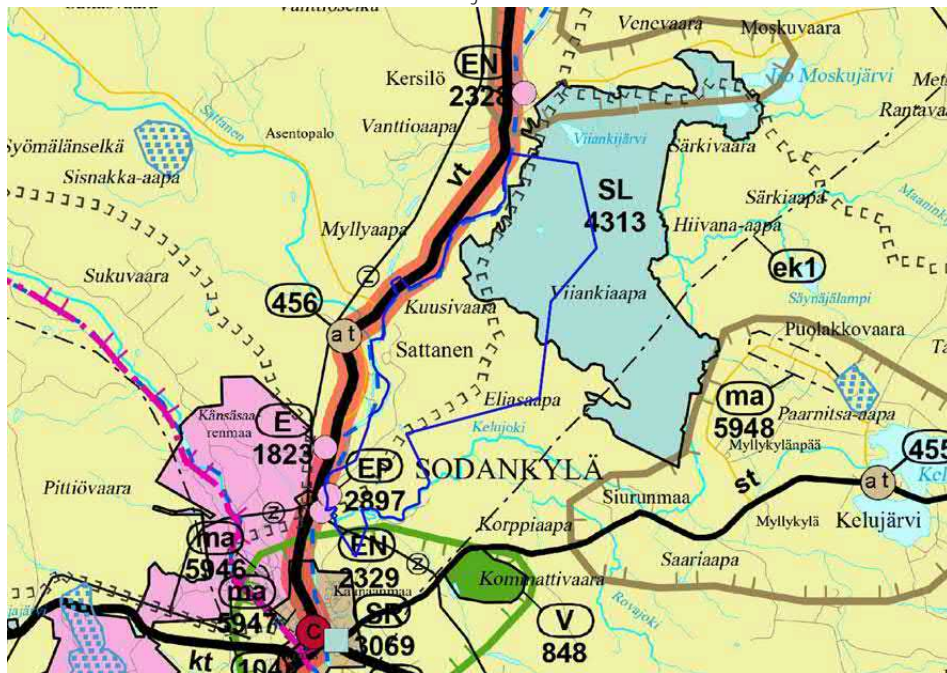
Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan kannalta merkittäviä tavoitteita ovat:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta.
- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastomuutoksen 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.
- Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.
- Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.

3.2 Pohjois-Lapin maakuntakaava

Alueella on voimassa Pohjois-Lapin maakuntakaava (lainvoimainen 28.1.2008). Suunnittelualue sijoittuu kaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M4519) sekä Viiankiaavan

suojelualueelle (SL 4313). Alueen eteläosaan on osoitettu puolustusvoimien alue (EP). Pohjois-eteläsuuntainen moottorikelkkareitti sijoittuu alueelle.



Kuva 3-1 Ote voimassa olevasta maakuntakaavasta.

3.3 Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040

Lapin liitto on 2.5.2017 kuuluttanut vireille Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 sekä asettanut sen osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Kaavan valmisteluaineisto on ollut nähtävillä 28.1.-28.2.2019. Lapin liiton hallitus hyväksyi vastineet kokouksessaan 29.4.2019. Lapin liiton hallitus hyväksyi 4.11.2019 kaavaehdotuksen viranomaislausunnoille. Lapin liiton hallitus hyväksyi 8.6.2020 vastineet saatuihin lausuntoihin sekä Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 -ehdotuksen ja päätti asettaa sen maankäyttö- ja rakennusasetuksen 12 §:n mukaisesti julkisesti nähtäville. Kaavaehdotus oli julkisesti nähtävillä 12.10.-15.11.2020. Maakuntakaavan aikataulun mukaan kaavaehdotuksen on tarkoitus olla maakuntavaltuuston hyväksyttävänä vuoden 2021 keväällä. Maakuntakaava vahvistuessaan kumoo aiemman Pohjois-Lapin maakuntakaavan.

Lapin liiton hallitus päätti 8.6.2020, että Sakatin kaivoshankkeelle laaditaan vaihemaakuntakaava. Pohjois-lapin maakuntakaava 2040 luonnoksessa osoitetut Sakatin hankkeen aluevaraukset sekä yhdystievaihtoehdot poistettiin ja niitä käsitellään erikseen hanketta koskevassa vaihemaakuntakaavassa.

Osayleiskaavan suunnitteluala sijoittuu pääosin metsätalous- ja pronhoitovaltaiselle alueelle (M-1). Sakatin kaivoshankkeen maanalainen pohjoisosa sijoittuu maakuntakaavaehdotuksen luonnonsuojelualueelle (SL 4313), jolla on osoitettu luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita sekä Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjä alueita.

Suunnittelualan länsiosa kuuluu maaseudun kehittämisen kohdealueeseen (mk 8025), jolla on osoitettu maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, kylämaaseutumatkailua, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta hyödyntäen.

Suunnittelualue kuuluu pääosin Jäämeren käytävän (LK) alueelle sekä mineraalipotentialiselle vyöhykkeelle.







Maakuntakaavassa on suunnittelualueelle osoitettu Jäämeren radan ohjeellinen/vaihtoehtoinen linjaus (pr/o) ja moottorikelkkailureitin yhteystarve. Lisäksi on osoitettu itä-länsisuuntaisen rautatien yhteystarve.

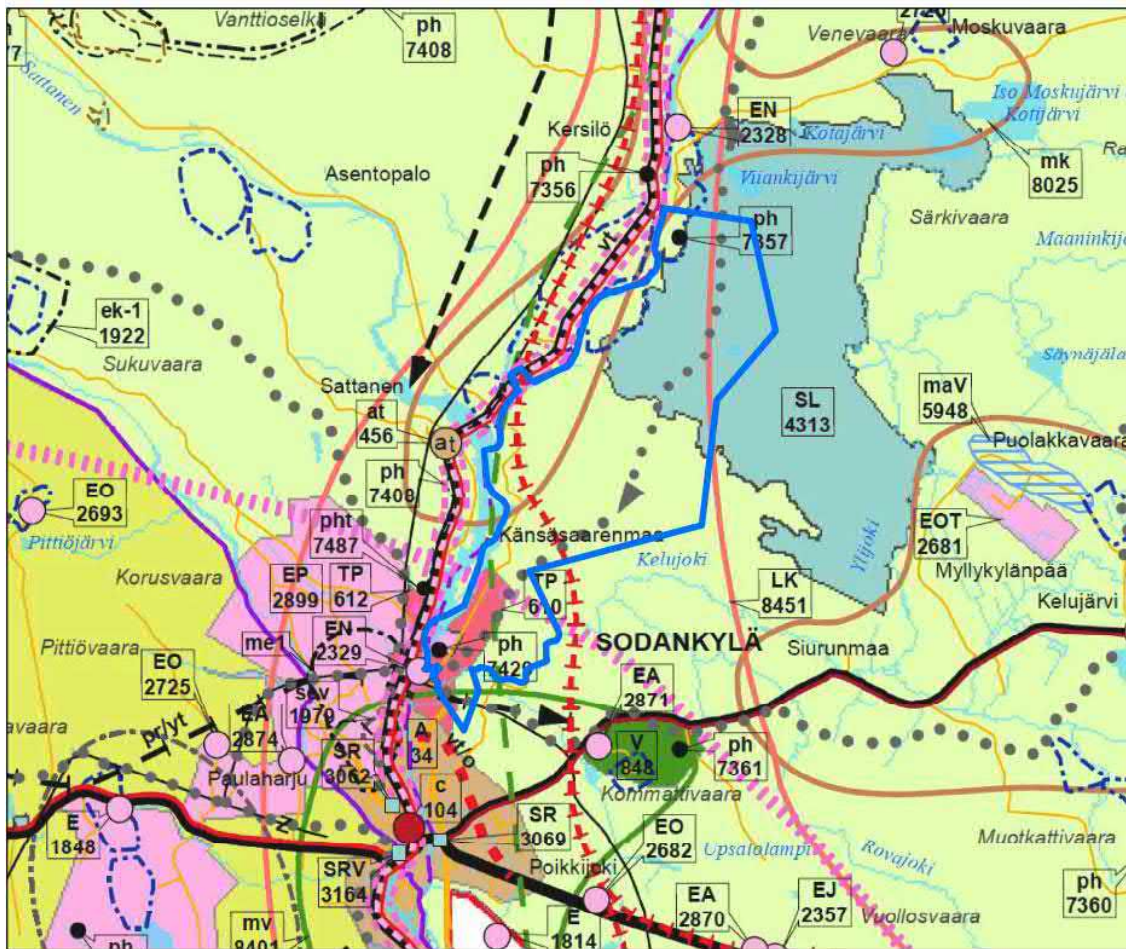
Maakuntakaavan ehdotuksessa on varattu työpaikka-alueita (TP 610) Kitisen itärannalle Kelukosken voimalaitoksen ja suunnittelualueen väliselle alueelle taajaman pohjoispuolelle. Valtatien 5 uusi linjaus on osoitettu (yt/o) merkinnällä.

Viiankiaavan ja Kitisen väliselle alueelle on merkitty pohjavesialueet, jotka osin sijoittuvat osayleiskaavan suunnittelualueelle. Alueella on myös poronhoidon kannalta erityisen tärkeän kohteen merkintä (ph 7357). Merkintä perustuu Oraniemen paliskunnan poroaitaan. Alueen suunnittelussa on turvattava poronhoidolle merkittävien rakenteiden/alueiden säilyminen.

Taulukko 3-1 Maakuntakaavan ehdotuksessa suunnittelualueelle kohdistuvat merkinnät ja määräykset

Maakuntakaavan ehdotuksessa suunnittelualueelle kohdistuu seuraavia merkintöjä ja määräyksiä:	
	LUONNONSUOJELUALUE Merkinnällä osoitetaan luonnonsuojelulain nojalla suojeltuja tai suojeltavaksi tarkoitettuja alueita tai kohteita sekä Natura 2000 -verkostoon sisällytettyjä alueita.
	METSÄTALOUS- JA PORONHOITOVALTAINEN ALUE Merkinnällä osoitetaan pääasiassa metsätalouteen ja poronhoitoon tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaamatta myös muihin tarkoituksiin.
	TYÖPAIKKA-ALUE Merkinnällä osoitetaan monipuoliset työpaikka-alueet, joissa voi olla toimisto- ja palvelutyöpaikkoja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamatonta teollisuutta ja varastointia.
	PÄÄRATA, OHJEELLINEN / VAIHTOEHTOSET LINJAUKSET
	YHDYSTIE, OHJEELLINEN / VAIHTOEHTOINEN
	MOOTTORIKELKKAILUREITTI, YHTEYSTARVE
	MAASEUDUN KEHITTÄMISEN KOHDEALUE Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista.
	JÄÄMEREN KÄYTÄVÄ Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä.

	TÄRKEÄ TAI VEDENHANKINTAAN SOVELTUVA POHJAVESI ALUE Merkinnällä osoitetaan pohjavesialueet, jotka ovat ominaisuuksiltaan arvokkaita ja jotka voivat olla tai ovat yhdyskuntien vedenhankinnan kannalta tärkeitä.
	MINERAALI POTENTIAALINEN VYÖHYKE Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.
	PORONHOIDON KANNALTA ERITYISEN TÄRKEÄ ALUE/KOHDE/AI TA Merkinnällä osoitetaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeitä alueita, kohteita tai kiinteitä laidunkiertoaitoja.
	VALTATIE
	MERKITÄVÄSTI PARANNETTAVA TIE
	KOILLISVÄYLÄN DATAKAAPPELI Merkinnällä osoitetaan Koillisväylän datakaapeli.



Kuva 3-2 Ote Lapin liiton hallituksen 8.6.2020 hyväksymästä ja nähtäville asetettavasta Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ehdotuksesta. Suunnittelualue on kartalla sinisellä rajattuna.

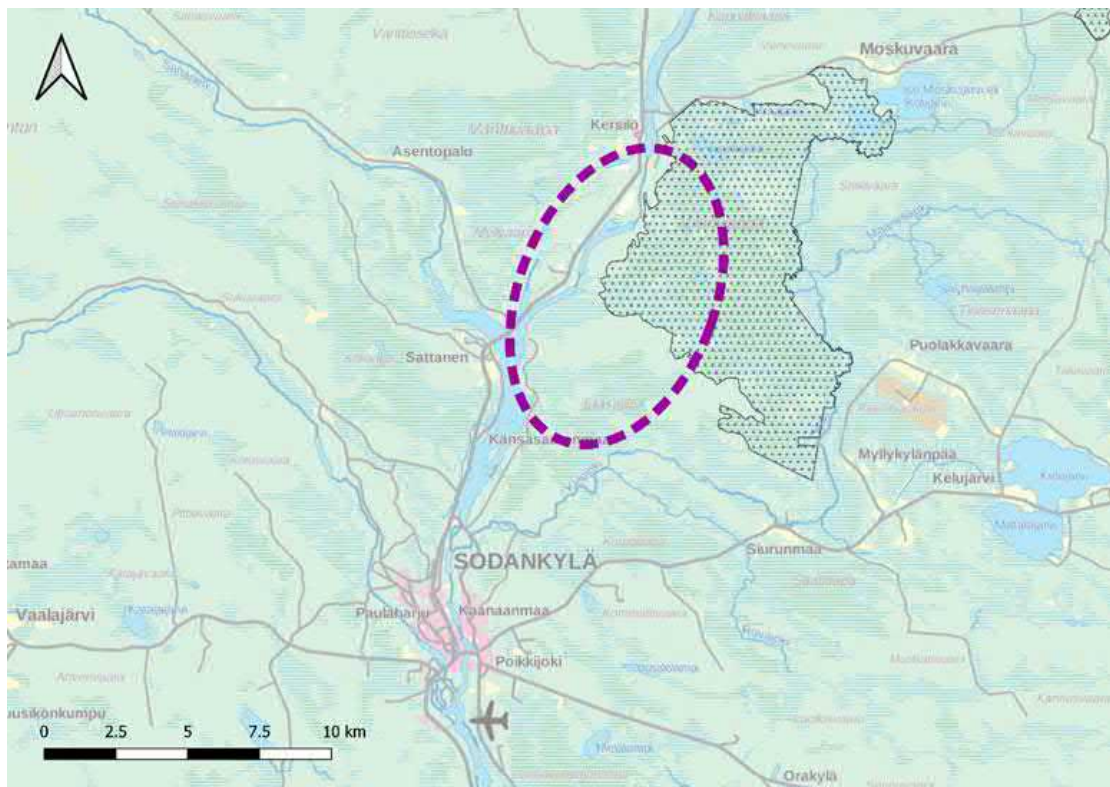
3.4 Sakatin vaihemaakuntakaava

Lapin liiton hallitus on tehnyt kaavoituspäätöksen Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavasta 8.6.2020 § 59. Lapin liiton hallitus päätti 28.9.2020 ilmoittaa MRL 63 §:n mukaisesti Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan vireille tulosta ja asetti osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville Lapin liitossa, alueen kunnissa sekä Lapin liiton internet-sivuilla. Lapin liitto on julkaissut vireilletulosta kuulutukset Lapin liiton internetsivuilla, Sodankylän kunnan ilmoitustaululla, Sompio-lehdessä 30.9.2020 ja Lapin Kansassa 1.10.2020.

Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan tarkoituksena on ratkaista Sakatin kaivoshankkeen maakunnalliset ja seudulliset maankäyttöratkaisut. Vaihemaakuntakaava koskee kaivoshankkeen edellyttämiä muutoksia voimassa olevaan maakuntakaavaan Sodankylän kunnan alueella. Maakuntakaava laaditaan vaihekaavana siten, että kaavassa käsitellään lähtökohtaisesti vain kaivoshanketta koskevat teemat. Vaihemaakuntakaavassa esitetään kaivostoimintaan liittyvät alueidenkäytön ja yhdyskuntarakenteen periaatteet. Vaihemaakuntakaava kumoaa voimassa olevan maakuntakaavan niiltä osin kuin uudessa kaavassa osoitetaan muutoksia.

Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan tehtävänä on:

- osoittaa yleispiirteisesti kaivoksen sekä siihen liittyvien laitosten ja muiden toimintojen sijoittuminen alueelle
- osoittaa yleispiirteisesti kaivoksen edellyttämät tieyhteydet ja 110 kV:n voimalinja
- tarvittaessa ratkaista alueen muu maankäyttö yhdyskuntarakenteen sekä luonto-, kulttuuri- ja maisema-arvojen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla
- tarvittaessa osoittaa korvaavat alueet, mikäli Natura-suojelun perusteina oleviin lajeihin /luontotyyppeihin kohdistuu merkittäviä haitallisia vaikutuksia
- tulkita aluetta ja hanketta koskevia valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita
- ohjata alueen yleis- ja asemakaavoitusta.



Kuva 3-3 Sakatin vaihemaakuntakaavan suunnittelualueen likimääräinen sijainti.

3.5 Yleiskaavat

Suunnittelualueella on voimassa kolme osayleiskaavaa;




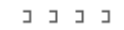
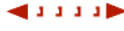
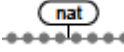
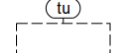
- Kelujärvi-Rajala osayleiskaava, kv 18.12.2009 § 103, lainvoima 1.11.2012
- Kirkonkylän osayleiskaava, kv 28.8.2014 § 69
- Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaava, Lapin ympäristökeskuksen päätös 7.9.2001/1399L0722-212

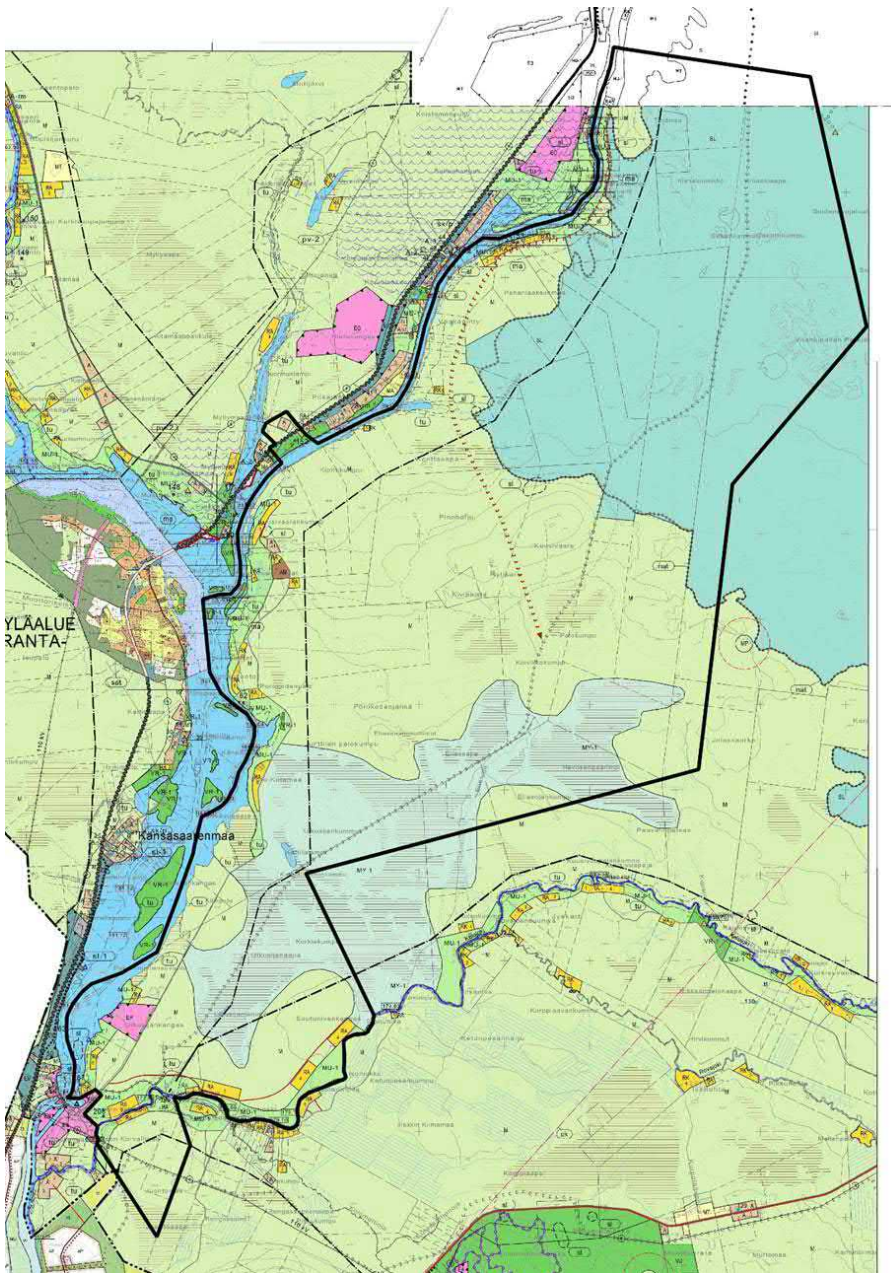
Suunnittelualue sijoittuu kaavassa pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Kaava-alueen pohjoisosassa on Viiankiaavan luonnonsuojelualue (SL). Ulkusijanaavan-Eliasaavan-Hevosenpäärimpin välinen alue on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityisiä ympäristöarvoja (MY-1). Kitisen ja Kelujoen rannoilla on maa- ja metsätalousvaltaista aluetta, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU-1) sekä loma-asuntoalueita (RA).

Kelujärvi – Rajala osayleiskaavassa on tutkittu kullekin tilalle kuuluva rantarakentaminen ja osoitettu sen sijoitus. Voimassa olevien yhdyskaavojen yhdistelmä kartta on alla (Kuva 3-4).

Taulukko 3-2 Voimassa olevien yleiskaavojen suunnittelualueelle kohdistuvat merkinnät ja määräykset

Yleiskaavoissa suunnittelualueelle kohdistuu seuraavia merkintöjä ja määräyksiä:	
SL	LUONNONSUOJELUALUE Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu alue. Alueen suojelu toteutetaan lakisääteisesti perustettavana luonnonsuojelualueena. Alueelle voidaan suunnitella ja rakentaa retkeily- ja virkistystoimintaa palveleva varustus, polkuja, pitkospuita, laavuja, lintutorneja ja autiotupia.
M	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE Alueen pääasiallinen käyttötarkoitus on maa- ja metsätalous. Alueen muu käyttö tulee toteuttaa siten, että pääasiallista käyttötarkoitusta ei kohtuuttomasti vaikeuteta. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätalouden sekä luontaiselinkeinojen tarvitsemia rakennuksia ja rakenteita. Alueen metsiä hoidetaan ja käytetään metsälain mukaan.
MY-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISIÄ YMPÄRISTÖARVOJA Alueen suojelukohteita tulee hoitaa luonnonsuojelulain mukaan. Suojeltavien, uhanalaisten tai silmälläpidettävien lajien elinympäristöt on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana. Alueen metsiä hoidetaan ja käytetään metsälain mukaan käyttäen hyväksi alue-ekologisia suunnitelmia ja erityisen arvokkaiden elinympäristöjen kartoitusta. Kaavan aluerajaus on yleispiirteinen ja alueille tehtävät toimenpiteet voidaan toteuttaa metsäkuvioiden tarkempien rajojen mukaan. Aluetta tulee hoitaa maiseman ja metsän monikäytön kannalta erityisenä kohteena. Alueella on noudatettava kulloinkin voimassa olevia hyvän metsänhoidon suosituksia hakkuista maisemallisesti herkillä alueilla. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätalouden sekä sitä tukevan yritystoiminnan käyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia.
MU-1	MAA- JA METSÄTALOUSVALTAINEN ALUE, JOLLA ON ERITYISTÄ ULKOILUN OHJAAMITARVETTA Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta. Alue on MRL:n 72 §:n mukaista rantavyöhykettä, jolle on laadittu kantatilaselvitys, jonka pohjalta alueen rakennusoikeudet on laskettu. Niiltä osin, kun sallittua rakennusoikeutta ei ole voitu osoittaa ko. rantavyöhykkeelle, se on siirretty kantatila- tai tilakohtaisesti toisaalle (esitetty tilakohtaisesti kantatilaselvityksessä). Alueelle rakentaminen on kielletty. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman MRL 128 §:ssä mainittua lupaa.

	<p>VI R K I S T Y S A L U E</p> <p>Alueelle voidaan rakentaa ulkoilu- ja virkistystarkoituksia palvelevia rakennuksia ja rakennelmia kuten katoksia ja vajoja niin, että niiden pinta-ala on enintään 50 k-m². Rannan metsiä voidaan harventaa puistomaiseksi ja rantaniittyjä käyttää eläinten laitumina. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman MRL 128 §:n mukaista maisematyö lupaa.</p>
	<p>LOMA-ASUNTOALUE</p> <p>Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2000 m². Rakennuspaikan kokonaisrakennusoikeus on 150 k-m² ja kerrosluku saa olla enintään kaksi. Matkailupalvelujen lähelle sijoittuvat loma-asunnot tulisi suunnitella siten, että ne soveltuvat myös matkailijoille vuokrattaviksi loma-asunnoiksi.</p>
	<p>PUOLUSTUSVOIMIEN ALUE</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maastoajoneuvojen rantautumispaikka. Puolustusvoimat saa käyttää aluetta moottoriajoneuvojen ajoalueena.</p>
	<p>MOOTTORI KELKKAURA</p>
	<p>MOOTTORI KELKKAREITIN YHTEYSTARVE</p> <p>Tarvittavat reitit suunnitellaan erillisellä reittisuunnitelmalla.</p>
	<p>NATURA-2000 ALUE</p>
	<p>OHJEELLINEN TULVA-ALUE</p>



Kuva 3-4 Voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmäkartta. Suunnittelualueen rajausta mustalla viivalla.

3.5.1 Kirkonkylän osayleiskaavan muutos

Kunta on käynnistänyt Kirkonkylän yleiskaavan muutoksen kunnanhallituksen päätöksellä 29.1.2019 36 §. Kaava on kuulutettu vireille 17.8.2020 sekä osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettu nähtäville 24.8.2020 alkaen. Yleiskaavan muutoksella suunnitellaan valtatie 5 ja uuden Kitisen sillan sijoittuminen nykyistä pohjoisemmaksi. Kunta tutkii ja ratkaisee uusiin liikenneyhteyksiin liittyvien asumisen, teollisuus- ja varastoalueiden aluevaraukset. Valtatie 5 siirtyminen uuteen paikkaan antaa mahdollisuuden kaivoksen eteläisen yhdystien liittämiseen valtatieverkkoon sen kautta.

3.6 Asemakaavat

Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat suunnittelualueen eteläpuolelle noin kilometrin etäisyydelle.

3.7 Selvitykset

Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on laadittu koko kaivoshankkeen vaikutusalueetta koskevat selvitykset, jotka muodostavat perustan osayleiskaavan laadinnassa ja vaikutusten arvioinnissa. Ympäristövaikutusten arviointiselostukseen, selvityksiin ja vaikutusten arviointeihin voi tarkemmin tutustua Ympäristöhallinnon yhteisessä verkkopalvelussa osoitteessa [Ymparisto > Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke, Sodankylä](#). Luettelo perustilaselvityksistä on kaavaselostuksen liiteluettelon jälkeen.

Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen YVA-selostuksen liitteenä ovat seuraavat kartat, selvitykset ja vaikutusten arvioinnit:

- Hankevaihtoehtojen kartat, AFRY Finland Oy 3.7.2020
- Luontokarttasarjat, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura 2000-alueeseen, Ramboll Finland Oy 26.11.2020
- Maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys, Ramboll Finland Oy 2.4.2020
- Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja erityispiirteet, Salonen Environment 23.5.2019
- Sakatin kaivoshankkeen meluselvitys, nykytila, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 23.11.2020
- Sakatin kaivoshankkeen tärinäselvitys, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 17.11.2020
- Sakatin kaivoshankkeen pölymallinnus, AONA Environmental lokakuu 2020
- Sakatin kaivoshankkeen pohjavesivaikutusten mallinnus Stantec Consulting Ltd 30.6.2020
- Viiankiaavan hydrologiaan vaikuttavat tekijät, Salonen Environment 15.5.2020
- Sakatin vesistökuormituksen vaikutus Kitisen ainepitoisuuksiin jokimallin avulla arvioituna, kuormitusvaihtoehdot 1 ja 2, AFRY Finland Oy 28.5.2020, v12
- AA Sakatti Mining Oy, Sakatin kaivoshanke, Ympäristövaikutusten arviointi. Kaivoksen vesitase, AFRY Finland Oy 8.10.2020
- Pohja- ja pintavesien tarkkailutulokset
- Vapaaehtoinen ekologinen kompensatio AA Sakatti Mining Oy:n mahdolliselle Sakatin kaivokselle, Moilanen, A. ja Kotiaho, J. S. 2020
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke - Sosiaalisten vaikutusten arviointi, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 19.11.2020
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke – Poroselvitys, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy ja Itä-Suomen yliopisto 25.11.2020
- Sakatin aluetalousvaikutukset paikallisesti, alueellisesti ja kansallisesti, Ramboll Finland Oy 23.10.2020
- Aluetalousvaikutusten arviointi, GAIA Consulting Oy 29.1.2019
- Sakatin kaivoksen synnyttämä Cleantech vaikutukset, Ramboll Finland Oy 15.3.2019
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon ympäristöselvitys, Ramboll Finland Oy 4.3.2020
- Sakatin kaivoksen osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi – Vaikutukset maankäyttöön ja yhteiskuntarakenteeseen, Ramboll Finland Oy 19.11.2019
- Sakatin kaivoshankkeen YVA-vaiheen sulkemissuunnitelma, AFRY Finland Oy 16.11.2020

3.8 Rakennusjärjestys

Sodankylän kunnan rakennusjärjestys on tullut lainvoimaiseksi 19.12.2013.

3.9 Pohjakartta

Pohjakarttana käytetään Maanmittauslaitoksen peruskarttaa mittakaavassa 1:10 000.

3.10 Rakennuskiellot

Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 3.12.2019 § 454 määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 38 §:n mukaisen rakennuskiellon vireillä olevan Sakatin osayleiskaavan suunnittelurajauksen mukaisesti viideksi vuodeksi.

3.11 Suojelupäätökset

- Uusitalon yksityinen luonnonsuojelualue (YSA200649, 7.4.2004)
- Viiankiaavan luonnonsuojelualueelle (YSA200153, 9.6.2003)
- Viiankiaavan alue (SSO120565); Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi (851/1988)

4. OSAYLEISKAAVAN TAVOITTEET

4.1 Kaivoshankkeen asettamat tavoitteet

Tavoitteena on suunnitella Sakatin kaivoksen sekä siihen liittyvien toimintojen ja liikenneyhteyksien toteuttaminen, mikä edellyttää alueen yleiskaavan sekä myöhemmin asemakaavan laatimista. Osayleiskaavan tärkeänä tavoitteena on kaivostoiminnan yhteensovittaminen kestäväällä tavalla alueen arvokkaan luonnonympäristön, asumisen ja elinkeinon kanssa. Tavoitteena on suunnitella ja varata riittävät alueet kaivoshankkeeseen liittyville toiminnoille, kaivoksen toiminnan aikaisille ja pysyville suoja-alueille, rakenteille ja yhteyksille sekä määrittellä niiden välittömän ympäristön maankäyttö.

4.2 Kunnan tavoitteet

Kaivosohjelma

Sodankylän kunnanvaltuusto hyväksyi kaivosohjelman **2018 – 2021 15.3.2018 § 12. Kaivosohjelma** on Sodankylän kunnan linjapaperi ja periaatteellinen lähtökohta kaivostoimialaan liittyvässä toiminnassa ja yhteistyön kehittämisessä.

<http://www.sodankyla.fi/Documents/Kaivosohjelma%202018.pdf>

Kaivosohjelmassa kunta linjaa tavoitteekseen, että paikkakunnalla harjoitettava kaivostoiminta on kunnan arvojen mukaisesti *sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestävä*. Sodankylän kunta pitää tärkeänä, että haitat minimoidaan ja korvataan. Ekologinen kestävyys tarkoittaa sitä, ettei kaivostoiminnalla heikennetä luonnon monimuotoisuutta ja että luontoarvot ja luonnonvirkistyskäytön mahdollisuudet turvataan laajasti. Taloudellinen kestävyys tarkoittaa sitä, että on voitu osoittaa, että kaivoshankkeiden vaikutukset paikallistalouteen ovat myönteiset ja hyödyttävät paikallista elinkeinotoimintaa ja kaivostoiminnasta johtuvat julkiset palvelu- ja infrastruktuuriin kohdistuvat investoinnit ja kustannukset jaetaan aiheutusperiaatte huomioiden toimijoiden kesken.

Kaivosohjelmaan on kirjattuna kunnan toimenpidesuunnitelma kaivostoimialaan liittyvistä keskeisimmistä toimenpiteistä kuten paikkakunnan houkuttelevuuden vahvistamisesta, viihtyisyyden parantamisesta, nykyisen ja uuden yritystoiminnan kehittämistä eri elinkeinoaloilla mukaan lukien perinteiset elinkeinot, kestävä kaivostoiminnan standardin käytön edistäminen ja maankäytön yhteensovittaminen. Keskeisenä toimenpiteenä on myös kaivostoiminnan ihmisiin, talouteen ja ympäristöön liittyvien vaikutusten seuraaminen ja arviointi kuntatasolla säännöllisesti ja yhteistyössä tutkimuslaitosten kanssa.

Kaivosohjelmassa on myös kunnan ehdotukset mahdollisen **”kaivossopimuksen” eli yhteistyömallien** edelleen selvittämiseksi ja kehittämiseksi.

Sodankylän kunnan lähtökohtana on toimenpidesuunnitelmassa mm.

- osoittaa kaivostoiminnan tarvitsemat alueet
- yhteensovittaa eri elinkeinoja ja intressejä
- edistää liikenne- ja raideyhteyksien parantamista
- kaavoittaa teollisuustontteja
- edistää uuden yritystoiminnan syntymistä Sodankylään
- mahdollisimman monen paikkakunnan kaivoshankkeisiin liittyvän työntekijän, työpaikan ja työnantajan sijoittuminen Sodankylään
- edistää elinkeinoalojen yhteistyötä
- turvata myös perinteisten elinkeinon toiminta- ja kehittämisedellytykset

Suojelu, loma-asutus ja virkistys

Tavoitteena on soidensuojelun ja alueen suoja-alueen virkistys turvaaminen.

Kitisen ja Kelujoen rannoille on yleiskaavoitettu loma-asuntoalueita (RA). Kaivoshanke saattaa edellyttää toteutumattomien rakennuspaikkojen siirtoa kaava-alueella tai poistamista.

Suunnittelun alueen virkistys- ja moottorikelkkareittien toimivuus pyritään turvaamaan.

4.3 Maakunnalliset tavoitteet

Aikataulullisista syistä kaivoshanke eriytetään Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 kaavoituksesta. Vireillä olevasta Sakatin vaihemaakuntakaavan tavoitteista voidaan johtaa osayleiskaavaan mm. seuraavat tavoitteet:

- Sakatin kaivoksen sekä siihen liittyvien laitosten ja muiden toimintojen sijoittuminen alueelle
- kaivoksen tieyhteyksien ja 110 kV voimalinjan toteuttaminen
- muun maankäytön ratkaiseminen yhdyskuntarakenteen sekä luonto-, kulttuuri- ja maisema-arvojen kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla
- alueen asemakaavoituksen ohjaaminen.

Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 laatiminen oli ehdotuksena nähtävillä 12.10. - 15.11.2020. Valmisteluvaiheessa tutkittiin kaivoshankkeen toteuttamisen edellytyksiä ja lausuntokierroksen kaavaehdotuskartassa kaivosalue oli osoitettuna. Vireillä olevasta Pohjois-Lapin maakuntakaavasta 2040 voidaan johtaa osayleiskaavaan seuraavat tavoitteet:

- Jäämeren käytävä, kansainvälisen liikennekäytävän kehittäminen mm. Jäämeren radan reitin varaaminen
- Itä-länsisuuntaisen rautatien yhteystarpeen varaaminen
- maaseudun kehittämisen kohdealue, maaseudun elinkeinojen, kyläseutu-matkailun, palvelujen, asutuksen ja kulttuuriympäristön kehittäminen
- mineraalipotentialiviyöhyke, kaivostoiminnan kehittäminen
- tieyhteyksien toteuttaminen
- Viiankaavan Natura-alueen suojelu
- pohjavesialueet
- poronhoidon turvaaminen
- maakunnallisen moottorikelkkayhteyden jatkuvuus
- puolustusvoimien vesistöharjoitusalue
- työpaikka-alue (TP 610)

Lapin liiton valtuusto hyväksyi kokouksessaan 27.11.2017 Lappi-sopimuksen – Lapin maakuntaohjelman vuosille 2018 – 2021 ja sen ympäristöselostuksen. Lappi-sopimus on maakuntaohjelmaksi lakisääteinen strategia, joka ohjaa maakunnan kehittämistä aina seuraavan neljän vuoden ajan.

Lappi-sopimus 2018-2021 on kuvattu Lapin liiton [www-sivuilla](http://www.sivuilla). Seuraavassa on kerrottu tiivistelmänä Lappi-sopimus 2018-2021 sisältö (www.lappi.fi/lapinliitto/lappi-sopimus):

Aluekehittämisen visio on vuosille 2018-**2021 seuraava**: *”Lappi on arktinen, avoin ja älykäs. Me teemme maailman puhtaimmassa maakunnassa kestävästi menestystä. #RakkaudestaLappiin.”*

Maakuntaohjelmassa neljä strategista valintaa ohjaavat aluekehittämistä:

- Arktinen talous vahvistuu
- Työ ja osaaminen uudistuvat rajattomassa ympäristössä
- Puhdas luonto, hyvä elinympäristö, kulttuuri ja toimivat palvelut luovat hyvinvointia
- Hyvä saavutettavuus mahdollistaa kasvun ja kilpailukyvn sekä hyvinvoinnin.
- Läpileikkaavat teemat ovat: kansainvälisyys, kestävä kehitys ja resurssitehokkuus, vähähiilisen elämäntavan edistäminen, digitalisaatio, yhdessä tekeminen, yhdenvertaisuus ja sukupuolten tasa-arvo.

4.4 Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet

Ympäristövaikutusten arvioinnin edetessä on kaivoshanketta suunniteltu ympäristövaikutuksiltaan kestäväan suuntaan. Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä otetaan huomioon kaavaehdotusratkaisua valmisteltaessa.

4.5 Alueen oloista ja ominaisuuksista johdetut tavoitteet

Alueen oloista ja ominaisuuksista voidaan johtaa muun muassa seuraavia tavoitteita:

- o Soidensuojelualueen ja Natura-alueen arvojen turvaaminen
- o Kitisen ja Kelujoen rannoille on yleiskaavoitettu loma-asuntoalueita (RA). Kaivoshanke saattaa edellyttää toteutumattomien rakennuspaikkojen siirtoa kaava-alueella tai poistamista.
- o Suunnittelualueen virkistysreittien ja moottorikelkkailu-uran toimivuus pyritään turvaamaan.

4.6 Prosessin aikana syntyneet tavoitteet, tavoitteiden tarkentuminen

Kaavoituksen aikana on esiin tulleet seuraavat tavoitteet, jotka tarkentuvat prosessin aikana:

- o Moottorikelkkailu-uran vaihtoehtojen suunnittelu

4.7 Osallisten tavoitteet

Osallisten tavoitteet täsmentyvät kaavaprosessin aikana osallisilta saatavan palautteen perusteella. Vastineet osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatuihin mielipiteisiin ja lausuntoihin ovat kaavaselostuksen liitteenä (liite 2).

4.8 Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä ja sen huomioiminen kaavassa

Kaavan valmisteluaineisto tarkennetaan saadun palautteen, laadittujen lisäselvitysten ja mahdollisesti tarkentuneen hankesuunnitelman sekä YVA-yhteysviranomaisen perustellun päätelmän pohjalta kaavaehdotukseksi.

Kaavaselostusta täydennetään yhteysviranomaisen perustellun päätelmän jälkeen sekä kerrotaan, mihin kaavan laatimiseen vaikuttaviin ja kaavoituksessa huomioitaviin asioihin yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässään kiinnitti huomiota ja miten asia on huomioitu kaavaehdotusratkaisua laadittaessa.

5. SUUNNITTELUN VAIHEET

5.1 Osayleiskaavan suunnittelun tarve

Sakatin kaivoksen hankealue sijaitsee Lapin liiton hyväksymän Pohjois-Lapin maakuntakaavan alueella, jossa ei ole osoitettu kaivosaluetta. Maakuntakaava on hyväksytty vuonna 2008. Lapin liitto on aloittanut maakuntakaavan uudistamisen. Vireillä ovat Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ja Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Sodankylän kunta on hyväksynyt hankevaihtoehtojen alueille osayleiskaavat. Asemakaavoja hankealueilla ei nykyisellään ole.

Sakatin kaivoshankkeessa tavoitteena on, että se tulee perustumaan oikeusvaikutteisiin kaavoihin, Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavaan ja osayleiskaavaan ja tarvittaessa merkittävälle rakentamisen alueille kohdistuviin asemakaavoihin.

5.2 Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset

Sakatin kaivoshankkeen yleiskaavoituksesta on päätetty Sodankylän kunnanhallituksessa 29.1.2019 § 35. Sodankylän kunnan ja AA Sakatti Mining Oy:n kaavoituksen käynnistämissopimus on hyväksytty kunnanhallituksessa 23.4.2019.

Kaavoihin liittyen kunnan ja kaivosyhtiön sekä mahdollisesti muiden osapuolten kesken on tarkoitus solmia MRL 91b §:n mukaisia maankäyttösopimuksia ja muita tarvittavia sopimuksia kaavojen toteuttamiseen liittyen. Osayleiskaavalla ja asemakaavoilla sekä näillä sopimuksilla varmistetaan kunnan tavoitteiden toteutuminen.

5.3 Osallistuminen ja yhteistyö

Osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavoituksen vaiheista on kerrottu osallistumis- ja arviointisuunnitelmassa, joka on kaavaselostuksen liitteenä 1.

Osayleiskaavan vaiheista, sisällöstä, yleisötilaisuuksista, luonnosten ja ehdotusten nähtävillä olosta sekä mahdollisuuksista mielipiteen esittämiseen tiedotetaan kunnan ilmoitustaululla, lehtikuulutuksilla sekä kunnan internet-sivuilla www.sodankyla.fi.

5.3.1 Kaavoitustyön aloittaminen ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma

Kaavoitus kuulutettiin vireille ja osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) asetettiin nähtäville 29.5.2019 ja se on ollut siitä lähtien nähtävänä. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatiin lausunnot Fingrid Oyj:ltä, Metsähallitukselta, Museovirastolta ja Puolustusvoimilta. Mielipiteitä saatiin kaksi yksityisiltä henkilöiltä.

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa kaavan laatimisvaiheiden aikana.

5.3.2 Valmisteluaineistosta kuuleminen

Valmisteluaineistosta kuulemista varten kaavaluonnosvaihtoehdot laadittiin yhdystien vaihtoehdoista ja laitosalueen toimintojen sijoitusvaihtoehdoista. Kaavaluonnoksia laadittiin kuusi. Kaavaluonnoksissa esitetään suunnitellun maankäytön merkinnät ja kaavamääräykset.

Valmisteluaineisto asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Nähtävillä oloaikana osallisilla on mahdollisuus jättää mielipide (MRA 30§). Mielipide tulee tehdä mielellään kirjallisena ja osoittaa se Sodankylän kunnanhallitukselle. Valmisteluaineistosta pyydetään lausunnot viranomaisilta, kunnan hallintokunnilta sekä muilta tarpeelliseksi katsottavilta osallisilta. Saadut lausunnot ja mielipiteet käsitellään kunnassa ja se otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa.

5.3.3 Kaavaehdotus

Kaavan valmisteluaineisto tarkennetaan saadun palautteen, laadittujen lisäselvitysten ja tarkentuneen hankesuunnitelman sekä YVA-yhteysviranomaisen perustellun päätelmän pohjalta kaavaehdotukseksi.

Ehdotusaineisto asetetaan nähtäville 30 päivän ajaksi. Nähtävillä oloaikana osallisilla on mahdollisuus antaa muistutus (MRA 27§). Muistutus tulee jättää kirjallisena ja osoittaa se Sodankylän kunnanhallitukselle. Kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot viranomaisilta, kunnan hallintokunnilta sekä muilta tarpeelliseksi katsottavilta osallisilta. Saadut lausunnot ja muistutukset käsitellään kunnassa. Saatu palaute otetaan huomioon kaavaehdotuksen valmistelussa hyväksymiskäsittelyä varten. Muistutuksen tehneille, jota ovat ilmoittaneet osoitteensa, ilmoitetaan kunnan perusteltu kannanotto esitettyyn mielipiteeseen.

Mikäli Natura -arviointi osoittaa, että osayleiskaavaa ei voida hyväksyä ilman, että Valtioneuvosto tekee LSL 66 §:n mukaisen päätöksen, tulee sitä kunnanhallituksen pyytää.

5.3.4 Kaavan hyväksyminen

Kaava-aineisto viimeistellään ehdotuksesta saadun palautteen perusteella. Osayleiskaavan hyväksyy Sodankylän kunnanvaltuusto. Kaavan hyväksymisestä ilmoitetaan MRL 67 § ja MRA 94 §:n mukaisesti.

Osayleiskaavan hyväksymistä koskevaan päätökseen voi hakea muutosta valittamalla päätöksestä Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen ja edelleen Korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Mikäli valituksia kunnanvaltuuston hyväksymispäätöksestä ei jätetä, kaava saa lainvoiman 30 vuorokauden kuluttua Sodankylän kunnanvaltuuston päätöksestä.

5.3.5 Vuorovaikutustilaisuudet ja yleisötilaisuudet

Kaavahankkeen aikana järjestetään ainakin kaksi vuorovaikutteista yleisötilaisuutta. Tilaisuuksissa osallisilla on mahdollisuus kommentoida ja arvioida kaavaratkaisuja. Kommentit kerätään ylös ja huomioidaan kaavoituksessa.

Valmisteluaineistosta kuulemisen yleisötilaisuudessa esitellään vaihtoehtoiset kaavaluonnokset ja muu kaavan valmisteluvaiheen kuulemisen aineisto. Ehdotusvaiheen yleisötilaisuudessa esitellään kaavaehdotusaineisto.

5.3.6 Poronhoitolain mukainen neuvottelutilaisuus

Poronhoitolain (848/1990) 53 §:n mukaan suunniteltaessa valtion maita koskevia, poronhoidon harjoittamiseen olennaisesti vaikuttavia toimenpiteitä, on valtion viranomaisten neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa. Poronhoitolain mukainen neuvottelu hankkeesta Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien kanssa järjestettiin ennen osayleiskaavan valmisteluaineistosta kuulemista 27.1.2021 ja seuraavan kerran kaavaehdotusvaiheessa.

5.3.7 Viranomaisyhteistyö

Kaavatyön aloitusvaiheessa on käyty viranomaisten kaavaneuvottelut 14.6.2019 ja 28.4.2020. MRL 66 § ja MRA 18§ mukainen viranomaisneuvottelu kaavaa valmisteltaessa järjestettiin 1.12.2020. Neuvottelu järjestetään kaavaa valmisteltaessa ennen kuin kunta varaa osallisille tilaisuuden mielipiteen esittämiseen. Neuvottelussa käsitellään laadittu OAS, kaavan tavoitteet, kaavaan liittyvät selvitykset, aikataulu, osallistumismenettelyt sekä varataan aikaa kaavatyöhön liittyvälle vuoropuhelulle. Viranomaisneuvottelun yhteydessä tarkistetaan laadittujen/laadittavien selvitysten riittävyys.

Kaavan ehdotusvaiheessa järjestetään viranomaisneuvottelu MRA 18 §:n mukaisesti sekä viranomaisten kaavaneuvotteluja.

5.4 Osayleiskaavaratkaisun vaihtoehdot

5.4.1 Kaavaluonnos

Kaavaluonnoksiksi on valmisteltu 6 hankevaihtoehtoa. Kaivosalueena (EK-1) ja kaivosteollisuusalueina (EKT-1) on osoitettu ne alueet, joihin varsinaiset kaivostoiminnot on suunniteltu sijoitettavaksi. Kaivosteollisuustoiminnot sijoittuvat Kuusivaaran alueelle kaavaluonnoksissa VE1a ja VE1b, kaavaluonnoksissa VE2a ja VE2b Kuusivaaran lisäksi VE3a ja VE3b Pahanlaaksonmaan pohjoisosaan (Tihämaahan).

5.4.2 Kaavaehdotus

Täydennetään myöhemmin.

5.4.3 Kaavaehdotukseen nähtävillä olon jälkeen tehdyt muutokset

Täydennetään myöhemmin.

6. OSAYLEI SKAAVAN KUVAUS

6.1 Kaavan rakenne

Kaavaluonnoksiksi on valmisteltu 6 hankevaihtoehtoa. Kaivosalueena (EK-1) ja kaivosteollisuusalueina (EKT-1) on osoitettu ne alueet, joihin varsinaiset kaivostoiminnot on suunniteltu sijoitettavaksi. Kaivosteollisuustoiminnot sijoittuvat Kuusivaaran alueelle kaavaluonnoksissa VE1a ja VE1b, kaavaluonnoksissa Kuusivaaran lisäksi VE2a ja VE2b Pahanlaaksonmaahan sekä VE3a ja VE3b Pahanlaaksonmaan pohjoisosaan (Tihämaahan).

Kaavaluonnoksessa VE1a vinotunneli sijoittuu luonnonsuojelu- ja Natura-alueen ulkopuolella ja vasta lähempänä esiintymää se etenee Natura-alueen alle, jolloin maanalainen kaivosalue (ek-ma) ei ulotu niin etelään kuin VE1b-vaihtoehdossa. VE1b:ssä vinotunneli johtaa kaivosalueelta suoraa linjaa Natura-alueen alle. Molemmissa vaihtoehdoissa kaivosteollisuusalue (EKT/kem) sijoittuu Kuusivaaran eteläpuolelle. Kaivosteollisuusalueeksi (EKT/kem) on osoitettu rikastamoalue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen.

Kaavaluonnoksissa VE2a ja VE2b vinotunneli rakennetaan kaava-alueen pohjoisosaan. VE2a:ssa on spiraalivinotunneli ja VE2b:ssä mutkavinotunneli, joka ulottuu pidemmälle Viiankiaavan alla. VE2a:ssa ohjeellinen varasto- ja huoltopalvelujen alue (ek-tv) on etelässä ja VE2b:ssä pohjoisempaan Kuusivaarassa. Rikastamoalue (EKT/kem) sijoittuu molemmissa Kuusivaaran itäosaan. Molemmissa maanpäällinen hihnakuljetin huoltoteineen ja putkilinjoineen kiertää luonnonsuojelu- ja Natura-alueet. Molemmissa on kaivosteollisuusaluetta (EKT-1), pastalaitos ja ilmanvaihtosama sekä VE2a:ssa kuilunostin ovat Pahanlaaksonmaassa.

Kaavaluonnoksessa VE3a kaivosteollisuusalueella (EKT-1) sijaitsevat pastalaitos ja ekt/kem-1:llä räjähdevarasto, kuilunostin ja ilmanvaihtosama Pahanlaaksonmaassa. *Kaavaluonnoksessa VE3b* kaivosteollisuusalueella (EKT-1) on pastalaitos ja räjähdevarasto Tihämaassa. Molemmissa maanpäällinen kuljetin kiertää luonnonsuojelu- ja Natura-alueet. Kaivosteollisuusalue on osoitettu Kuusivaaran pohjoisosaan. Kuusivaarassa molemmissa prosessialue (EKT/kem) on osoitettu itäosaan.

6.2 Kaivosalue

Sakatin maanpäällisiä toimintoja käsittävä kaivosalue on merkitty kaavassa EK-1 -alueeksi. Kaivosalue aidataan kaivosluvan mukaan. Maanalainen kaivosalue on osoitettu (ek-ma) Viiankiaavan luonnonsuojelu- ja Natura-alueiden alle. Alueen kallioperään saa toteuttaa maanalaisen kaivoksen kaivoslain nojalla myönnettyjen kaivoslupien mukaisesti. Maan alle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä työ-, varasto-, pysäköinti-, lepo- ja muita kerrosalaan luettavia tiloja. Myöhemmin päätetään, tuleeko niitä varten laatia maanalainen asemakaava.

Kaivosalueen (EK-1) sisälle on osoitettu seuraavat osa-aluemerkinnät:

- (EK-1) Kaivosalueella tarvekilouhos sijoittuu ohjeelliselle maa-ainesten ottoon tarkoitetulle alueelle (ek-ee), joka on osoitettu ohjeelliseksi kaivoksen maa-ainesten ottoon tarkoitetuksi.
- (ek-j) Ohjeellisella kaivosjätteiden, rikasteen ja vesivarastojen alueella sijoittuvat vesivarastot ja rikastushiekan sijoitusalue. Tälle alueelle sijoittuvat myös muut kaivannaisjätteet, sivukivet, pintamaat ja vesienkäsittelysakat.
- (eo-tv) Ohjeellinen varasto- ja huoltopalvelualue varataan esim. urakoitsijoille yhdistysten varten varataan.
- (ekt/kem-1) Ohjeellisen räjähteiden varastoalueen sijainti vaihtelee vaihtoehdoittain. Tähän liittyy ohjeellinen Seveso III direktiivin mukaisen ympäristöriskejä aiheuttavan laitoksen konsultointivyyhyke (sev). Vyyhykkeen laajuudesta päättää TUKES. Asemakaavoituksen ja suunnittelutarveratkaisujen yhteydessä tulee pyytää aluepelastuslaitoksen ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) lausunto.

- (ek-1) Kaivostoiminnan alue, jolle kaivostoiminnan edellyttämät sähkö- ja putkilinjat, huoltotie sekä malmin maanpäälliset hihnakuljettimet (ku) sekä ilmanvaihtoasema, pastalaitos ja kulunostin sijoittuvat, on osoitettu kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b.
- (mku) Ohjeellinen maanalainen vinotunneli ja hihnakuljetin on osoitettu kaikissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa.
- (ku) Ohjeellinen maanpäällinen hihnakuljetin, huoltotie ja putkilinja on osoitettu kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b.

Kaivosalueella (EK-1) sijaitsevista voimassa olevissa yleiskaavoissa osoitetuista loma-asuntojen ja eräkämpöjen rakennuspaikoista on tarkemmin kerrottu kohdassa 6.6.1.

6.3 Kaivosteollisuusalue

Kaivosteollisuusalue (EKT-1). Kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastoalue.

Kaivosteollisuusalue (EKT/kem). Kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen.

6.4 Kaivosalueen ympäristö

Kaivosalueen ympäristössä on seuraavat aluevaraukset:

- Viiankiapa on osoitettu luonnonsuojelualueeksi (SL) soidensuojeluasetuksen mukaisesti. Uusitalon yksityinen suojelualue on osoitettu suojelualueeksi suojelualuepäätöksen mukaisesti.
- Kaivosalue rajautuu pohjoisosassa länsiosaltaan Kitisen vesialueeseen (W).
- Kaivosalueen länsipuolella on maa- ja metsätalousvaltaisia (M) sekä maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (MU-1), joilla on ulkoilun ohjaamistarvetta. Kitisen jokivarressa on asuntoalue (A), maatilojen talouskeskusten alue (AM), loma-asunto- (RA), eräkämpöjen (RK) alueita. Kitisen saaret on osoitettu virkistys- (VR) sekä maa- ja metsätalousvaltaisiksi alueiksi (M). Kitisen vastarannalle on osoitettu virkistysalue (V), maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M) sekä asuntoalueita (A) Puolakassa.
- Kaivosalueen eteläpuolella on maa- ja metsätalousvaltaisia (M) sekä muun muassa Elias- ja Ulkusijanaavoilla maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (MY-1), joilla on erityisiä ympäristöarvoja ja Kelujokivarressa maa- ja metsätalousvaltaisia alueita (MU-1), joilla on ulkoilun ohjaamistarvetta.

6.5 Liikenne

Kaivoksen yhdystietä varten on hankevaihtoehtoihin a pohjautuvissa kaavaratkaisuissa osoitettu eteläinen yhdystie, joka liittyy uuteen valtatie 5 linjaukseen. Tie ylittää Kelujoen uudella sillalla. Hankevaihtoehtoihin b pohjautuvissa kaavaratkaisuissa on osoitettu pohjoinen yhdystien linjaus Kuusivaarasta Kitisen ylittävän sillan kautta valtatielle 4. Sekä pohjoinen että eteläinen sisääntulotie tutkitaan yhdysteinä.

Lapin ELY-keskus on käynnistänyt valtatie 5 aluevaraussuunnittelun syksyllä 2020. Aluevaraussuunnitelmassa on tarkoitus muodostaa valtatielle 5 uusi väylä kauemmas kunnan keskustasta sekä uusi tieyhteys Sakatin kaivosalueen rajalle. Valtatie 5 uusi sijainti päätetään Kirkonkylän osayleiskaavan muutoksessa.

Jäämeren radan linjaus on merkitty maakuntakaavan linjauksen mukaisesti ja osoitettu pääradan yhteystarpeena. Radan tarkempi sijainti ratkeaa jatkosuunnittelussa.

6.6 Mitoitus

Osayleiskaavan suunnittelualueen pinta-ala on yhdystievaihtoehdosta riippuvainen. Kaavaluonnosvaihtoehdoissa (eteläinen yhdystie) VE1a, VE2a ja VE3a noin 51 km² sekä (pohjoinen yhdystie) VE1b, VE2b ja VE3b noin 43 km². Kaikissa vaihtoehdoissa kaivosalueen (EK-1) pinta-ala on noin 1 617 ha, asuntoalueiden 3,8249 ha ja maatalojen talouskeskusten alueen 3, 6784 ha.

Taulukko 6-1 Kaavaluonnosvaihtoehtojen VE1a, VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b aluevarausten pinta-aliatiedot

Alue- varaus	Pinta-ala (ha) VE1a	Pinta-ala (ha) VE1b	Pinta-ala (ha) VE2a	Pinta-ala (ha) VE2b	Pinta-ala (ha) VE3a	Pinta-ala (ha) VE3b
A	3,8249	3,8249	3,8249	3,8249	3,8249	3,8249
AM	3,6784	3,6784	3,6784	3,6784	3,6784	3,6784
TP	83,0339	-	83,0339	-	83,0339	-
V	6,7360	6,7360	6,7360	6,7360	6,7360	6,7360
VR-1	3,2433	3,2433	3,2433	3,2433	3,2433	3,2433
RA	41,6370	16,4944	41,6370	16,4944	41,6370	16,4944
RK	0,4790	0,4790	0,4790	0,4790	0,4790	0,4790
EK-1	1590,033 9	1590,0339	1617,6653	1617,6190	1617,3902	1617,7544
EKT-1	-	-	0,8076	0,8539	1,0716	0,7074
EKT/kem	42,3200	42,3200	13,8810	13,8810	13,8921	13,8921
EP	15,9666	-	15,9666	-	15,9666	-
SL	1617,806 2	1617,8062	1617,8062	1617,8062	1617,8062	1617,8062
M-1	721,4721	373,0576	721,4721	373,0576	721,4721	373,0576
MU-1	157,0180	70,9204	157,0180	70,9204	157,0180	70,9204
MY-1	701,1926	466,4262	701,1926	466,4262	701,1926	466,4262
W	198,5579	131,1641	198,5579	131,1641	198,5579	131,1641
YHTEEN- SÄ	5 187	4 326	5 187	4 326	5 187	4 326

6.6.1 Asuin- ja lomarakennuspaikat

Alueen loma- ja asuinrakentamisen rakennusoikeudet on määritelty Kelujärvi-Rajalan osayleiskaavan (hyväksytty KV 18.12.2009 § 103, lainvoima 1.11.2012) yhteydessä. Kaava mahdollistaa rakennuslupien myöntämisen ja toimii näin suoraan rakentamista ohjaavana kaavana. Kaksi kaavamuutosalueen RA-rakennuspaikoista on määritetty Lokka-Koitelainen-Kevitsa osayleiskaavassa. Taulukossa on esitetty kaikki kiinteistöt, jolle on mitoitustaulukon perusteella osoitettu kaavamuutosalueelle rakennuspaikka voimassa olevaan kaavaan.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kaavamuutosalueelle sijoittuvien loma-asuntojen (RA, RA-1), asuinrakennusten (A), maatilojen talouskeskusten (AM) sekä eräkämpien (RK) rakennuspaikkojen lukumäärät kiinteistökohtaisesti. Muutos -sarakkeet kertovat rakennuspaikkojen lukumäärien muutoksen voimassa olevaan kaavaan verrattuna.

Osayleiskaavoihin merkityistä loma-asunnon (RA) rakennuspaikoista 13 ja 1 eräkämpän (RK) rakennuspaikka sijoittuu EK-1 alueelle. RA rakennuspaikoista 2 on rakennettu. Kaavaluonnoksissa nämä RA rakennuspaikat on merkitty seuraavalla merkinnällä:

RA-k-4 Alueen osa, jolle saa rakentaa loma-asuntoja. EK-1 alueen toteuttajan tulee korvata loma-asunnot viimeistään kaivostoimituksen yhteydessä. Luku osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän.

Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2000 m². Rakennuspaikan kokonaisrakennusoikeus on 150 k-m² ja kerrosluku saa olla enintään kaksi.

RK rakennuspaikalla on vastaava merkintä.

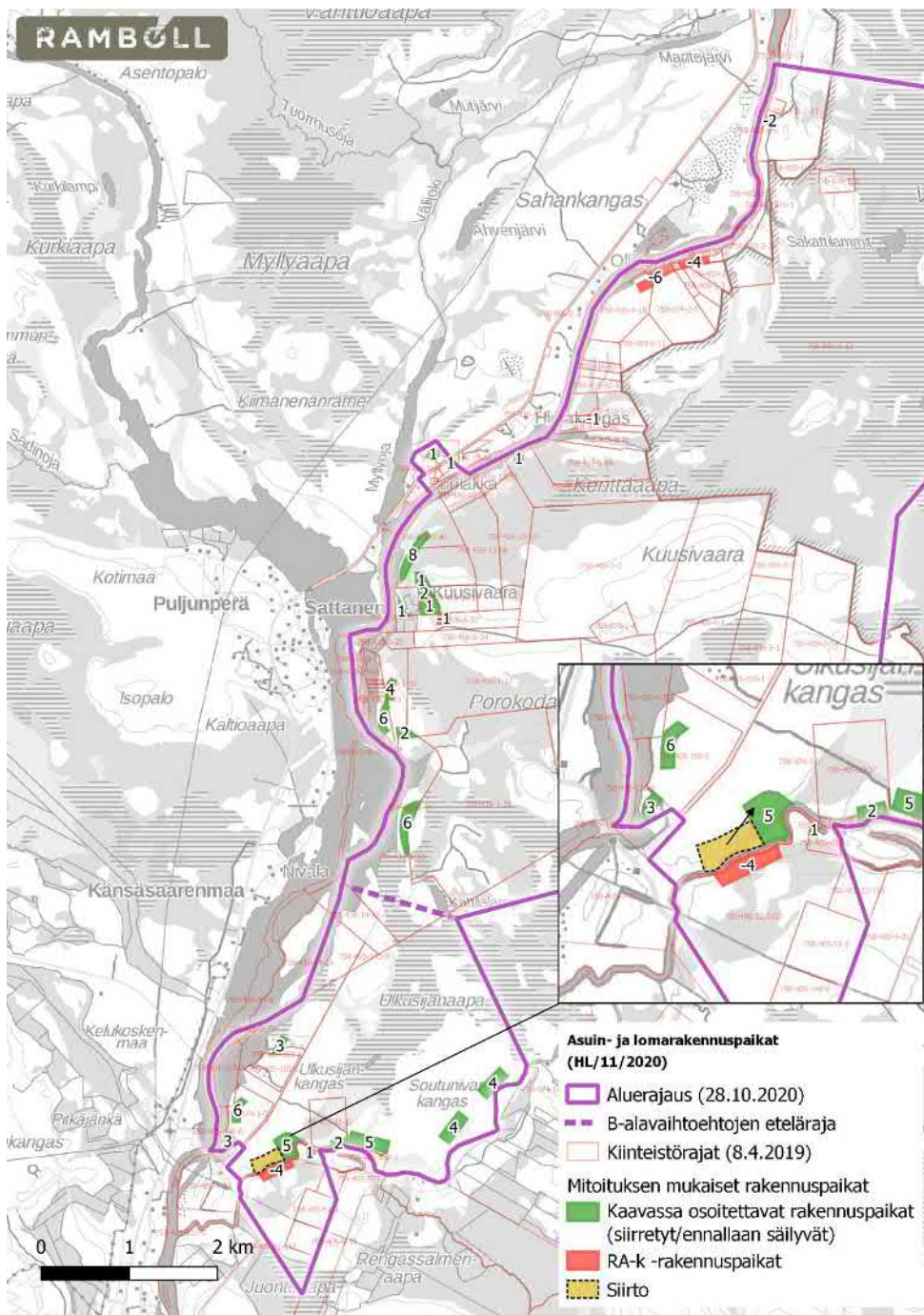
Alavaihtoehtojen A mukaisissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a Kelujoen pohjoisrannalla on siirretty yhdystien linjauksen vuoksi 5 loma-asuntojen (RA) rakennuspaikkaa itään Yhteismetsän mailla (758-847-1-0) sekä poistettu 4 loma-asuntojen (RA) rakennuspaikkaa Sodankylän kunnan omistamalta alueelta (758-405-22-142). Asuin- ja lomarakennusten lukumäärät käyvät ilmi (Taulukko 6-2) ja sijainti (Kuva 6-1).

Tarkastelussa on käytetty 8.4.2019 mukaista kiinteistöjaotusta. Kiinteistöjaotuksen tilanne ei ole muuttunut kaavan luonnosvaihetta valmistellessa (27.10.2020).

Taulukko 6-2 Asuin- ja lomarakennuspaikkojen lukumäärät kaavamuutosalueella.

kiinteistötunnus	voimassa olevan kaavan mukaiset rakennuspaikat	korvattaviksi osoitettavien paikkojen lkm	merkintä kaavaluonnoksessa	huom.
758-416-5-73	6 RA		RA	
758-416-1-16	5 RA		RA	
758-416-1-33	6 RA		RA	
758-416-1-17	1 RA		RA	
758-409-3-3	1 RA-1	-1	RA-k	
758-409-3-14	1 RA-1	-1	RA-k	
758-403-4-14	2 RA-1	-2	RA-k	
758-403-2-21	2 RA	-2	RA-k	
758-409-3-17	-	-	-	Lohkottu 2011 kiinteistöstä 3:14.
758-416-5-71	1 RK		RK	
758-874-2-0	2 RA-1	-2	RA-k	
758-416-4-14	1 RA-1	-1	RA-k	
758-416-4-13	1 RA-1	-1	RA-k	
758-416-5-71	1 RK	-1	RK-k	
758-416-4-18	2 RA-1	-2	RA-k	
758-416-26-1	1 AM		AM	
758-416-3-46	8 RA		RA	
758-416-26-3	2 RA		RA	
758-416-6-32	2 RA	-1	RA ja RA-k	Yksi RA-rakennuspaikka säilyy kaavassa, yksi osoitetaan korvattavaksi.
758-416-25-0	1 A		A	
758-416-1-26	-		-	Mitoituslaskelman aikaan olemassa oleva rakennuspaikka. 2020 ei rakennuksia.
758-416-31-5	1 A		A	
758-416-31-10	1 A		A	
758-405-22-142	4 RA	-4	RA-k	Ei sisälly b-alavaihtoehdon luonnokseen
758-874-1-0	18 RA		RA	5 paikkaa siirtyy sijansa itään, ei sisälly b-alavaihtoehdon luonnokseen

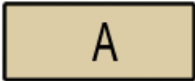







758-405-36-6	1 RA		RA	Ei sisälly b- alavaihtoehdon luonnokseen
758-874-1-0	6 RA		RA	Ei sisälly b- alavaihtoehdon luonnokseen
758-405-155-2	6 RA		RA	Ei sisälly b- alavaihtoehdon luonnokseen
758-405-33-37	2 RA		RA	Ei sisälly b- alavaihtoehdon luonnokseen



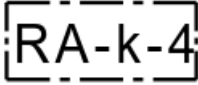
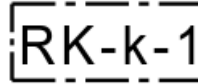
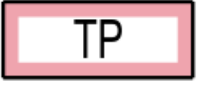
Kuva 6-1 Asuin- ja lomarakennuspaikkojen sijoittuminen kaavamuutosalueella.

6.7 Aluevaraukset ja kohdemerkinnät









6.7.1 Aluevaraukset






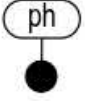

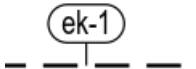



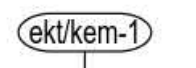
Asuinalueet	
	<p>Asuntoalue.</p> <p>Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2 000 m². Rakennuspaikalle saa rakentaa yksiasuntoisen asuinrakennuksen ja talousrakennuksia, joiden yhteenlaskettu rakennusoikeus saa olla enintään 20 % rakennuspaikan pinta-alasta.</p>
	<p>Maatilojen talouskeskusten alue.</p> <p>Asuinrakennuksen rakennusoikeus saa olla enintään 20 % rakennuspaikan pinta-alasta. Talous- ja varastorakennusten sekä tuotantorakennusten rakennusoikeus harkitaan tapauskohtaisesti. Suuret, uudet maatalousrakennukset ja varastot suositellaan rakennettavaksi peltojen reunoille tai metsäsaarekkeisiin etäälle olevasta asutuksesta.</p>
Erityis- ja suojelualueet	
	<p>Kaivosalue.</p> <p>Alueelle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä rakenteita ja rakennuksia. Jäte- ja rikastehiekka-alueet sekä vesialtaat saa sijoittaa erikseen osoitetuille ek-j ja ek-eo-alueille. Alue aidataan kaivosluvan ja osayleiskaavan osoittamalla tavalla.</p>
	<p>Kaivosteollisuusalue.</p> <p>Kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue.</p>
	<p>Kaivosteollisuusalue.</p> <p>Kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen.</p>
	<p>Puolustusvoimien alue.</p> <p>Merkinnällä osoitetaan maastoajoneuvojen rantautumispaikka. Puolustusvoimat käyttää aluetta moottoriajoneuvojen ajoalueena.</p>
	<p>Luonnonsuojelualue.</p> <p>Luonnonsuojelulain nojalla suojeltu alue. Alueelle voi suunnitella ja rakentaa retkeily- ja virkistystoimintaa palveleva varustus, polkuja, pitkospuita, laavuja, lintutorneja ja autiotupia.</p>
Maa- ja metsätalousalueet	
	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue.</p> <p>Alueen pääasiallinen käyttötarkoitus on maa- ja metsätalous. Alueen muu käyttö tulee toteuttaa siten, että pääasiallista käyttötarkoitusta ei kohtuuttomasti vaikeuteta. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätalouden sekä luontaiselinkeinojen tarvitsemia rakennuksia ja rakenteita. Alueen metsiä hoidetaan ja käytetään metsälain mukaan.</p>

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> MU-1 </div>	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta.</p> <p>Alue on MRL 72 §:n mukaista rantavyöhykettä, jolle on laadittu kantatilaselvitys, jonka pohjalta alueen rakennusoikeudet on laskettu. Niiltä osin, kun sallittua rakennusoikeutta ei ole voitu osoittaa ko. rantavyöhykkeelle, se on siirretty kantatila- tai tilakohtaisesti toisaalle (esitetty tilakohtaisesti kantatilaselvityksessä). Alueelle rakentaminen on kielletty. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman MRL 128 §:ssä mainittua lupaa.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> MY-1 </div>	<p>Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityisiä ympäristöarvoja. Alueen suojelukohteita tulee hoitaa luonnonsuojelulain mukaan. Suojeltavien, uhanalaisten tai silmällä pidettävien lajien elinympäristöt on säilytettävä tai ylläpidettävä lajille suotuisana.</p> <p>Alueen metsiä hoidetaan ja käytetään metsälain mukaan käyttäen hyväksi alue-ekologisia suunnitelmia ja erityisen arvokkaiden elinympäristöjen kartoitusta. Kaava-alueen aluerajaus on yleispiirteinen ja alueille tehtävät toimenpiteet voidaan toteuttaa metsäkuvioiden tarkempien rajojen mukaan. Aluetta tulee hoitaa maiseman ja metsän monikäytön kannalta erityisenä kohteena alueella on noudatettava kulloinkin voimassa olevia hyvän metsänhoidon suosituksia hakkuista maisemallisesti herkillä alueilla. Alueelle saa rakentaa maa- ja metsätalouden sekä sitä tukevan yritystoiminnan käyttöön tarkoitettuja rakennuksia ja rakennelmia.</p>
<p>Vesialueet</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> W </div>	<p>Vesialue.</p>
<p>Virkistys- ja loma-asuntoalueet</p>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> V </div>	<p>Virkistysalue.</p> <p>Alueelle voi rakentaa ulkoilu- ja virkistystarkoituksia palvelevia rakennuksia ja rakennelmia kuten katoksia ja vajoja niin, että niiden pinta-ala on enintään 50 k-m². Rannan metsiä voidaan harventaa puistomaiseksi ja rantaniittyjä käyttää eläinten laitumina. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman MRL 128 §:n mukaista maisemätyölupaa.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> VR-1 </div>	<p>Virkistysalue.</p> <p>Alueelle voidaan rakentaa retkeilyä palvelevia ulkoilureitistöjä, taukopaikkoja ja pieniä rakennuksia ja palvelurakennuksia kuten laavuja, katoksia ja tupia niin, että yksittäisen rakennuksen tai rakennelman pinta-ala on enintään 50 k-m². Alueen kehittämisessä on huomioitava ympärivuotinen käyttö. Maisemaa muuttavaa toimenpidettä ei saa suorittaa ilman MRL 128 §:n mukaista maisemätyölupaa.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> RA </div>	<p>Loma-asuntoalue.</p> <p>Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2 000 m². Rakennuspaikan kokonaisrakennusoikeus on 150 k-m². ja kerrosluku saa olla enintään kaksi.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 60px; margin: auto;"> RK </div>	<p>Eräkämpäalue.</p> <p>Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2 000 m². Eräkämpän rakennusoikeus on 50 k-m². Kämpän lisäksi rakennuspaikalle saa rakentaa varastotiloja enintään 20 k-m². Rakennuspaikoille ei suositella tien ja sähköverkon rakentamista.</p>

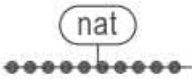
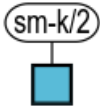

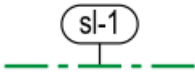



	<p>Alueen osa, jolle saa rakentaa loma-asuntoja.</p> <p>EK-1 alueen toteuttajan tulee korvata lomarakennuspaikat viimeistään kaivostoimituksen yhteydessä. Luku osoittaa lomarakennuspaikkojen enimmäismäärän. Uuden lomarakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2 000 k-m². Rakennuspaikan kokonaisrakennusoikeus on 150 k-m² ja kerrosluku saa olla enintään kaksi.</p>
	<p>Alueen osa, jolle saa rakentaa eräkämppejä.</p> <p>EK-1 alueen toteuttajan tulee korvata eräkämpän rakennuspaikat viimeistään kaivostoimituksen yhteydessä. Luku osoittaa eräkämpän rakennuspaikkojen enimmäismäärän.</p> <p>Eräkämpän rakennusoikeus on 50 k-m². Eräkämpän lisäksi rakennuspaikalle saa rakentaa varastotiloja enintään 20 k-m². Eräkämpän rakennuspaikoille ei suositella tien tai sähköverkon rakentamista.</p>
<p>Työ- ja tuotantoalueet</p>	
	<p>Työpaikka-alue.</p>

6.7.2 Liikenne ja infrastruktuuri

	<p>Tieyhteys.</p>
	<p>Uusi tieyhteys.</p>
	<p>Uusi tieyhteys. Yhdystie.</p>
	<p>Silta.</p>
	<p>Pääradan yhteystarve.</p> <p>Lopullinen linjaus määräytyy yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa. Suunnittelussa on erityisesti turvattava poronhoidon toiminta- ja kehittämisedellytykset sekä loma-asumisen, maiseman, luonnon ja luonnonsuojelun arvot.</p>
	<p>Meluntorjuntatarve.</p> <p>Melun vaimentamisessa tulee tutkia eri vaihtoehtoja. Asemakaavoituksen ja rakentamislupien yhteydessä tarkennetaan meluntorjuntatarve ja -keinot.</p>
	<p>Veneily- tai melontareitti.</p>
	<p>Ohjeellinen moottorikelkkailu-ura.</p>


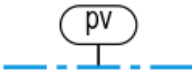



	Johto tai linja.
	Ohjeellinen maanpäällinen hihnakuuljetin, huoltotie ja putkilinja.
	Ohjeellinen maanalainen vinotunneli ja hihnakuuljetin.
	Ohjeellinen aita.
	Ohjeellinen purkuputken sijainti.
	Poronhoidon kannalta erityisen tärkeät rakenteet
	Maanalainen kaivosalue. Alueen kallioperään saa toteuttaa maanalaisen kaivoksen kaivoslain nojalla myönnettyjen kaivoslupien mukaisesti. Maan alle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä työ-, varasto-, pysäköinti-, lepo- ja muita kerrosalaan luettavia tiloja.
	Kaivostoiminnan alue, jolle kaivostoiminnan edellyttämät sähkö- ja putkilinjat, huoltotie sekä malmin hihnakuuljettimet sijoittuvat. (VE 2a, 2b, 3a ja 3b)
	Ohjeellinen kaivosjätteiden, rikasteen ja vesivarastojen sijoitusalue.
	Ohjeellinen varasto- ja huoltopalvelualue.
	Ohjeellinen kaivoksen maa-ainesten ottoon tarkoitettu alue.
	Ohjeellinen räjähteiden varastoalue.

6.7.3 Suojelu

	<p>Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue.</p>
	<p>Muinaismuistokohde.</p> <p>Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Mikäli kohteen säilymiseen kohdistuu uhkaa, on sen hävittämiseen haettava kajoamislupa.</p> <p>Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon.</p> <p>/1 Sahasuvanto (1000000501) /2 2 Sodankylä Puolakka (1000000496) /3 Sahasuvanto 2 81000031270 /4 Pahanlaaksonmaa (1000031271) /7 Kelukoski (1000000467) /8 Ulkusijankangas (1000012435) /9 Marttiinioja (1000036524)</p>
	<p>Muinaismuistoalue.</p> <p>Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Mikäli kohteen säilymiseen kohdistuu uhkaa, on sen hävittämiseen haettava kajoamislupa.</p> <p>Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon.</p> <p>/5 Porokodanpalo (1000031269) /6 Kotamaa (1000000424)</p>
	<p>Suojeltava kasvilajin esiintymä.</p> <p>Luonnonsuojelualan ulkopuolelle sijoittuva luontodirektiivin IV(b) tarkoittaman kasvilajin esiintymisalue, jonka hävittäminen on kiellettyä. Esiintymää ei saa hävittää ilman LSL 49 §:n 3 mom. mukaista menettelyä.</p>
	<p>Suojeltava eläinlajin esiintymä.</p> <p>Luonnonsuojelualan ulkopuolelle sijoittuva luontodirektiivin IV(a) tarkoittaman eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka. Lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ei saa hävittää tai heikentää ilman LSL 49 §:n 3 mom. mukaista menettelyä. Jos maankäytön muutosten vaikutusalueelle jää kyseisten lajien esiintymiä, tulee niiden hävittämiseksi saada poikkeuslupa luonnonsuojelulain 49 §:n poikkeamissäännösten perusteella.</p>
	<p>Suojeltavan kasvilajin esiintymä.</p> <p>Luonnonsuojelualan ulkopuolelle sijoittuva luonnonsuojeluasetuksella rauhoitetun kasvilajin esiintymä. Rauhoitusmääräyksistä poikkeaminen on mahdollista luonnonsuojelulain 48 § mukaisin perustein. Symboli osoittaa kasvilajin. (Kohteet on esitetty vain kaavakartalla 2.)</p>
	<p>Luonnontilainen lähde.</p> <p>Kohteessa sijaitsee vesilain 2. luvun 11 § tarkoittama luonnontilainen lähde. Lähteen luonnontilan heikentäminen on kiellettyä, ellei lupaviranomainen ole myöntänyt poikkeusta kiellosta. (Kohteet on esitetty vain kaavakartalla 2.)</p>

luo-1	Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue. Uhanalaisen hyönteislajin esiintymä. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa on huolehdittava erityisesti suon kosteusolojen säilymisestä.
-------	--

6.7.4 Muut alueiden erityisominaisuuksia ja kehittämistarpeita ilmaisevat merkinnät

	Ohjeellinen Seveso III direktiivin mukaisen ympäristöriskejä aiheuttavan laitoksen konsultointivyöhyke. Vyöhykkeen laajuuden päättää Tukes. Asemakaavoituksen tai suunnittelutarveratkaisujen yhteydessä tulee pyytää aluepelastuslaitoksen ja Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) lausunto.
	Tärkeä tai vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Alueelle rakentamista rajoittaa ympäristönsuojelulain pohjaveden pilaamiskielto sekä vesilain säädökset vesitaloushankkeiden luvanvaraisuudesta. Alueella tulee kiinnittää erityistä huomiota pohjaveden suojeluun.
	Ohjeellinen tulva-alue.
	Tulvakorkeus. Alueella HQ 1/100 -tulvan mukainen tai korkein havaittu tulvalukema N60 korkeusjärjestelmässä. (Kitinen, Sattasen alaosa).
	Alueen rakennuspaikkojen lukumäärä. Alueille saa rakentaa ilman ranta-asemakaavaa enintään kaavakartalla numeroin osoitetun määrän loma-asuntoja ja asuntoja. Luku osoittaa alueelle muodostuvien rakennuspaikkojen enimmäismäärän, olemassa olevat rakennukset mukaan lukien. Kuvan maan luku osoitetaan kantatilamitoitetuille ranta-alueille ja eräkämpäalueille.

6.8 Yleiset määräykset

Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava sisältää kaksi (2) oikeusvaikutteista karttaa. Yleiskaavakartat 1-2 ovat lähtökohtana laadittaessa ja muutettaessa osayleiskaavaa, asemakaavaa tai ryhdyttäessä muutoin toimenpiteisiin alueiden käytön järjestämiseksi (MRL 42§).

Oikeusvaikutteiset yleiskaavakartat ovat:

1. Pääkartta (sisältäen kaavan luonnosvaiheessa vaihtoehdot VE1A, VE1B, VE2A, VE2B, VE3A ja VE3B)
2. Rauhoitetut kasvilajit ja luonnontilaiset lähteet

Osayleiskaava-alueelle sijoittuvien luonnonsuojeluasetuksessa rauhoitettujen kasvilajien esiintymät on esitetty kaavakartalla 2. Näiden esiintymien hävittämiseen tarvittavasta mahdollisesta poikkeamisluvasta on säädetty Luonnonsuojelulain 48 §:ssä. Luontodirektiivin IV(b) -liitteessä mainitut rauhoitetut kasvilajit on esitetty aluemaisina sk-1 -rajauksina kaavakartalla 1, eikä näitä ole esitetty kaavakartalla 2.

Rantarakentamista koskevat yleiset määräykset:

Rantavyöhykkeen alueella tätä oikeusvaikutteista yleiskaavaa voidaan käyttää suoraan asuin- ja lomarakennusten rakennuslupien myöntämisen perusteena MRL 72 §:n mukaisesti. Rantavyöhykkeellä rakennusoikeudet on siirretty emättilaselvityksen perusteella maanomistajakohtaisesti kaavan mukaisille A, RA, RK ja RA-k rakennuspaikoille. Muilla rantavyöhykkeen osilla rantarakentaminen on kielletty. Rantavyöhyke ulottuu noin 200 m etäisyydelle Kitisen ja Kelujoen rantaviivasta

Rakennukset tulee perustaa maaston mukaisesti ilman suuria leikkauksia tai pengerryksiä.

Viemärlaitosten toiminta-alueilla olevilla kiinteistöillä syntyvät jätevedet on johdettava yleiseen viemäriin. Viemäriverkoston ulkopuolella jätevedet on käsiteltävä ja puhdistettava jätevesilain edellyttämällä tavalla.

Loma-asuntojen etäisyys rantaviivasta tulee olla vähintään 30 m ja erillisen saunarakennuksen ja talousrakennuksen etäisyys vähintään 15 m.

Rantakasvillisuuden säilyttämiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Luonnonmukainen ranta ja rantapuusto on pyrittävä säilyttämään 50 metrin etäisyydellä esialueen keskiveden mukaisesta rantaviivasta.

Perustamistapa

Tulvavahingoille alttiit rakennusosat on sijoitettava vähintään 0,5 m ylemmäksi kuin kaavakartalla osoitettu HW 1/100 tulvan mukainen tai korkein havaittu tulvakorkeus, elleivät kaavan hyväksymisen jälkeen valmistuvat selvitykset muuta osoita, taikka rakennuslupan myöntävä viranomainen ei olosuhteista johtuen vaadi rakennusta sijoitettavaksi korkeammalle. Alin sallittu rakentamiskorkeus Kelukosken voimalaitosaltaalla on vähintään N43 + 182,5 m (N60 + 182,65 m).

MRL:n 44 §:n 1 mom. perusteella määrätään, että rakennuslupa rakennuksen rakentamiseen EK-1 -alueella voidaan 137 §:n 1 momentissa säädetyn estämättä myöntää. Määräys ei koske aluetta, jolla maankäytön ohjaustarve edellyttää asemakaavan laatimista.

7. KAAVAN VAIKUTUKSET

Osayleiskaavan tulee perustua ”kaavan merkittävät vaikutukset arvioivaan suunnitteluun ja sen edellyttämiin tutkimuksiin ja selvityksiin. Kaavan vaikutuksia selvitetessä otetaan huomioon kaavan tehtävä ja tarkoitus. Kaavaa laadittaessa on tarpeellisessa määrin selvittävä suunnitelman ja tarkasteltavien vaihtoehtojen toteuttamisen ympäristövaikutukset, mukaan lukien yhdyskuntataloudelliset, sosiaaliset, kulttuuriset ja muut vaikutukset. Selvitykset on tehtävä koko siltä alueelta, jolla kaavalla voidaan arvioida olevan olennaisia vaikutuksia”. (MRL 9 §)

Yleiskaavaa valmisteltaessa arvioidaan kaavan toteutumisen vaikutukset maankäyttö- ja rakennuslain yleisten säästöjen ja erityisesti yleiskaavan sisältövaatimusten (MRL 39 §) edellyttämällä tavalla. Vaikutusten arviointi pohjautuu olemassa oleviin ja kaavatyön aikana laadittaviin selvityksiin, karttatietoihin ja maastokäynteihin. Vaikutusten arvioinnissa esitetään myös periaatteet mahdollisten haitallisten vaikutusten estämiseksi tai vähentämiseksi.

AA Sakatti Mining Oy jätti marraskuun viimeinen päivä 2020 Sakatin monimetallikaivoksen YVA-selostuksen ja siihen liittyvän Natura-arvioinnin viranomaiskäsittelyyn yhteysviranomaisena toimivalle Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. YVA-menettely päättyi yhteysviranomaisen perusteltuun päätelmään. Perusteltu päätelmä ja Natura-lausunto huomioidaan Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan kaavaehdotusta laadittaessa.

Kaavoitus on edennyt yhteistyössä kaivoshankkeen suunnittelun ja YVA-menettelyn kanssa. YVA-menettelyn aikana tehdyt selvitykset, vaikutusten arvioinnit ja hankesuunnitelmat muodostavat perustan kaavan vaikutusten arvioinnille. Kaivoksen YVA-selostus käsittää malmin louhinnan maanalaisessa kaivoksessa, rikastuksen ja rikasteen kuljettamisen jatkojalostettavaksi. Mittava selvitys sisältää erillisselvityksiä kuten Natura-arvioinnin vaikutuksista Viiankiaavan Natura 2000 alueeseen, arviot aluetalousvaikutuksista, porotalousselvityksen, meluselvityksen, tärinäselvityksen sekä esityksen vapaaehtoisesta ekologisesta kompensatiosta, johon yhtiö on sitoutunut. Yli tuhansivuinen YVA-arviointiselostus liitteineen on julkinen ja saatavilla ympäristöhallinnon verkkosivuilla [Ymparisto > Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke, Sodankylä](#). Painettuna materiaali on esillä Sodankylän kunnassa (kirjasto ja kunnantalo) sekä Lapin ELY-keskuksessa.

Sakatin kaivoshankkeen 110 kV:n voimajohdon toteuttamisen vaikutuksia on tarkasteltu erillisessä voimajohdon ympäristöselvitysraportissa ja Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä.

7.1 Meluvaikutukset

7.1.1 Yhteenvedo

Meluvaikutukset jakaantuvat kaivoksen rakentamisen ja sen toiminnan aikaisiin. Rakentamisen aikana melua syntyy etenkin yhdysteiden, altaiden ja muiden rakenteiden maanrakennustöistä sekä tarvekiven ja kaivoksen vinotunneliyhteyden ym. louhinnasta.

Rakentaminen: Yhdystien rakentamisesta aiheutuva melu on pitkäkestoisimmillaan sillan rakentamisen yhteydessä. Muilta osin melun lähde on niin etäällä häiriintyvistä kohteista, ettei melutaso niiden luona enää kohoa ohjearvojen tasolle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset kohdistuvat pääosin Viiankiaavan suojelualueelle. Meluntorjuntatoimien esimerkein voidaan tehokkaasti estää melun etenemistä sekä asutuksen että Viiankiaavan Natura 2000 -alueen ja soidensuojelualueen suuntaan.

Toiminta: Liikenteen muutoksen meluvaikutukset ovat asutukselle pääosin merkityksettömiä, mutta pohjoisen yhdystien linjausvaihtoehdoissa (b-alavaihtoehdot) yhdystien ja vt 4 liittymän luona sillä on keskisuuri kielteinen vaikutus ja Sattasen kylän kohdalla pieni kielteinen vaikutus. Kaivoksen toiminnoista aiheutuu jonkin verran meluarvojen ylittymistä asuin- ja loma-asuinalueille, joista johtuu eri tasoisia meluntorjuntatarpeita vaihtoehdosta riippuen. Meluntorjuntatarvetta on myös suojelualueiden suuntaan, sillä keskiäänitaso ulkona ylittää ohjearvot kaikissa vaihtoehdoissa (pl. VE1b).

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen toiminnan aikaiset ja yhdysteiden meluvaikutukset, koska ne vaikuttavat keskeisesti kaavaratkaisuihin. Nämä melumallinnuskartat ovat suurempikokoisina kaavaselostuksen liitteenä (liite 4). Tarkemmin meluvaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa ja sen liitteessä 9, jossa esitetään kaikki melumallinnuskartat suurempikokoisina ja myös rakentamisen aikaiset sekä valtatie 4 liikenteen melumallinnuskartat.

7.1.2 Yleistä

Melualuelaskennat tehtiin liikennemelun osalta käyttäen yhteispohjoismaista tieliikennemelun laskentamallia (Nielsen ym. 1996). Mallia käytetään Suomessa tie- ja kaavoitushankkeissa. Kaivoksen sekä rakentamisen toimintojen melu mallinnettiin yleisen teollisuusmelumallin, ISO9613-2, mukaisesti. Melumallinnuskartat ovat Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen meluselvityksen liitteenä. Kaavaselostuksessa esitetään toiminnan aikaiset melumallinnuskartat, joilla on vaikutusta maankäyttöratkaisuun. Rakentamisen aikaiset meluntorjuntatoimenpiteet huomioidaan ympäristöluvuissa.

Ympäristönsuojelulain perusteella annetun Valtioneuvoston päätöksen (993/1992) melutason ohjearvoista mukaan melutaso ei saa ylittää annettuja ohjearvoja.

Taulukko 7-1 Yleiset melutason ohjearvot ulkona (Vnp 993/1992)

Alue	Ulkomelutason L_{Aeq} päivällä klo 7-22	Ulkomelutason L_{Aeq} yöllä klo 22-7
Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- ja oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB	45-50 dB ¹⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, taajamien ulkopuoliset virkistys- ja luonnonsuojelualueet	45 db	40 dB ^{3) 4)}

1) Uusilla alueilla on melutason yöajan ohjearvo kuitenkin 45 dB.

2) Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöajanohjearvoa.

3) Yöajan ohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä.

4) Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja.

Mikäli melu on kapeakaistaista tai iskumaista, on mittaus- tai laskentatulokseen lisättävä 5 dB ennen vertaamista ohjearvoon. Korjaus tehdään vain siltä ajalta kuin melu on iskumaista tai kapeakaistaista.

Lisäksi asumisterveysasetuksessa (545/2015) on annettu asuinhuoneisiin kantautuvalle melulle toimenpiderajat. Toimenpiderajat koskevat melutasoa yleensä, yöaikaista mahdollisia unihäiriöitä aiheuttavaa melua sekä erikseen matalataajuista melua. Mikäli äänitaso rakennuksen ulkopuolella ei ylitä yleisiä melutason ohjearvoja (Vnp 993/1992) eikä melu ole luonteeltaan matalataajuista, ei se yleensä sisälläkään ylitä melun toimenpiderajoja. Tämä pätee, vaikka rakennuksen ulkovaipan ääneneristävyys ei täyttäisi asetuksen rakennuksen ääniympäristöstä (796/2017) annettuja vaatimuksia.

7.1.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen ajan vaikutukset arvioitiin ilman meluntorjuntatoimia ja lisäksi esittämällä meluntorjuntakeinoja vaihtoehdoille VE1a, VE2a, VE3a ja VE3b. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset koostuvat liikennemelusta ja rakentamistoimien muodostamasta melusta. Merkittävimpiä melulähteitä ovat tarvekivilouhinta, kaivoksen sisäänkäynnin ja pystykuilujen louhinta sekä sijoitusalueiden ja altaiden rakentaminen. Vinotunnelin ja pystykuilujen louhinnan tai porauksen edettyä maanpinnan tasosta jo muutamia metrejä alemmas vähenee siitä aiheutuvan melun eteneminen merkittävästi.

Yhdystien rakentamisesta aiheutuva melu on pitkäkestoisimmillaan sillan rakentamisen yhteydessä. Muilta osin melun lähde on niin etäällä häiriintyvistä kohteista, ettei melutaso niiden luona enää kohoa ohjearvojen tasolle. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset kohdistuvat pääosin Viiankiaavan suojelualueelle.

Vaihtoehdon VE1a yli 45 dB melualue ulottuu jonkin verran suojelualueelle. VE2a:ssa tarvekivilouhoksen yli 45 dB melualue ulottuu Kitisen länsirannalle. Vaihtoehdossa VE3a tarvekivilouhokselta kantautuva melu leviää voimakkaana suojelualueelle ja mittavista melusteistä huolimatta melu ylittää suojelualueella lievästi ohjearvon ($L_{Aeq,7-22}$ 45 dB) melko laajalla alueella. Vaihtoehdot VE1b, VE 2b ja VE3b eroavat mallinnetuista vaihtoehdoista lähinnä vain yhdystien osalta rakentamisen aikaisilta meluvaikutuksiltaan, eikä niitä ole mallinnettu erikseen.

Meluntorjuntatoimenpiteinä esitetään eri hankevaihtoehdoissa esimerkiksi kaivoksen sisäänkäynnin ja tarvekiven louhitun kiven rikotusta ja murskausta tarvekivilouhoksella noin 6 m alkuperäistä maanpintaa alemmalla tasolla, jolloin melu vähenee rintausten toimiessa meluesteenä, kaivoksen sisäänkäynnin sekä nosto- ja ilmanvaihtokuilujen louhinnan alkuvaiheen melun leviämien

vähentämistä suojelualueella 12 m korkein meluestein, tehdasalueen itäosaan rakennettavien altaiden rakentamisen torjuntaan 6 m ja 4 m korkeita meluesteitä, louheen kuljetuksen vinotunnelista ja pystykuiluilta huoltoteiltä aiheuttaman meluntorjuntaan huoltotien varteen eteläosaan 8 m ja pohjoisosaan 4 m korkeita meluesteitä. Esitetyin meluntorjuntatoimien esimerkein voidaan tehokkaasti estää melun etenemistä sekä asutuksen että Viiankiaavan Natura 2000 -alueen ja soidensuojelualueen suuntaan. Näistä huolimatta päävaihtoehto VE3 erottuu selvästi muita huonompina vaihtoehtona. Vaihtoehtoista parhaat ovat VE1b, joka ei tarvitse meluntorjuntatoimia ja toisaalta VE1a, jonka meluntorjunta on muihin vaihtoehtoihin verrattuna yksinkertaista. Koska VE1a kuivaläjitystä tehdään vain päiväaikaan, suojelualueen suuntaan kohdistuva melu vastaa yöllä VE1b melualueetta. Jatkosuunnittelussa on kuitenkin mahdollista käyttää esimerkiksi laiteteknisiä ratkaisuja tai erityisen meluavien toimintojen siirtoa kauemmaksi suojelualueen rajasta, jolloin tilanne voidaan mahdollisesti saada tässä esitettyä paremmaksi.

7.1.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

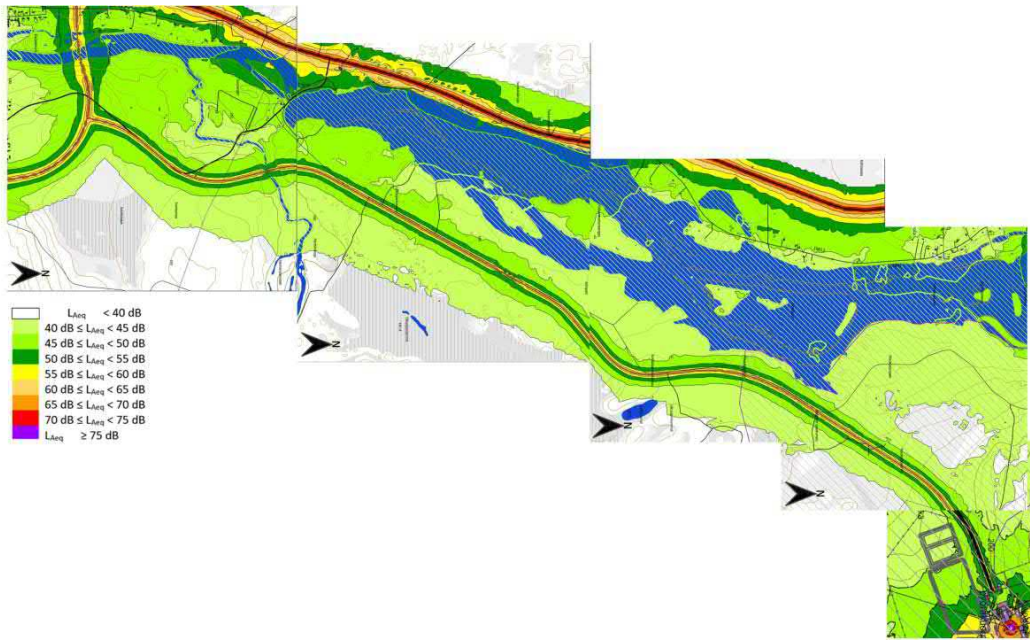
Liikenne

Tutkituissa vaihtoehtoissa on oletettu Kevitsan kaivoksen olevan toiminnassa yhtäaikaaisesti Sakatin kanssa. Jos Kevitsan toiminta loppuu ennen Sakatin avaamista, vähenisi raskas liikenne noin 60 ajoneuvolla vuorokaudessa, mikä on esimerkiksi Sattasen kylän kohdalla noin 14 % raskaan liikenteen määrästä. Tämän vaikutus meluun on noin -0,7 dB. Vastaavasti Sakatin kaivoksen b-vaihtoehtojen raskaan liikenteen osuus Sattasen kylän kohdalla on alle 10 % raskaasta liikenteestä ja sen vaikutus meluun on noin +0,4 dB.

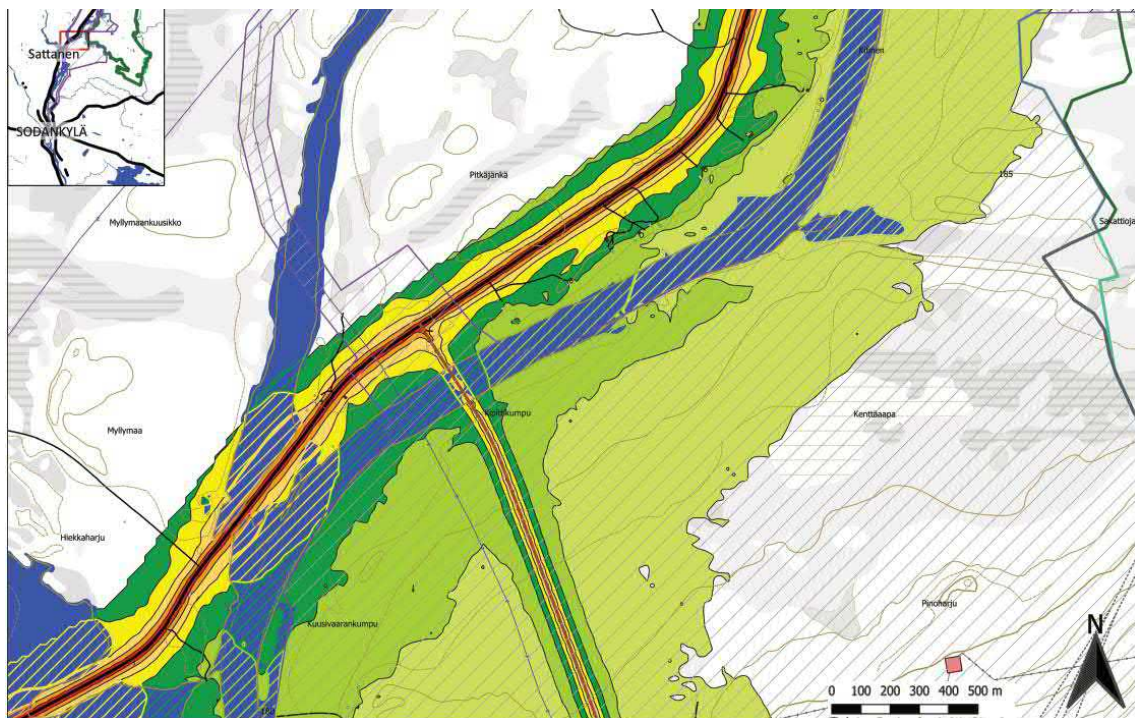
Eri toteutusvaihtoehtojen liikennemäärät eivät eroa toisistaan. Kaikissa päävaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3 on yhdystien linjaus tehdasalueetta lukuun ottamatta joko vaihtoehdon VE1a tai VE1b mukainen. Tehdasalueen liikennemelun vaikutukset taas sisältyvät kunkin vaihtoehdon rakentamis- ja toiminta-aikaisiin melumallinnuksiin. Tästä syystä liikennemelun mallinnus on tehty vain päävaihtoehdon VE1 alavaihtoehtoilta ja tulosten voidaan katsoa edustavan myös vaihtoehtoja VE2 ja VE3.

Liikenteen muutoksen meluvaikutukset ovat asutukselle pääosin merkityksettömiä, mutta pohjoisen yhdystien linjausvaihtoehtoissa (b-alavaihtoehdot) yhdystien ja vt 4 liittymän luona sillä on keskisuuri kielteinen vaikutus ja Sattasen kylän kohdalla pieni kielteinen vaikutus. Alavaihtoehtoissa VEaPS (PS kaikki rikasteet kuljetetaan Perämeren satamiin), eli vt 4:ää pitkin kulkevan reitin osalta, sillä on pieni kielteinen vaikutus yhdystien ja Kitisen uuden sillan lähellä, kun taas alavaihtoehtoissa VEaKJ (KJ kakki rikasteet kuljetetaan Kemijärven rautatieterminaaliin), eli vt 5:ttä pitkin kulkevan reitin osalta vaikutukset jäävät merkityksettömiksi. Sodankylän keskustassa kaikkien vaihtoehtojen vaikutus on merkityksetön. Pohjoisen yhdystielinjauksen päiväajan keskiäänitasovyöhykkeet esitetään kuvassa (kuva 7-2).

Eteläisen yhdystielinjauksen mukaisissa hankevaihtoehtoissa (a-alavaihtoehdot) keskiäänitaso ylittää päiväajan ja yöajan melun ohjearvot eteläisen yhdystien varressa Poro-Kotamaan loma-asuntojen (6 RA) kohdalla. Kaavaratkaisussa esitetään meluntorjuntatarvemerkinnät ja -määräys.



Kuva 7-1 Eteläisen yhdistievaihtoehto päivääjän keskiäänitasovyöhykkeet (L_{Aeq} , 7-22) dB. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



Kuva 7-2 Pohjoisen yhdistievaihtoehto päivääjän keskiäänitasovyöhykkeet (L_{Aeq} , 7-22) dB. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Kaivoksen toiminta

Kaivoksen toiminnan on oletettu olevan ympärivuorokautista ja siten yöajan keskiäänitaso ei ole merkittävästi päiväaikaa alempi. Tästä syystä melualue-laskennat on tehty eri vaihtoehdoille päiväajan keskiäänitasolle. Yöaikaan ei a-vaihtoehdoissa tehdä melua aiheuttavaa kuivaläjitystä.

VE1a:n mukaisessa kaavaratkaisussa keskiäänitaso ulkona ylittää päiväajan ja yöajan melun ohjearvot eteläisen yhdystien varressa Poro-Kotamaan loma-asuntojen (6 RA) ja Kuusivaaran kaivosteollisuusalueen koillisosassa Viiankiaavan luonnonsuojelualueen laidalla. Kaavaratkaisussa esitetään meluntorjuntatarvemerkinnyt ja -määräys. Asuin- ja lomarakennuksille meluvaikutukset on arvioitu muutoin merkityksettömiksi, kuten myös kaivoksen yhteisvaikutus valtatie 4 meluun.

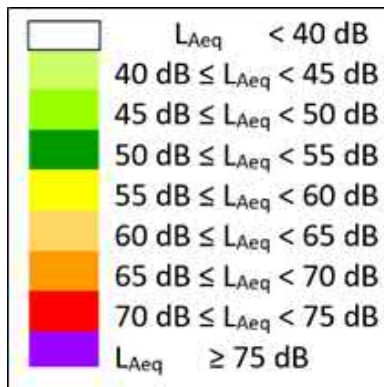
VE1b:n mukaisessa kaavaratkaisussa ilman meluntorjuntatoimia vaikutukset ovat selvästi muita pienemmät hankevaihtoehtoja pienemmät, kielteisten vaikutusten rajoittuessa vain yhdystien ja vt 4:n risteyksen tuntumaan. VE1b mukaisessa kaavaratkaisussa ei ole meluntorjuntatarvetta, koska keskiäänitasot jäävät alle päivä- ja yöajan ohjearvojen asuin- ja lomarakennusten kohdalla ja luonnonsuojelualueella.

VE2a:n ja VE2b:n mukaisissa kaavaratkaisuissa keskiäänitaso ulkona ylittää yöajan ohjearvot Pahanlaaksonmaassa Kitisen rannan voimassa olevan kaavan loma-asuntojen (10 RA-1) kohdalla. Loma-asunnot merkitään kaavaratkaisussa RA-k -merkinnällä kaivosalueella (EK-1). Lisäksi meluntorjuntatarve on Pahanlaaksonmaassa ja Kuusivaaran kaivosteollisuusalueen koillisosassa Viiankiaavan luonnonsuojelualueella. Vaihtoehdot VE2a ja VE2b ovat jo selvästi huonompia suojelualueen suhteen kuin VE1a ja VE1b. VE2a mukaisessa kaavaratkaisussa keskiäänitaso ylittää päiväajan ja yöajan melun ohjearvot eteläisen yhdystien varressa Poro-Kotamaan loma-asuntojen (6 RA) kohdalla. Kaavaratkaisussa esitetään meluntorjuntatarvemerkinnyt ja -määräys.

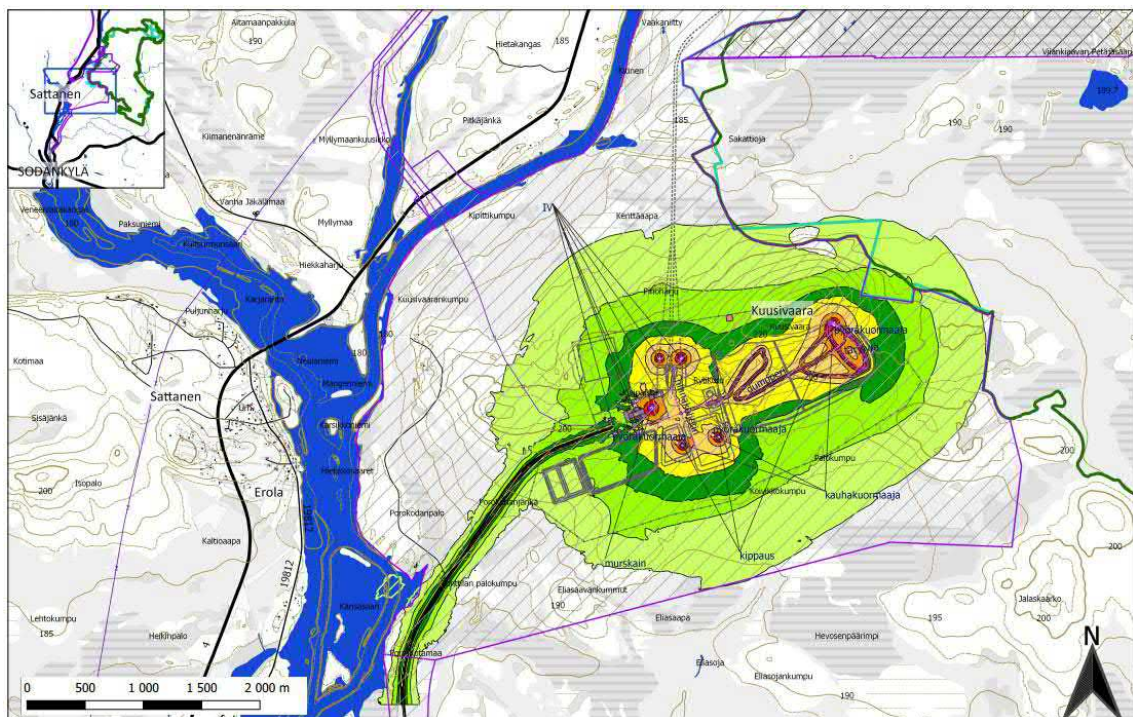
Vaihtoehdot VE3a sekä VE3b erittäin huonoja suojelualueen ja myös muita vaihtoehtoja huonompia Jerusaleminlammen tienoon asutuksen kannalta. VE3a:n mukaisessa kaavaratkaisussa keskiäänitaso ulkona ylittää yöajan ohjearvot Pahanlaaksonmaassa Kitisen rannan voimassa olevan kaavan loma-asuntojen (10 RA-1) ja Tihämaan loma-asuntojen (2 RA) kohdalla. Loma-asunnot merkitään kaavaratkaisussa RA-k -merkinnällä. Lisäksi VE3a:ssa meluntorjuntatarve on Pahanlaaksonmaan pohjoisosassa ja yhdystien varressa Poro-Kotamaan loma-asuntojen (6 RA) kohdalla. VE3b:n mukaisessa kaavaratkaisussa keskiäänitaso ulkona ylittää yöajan ohjearvot Pahanlaaksonmaassa voimassa olevan kaavan loma-asuntojen (4 RA-1) kohdalla ja Tihämaan loma-asuntojen (2 RA) kohdalla. Loma-asunnot merkitään kaavaratkaisussa RA-k -merkinnällä poistettaviksi kaivosalueella (EK-1). Molemmissa VE3a:n ja VE3b:n mukaisissa kaavaratkaisuissa meluntorjuntatarve on Tihämaassa ja Kuusivaaran kaivosteollisuusalueen koillisosassa ja hihnakuljettimen eteläosassa Viiankiaavan luonnonsuojelualueelle. VE2a mukaisessa kaavaratkaisussa keskiäänitaso ylittää päiväajan ja yöajan melun ohjearvot eteläisen yhdystien varressa Poro-Kotamaan loma-asuntojen (6 RA) kohdalla. Kaavaratkaisussa esitetään meluntorjuntatarvemerkinnyt ja -määräys.

Vaikutusten merkittävyys

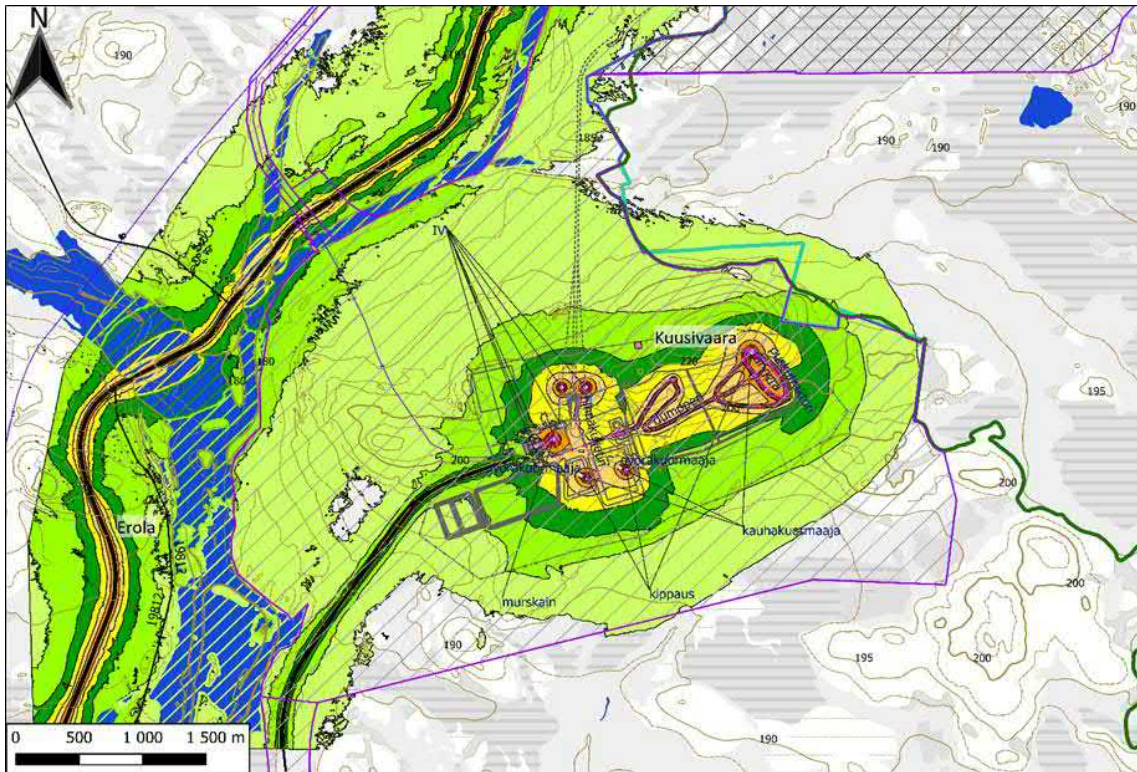
Ilman meluntorjuntatoimia vaihtoehdon VE1b vaikutukset ovat selvästi muita pienemmät, kielteisten vaikutusten rajoittuessa vain yhdystien ja vt 4:n risteyksen tuntumaan. Vaihtoehdossa VE1a kuivaläjityksessä käytettävien dumpereiden äänet taas leviävät suojelualueelle, mutta asutuksen suuntaan se olisi hieman vaihtoehtoa VE1b parempi. Vaihtoehdot VE2a ja VE2b ovat jo selvästi huonompia suojelualueen suhteen. Vaihtoehdot VE3a sekä VE3b erittäin huonoja suojelualueen ja myös muita vaihtoehtoja huonompia Jerusaleminlammen tienoon asutuksen kannalta. Koska vaihtoehtoihin VE1a, VE2a ja VE3a sisältyvää kuivaläjitystä tehdään vain päiväaikaan, sen negatiiviset vaikutukset koskevat vain päiväaikaan.



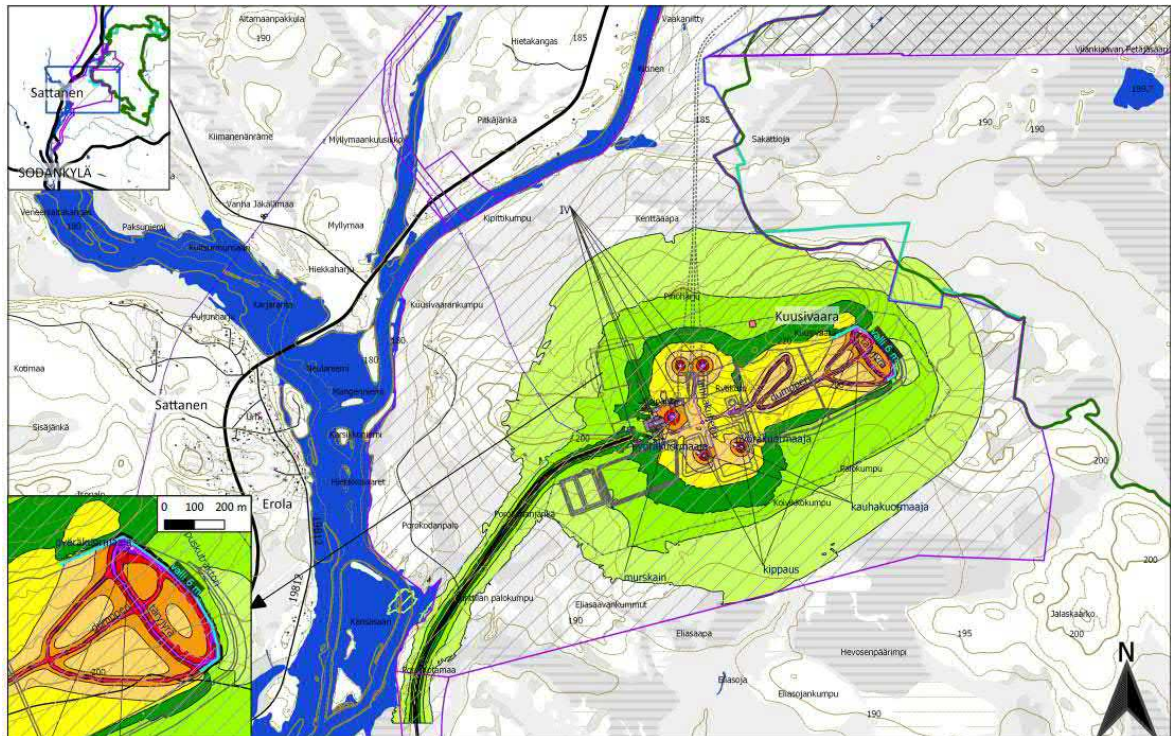
Kuva 7-3 Päiväajan keskiäänitasovyöhykkeet (L_{Aeq} , 7-22) dB.



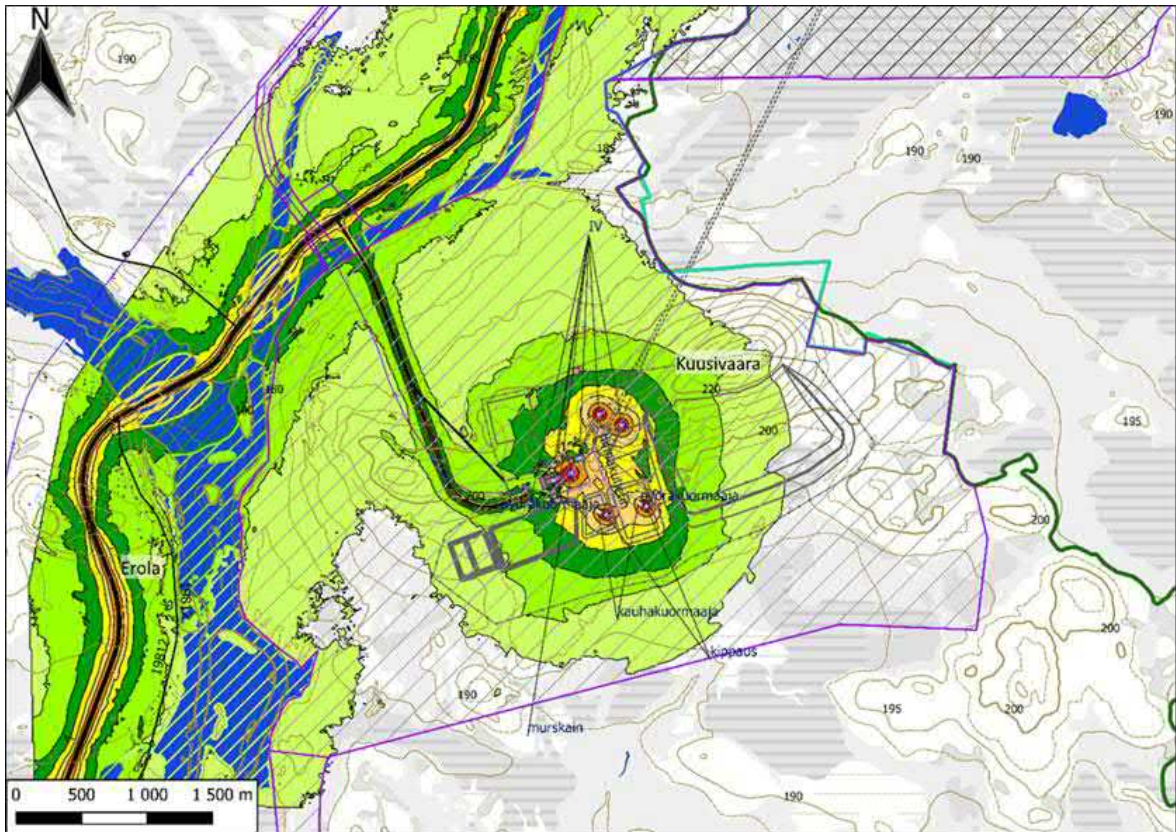
Kuva 7-4 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntatoimia. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



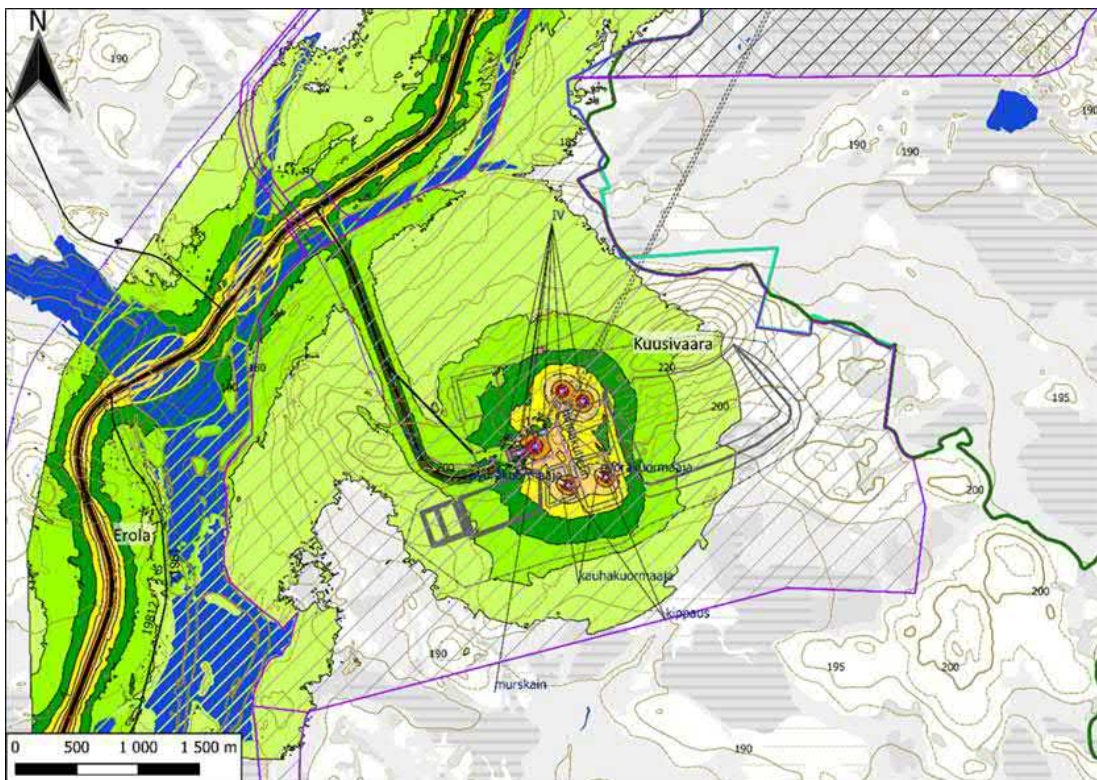
Kuva 7-5 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a tuotantovaiheen ja valtatie 4 melualueet yhteisvaikutus ilman melun torjuntaa (alinna). (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



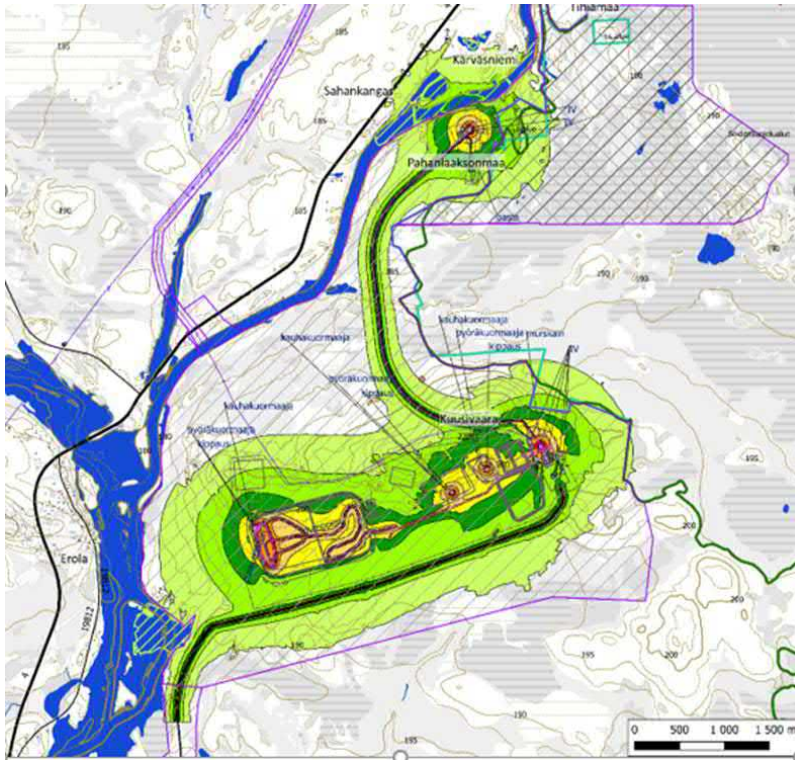
Kuva 7-6 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



Kuva 7-7 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1b tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntaa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

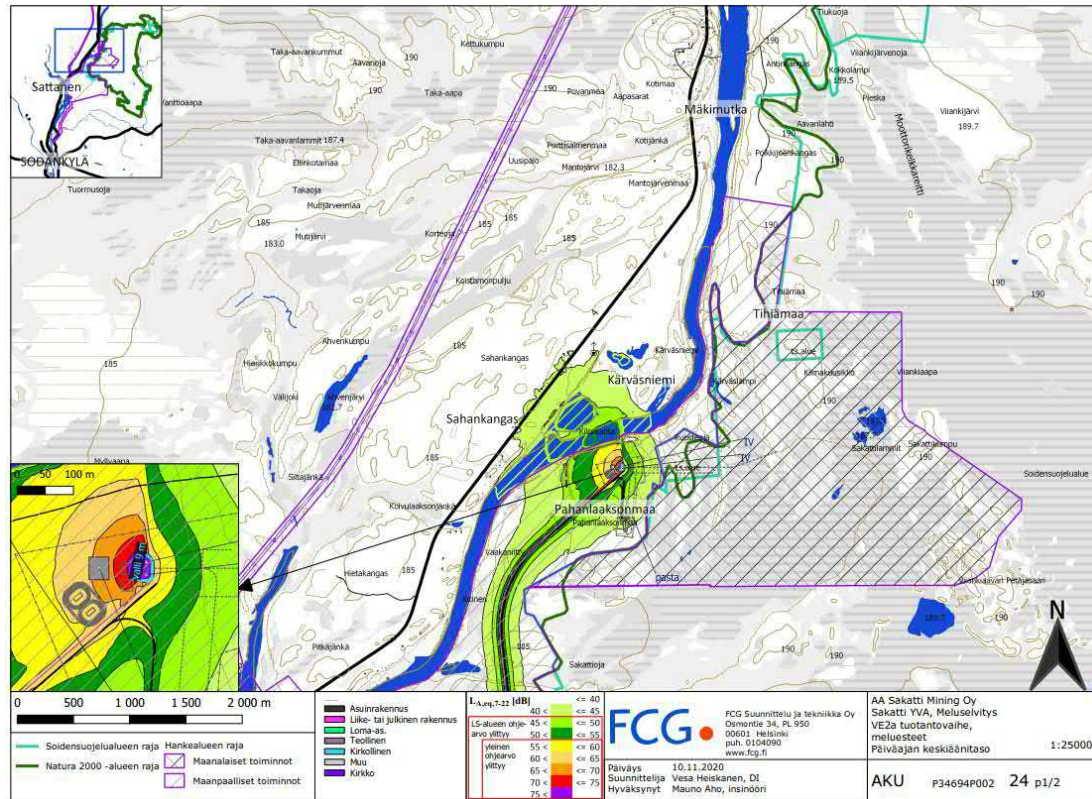


Kuva 7-8 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1b tuotantovaiheen ja valtatie 4 melualueiden yhteisvaikutus ilman meluntorjuntaa (alla). (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

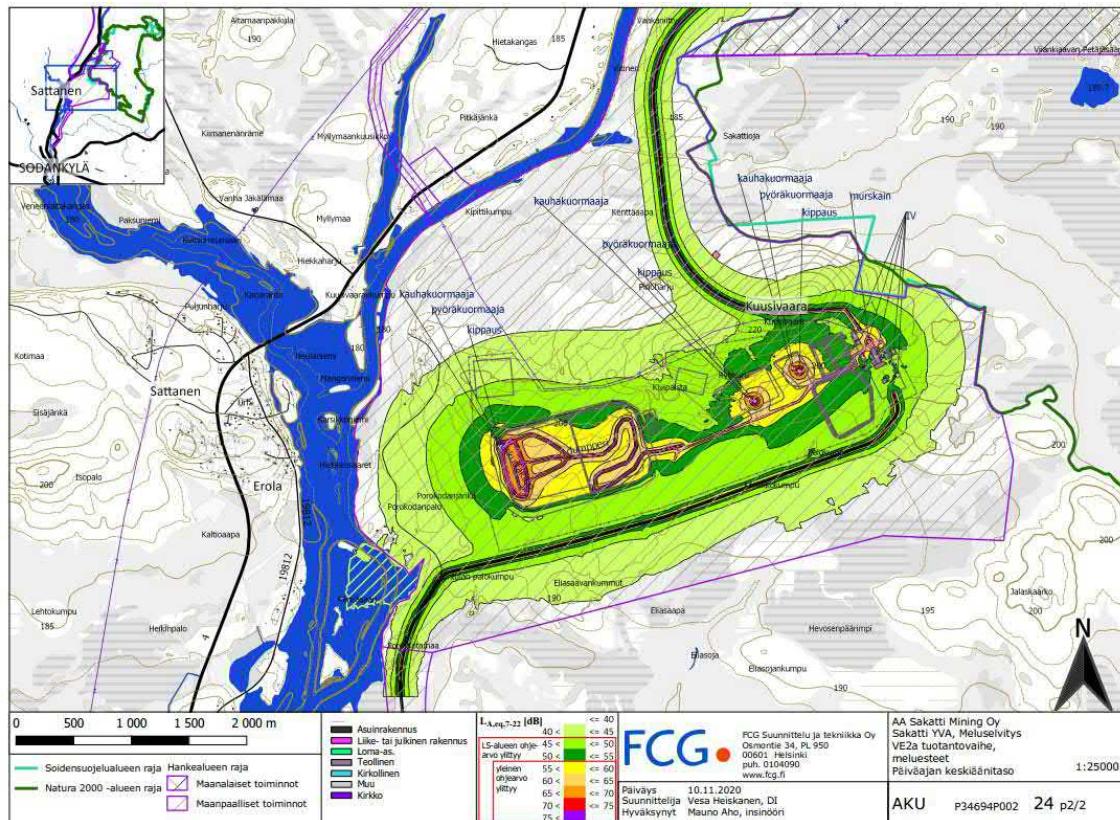


Kuva 7-9 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntatoimia. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

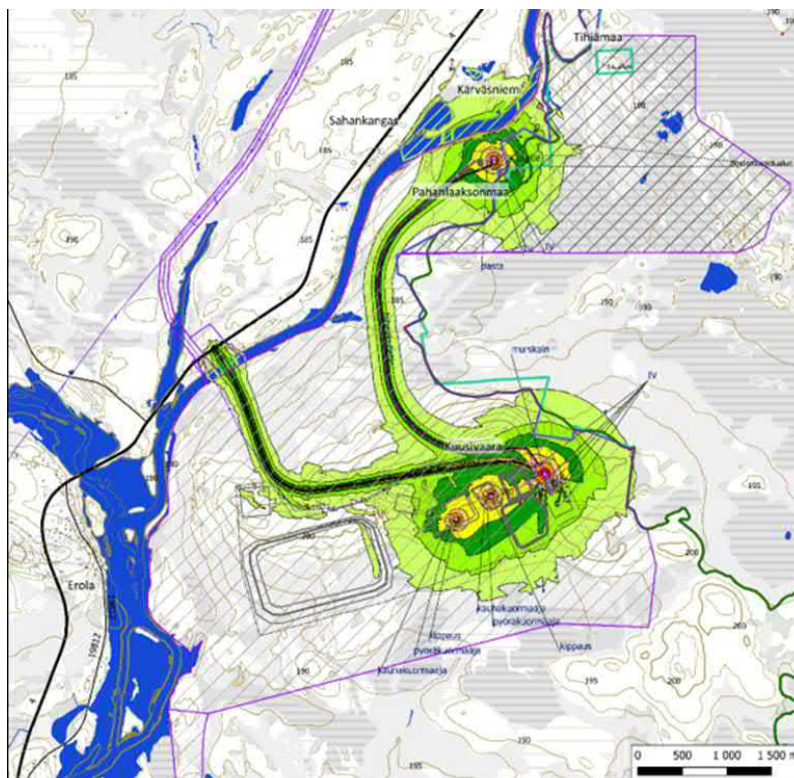
a



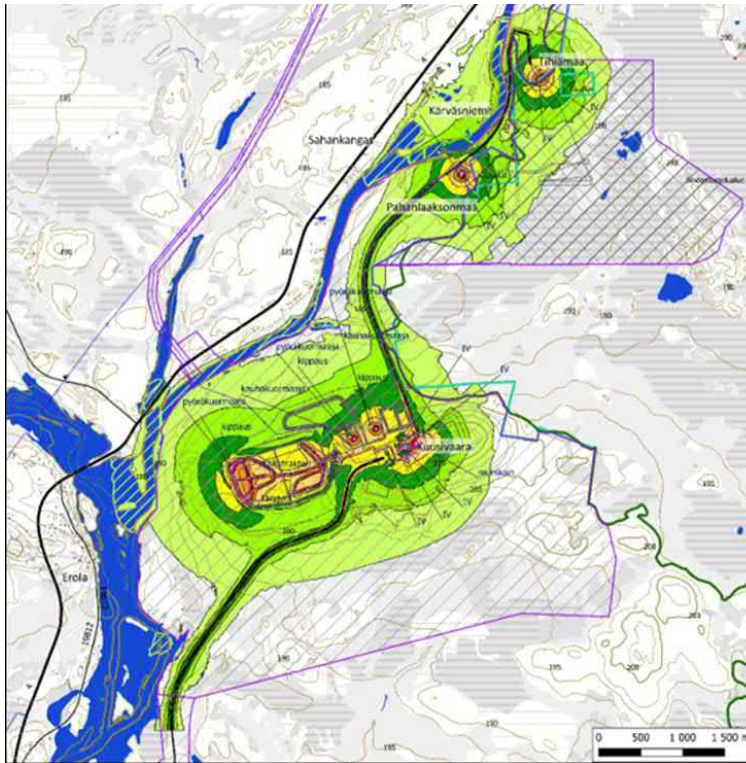
Kuva 7-10 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin pohjoisosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



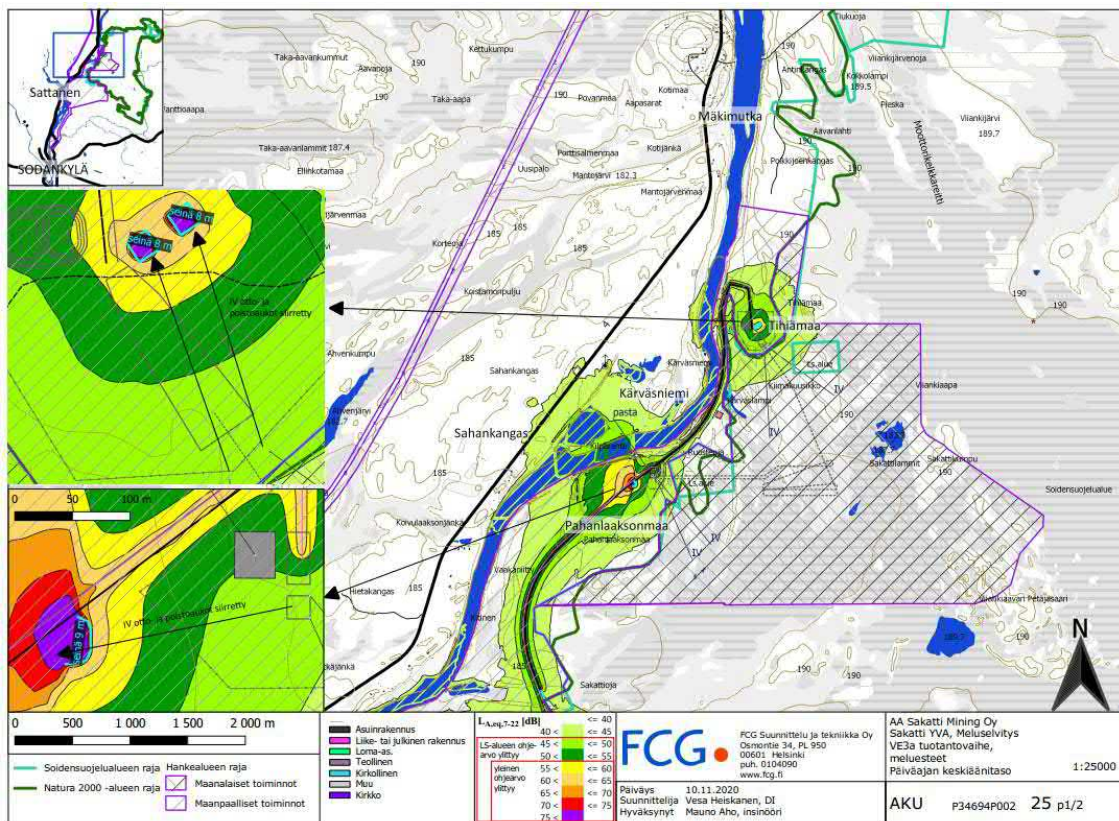
Kuva 7-11 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin eteläosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



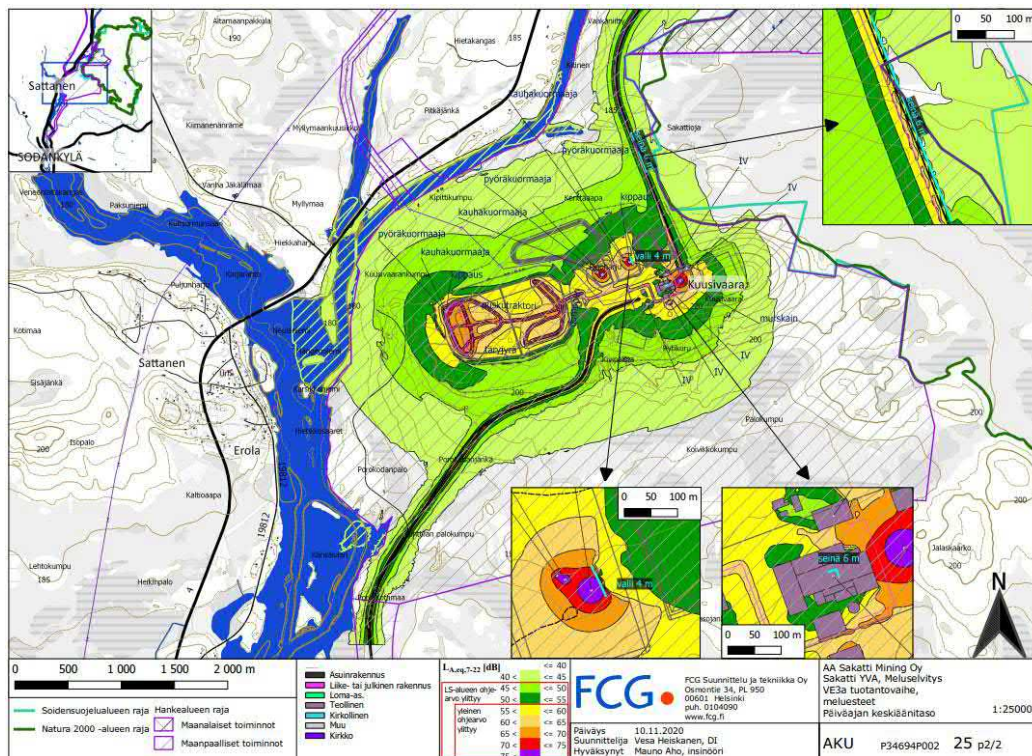
Kuva 7-12 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2b tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntaa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



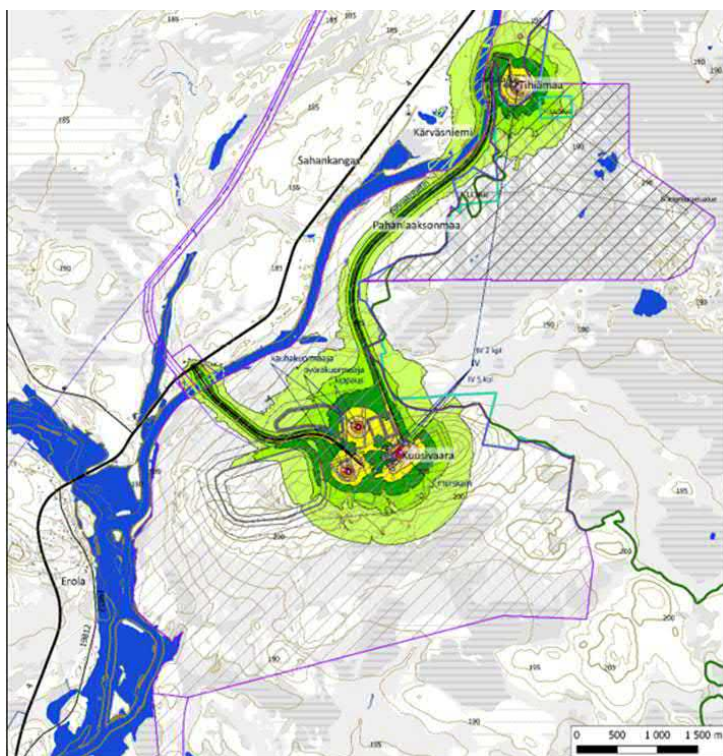
Kuva 7-13 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE3a tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntaa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



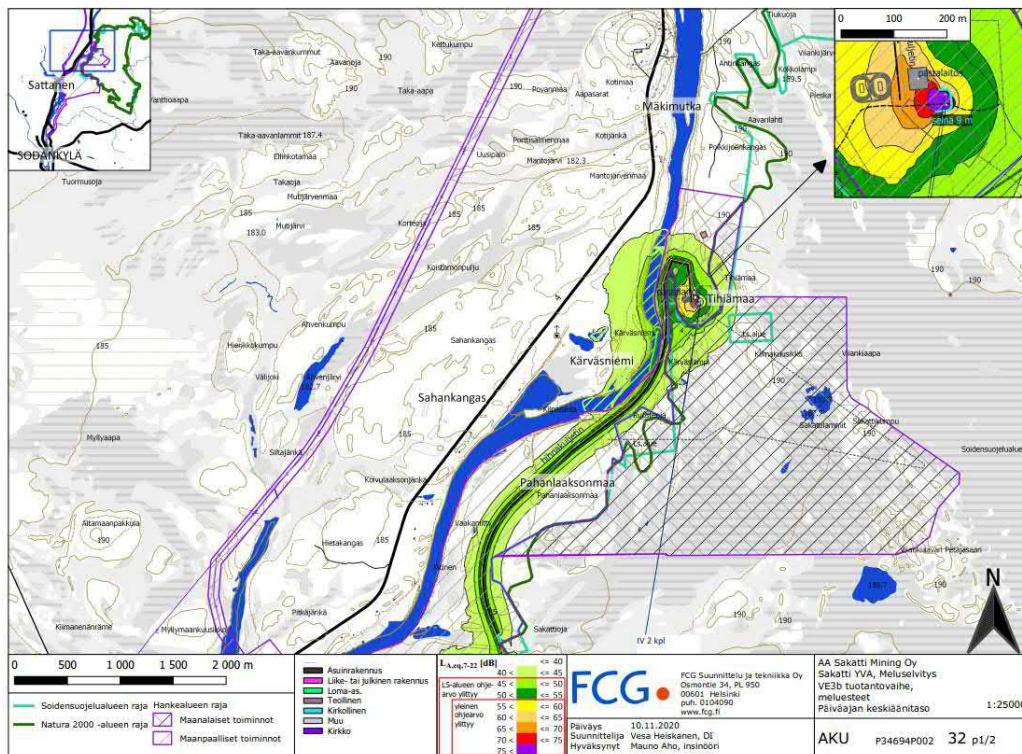
Kuva 7-14 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE3a tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin pohjoisosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



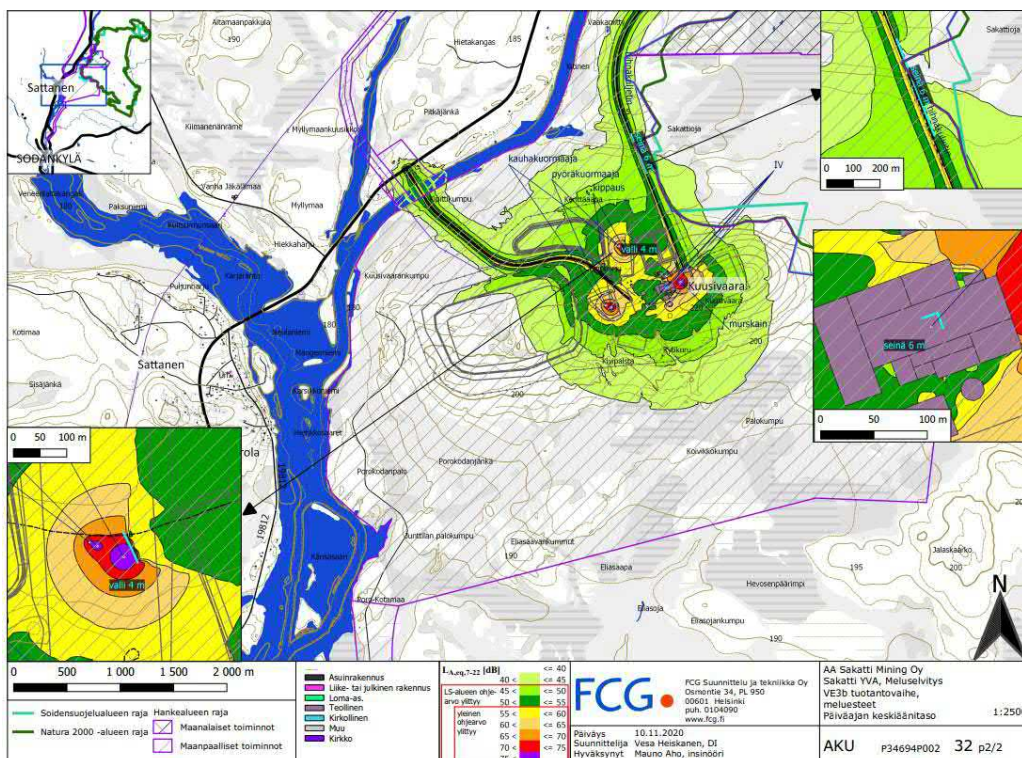
Kuva 7-15 Kaavaluonnosvaihtoehto VE3a tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimien eteläosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



Kuva 7-16 Kaavaluonnosvaihtoehto VE3b tuotantovaiheen melualueet ilman meluntorjuntatoimia. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



Kuva 7-17 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE3b tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin pohjoisosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).



Kuva 7-18 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE3b tuotantovaiheen melualueet meluntorjuntatoimin eteläosa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

7.1.5 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemiseen liittyvien purkutoimintojen melun arvioidaan olevan selvästi kaivoksen toiminnan aikaista melua vähäisempää ja koostuvan pääosin liikenteestä, joka on oletettavasti sekini toiminnanaikaista vähäisempää. Sulkemisen jälkeen merkittäviä melulähteitä ei ole. Tieliikenteessä kaivoksen liikenteen poistumisen vaikutus on suurimmillaan alavaihtoehdoissa b (pohjoinen yhdystievaihtoehto) Sattasen kylän kohdalla ollen noin -0,4 dB.

7.2 Pöly- ja hiukkaspäästöt sekä kaasumaiset päästöt

7.2.1 Yhteenveto

Ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat sekä rakentamisen, toiminnan että sulkemisen aikana. Pitkäaikaisimmat ja samalla merkittävimmät vaikutukset syntyvät kaivoksen toiminnan aikana.

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen toiminnan aikaiset ja yhdysteiden pöly- ja hiukkaspäästöt sekä kaasumaiset päästöt. Tarkemmin vaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa.

7.2.2 Yleistä

Vaikutusten muodostuminen ja arviointimenetelmät

Ilmanlaatuvaikutukset muodostuvat rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen aikana pölyämistä aiheuttavista toiminnoista sekä liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä.

Ilmastovaikutukset muodostuvat liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä kaivoksen energiankulutuksesta. Hiilijalanjälki muodostuu kaivoksen toiminnan aiheuttamista päästöistä mukaan lukien kaivoksen tarvitsemien raaka-aineiden, tuotteiden sekä liikenteen ja energian toteuttamisesta.

Vaikutuksia ilmanlaatuun ja ilmastoon tapahtuu kolmessa eri vaiheessa rakennusvaiheessa (noin 3 vuotta), toimintavaiheessa (noin 20 vuotta) ja kaivoksen sulkemisessa (noin 1-2 vuotta).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun johtuvat liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä, rakentamiseen tarvittavan tarvekiven louhinnasta sekä kaivoksen tarvitseman infrastruktuurin rakentamisesta ja sen edellyttämistä muutoksista kuten teiden, maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin, rikastamon ja erilaisten varastoalueiden ja -altaiden rakentamisesta.

Kaivoksen toiminnan aikana syntyvät pitkäaikaisimmat ja samalla merkittävimmät vaikutukset. Ilmastovaikutuksia sekä vaikutuksia ilmanlaatuun aiheutuu työkoneiden pakokaasupäästöistä ja malmin louhinnasta, murskauksesta, rikastuksesta, lämmityksestä sekä sivukiven ja rikastushiekan käsittelystä. Päästöjä aiheutuu myös rikasteen ja erilaisten raaka-aineiden, kuten kemikaalien, kuljettamisesta sekä työmatkaliikenteestä.

Toiminnan lopettamisen ilmastovaikutukset aiheutuvat maisemoinnista ja tarvittavista toimenpiteistä, kuten maamassojen kuljetuksesta ja levityksestä, sekä esimerkiksi työmatkaliikenteestä. Toiminnan päätyttyä, kun sulkemisen jälkihoitotoimenpiteet ja kasvillistaminen on tehty, kaivosalueelta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Ympäristön sietokyvyn ja terveysriskien arvioinnissa verrattiin pölyn leviämislaskelmien tuloksia *ilmanlaadulle annettuihin raja-arvoihin*. Raja-arvot on annettu valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (ilmanlaatuasetus, 79/2017) terveyshaittojen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi.

- Ilmanlaatuasetuksen vuorokauden raja-arvo hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) on 50 µg/m³. Ilmanlaatuasetus sallii vuorokausipitoisuuden ylityksiä

kalenterivuodenaikana yhteensä 35 kpl. Mikäli pitoisuus ylittyy enemmän kuin 35 kertaa vuoden aikana, raja-arvopitoisuuden katsotaan ylittyneen.

- Ilmanlaatuasetuksen vuorokausi raja-arvo pienhiukkasille (PM_{2,5}) on 25 µg/m³.
- Vuosiraja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on 40 µg/m³.
- Raja-arvot on annettu terveyshaittojen ehkäisemiseksi, eikä niitä sovelleta alueilla, joille yleisölle ei ole vapaata pääsyä eikä työpaikka-alueilla, kuten tuotanto- ja teollisuuslaitoksissa, joihin sovelletaan työterveyttä ja työturvallisuutta koskevia säännöksiä.

Ilmanlaadun ohjearvot on otettava huomioon suunnittelussa ja niitä sovelletaan mm. alueiden käytön, kaavoituksen, rakentamisen ja liikenteen suunnittelussa ja ympäristölupaharkinnassa. Ohjearvojen soveltamisen avulla pyritään ehkäisemään ilman epäpuhtauksien aiheuttamia terveysvaikutuksia. Ohjearvot ovat raja-arvoja tiukemmat ja pitoisuuksien ollessa niiden alapuolella myös raja-arvot alittuvat.

Taulukko 7-2 Hengitettävien hiukkasten (PM₁₀) raja- ja ohjearvot vuorokausi- ja vuositasolle (µg/m³). Pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa. RA = raja-arvo, OA = ohjearvo.

Laskenta-aika	Hengitettävät hiukkaset (PM ₁₀)
vuorokausi (RA)	50 µg/m ³ ⁽¹⁾
vuorokausi (OA)	70 µg/m ³ ⁽²⁾
vuosi (RA)	40 µg/m ³

1) vuoden 36. korkein vrk-pitoisuus, 2) kuukauden toiseksi korkein pitoisuus

Alustavissa leviämislaskelmissa (FCG) havaittiin, että pölypäästöt voivat olla merkittävä ongelma, joten pölypäästöjen hallintaa varten arvioitiin tarvittavien pölynhallintamenetelmien tarvetta ja tehokkuutta yhteistyössä AONA Environmentalin kanssa. Lopulliset pölynpäästölaskelmat laati AONA Environmental käyttäen yhteistyönä arvioituja pölypäästöjä ja pölypäästöjen hallintamenetelmiä. Hankkeesta aiheutuvan kuljetusliikenteen ja työkoneiden päästöt arvioitiin laskennallisesti. Arvioinnissa hyödynnettiin lisäksi vastaavista kohteista saatuja kokemuksia pölyn leviämisestä ja pölyntorjunnasta.

Tarkasteltavat yhdisteet olivat:

- 1 hiukkaset PM₁₀ (vaikutukset ilmanlaatuun),
- 2 rikkidioksidi SO₂(g) (vaikutukset ilmanlaatuun),
- 3 typpioksidit NO_x(g) (vaikutukset ilmanlaatuun),
- 4 häkä CO(g) (vaikutukset ilmanlaatuun),
- 5 hiilidioksidi CO₂(g) (ilmastovaikutukset).

Kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnissa on otettu huomioon kaivoksen sähköistämisen vaikutukset. Anglo Americanin tavoitteena on vähentää kaivostoiminnastaan aiheutuvia kasvihuonepäästöjä 30 % vuoteen 2030 (vähennystavoite vuoden 2016 päästötasosta). Yhtiön pitkäntähtäimen tavoite on hiilineutraali kaivostoiminta (Anglo American 2018).

Arvio maanalaisen kaivoksen vuosittaisista kaasumaisista päästöistä laskettiin osana Sakatin kaivoshankkeen kannattavuuden esiselvitystä (PFS-A) SRK Consultingin toimesta. Arviota hyödynnettiin ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa. Vuosipäästöt laskettiin vuosittaisen tietojen keskiarvoina.

Hankkeesta aiheutuvan kuljetusliikenteen pakokaasupäästöt arvioitiin laskennallisesti perustuen keskimääräisiin tuotantomääriin ja kuljetusmatkoihin. Päästöjen laskennassa käytettiin VTT:n LIPASTO-laskentajärjestelmän päästökertoimia (VTT 2020).

Lisäksi arvioitiin maanalaisen kaivoksen, malmin esikästittelyn ja rikastuksen sekä lämmityksen päästömäärät ja kaivannaisjätteiden käsittelystä aiheutuvat päästömäärät.

7.2.3 Vaikutukset

Vaikutukset ilmanlaatuun muodostuvat varsinaisesta kaivostoiminnasta, eli louhinnan räjäytyksistä, malmin, rikastushiekan ja sivukiven käsittelystä ja kuljetuksesta, tarvekiven murskauksesta, lämpölaitoksesta, sekä liikennöinnistä aiheutuvista pöly- ja pakokaasupäästöistä.

Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten kannalta keskeiset vaihtoehtojen väliset erot liittyvät maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja yhdystien sekä esimerkiksi tarvekilouhoksen sijaintiin, malmin kuljetustapaan kaivoksesta sekä rikastushiekka-alueen sijaintiin ja rikastushiekan läjitystapaan.

Malmin louhintamäärä ja rikastemäärät ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa sama. Näin toteutusvaihtoehdoilla on siten jonkin verran paikallisia eroja ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten suhteen. Malmin esikästittelyn ja rikastuksen sekä lämmityksen laskennalliset suorat ilmapäästöt ja niiden suuruus ovat samat kaikissa hankkeen toteutusvaihtoehdoissa. Maanalaisen kaivostoiminnan päästöihin vaikuttaa käytettävien työkonien voimanlähde. Perinteissä kaivoksessa käytetään diesel-käyttöisiä työkonieita, kun sähköistetyssä kaivoksessa ne on korvattu sähkökäyttöisillä. Toiminnassa muodostuvien kaivannaisjätteiden (rikastushiekka ja sivukivi) käsittelyn päästöt riippuvat selvästi käytetystä läjitystavasta: kuivaläjitys (a) tai märkäläjitys (b).

Rikasteiden kuljetuksesta aiheutuvien päästöjen lisäksi myös työmatkaliikenteestä ja tarvikeoimituksista aiheutuvat päästöt vaihtelevat kaivoksen toimintavaiheessa vaihtoehdosta riippuen. Kaivoksen rikastekuljetuksista syntyy vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun. Rikasteet kuljetetaan maanteitse joko vt 4:ää pitkin Perämeren satamiin Kemiin tai Ouluun tai vaihtoehtoisesti vt 5:ttä pitkin Kemijärvelle, josta rikasteet kuljetetaan junalla Perämeren satamiin tai Harjavaltaan. Satamista rikasteet kuljetetaan laivalla jatkojalostettavaksi esimerkiksi Ruotsin Rönnskäriin tai Saksan Rotterdamiin tai Hampuriin. Myös maantiekuljetus vt 4:ää pitkin Kemiin ja junakuljetus Kemistä Harjavaltaan on mahdollista. Yhtenä vaihtoehtona ovat rekkakuljetukset suoraan Harjavaltaan.

7.2.4 Vuosittaisten päästöjen määrä

Päästöissä on huomioitu erilaiset päästöjen vähennys- ja hallintatoimenpiteet eivätkä esitetyt arviot siten esitä eri toiminnoista syntyviä päästöjä, vaan niistä ilmaan pääseviä määriä. Esitetyt päästöt ovat keskimääräisiä vuosipäästöjä.

Maanalaisen kaivostoiminnan suurimmat päästöt aiheutuvat työkonien käytöstä, räjäytyksistä ja malmin esimurskauksesta. Toiminnan aikaiset keskimääräiset päästöt ovat vuositason merkittävästi korkeammat rakennusvaiheen ja sulkemisvaiheen päästöihin verrattuna. Louhinnassa syntyviä päästöjä vähennetään panostus- ja räjäytystyön optimoinnilla ja syntyvää kivi- ja kiveä kastelemalla. Työkoneista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää siirtymällä sähkökäyttöisiin työkonisiin. Samalla ilmanvaihdon tarve vähenee.

Malmin esikästittelystä ja rikastuksessa malmin toisen vaiheen murskaus ja jauhatus tapahtuvat rikastamosalueella rakennusten sisällä, joten esikästittelystä syntyviä pölypäästöjä voidaan hallita kohdepoistolla pölysuodatuksella. Rikastuksen hiilidioksidipäästöt aiheutuvat pääosin rikastuksessa käytetyn soodan hajoamisesta happamissa olosuhteissa. Rikastuksen rikkipäästöt johtuvat ksantaattien osittaisesta hajoamisesta vaahdotuksessa rikkihiileksi ja rikkivedyksi ja ne on huomioitu niiden hapettuessa muodostuvina rikkidioksidipäästöinä. Pölypäästöjä vähennetään tehokkaalla (>90 %) pölysuodattimilla. Sähköisten työkonien käyttäminen vähentää

merkittävästi hiilidioksidi, hiilimonoksidi ja typpioksidipäästöjä, mutta rikkidioksidi ja pölypäästöihin sillä ei ole merkittävää vaikutusta.

Matalarikkistä rikastushiekkaa voidaan käsitellä kahdella eri tavalla joko kuiva tai märkäläjityksenä. Kuivaläjityksessä syntyy enemmän päästöjä ilmaan. Märkäläjityksessä päästöt veteen ovat vastaavasti suuremmat. Kuivaläjityksessä louhinnan sivutuotteina syntyvien kaivannaisjätteiden eli rikastushiekan ja sivukivien käsittelyn aiheuttamat pölypäästöt ilmaan syntyvät rikastushiekan ja sivukiven käsittelystä, työkoneiden liikkumisesta ja tuulen aiheuttamasta eroosiosta. Työkoneiden voimanlähteellä ei ole suurta merkitystä kaivannaisjätteiden käsitellyistä syntyvillä pölypäästöillä, mutta käytetyillä pölyhallintakeinoilla sitäkin enemmän. Työkoneiden liikkumisesta aiheuttamista päästöissä on huomioitu sateen vaikutus (-40%), päivittäisen kastelun vaikutus kesällä (-75%) ja talvella tapahtuvan jäätyksen ja lumen vaikutus (-95%). Märkäläjityksessä hienojakoinen rikastushiekka siirretään varastointialueelle pumppaamalla, mikä vähentää merkittävästi erityisesti pölypäästöjä (PM10) kaivannaisjätteiden käsittelyssä toimintavaiheessa noin 90 % sekä työkoneiden toiminnasta, noin 95 %.

Toimistorakennusten *lämmitystä* varten rakennetaan 4 MW hakelämpövoimalaitos, jolla lämmitetään myös maanalaisen kaivoksen tuloilma. Pääkattilan lisäksi lämmitystä varten on kaksi varakattilaa (2 x 3,5 MW), joissa käytetään polttoaineena joko öljyä tai nestekaasua (LPG, propaani). Maanalaisen kaivoksen raitisilmaa voidaan näiden lisäksi lämmittää erikseen vielä propaanipolttimilla, millä pystytään turvaamaan raitisilman lämmitystarve myös poikkeusoloissa kuten kovilla pakkasilla. Sähköisten työkoneiden käyttö vähentää maanalaisen kaivoksen ilmanvaihdon tarvetta, mistä johtuen lämmittämisestä aiheutuvat päästöt ovat pienemmät sähköisessä kaivoksessa. Läjitystavalla ei ole vaikutusta lämmityksen päästöihin.

Taulukko 7-3 Yhteenveto varsinaisen kaivostoiminnan vuosipäästöistä. Rikastekuljetuksia ei ole huomioitu tässä taulukossa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Kuivaläjitystä käytävä kaivos										
Toiminta	Perinteinen kaivos					Sähköinen kaivos				
	CO ₂ (g)	CO(g)	NO _x (g)	PM ₁₀	SO ₂ (g)	CO ₂ (g)	CO(g)	NO _x (g)	PM ₁₀	SO ₂ (g)
	t/a	t/a	kg/a	kg/a	kg/a	t/a	t/a	kg/a	kg/a	kg/a
Rakentaminen	8 420	75	11 310	46 014	1 216	3 376	7	3 519	45 636	975
Toiminta	28 231	219	33 831	143 179	6 707	14 623	36	12 483	142 779	6 485
Sulkeminen	14 650	41	15 305	144 837	5 513	11 370	13	11 416	144 610	5 305
Märkäläjitystä käytävä kaivos										
Toiminta	Perinteinen kaivos					Sähköinen kaivos				
	CO ₂ (g)	CO(g)	NO _x (g)	PM ₁₀	SO ₂ (g)	CO ₂ (g)	CO(g)	NO _x (g)	PM ₁₀	SO ₂ (g)
	t/a	t/a	kg/a	kg/a	kg/a	t/a	t/a	kg/a	kg/a	kg/a
Rakentaminen	8 420	75	11 310	46 014	1 216	3 376	7	3 519	45 636	975
Toiminta	25 908	193	30 936	50 313	6 693	14 623	36	12 483	50 022	6 485
Sulkeminen	14 650	41	15 305	144 837	5 513	11 370	13	11 416	144 610	5 305

Sulkemisvaiheen suuremmat päästöt rakennusvaiheeseen verrattuna selittyvät sillä, että rakentamisvaiheessa lämpövoimalaitos ei ole vielä käytössä. Rakentamisvaiheessa maanalaisen kaivoksen tuloilman lämmitykseen käytetään nestekaasua. Lisäksi sulkemisvaiheessa käsiteltävän aineksen silttipitoisuus on suurempi, joten pintamateriaalien siirto aiheuttaa enemmän pölypäästöjä.

Varsinaisen kaivostoiminnan suurimmat kaasumaiset päästöt aiheutuvat maanalaisen kaivoksen kokonaispäästöistä sekä lämmityksestä. Hengitettävien hiukkasten päästöistä (PM10) suurin osa aiheutuu kaivannaisjätteiden eli sivukiven ja erityisesti rikastushiekan käsittelystä. Rikkidioksidipäästöistä suurin osa aiheutuu lämmityksestä. Rikasteen kuljettamisesta maanteitse aiheutuvat päästöt on arvioitu joko Kemlin satamaan tai Kemijärven rautatieasemalle asti. Ilmapäästöjen kannalta valittavalla yhdystievaihtoehdolla ei ole merkittävää eroa, mutta tuotteiden lopullisella määrällä ja kuljetusmuodolla sitäkin enemmän. Rautatiekuljetukset sähköistettyä rataosuutta pitkin muodostava vähemmän päästöjä kuin sama matka maanteitse.

Tarkemmin vuosittaisten päästöjen määrään voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa, jossa on esitetty keskimääräiset vuosipäästöt. Päästöissä on huomioitu erilaiset päästöjen vähennys- ja hallintatoimenpiteet eivätkä esitetyt arviot siten esitä eri toiminnoista syntyviä päästöjä, vaan niistä ilmaan pääseviä määriä. Päästömäärät on esitetty rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa sekä huomioitu perinteisen ja sähköisen kaivoksen että toiminnan aikana märkä- ja kuivaläjäytysten erot sekä arvioitu rikastekuljetusten ilmapäästöt.

7.2.5 Epäsuorat päästöt

Kaivoksen epäsuorat päästöt koostuvat tarviketoimitusten ja työmatkaliikenteen aiheuttamista päästöistä, joista työmatkaliikenne aiheuttaa merkittävemmän osan päästöistä. Henkilöautojen osuus epäsuorista päästöistä merkittävä. Tarviketoimitusten osuus jää epäsuorista päästöistä alle 10 % rakennusvaihetta lukuun ottamatta, jolloin hiilidioksidin ja rikkidioksidin päästöt ovat yli 10 %, mutta alle 20 %.

Tarkemmin epäsuorien päästöjen jakautumiseen rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa.

7.2.6 Kaivostoiminnan kokonaispäästöt

Sakatin kaivostoiminnan toimintavaiheen *hiilidioksidin laskennalliset kokonaispäästöt (CO₂)* vaihtelevat vuositasolla kuivaläjäytystä käyttävälle perinteiselle kaivokselle vaihtoehdosta riippuen 31 990 ja 30 940 tonnin välillä, kun kaivoksella käytetään diesel-käyttöisiä työkoneita. Sähköistetylle kaivokselle, jossa käytetään märkäläjäytystä kokonaispäästöt (CO₂) vaihtelevat 18 380 ja 17 340 tonnin välillä. CO₂-ekv laskennalliset kokonaispäästöt ovat noin 1 % korkeampia hiilidioksidin laskennallisiin kokonaispäästöihin verrattuna.

Kasvihuonekaasupäästöjen osalta tämä tarkoittaa noin 0,1 %:n lisäystä Suomen kaivostoiminnan ja louhinnan sekä maaliikenteen ja energiahuollon aiheuttamiin vuoden 2017 päästöihin. Kaivoksen sähköistäminen pienentää kaivostoiminnan kasvihuonekaasupäästöjen määrää noin 40 – 50 % vaihtoehdosta riippuen, joka tarkoittaa vuositasolla noin 13 000 tonnia CO₂. Kaivostoiminnan kokonaispäästöt sisältäen maanteitse tapahtuvat kuljetukset, mutta ei mahdollisia laivakuljetuksia vähenevät seuraavasti siirryttäessä perinteisestä kaivoksesta sähköiseen kaivokseen: hiilidioksidi (noin -40 %), häkä (noin -80 %), typenoksidit (noin -50 %). Pölypäästöihin ja rikkidioksidipäästöihin sillä ei ole merkittävää vaikutusta.

Laskennalliset hiilimonoksidin (CO) päästöt ovat vuositasolla noin 223 t, kun käytetään kuivaläjäytystä, joka tarkoittaa noin 0,9 %:n lisäystä Suomen kaivostoiminnan ja louhinnan sekä maaliikenteen ja energiahuollon aiheuttamiin vuoden 2017 päästöihin.

Lisäksi Sakatin kaivostoiminnasta syntyy jonkin verran *NO_x ja SO₂ -päästöjä*. Merkittäviä SO₂ -päästöjä syntyy myös tuotteen kuljettamisesta Suomen satamista eteenpäin, erityisesti mikäli rikasteiden kuljettamiseen käytetään laivoja.

Laskennalliset *hiukkasten (PM₁₀) päästöt* ovat vuositasolla noin 143 t, joka tarkoittaa noin 2,5 %:n lisäystä Suomen kaivostoiminnan ja louhinnan sekä maaliikenteen ja energihuollon aiheuttamiin vuoden 2017 päästöihin.

Tarkemmin kaivostoiminnan kokonaispäästöihin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa, jossa on esitetty ilmapäästöt vaihtoehdoittain sekä vaiheittain ja tyypeittäin. Kokonaispäästöt on esitetty erikseen kuvaläjäytystä sekä märkäläjäytystä käyttävälle kaivokselle.

7.2.7 Pölypäästöjen leviäminen

Kaivosalueella muodostuvien pölypäästöjen määrään vaikuttavat mm. toiminnan aktiivisuus, käsiteltävän aineen kokojakauma ja kosteus. Päästöjen leviämiseen vaikuttavat alueen maasto, sääolosuhteet, joista merkittävimpiä ovat tuulen suunta ja nopeus, joten toiminnan ilmanlaatuvaikutukset vaihtelevat ympäristössään jatkuvasti.

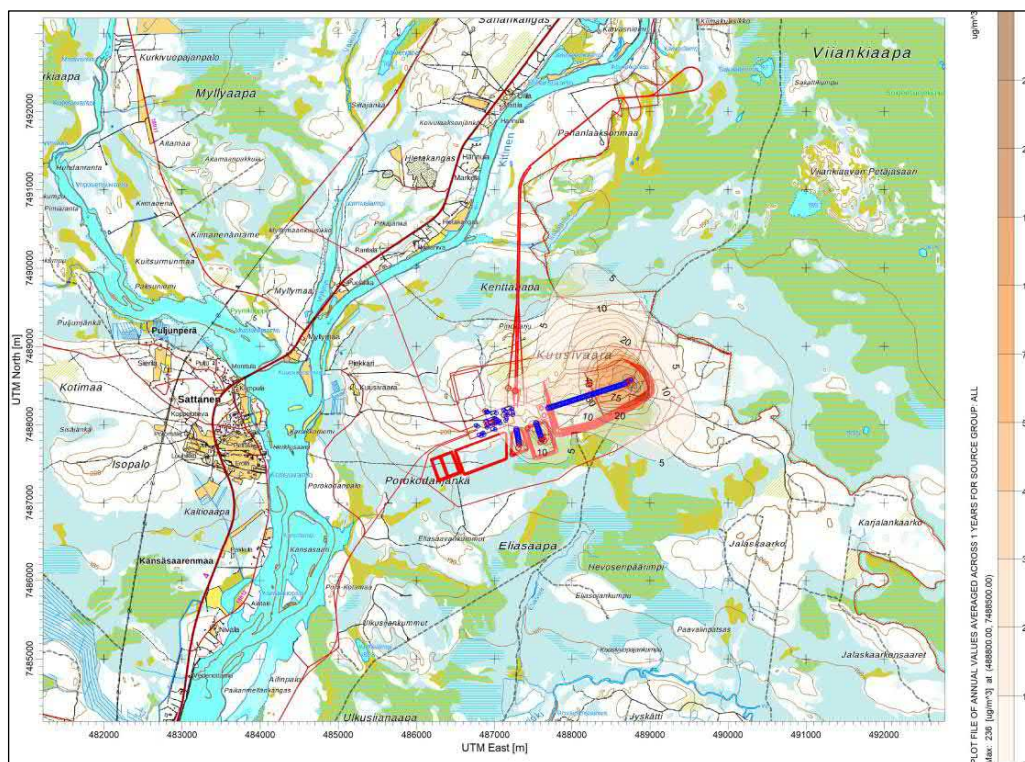
Laskennalliset PM₁₀-vuorokausipitoisuuslisät ovat suurimmillaan kaivoksen luoteis- ja pohjoispuoleilla vallitsevista tuulensuunnista johtuen. Vuorokausipitoisuuden raja-arvoon verrattava pitoisuusalue rajoittuu leviämislaskelmien perusteella läjitysalueille ja rikastushiekka-alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen.

Kaivoksen pölypäästöjen vaikutukset lähialueiden ulkoilman PM₁₀-pitoisuuksien vuosikeskiarvoihin tai ilmanlaatuun ovat leviämislaskelmien ja arvioiden perusteella suhteellisen pieniä, johtuen toiminnan päästöjen jaksottaisuudesta ja sääolojen vaihtelusta sekä toiminnan ja kohteiden välisestä etäisyydestä. Merkittävimmät pölypäästöt muodostuvat sivukivien ja matalarikkisen rikastushiekan sijoitusalueille. Merkittävimmin pölylle altistuvat kohteet (asutus, Natura-alue ja luonnonsuojelualueet sekä virkistyskohteet) sijaitsevat kaivoksen toiminta-alueen länsi- ja pohjoispuolella, jossa raja-arvoon verrattavat vuosipitoisuudet sekä vuorokausipitoisuudet ovat korkeimmat mutta kuitenkin arviolta alle 20 % raja-arvojen tasosta. Ilmanlaatuasetuksen vuorokausikohtainen raja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on 50 µg/m³. Vuosiraja-arvo hengitettävälle hiukkasille (PM₁₀) on 40 µg/m³. Ilmanlaadun raja-arvojen ylitykset (PM₁₀) rajoittuvat kaivoksen toiminta-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen, ja ovat epätodennäköisiä lähimmissäkin kohteissa.

Märkäläjäytystä (alavaihtoehdot b) aiheutuu vähemmän pölyä kuin kuivaläjäytystä.

Vaikutukset on arvioitu eri hankevaihtoehdoissa enintään vähäisiksi kielteisiksi. Vähäinen kielteinen vaikutus muodostuu vaihtoehdoissa VE1a, VE1b ja VE3a Viiankiaavan Natura 2000 -alueelle ja luonnonsuojelualueille, VE2a, VE2b, VE3a, VE3b hankealueen asuinrakennuksille ja lomarakennuksille, VE2a, VE3a, VE3b hankealueen länsipuolella asuin- ja lomarakennuksille enintään kilometrin etäisyydellä ja VE2a, VE3a, VE3b valtatie 4 käyttäville. Muissa vaihtoehdoissa ei vaikutuskohteille vaikutusta muodostu. Sodankylän taajaman pohjoisosan asutukselle ei vaikutusta muodostu.

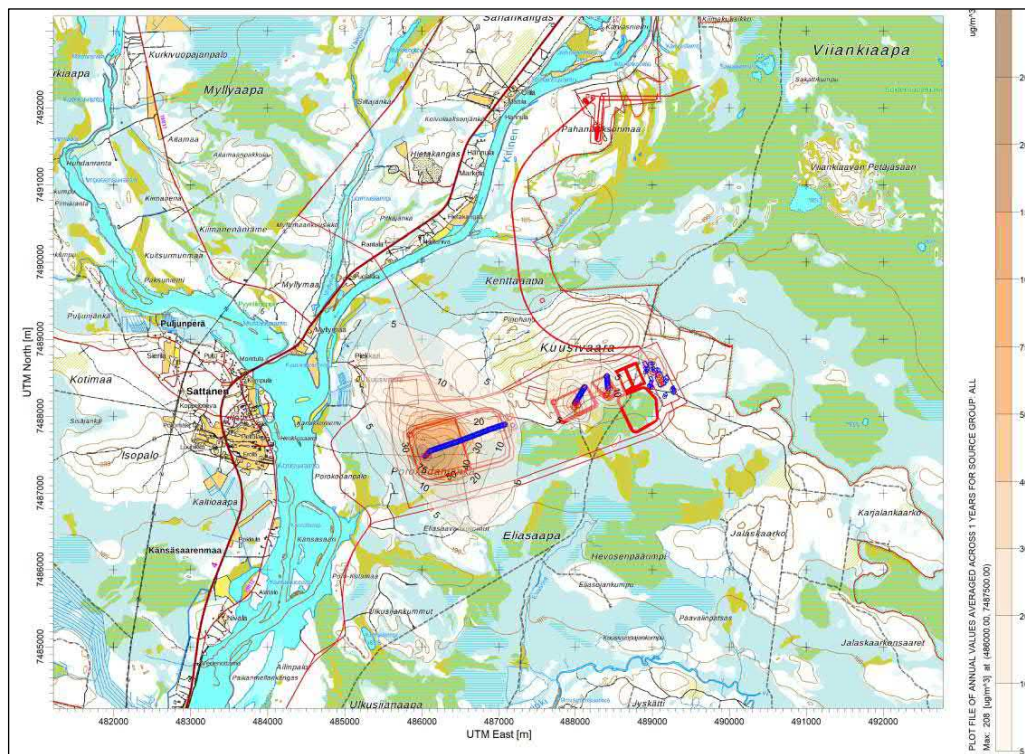
Hankkeelle on laadittu pölypäästöjen leviämislaskelmat (AONA Environmental, 2020). Pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelmin arvioidut vuorokausi- ja vuosipitoisuudet (µg/m³) sekä leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuuden ylitykset vaihtoehdoittain on esitetty kaikista hankevaihtoehdoissa. Pölypäästöjen leviämislaskelmiin voi tarkemmin tutustua Sakatin kaivoksen YVA-selostuksessa. Seuraavassa on esitetty kaavaluonnosvaihtoehtojen VE1a, VE1b ja VE2a pölyn leviämislaskelmin arvioidut vuorokausi- ja vuosipitoisuudet.



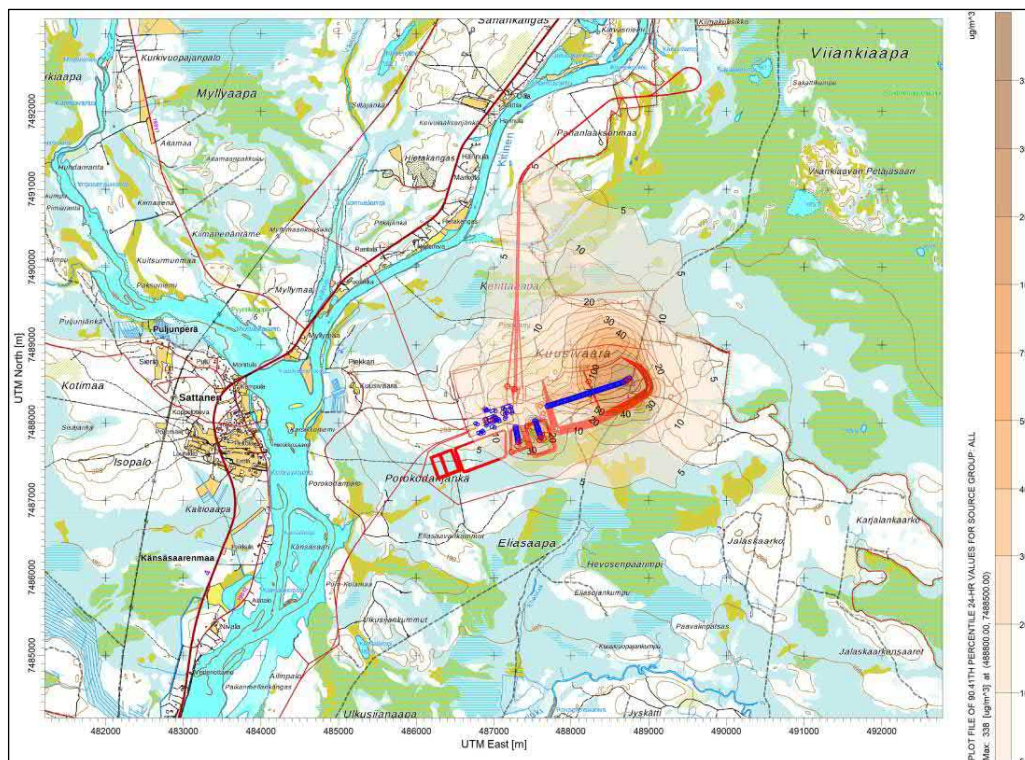
Kuva 7-19 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuosipitoisuudet (µg/m³). Vuosiraja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM₁₀) on 40 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).



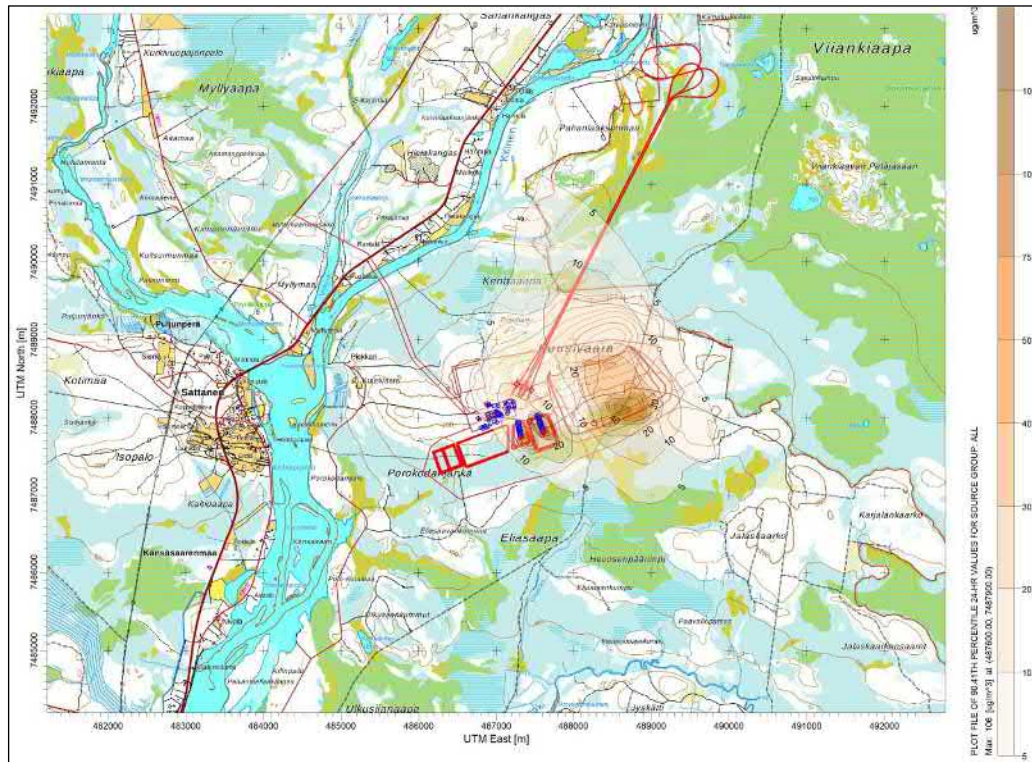
Kuva 7-20 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1b pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuosipitoisuudet (µg/m³). Vuosiraja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM₁₀) on 40 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).



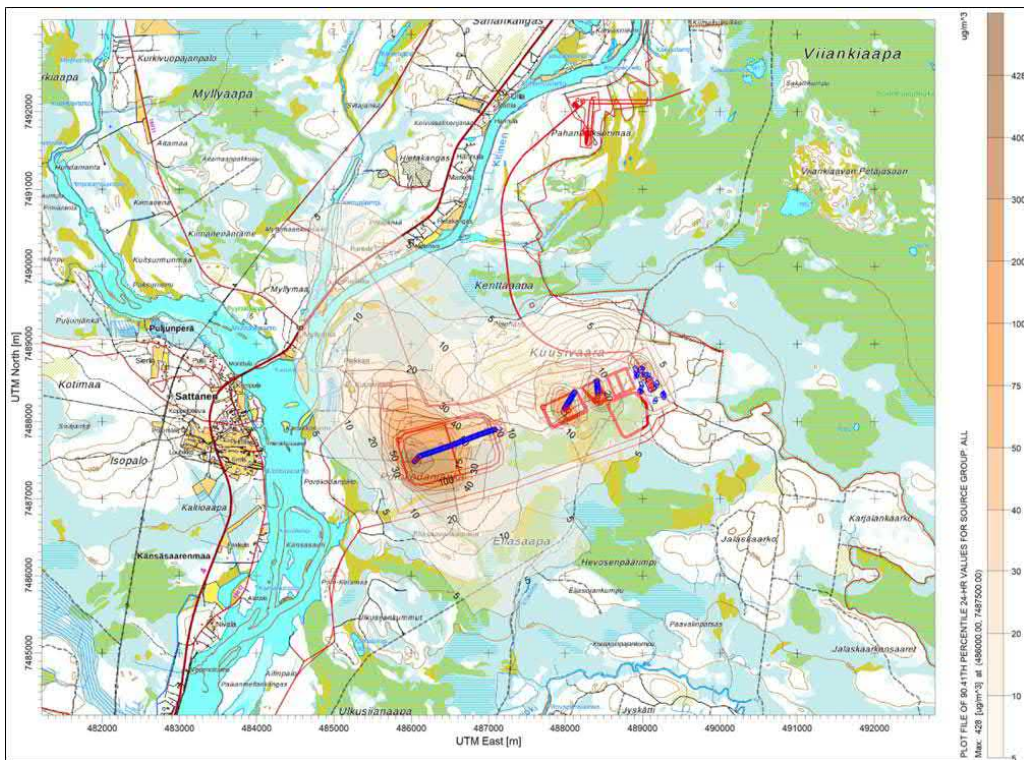
Kuva 7-21 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuosipitoisuudet (µg/m³). Vuosiraja-arvo hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) on 40 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).



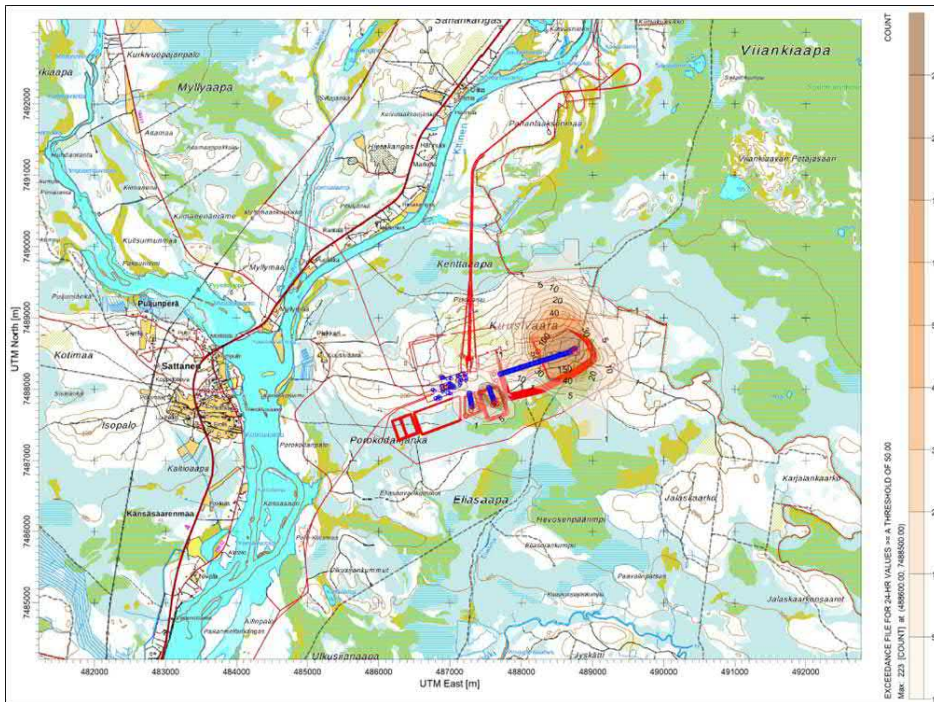
Kuva 7-22 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuudet (µg/m³). Vuosiraja-arvo hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) on 50 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020)



Kuva 7-23 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1b pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuosiraja-arvo hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Lähde: AONA Environmental 2020)



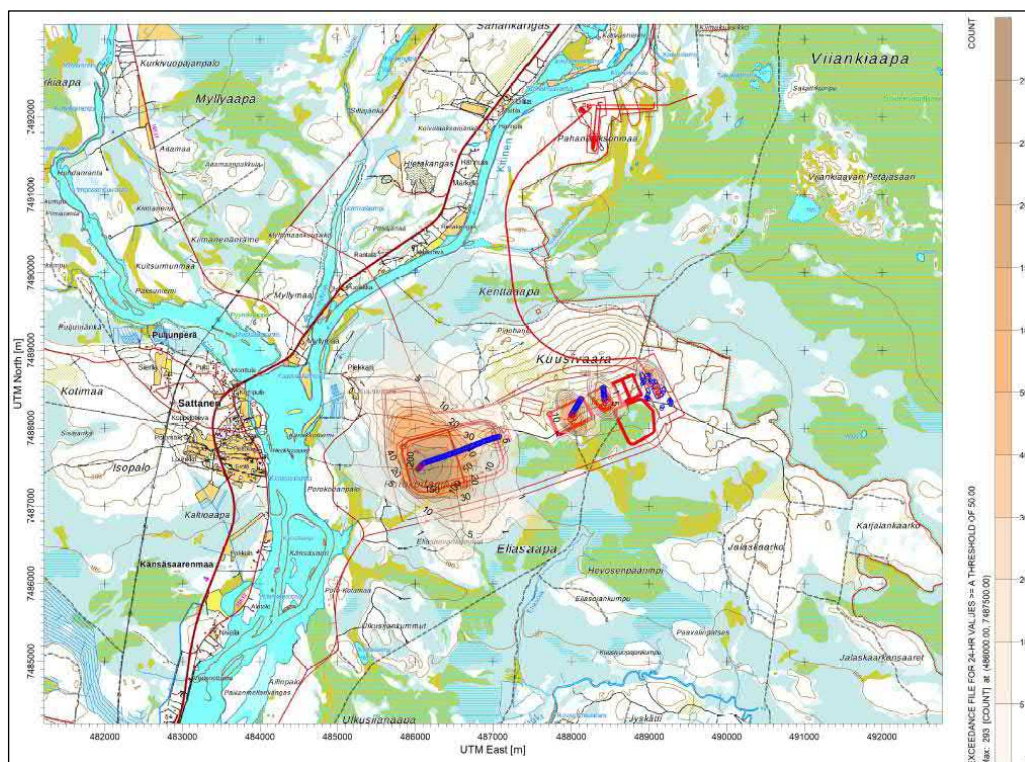
Kuva 7-24 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuudet ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Vuosiraja-arvo hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. (Lähde: AONA Environmental 2020).



Kuva 7-25 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuuden ylitykset kalenterivuoden aikana (kpl). Ilmanlaatuasetus sallii vuorokausi-pitoisuuden ylityksiä kalenterivuoden aikana 35 kpl, joten raja-arvopitoisuuden katsotaan ylittyneen, mikäli vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus on 50 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).



Kuva 7-26 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1b pölyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuuden ylitykset kalenterivuoden aikana (kpl). Ilmanlaatuasetus sallii vuorokausi-pitoisuuden ylityksiä kalenterivuoden aikana 35 kpl, joten raja-arvopitoisuuden katsotaan ylittyneen, mikäli vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus on 50 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).



Kuva 7-27 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE2a polyn (hengitettävien hiukkasten päästöt PM₁₀) leviämislaskelman arvioidut vuorokausipitoisuuden ylitykset kalenterivuoden aikana (kpl). Ilmanlaatuasetus sallii vuorokausi-pitoisuuden ylityksiä kalenterivuoden aikana 35 kpl, joten raja-arvopitoisuuden katsotaan ylittyneen, mikäli vuoden 36. korkein vuorokausipitoisuus on 50 µg/m³. (Lähde: AONA Environmental 2020).

Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Toiminnan vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan vähentää esim. ajonopeuksia pienentämällä, kuljetusreittien ja varastokasojen kastelulla sekä muulla polynhallinnalla. Pölyämisen estämiseksi kaivosalueen tiet asfaltoidaan ja rikastushiekka-alueen ajoreitit päällystetään murskeella. Vastaavissa toiminnoissa käytettäviä pölyntorjuntakeinoja ovat teiden ja kuljetusväylien kastelu. Myös toimintojen jaksottaminen on tehokas keino rajoittaa pölypäästöjä ja ilmanlaatuvaikutuksia. Kuljetuksen pölypäästökertoimet ovat kostealla maa-aineksella noin 90 % pienempiä. YVA-prosessin aikana tunnistettiin myös muita keinoja haitallisten vaikutusten vähentämiseen, esimerkiksi rikastushiekkan kuivaläjityksessä käytettävä Earth alive -pölynsidonta, läjituskasan pinnan jatkuva tasaaminen jyrällä ja ei-aktiivisten alueiden peitto. Lisäksi hihnakuljettimen oikeanlainen lastaaminen ja mahdollisimman matalat pudotuskorkeudet vähentävät polyn muodostumista, kun taas hinnan käyttäminen ylikapasiteetilla lisää pölypäästöjä.

7.3 Tärinävaikutukset

7.3.1 Yhteenveto

Raskas liikenne, suuret pyörivät tai värisevät koneet sekä louhinta muodostavat tärinää. Tärinän vaikutukset koostuvat sen aiheuttamasta viihtyvyyshaitasta sekä rakennusten ja muiden rakenteiden vaurioriskistä. Raskas liikenne synnyttää etenkin pehmeikköalueilla havaittavaa tärinää. Luonteeltaan jatkuvampi liikennetärinä voi jo hyvin vähäisenäkin aiheuttaa viihtyvyyshaittaa, kun vaurioriski taas syntyy vasta kertaluokkia suuremmasta voimakkuudesta. Louhintatärinä koostuu yksittäisistä ja usein myös ennustettavista tapahtumista ja tällöin se koetaan viihtyvyyttä haittaavaksi vasta kertaluokkaa suuremmalla voimakkuudella verrattuna ohiajavan ajoneuvon aiheuttamaan tärinään. Koska räjäytystärinä kestää kerrallaan vain hyvin lyhyen ajan, myös sen rakenteille aiheuttama vaurioriski vaatii kertaluokkia suuremman voimakkuuden verrattuna pitkäkestoiseen liikennetärinään.

Kaivoshankkeella ei ole vaikutusta liikennetärinään lukuun ottamatta yhdystien lähialuetta, **maaperästä riippuen noin 20...125 m etäisyydelle tiestä**. Kaivoksen rakentamisvaiheessa vaikutuksia voi esiintyä lähinnä vinotunnelin ja vaihtoehdoissa VE2a ja VE3a myös pystykuilujen louhinnan takia. Kaivoksen toiminnan aikana merkittävin tärinän lähde on tarvekiven louhinta. Tarvekiven louhintaa tehdään toiminnan aikana satunnaisesti. Siten merkittävimmät vaikutukset syntyvät vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b, joissa tarkevivilouhos on lähimpänä asutusta. Pienimmät vaikutukset ovat vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a, joissa kaivoksen kaikki maanpäälliset toiminnot sijaitsevat yhtenäisellä alueella toisiaan lähellä Kuusivaaralla. Maanalaisessa kaivoksessa tehtävät louhinta-räjäytykset synnyttävät lyhytaikaisia tärinä-tapahtumia, eikä vaihtoehtojen välillä siinä ole eroa. Louhintatärinään sekä rakennus- että tuotantovaiheessa vaikuttaa momentaarinen (yhtäaikaaisesti räjähtävä) räjähdysaineen määrä, joten haittoja voidaan torjua mitoittamalla panostus tarkasti. Koska maaperän tärinänjohtavuus voi vaihdella suuresti, voi panostuksen mitoituksessa hyödyntää myös tärinämittauksia.

Seuraavissa luvuissa esitetään liikennetärinän ja louhintatärinän vaikutukset. Tarkemmin tärinäaluekarttoihin, tärinävaikutuksiin, arviointimenetelmiin ja vaikutusten vähentämiskeinoihin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen luvussa 13.

7.3.2 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät

Liikennetärinä

Tärinäarviointi tehtiin erikseen vaurioriskin ja viihtyvyyshaitan suhteen. Tärinälle ei ole suoriin viranomaisnäkökohtaisiin perustuvia raja-arvoja, vaan ohjeeksi ovat muodostuneet jäljempänä esitetyt suositukset. Liikennetärinän arviointi suoritettiin VTT:n tiedotteen 2569 *Ohjeita liikennetärinän arviointiin* (VTT 2011) mukaisin menetelmin. Tärinän tarkastelualueen laajuus määräytyy tien rakenteiden, ajoneuvojen massan ja nopeuden sekä väylän alla olevan pehmeimmän maalajin mukaan (Taulukko 7-4). Arviointi on tehty tieliikenteessä asetuksen 31/2019 (VNA ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta) mukaisten suurimpien akseli- (11,5/10 t) ja kokonaismassojen (76 t) mukaan sekä kuorma-autoille ja raskaille ajoneuvoyhdistelmille suurimman sallitun ajonopeuden 80 km/h mukaan. Arviointi tehtiin Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) maaperätietojen perusteella enimmäisetäisyyksillä tien kohdalla ja sivuilla olevan maaperän mukaan.

Taulukko 7-4 Liikennetärinän tarkastelualueen arviointi. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Etäisyys tiestä	Liikennetyyppi ja tie	Ajonopeus km/h	Maalaji
125 m	Raskas maantieliikenne, sileä tie	100	Pehmeä maa
125 m	Raskas liikenne, hidastetöyssyt	40	Pehmeä maa
65 m	Raskas katuliikenne, sileä katu	50	Pehmeä maa
20 m	Raskas liikenne, ml töyssyt	40–80	Kova maa

Nyky- ja ennustetilanne liikennetärinän osalta poikkeavat siten toisistaan vain uusien teiden varrella. Nykytilan arviointiin sisältyi myös tärinämittaus kahdessa eri kohteessa VTT:n tiedotteen 2278: *Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta* (VTT 2004) mukaisin menetelmin. Mittaus suoritettiin viikon kestäväenä. Mittausaikana havaituista tärinätapahtumista huomioitiin 15 voimakkainta, joista laskettiin taajuuspainotettu tärinän tunnusluku $v_{w,95}$ (mm/s) sekä suurin heilahdusnopeus $v_{max,95}$ (mm/s). Taajuuspainotettua tunnuslukua käytetään liikennetärinän viihtyvyyshaitan arvioinnissa (Taulukko 7-5) mukaan ja suurinta heilahdusnopeutta liikennetärinän vaurioriskin arvioinnissa (Taulukko 7-6) mukaan.

Taulukko 7-5 Värähtelyluokitus ihmisille aiheutuvan haitan mukaan. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	$v_{w,95}$ [mm/s]
A	Hyvät asuinolosuhteet <i>Ihmiset eivät yleensä havaitse värähtelyitä.</i>	$\leq 0,10$
B	Suhteellisen hyvät olosuhteet <i>Ihmiset voivat havaita värähtelyt, mutta ne eivät ole häiritseviä.</i>	$\leq 0,15$
C	Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa <i>Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä.</i>	$\leq 0,30$
D	Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla. <i>Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevinä ja voi valittaa häiriöistä.</i>	$\leq 0,60$

Taulukko 7-6 Vaurioriskin määräytyminen maaperän suurimman heilahdusnopeuden mukaan. (Lähde: VTT-R-04703-14).

	v_{max} [mm/s]			
	Pehmeät maalajit		Kovat maalajit	
Maalaji	Pehmeä savi, leikkauslujuus < 25 kN/m ²	Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekkä	Tiivis hiekkä, sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio	Kiinteä kallio
Värähtelyssä hallitseva taajuus, Hz	< 10	10...20	20...50	>50
V-alue	3	4,2	6	7,2
H-alue	1...3	1,4...4,2	2...6	2,4...7,2
E-alue	<1	<1,4	<2	<2,4

Louhintatärinä

Louhintatärinä muodostuu erillisistä ja usein myös ennakoitavista lyhytaikaisista tapahtumista, ja tunnusluvun asemesta arviointi tehdään heilahdusnopeuden suhteen. Samoin menetellään myös satunnaisten kallioperässä tapahtuvien jännitysten purkautumisista aiheutuvien värähtelyjen kanssa.

Maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti ja vinotunnelit louhitaan perinteisellä poraus-/räjäytysmenetelmällä. Vaikka vinotunnelit toteutettaisiin tunneliporalla (VE1a ja VE1b), vinotunnelien alku louhitaan poraus-/räjäytysmenetelmällä. Maanalaisen kaivoksen osalta tärinäarviointi perustuu SRK Consulting (South Africa Pty) Ltd (SRK 2018a) tekemään arviointiin. Mainittu arviointi on tehty kallioperän ominaisuudet huomioivilla kolmiulotteisilla mallinuksilla, jotka sisältävät sekä kaivoksen rakentamisen että tuotannon aikaiset toiminnat. Lisäksi siinä on käsitelty maanalaisen kaivoksen vinotunnelin tekoon mahdollisesti käytettävää tunneliporaa vaihtoehdon VE1a osalta. Tämän lisäksi tunneliporaa voidaan hyödyntää vinotunnelin tekoon hankevaihtoehdossa VE1b.

Tunneliporan osalta arvioidaan sen aiheuttamaa runkoääntä rakennuksissa ja maan pinnalla VTT tiedotteessa 2468 *Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi*, 2009 (VTT 2009) kuvatuin menetelmin.

Kaivoksen rakentamisvaiheessa maastoa saatetaan tarpeen mukaan louhia rakennusten ja teiden perustuksiin liittyen. Lisäksi patojen ja vallien rakentamisen yhteydessä tehdään mittavia maainesten siirtoja ja mahdollisia tiivistyksiä täryttämällä. Rakentamisvaiheen louhintojen sekä maanpäällisen tarvekilouhoksen aiheuttamat rakennevaurioiden riskit arvioidaan kiinteistökatselmusten säteen (R) avulla. Jos rakennus sijaitsee pienemmällä etäisyydellä räjäytyspaikasta kuin R, suoritetaan ennen louhintatöiden aloittamista kiinteistökatselmus, jossa kirjataan rakennuksen ominaisuudet sekä mahdolliset aiemmat vauriot. Tarvittaessa asennetaan myös tärinämittari. Sädettä R suuremmilla etäisyyksillä ei katsota olevan vaurioriskiä eikä kiinteistökatselmus ole tarpeen. Etäisyys R määritellään momentaarisen, eli yhtäaikaisesti räjähtävän räjähdemäärän, Q_m mukaan (Taulukko 7-7) esitetyllä tavalla. Yleensä tuolla etäisyydellä myös louhinnasta koettu häiriö katsotaan vähäiseksi. Rakentamisvaiheeseen liittyvät muut louhinnat on käsitelty samalla menetelmällä.

Taulukko 7-7 Kiinteistökatselmuksen säde momentaarisen räjähdemäärän mukaan. (Lähde: Pöllä ym. 1996).

Q _m , kg	R, m
20	100
40	200
60	300
80	380
100	450
120	530
140	620
160	680
180	750
200	830
220	900
240	960

Tarvekiven louhinnan osalta arvioitiin momentaariseksi räjähdemääräksi 60 kg, jolloin taulukon mukainen kiinteistökatselmuksen säde on 300 m. Samaa sädettä on käytetty myös maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelien louhinnan värinävaikutusten tarkastelussa.

Muut värinälähteet

Kaivoksen toimintavaiheessa syntyy värinää kiviainesten, malmin ja muiden materiaalien siirrosta. Tämä on suuruusluokaltaan rinnastettavissa liikennetärinään. Tarvekilouhoksen ajoittaisen kivenmurskauksen värinän vaikutusalue rajoittuu louhoksen alueelle. Malmin esimurskauksen aiheuttama värinä tapahtuu maanalaisessa kaivoksessa, ja vaikutusalue rajoittuu siellä pienelle alueelle, joten maanpinnalla se ei ole havaittavissa. Malmin jauhatus voi synnyttää värinää, jonka vaikutusalue ulottuu enimmillään muutamien kymmenien metrien etäisyydelle. Hihnakuiljettimen aiheuttaman värinän vaikutus peittyi huoltotien liikenteen aiheuttaman värinän alle. Rikastushiekan märkäläjityksen ei katsota aiheuttavan värinää. Rikastushiekan kuivaläjityksessä värinää muodostuu kaivoskuorma-autojen (dumppereiden) liikkeessä ja lyhytaikaisesti kippauksessa. Kuivaläjityksestä aiheutuva värinä arvioidaan liikennetärinään verrattavaksi.

7.3.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Liikennetärinä nykyisellä tieverkolla ei muutu nykytilanteesta ajonopeuksien ja ajoneuvojen massojen pysyessä muuttumattomina. Liikennemäärän pieni muutos ei vaikuta värinän voimakkuuteen.

Yhdysteiden rakentaminen ja niillä liikennöinti synnyttää niiden ympärille maaperästä riippuen 20 ... 125 m mahdolliset värinäalueet. Alueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita. Samanlaiset värinäalueet tulevat rakentamisen ajaksi myös vaihtoehtoihin VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b sisältyvien Kuusivaaran tehdasalueelta maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnille rakennettavien huoltoteiden ja sen vieressä sijaitsevan hihnakuiljettimen ympärille.

Altaiden ja varastoalueiden rakentaminen aiheuttaa niiden ympärille noin 100 m etäisyydelle ulottuvat värinäalueet, joilla värinä voi olla epämiellyttävää. Etäisyys perustuu louhintatyössä noudatettavaan ohjeelliseen katselmuksalueeseen, joka ulottuu yleensä 100 m etäisyydelle (Vuolio 2008, s. 164) räjäytyspaikasta. Siten rakenneaurioiden esiintyminen tätä etäämpänä on

epätodennäköistä. Myöskään maansiirron tärinäalue ei pehmeälläkään maapohjalla ulotu tätä kauemmaksi. Louhinnan tärinäalueeksi arvioitiin 300 m, jonka ulkopuolelle ei oleteta koituvan merkittävää mukavuushaittaa. Tärinä voi silti esitettyjen alueiden ulkopuolella olla aistittavissa.

Tärinäalueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita.

Tarvekilouhoksessa tapahtuva kiven louhinta ja murskaus voi aiheuttaa noin 300 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Tärinäalueella ei ole asutusta. Lähin asuinrakennus on noin 430 m etäisyydellä tarvekilouhoksen reunasta vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b. Muissa vaihtoehdoissa etäisyys on merkittävästi suurempi.

Maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelin louhinta aiheuttaa noin 300 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Jos tarvekilouhoksessa käytetään suurempia räjähdysainemääriä, voi epämiellyttäväksi koetun tärinän alue kasvaa noin 400 metriin. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE3a louhitaan lisäksi erilliset pystykuilut kuilunostimelle ja ilmanvaihdolle, joiden ympärille muodostuu edellä kuvatut tärinäalueet louhinnan ajaksi.

Vaihtoehdossa VE1a ja VE1b on mahdollista, että vinotunneleiden alkuosien louhinnan jälkeen niiden tekoa jatketaan tunneliporalla, jolloin louhintatärinä jää pois. Tunnelipora synnyttää sen sijaan matalataajuista ääntä, joka etenee runkoäänenä etenkin kallioperässä. Pehmeissä maalajeissa runkoäänien eteneminen on hyvin vähäistä. Kalliossa edetessään runkoääni vaimenee asuinrakennuksissa hyväksytylle 30 dB tasolle jo noin 100 m etäisyydellä porasta. Sama pätee myös maanpinnalla olevaan avokallioon. Jos maanpinta kallion päällä on pehmeän kerroksen peittämää, runkoääni on selvästi vaimeampaa.

Vaihtoehdossa VE1a tärinävaikutukset jäävät pääosin Kuusivaaran tehdasalueen sisälle. Viiankiaavan soidensuojelu- ja Natura 2000 -alueelle ei aiheudu tärinävaikutuksia.

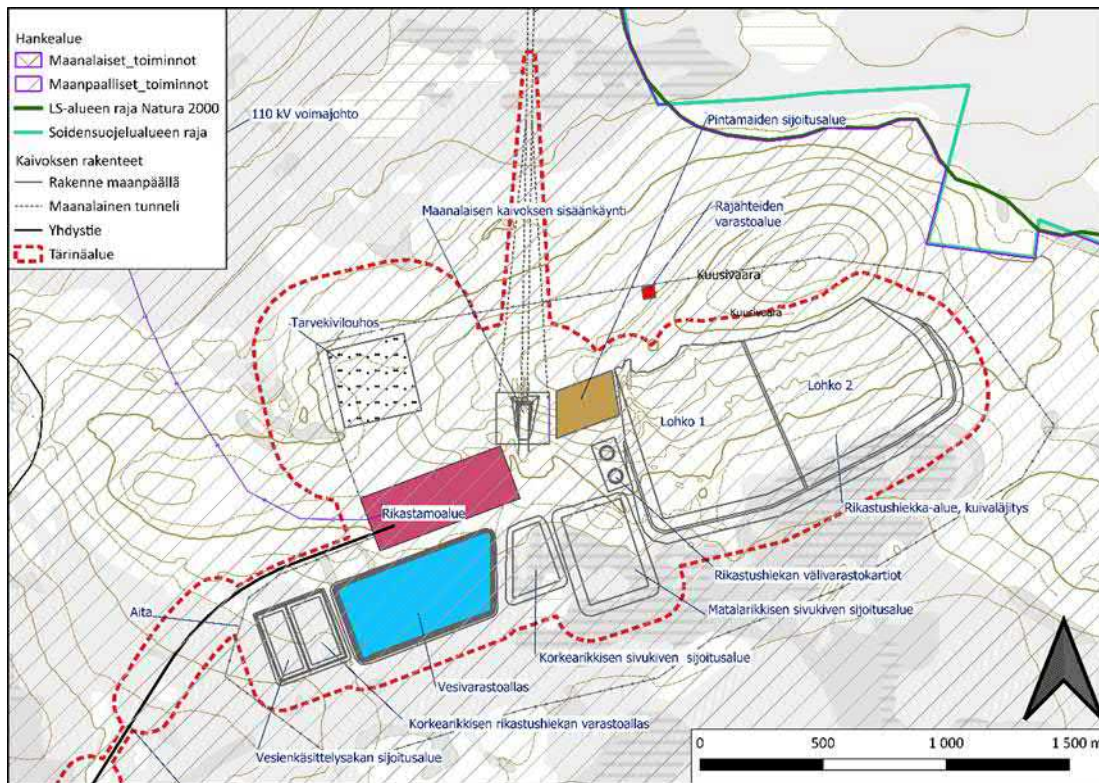
Vaihtoehdossa VE1b tilanne on pääosin vaihtoehdon VE1a kaltainen, mutta tunneliporauksen runkomelu voisi kuulua pienellä alalla Viiankiaavan soidensuojelualueella, jos siinä olisi avokalliota. Turvepeite kuitenkin vaimentaa äänen todennäköisesti kuulumattomiin.

Vaihtoehdossa VE2a maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelin alkuosan louhinnan tärinä voi edetä pienehkölle alalle suojelualueille Pahanlaaksonmaan kohdalla.

Vaihtoehdossa VE2b maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelin alkuosan louhinnan tärinä voi edetä hieman vaihtoehtoa VE2a suuremmalle alalle edellä mainituille suojelualueille.

Vaihtoehdossa VE3a maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelin alkuosan louhinnan tärinä voi edetä hieman vaihtoehtoa VE2a suuremmalle alalle edellä mainituille suojelualueille Tihiämaan kohdalla sekä pienehköille aloille pystykuilun louhinnasta Pahanlaaksonmaalla ja Kuusivaaralla tarvekilouhoksesta.

Vaihtoehdossa VE3b tilanne on samankaltainen vaihtoehdon VE3a kanssa, paitsi Pahanlaaksonmaalla tärinä ei etene suojelualueelle.



Kuva 7-28 Kaavaluonnosvaihtoehdon VE1a rakentamisvaiheen tärinäalueet. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

7.3.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Liikennetärinä nykyisellä tieverkolla ei muutu nykytilanteesta ajonopeuksien ja ajoneuvojen massojen pysyessä muuttumattomina. Liikennemäärän pieni muutos ei vaikuta tärinän voimakkuuteen.

Kaivoksen yhdystiellä liikennöinti **synnyttää niiden ympärille maaperästä riippuen 20 ... 125 m** mahdolliset tärinäalueet. Alueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita. Samanlaiset tärinäalueet ovat myös vaihtoehtoihin VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b sisältyvien Kuusivaaran rikastamoalueelta maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnille rakennettavien huoltoteiden ja sen vieressä sijaitsevan hihnakuuljettimen ympärillä.

Altaiisiin, varastoalueisiin sekä matalarikkisen rikastushiekan kuivaläjitykseen liittyvä raskas liikenne voi aiheuttaa niiden ympärille noin 20 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Tärinäalueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita. Vaihtoehdoissa VE1b, VE2b ja VE3b matalarikkisen rikastushiekan läjitetään märkäläjitysmenetelmällä, joka ei aiheuta tärinää.

Tarkevilouhoksessa tapahtuva kiven louhinta ja murskaus voi aiheuttaa noin 300 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Tärinäalueella ei ole asutusta.

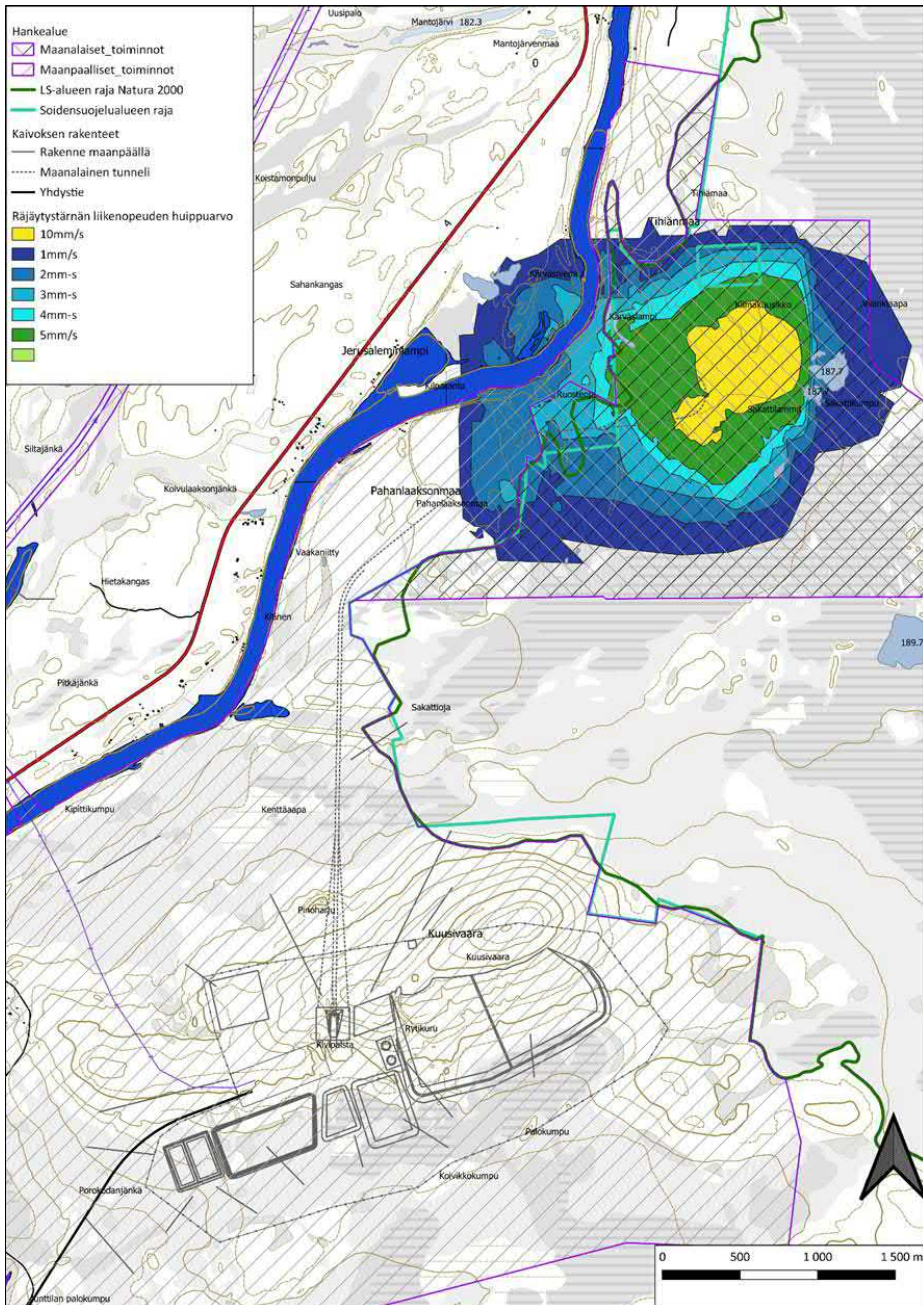
Rikastamoalueella tapahtuva malmin jälkimurskaus ja jauhatus voi aiheuttaa tärinää laitteiden lähistöllä. Tärinäalue rajoittuu rikastamon välittömään läheisyyteen.

Louhintaan liittyvät räjäytykset maanalaisessa kaivoksessa aiheuttavat kaksi kertaa vuorokaudessa toistuvan lyhyen tärinän, joka on selvästi havaittavissa maanpinnalla Sakatin esiintymän yläpuolella. Tärinä heikkenee havaitsemiskynnyksen suuruusluokkaan Kärvasniemen kohdalla ja alittaa 1 mm/s arvon asuinrakennusten luona. Siten tärinän ei katsota aiheuttavan riskiä rakennuksille tai rakenteille, ja mukavuushaitan oletetaan jäävän korkeintaan hyvin pieneksi.

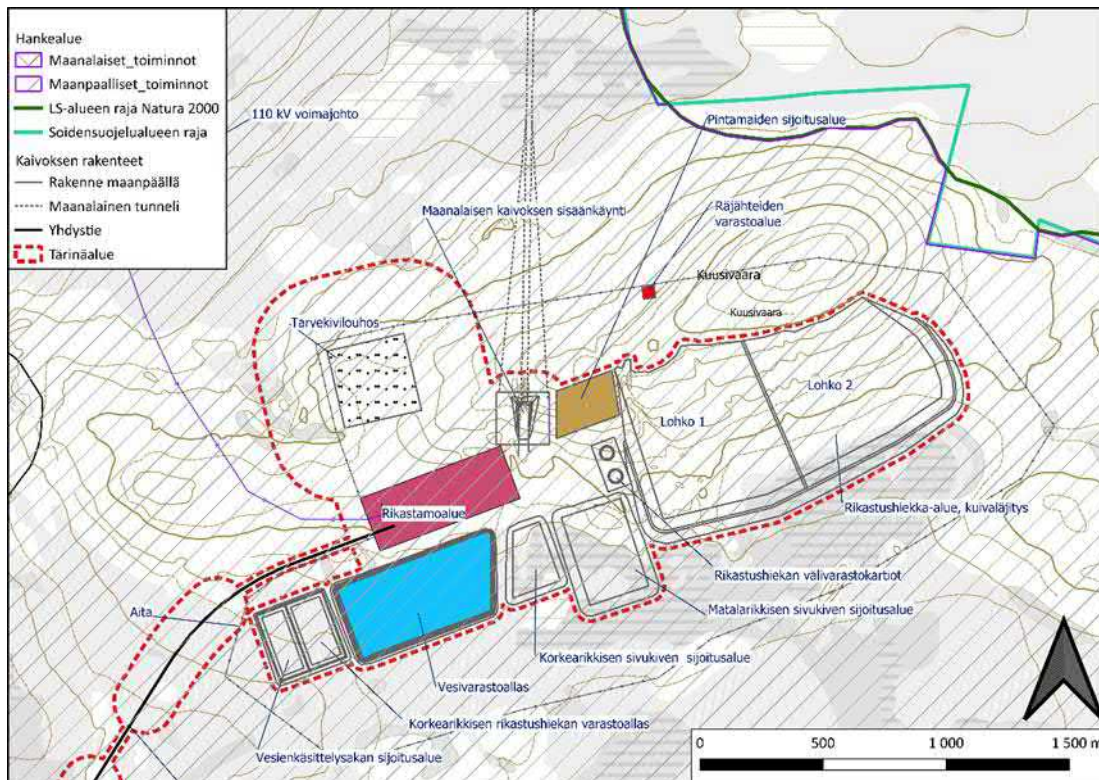
Sattasen kylä sijaitsee niin etäällä Sakatin esiintymästä, että räjäytystärinä ei siellä ole havaittavissa.

Maanalaisen kaivoksen louhinta synnyttää kallioperään jännityksiä, jotka purkautuvat satunnaisesti ja satunnaisella voimakkuudella. Näistä voimakkaimmat voivat olla havaittavissa kauempanakin. Niiden aiheuttaman rakenteellisen vaurion riski arvioidaan pieneksi kaivoksen koko toiminta-ajan mittaisessa tarkastelussa.

Louhintatärinän voimakkuutta kuvaava kartta on esitetty (Kuva 7-29). Kartta perustuu SRK Consultingin louhintatärinän mallinnukseen ja siinä saatuihin tärinäalueisiin. Mallinnuksessa on oletettu louhinnan olevan ylimmällä tasollaan, noin 150 m maanpinnan alapuolella, jolloin maanpäälle etenevä tärinä on voimakkaimmillaan. Tärinäalue on sama kaikissa vaihtoehdoissa.



Kuva 7-29 Louhintatärinäalueet (SRK Consulting 2018a). Louhintatärinäalueet ovat samat kaikissa vaihtoehdoissa. Kuvassa esitetty vaihtoehdon VE1a toimintojen sijainnit.



Kuva 7-30 Vaihtoehdon VE1a toiminnan aikaiset tärinäalueet. Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka 2020

7.3.5 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Kaivoksen sulkemistoimien aikana tärinävaikutukset ovat toiminnan aikaisiin verrattavia, paitsi räjäytykset puuttuvat. Sulkemiseen liittyvät purkutoimet sisältävät myös liikennettä. Sulkemisen jälkeen voi vielä esiintyä kallioperässä tapahtuvia jännitysten muutosten aiheuttamia satunnaisia yksittäisiä värähtelyjä. Kun louhintaa ei enää tehdä, vähenevät nämä tapahtumat ajan myötä.

7.4 Vaikutukset maa- ja kallioperään

7.4.1 Yhteenveto

Kaivoksen rakentamisvaiheessa maa- ja kallioperään kohdistuu vaikutuksia lähinnä pintamaiden ja muiden maakerrosten poiston, teiden, rakennusten ja toimintaan liittyvien muiden rakenteiden rakentamisen sekä kaivoksen tunneliverkoston ja tarvekiven louhinnan johdosta.

Rakennusalueiden herkkyyden maa- ja kallioperään kohdistuville vaikutuksille on arvioitu olevan vähäinen. Alueilla ei ole erityisiä tai arvokkaita maaperä- tai kalliomuodostumia, joihin kohdistuisi haitallisia vaikutuksia. Tulevia rakennusalueita on osin jo muokattu.

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään. Tarkemmin meluvaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen luvussa 11 Vaikutukset maa- ja kallioperään.

7.4.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kokonaisuudessaan kohteen olosuhteet huomioiden maarakennustöistä maaperään aiheutuvien vaikutusten arvioidaan olevan suuruusluokaltaan keskisuuria lähinnä rakennustöiden laaja-

alaisuudesta johtuen. Maaperä voi paikallisesti pilaantua mahdollisten onnettomuustilanteiden seurauksena (lähinnä polttoainevuodot). Pilaantunut maaperä kunnostetaan välittömästi vahingon tapahduttua. Onnettomuuksia estetään ja niiden vaikutuksia lievennetään käyttämällä suojarakenteita haitallisten aineiden varastoalueilla, varautumisella vuotoihin sekä työturvallisuuteen liittyvien ohjeiden ja säännösten huolellisella noudattamisella.

Onnettomuustilanteissa maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan vähäiset.

Koska tunnelien rakentamiseen ja tarvekiven louhintaan liittyvät louhintamäärät ovat erittäin suuret ja muutokset pysyviä, arvioidaan kallioperään kohdistuvien vaikutusten olevan kohteen olosuhteet huomioiden suuruusluokaltaan suuria. Louhinnan vaikutukset kohdistuvat välillisesti pinta- ja pohjavesiolosuhteisiin, maisemakuvaan sekä kasvillisuuteen ja eläimistöön. Louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi.

7.4.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toimintavaiheessa maaperään voi kohdistua vaikutuksia lähinnä sivukivistä ja rikastushiekasta (suotovedet, pöly) sekä altaissa varastoitavista jätevesistä vuotojen ja onnettomuuksien yhteydessä. Riskinhallintakeinoina käytetään huolellista laadunvalvontaa tiivisterakenteiden rakentamisvaiheessa ja käyttämällä yhdistelmärakenteita. Myös kemikaalien, rikasteen ja polttoaineiden kuljetuksiin liittyy onnettomuusriski. Maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan kaivoksen toimintavaiheessa suuruudeltaan pieniä.

Kallioperään kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat toiminnan aikana maanalaisen kaivoksen louhinnasta. Louhittavat massamäärät ovat suuria, louhinnan ajallinen kesto pitkä ja muutokset ovat luonteeltaan pysyviä, joten vaikutusten arvioidaan olevan suuruusluokaltaan suuria. Louhinta vaikuttaa paikallisiin hydrogeologisiin olosuhteisiin esimerkiksi muuttamalla pohjaveden virtausreitit ja alentamalla pohjaveden pintaa.

7.4.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemisen jälkeen maaperään voi kohdistua haitallisia vaikutuksia rikastushiekka-alueelta, mikäli ympäristöön pääsee haitta-ainepitoisia suotovesiä. Sijoitusalueiden tiiviit pohjarakenteet ja vedenkeräysrakenteet estävät suotovesien pääsyn ympäristöön. Vesien laatua ja määrää tullaan seuraamaan viranomaisen hyväksymällä tavalla.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset maa- ja kallioperään ovat toisiaan vastaavat. Vaikutusten on arvioitu olevan sekä rakentamis- että toimintavaiheessa kielteisiä ja merkittävyydeltään kohtalaisia.

7.5 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön

7.5.1 Yhteenveto

Kaivosalueen rakentaminen muuttaa maiseman muotoa, väriä sekä rakennetta. Rakentamisvaiheessa alueita raivataan puista ja pintamaasta. Infrastruktuuria, kuten rakennuksia ja rakenteita, sivukiven ja rikastushiekan läjitysalueita sekä teitä ja voimajohtoja, rakennetaan alueelle. Nämä toimet aiheuttavat välittömiä ja näkyviä vaikutuksia maisemaan. Maisemaan ja sen kokemiseen vaikuttavia tekijöitä ovat myös alueen valaistus, savu, sekä toimintojen aiheuttama pöly. Toimintavaiheen aikana jotkin muutokset maisemassa sulautuvat osaksi ympäröivää luontoa istutettavan kasvillisuuden ansiosta. Kaivosinfrastruktuuri jää näkyväksi pitkäksi ajaksi. Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden koko kasvaa hiljalleen ja ne tulevat näkyvämmiksi maisemassa. Viimeistään kaivoksen sulkemisvaiheessa suoritetaan maisemointi- ja jälkihoitotoimia kaivoksen sulkemissuunnitelman mukaisesti.

Suurimmat muutokset maisemaan aiheutuvat kaivosalueen rakentamis- ja toimintavaiheen aikana. Vaikutukset ovat suurimmillaan toimintavaiheen loppuvaiheessa. Maiseman muutokset ulottuvat laajalle alueelle, vaikka hankkeen näkyvyys maisemassa onkin hyvin paikoittainen ja rajallinen. Kaukomaisemavaikutuksia aiheutuu niille vaikutusalueen korkeimpien vaarojen lakialueille, joilta avautuu esteetön näkymä kaivostoiminnoille, kuten Kommattivaaran laen jyrkänteeltä avautuvaan maisemaan. Hankkeen lähialueilla vaikutuksia aiheutuu etenkin Sattasen kylälle ja paikoin muuallekin Kitisen jokilaaksoon. Paikoittaisia vaikutuksia aiheutuu myös Viiankiaavan suoalueen retkeilykäyttöön.

Vaikka maisemaan aiheutetut muutokset ovat pitkäkestoisia, osa herkistä vaikutuskohteista, kuten matkailijat valtatiellä 4, altistuvat maisemavaikutuksille vain väliaikaisesti tai eivät ollenkaan.

Vuodenajat muuttavat merkittävästi hankkeen aiheuttamia maisemavaikutuksia ja näkyvyyttä. Talvella läjitysalueet ovat enimmäkseen lumen peittämiä, mikä erottuu hyvin useimmiten tummemmassa metsämaisemassa. Toisaalta läjitysalueet vertautuvat ympäröivän alueen laajoihin puuttomiin lumen peittämiin aapasuoalueisiin.

Valaistuksen maisemavaikutus kohdistuu voimakkaimmin kaivosalueen lähiympäristöön Kitisen jokilaaksoon alueelle niille kohdin, jolla ei ole omaa valaistusta ja toisaalta Viiankiaavan valottomaan maisemaan.

Hankkeesta ei ole vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin tai kohteisiin.

Seuraavissa alaluvuissa esitetään kaivoksesta aiheutuvia vaikutuksia tarkemmin eri vaikutuskohderyhmille. Maisemaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia on avattu laajemmin Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa ja sen liitteessä 7, Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Seuraavissa alaluvuissa viitattaessa kuvasovitteisiin tarkoitetaan kyseisen erillisselvityksen liitteen 5 kuvasovitteita.

Jäämeren radan osalta vaikutusten arviointi tarkentuu myöhemmässä suunnitteluvaiheessa. Rata avaa maastoon uuden avoimena pidettävän maastokäytävän. Kitisen ylityksen kohdalla jäämeren radasta voi aiheuta yhteisvaikutuksia pohjoisen yhdystievaihtoehdon ja hankkeen voimajohdon kanssa.

7.5.2 Sattasen kyläalueelle kohdistuvat vaikutukset

Vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset Sattasen kyläalueelle on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi. Suunniteltuja toimintoja on paikoin näkyvissä Sattasen kyläalueen avoimilta peltoalueilta. Sattasen kylän asutus ja viljelykset sijoittuvat itärinteelle, jolta näkymät avautuvat kohti itää ja jokilaaksoa. Maanpäälliset kaivostoiminnot sijoittuvat kylältä katsottuna Kitisen itäpuolelle, joen töyrään taakse Kuusivaaran eteläpuolelle. Prosessialueen osien näkyminen aiheuttaa Sattasen kyläalueelle lievän maisemavaikutuksen (havainnekuvat: Sattasen maamiesseuran talo, Sattasentie). Prosessialueesta on nähtävissä osia laajalle alueelle kylän etelärinnettä ja niiltä kylän pihapiirteiltä, joilta avautuvat näkymät idän suuntaan, mutta taustamaisemaan aiheutuva muutos on vain vähäinen. Pimeään aikaan kaivoksen valaistus saattaa heijastua taivaalle ja pilviin, mikä muuttaa hämäräajan maisemaa.

Vaihtoehtoissa VE2a - VE3b kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset Sattasen kyläalueelle on arvioitu merkittävydeltään kohtalaisiksi. Rikastushiekka-alueen ja vaihtoehtoissa VE2a ja VE3a rakennettavan nostokuilun tornin näkyminen aiheuttavat Sattasen kyläalueelle selvän maisemavaikutuksen. Rikastushiekka-alue ja nostokuilun torni näkyvät laajalle alueelle kylän etelärinnettä ja niiltä kylän pihapiirteiltä, joilta avautuvat näkymät idän suuntaan. Häiriövaikutus kohdentuu kylältä avautuvaan taustamaisemaan. Toimintojen näkyminen ei uhkaa kylän maisemakuvan mittakaavaa. Rikastushiekka-alueen pinnanmuodot vertautuvat taustamaiseman pinnanmuotoihin. Sattasen kylän paikallisiin rakennetun kulttuuriympäristön arvoihin aiheutuu maisemallisia vaikutuksia.

Sattasen kylällä yöllisessä maisemassa kaivoksen valot valaisevat kylältä idän suuntaan, Kuusivaaran alueelle, avautuvaa taustamaisemaa. Kylällä Sattasentiellä ja valtatiellä 4 on katuvalot ja pihapiireissä on valaistusta, mikä lieventää kaivoksen valoista aiheutuvaa vaikutusta Sattasen kylälle. Kaivoksen valaistuksesta aiheutuvat vaikutukset Sattasen kylältä avautuvaan yölliseen maisemaan on arvioitu kokonaisuutena merkittävydeltään vähäisiksi.

7.5.3 Muille asuinalueille ja asutukselle kohdistuvat vaikutukset

Vaihtoehtoissa VE1a ja VE1b kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset muille asuinalueille ja asutukselle vaihtelevat merkittävydeltään alueittain vähäisen ja ei vaikutusta välillä. Sattasen kylän pohjoispuolella Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdassa valtatieltä 4 avautuvat avoimet näkymät jokilaaksoihin. Tienäkymässä on mahdollista nähdä osia kaivostoiminnoista (havainnekuvat: Kitisen ja Sattasen yhtymiskohta).

Sattasen kylältä kohti etelää siirryttäessä vaikutukset lieventyvät nopeasti kaivostoimintojen jäädessä etäämmälle koillisen suunnalle. Kitisen länsirannalta rantaviivan tuntumasta kaivostoimintoja voi olla paikoin nähtävissä, mutta selvästi lievempänä kuin Sattasen kyläalueelta. Siirryttäessä rantaviivalta pois, peitteinen maasto katkaisee näkymät. Kängäsaarenmaan ympäristössä Kitisen virkistyskäyttöön osoitettujen saarien pohjois- ja koillisrannoilta osia kaivostoiminnoista voi olla nähtävissä, mutta vaikutus on vain lievä Kitisen itärannan puustoisuuden vuoksi.

Hankealueen länsiosan Kuusivaaran länsipuoliset Kuusivaaran ja Piekkarin pihapiirit sijoittuvat sulkeutuneelle metsätalousalueelle, jolta ei avaudu näkymiä kaivostoiminnoille. Myöskin Kelujoen varrelle sijoittuvat loma- ja asuinrakennukset sijoittuvat peitteiseen maastoon, josta ei avaudu näkymiä kaivostoiminnoille.

Valtakunnallisesti merkittävän Puolakkavaaran asutuskylältä (RKY 2009) ei avaudu näkymiä hankkeen suuntaan eivätkä kaivostoiminnot ole kylältä nähtävissä. Puolakkavaaran asutuskylälle ei aiheudu vaikutuksia.

Vaihtoehtoissa VE2a - VE3b kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset muille asuinalueille ja asutukselle vaihtelevat merkittävydeltään alueittain kohtalaisen ja ei vaikutusta välillä.

Sattasen kylän pohjoispuolella Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdassa valtatieltä 4 avautuvat avoimet näkymät jokilaaksoihin. Tienäkymässä on mahdollista nähdä osia kaivostoiminnoista. Voimakkaimmat vaikutukset aiheutuvat vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b.

Vaihtoehdossa VE2a ja VE3a suunniteltu nostotorni näkyy monin paikoin Kitisen länsirannalle Sahankankaan ympäristössä ja Kersilöstä etelään sijoittuvalla joenmutkan alueelle, joka on maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue. Sahankankaan ympäristöön sijoittuu Mattilan paikallisesti arvokas kulttuuriympäristö. Kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuu

merkittävyydeltään kohtalaisia vaikutuksia kyseisille alueille. Joenmutkan alueeseen kohdistuu vaikutuksia vaihtoehdossa VE3a myös kuljettimesta, huoltotiestä ja putkilinjasta. Nostokuilun torni voi myös näkyä Matarakosken voimalaitoksen patoalueen tieltä aiheuttaen merkittävyydeltään pieniä vaikutuksia.

Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b Sattasesta pohjoiseen Kitinen kiertyy Kuusivaaran ympäristöön sijoittuvien maanpäällisten kaivostoimintojen pohjoispuolelle. Kaivostoimintojen sijoittuessa lähelle jokilaaksoa, toimintoja on paikoin nähtävissä joen länsirannalta joen itätöyrään puuston yläpuolella. Maisemavaikutukset niille paikoin, joilta avautuu näkymä kaivostoiminnoille, ovat merkittävyydeltään kohtalaisia.

Sattasen kylältä kohti etelää siirryttäessä vaikutukset lieventyvät nopeasti kaivostoimintojen jäädessä etäämmälle koillisen suunnalle. Vaihtoehdon vaikutukset ovat kuitenkin vaihtoehtoja VE1a ja VE1b voimakkaampia, koska kaivostoiminnot sijoittuvat lähemmäs jokilaaksoa ja ovat selvemmin nähtävissä.

Eteläisessä yhdystievaihtoehdossa tien rakentaminen aiheuttaa paikallisia maisemamuutoksia rakentamisalueelle ja sen välittömään lähiympäristöön. Pohjoisessa yhdystievaihtoehdossa tie sijoittuu Kitisen ylityksen länsipuolella Puolakan ja Rantalan pihapiirien väliselle metsäiselle ja sulkeutuneelle alueelle. Pihapiireistä ei avaudu näkymiä tielle, mutta Kitisen rannoilta tien silta on nähtävissä. Suunniteltu voimajohto voi olla osittaisesti näkyvissä Puolakan pihapiiristä.

Niillä Kitisen jokilaakson alueilla, joilla alueen oma valaistus on vähäistä, kaivoksen valaistuksesta aiheutuvat vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaiseksi.

7.5.4 Valtatiellä 4 liikkuville kohdistuvat vaikutukset

Valtatiellä 4 matkailevilla hankkeen vaikutusalueella maisemallisesti merkittäviä kohtia ovat joen ylityspaikat. Sattasen kylän pohjoispuolella Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdassa valtatieltä 4 avautuvat avoimet näkymät jokilaaksoihin (havainnekuvat: Kitisen ja Sattasen yhtymiskohta). VE1a-VE2b -vaihtoehdoissa kaivostoimintoja on pohjoisen suuntaan liikuttaessa nähtävissä tien suuntaisista näkymistä sivussa niin, että näkymisestä aiheutuva vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen. Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b kaivoksen rikastushiekka-alue näkyy tienäkymässä selvästi sijoittuen tien suuntaisen näkymäsektorin laidalle, jolloin vaikutus tien käyttäjille on merkittävyydeltään kohtalainen.

Niissä vaihtoehdoissa, joissa rakennetaan nostokuilun torni, torni voi näkyä paikoin valtatieltä tornin lähialueilta.

Etelän suuntaan ajaessa näkymäsuunta Sattasen kylään Kitisen suuntaisesti säilyy muuttumattomana.

B-vaihtoehdoissa yhdystie toteutetaan pohjoisen kautta niin, että tie ylittää Kitisen Myllyojan ja Kitisen yhtymiskohdasta pohjoiseen. Kaivoshankkeen liityntävoimajohto on suunniteltu toteutettavan yhdystien vierellä. Valtatieltä avautuvassa näkymässä voimajohto ja silta näkyvät Kitisen ylityksessä koillisen suunnalla, mutta vaikutus on merkittävyydeltään vähäinen (YVA-selostuksen havainnekuvat: Kitisen ja Myllyojan yhtymiskohta).

Valtatien 4 käyttäjille kaivoksen valaistus näkyy yöaikaan paikoitellen tiellä liikuttaessa idän suunnalla. Valaistuksella on arvioitu olevan merkittävyydeltään vähäinen vaikutus, joka kohdistuu tien käyttäjien kokemukseen seudusta. Sattasen kylän kohdalla katuvalot lieventävät vaikutusta, joenylitysten alueella katuvaloja ei ole.

7.5.5 Viiankiaapa ja sen luontopolut

Hankkeen toimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset Viiankiaavalle ja sen luontopoluille ovat merkittävyydeltään vähäisiä. Viiankiaavan Siurunmaan luontopolun lintutornilta ei avaudu näkymiä Kuusivaaralle. Näkymät avautuvat kohti pohjoista ja koillista, mutta ei kohti luodetta Kuusivaaralle kaivostoimintojen suunnalle.

Viiankiaavan Kersilön luontopolun lintutornilta näkymä Kuusivaaraan on rajoitettu, mutta etenkin luontopolun pitkospuuosuudelta osia kaivoksen toiminnoista on nähtävissä (havainnekuvat: Viiankiaavan pitkospuut). Näkyvyys vaihtelee hieman hankevaihtoehdoittain. Niissä vaihtoehdoissa, joissa rakennetaan nostotorni, torni näkyy laajalle alueelle Viiankiaapaa. Toiminnot eivät nouse taustamaiseman silueteissa merkittävästi näkyviin ja maiseman mittakaava säilyy ja alueen avoimuuteen ei kohdistu vaikutuksia. Muista toiminnoista poiketen nostotorni nousee taustamaiseman silueteissa yksittäisenä rakenteena selvästi esiin.

Viiankiaavan suoalue on valoton ja kaivoksen valaistus aiheuttaa muutoksen Kuusivaaran alueen taustamaisemaan. Toisaalta suoalueella ja sen luontopoluilla liikutaan vähän pimeään aikaan. Valaistuksesta aiheutuvat vaikutukset Viiankiaavan alueelta avautuvaan maisemaan on arvioitu suon retkeilykäyttäjille merkittävyydeltään kohtalaiseksi.

7.5.6 Kommattivaaran alueen käytölle kohdistuvat vaikutukset

Kommattivaaran lakialue ja osa laskettelurinteistä on osoitettu maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeäksi alueeksi. Kommattivaaran laskettelurinteiltä näkymät avautuvat lännen suuntaan eivätkä kaivostoiminnot ole rinteiltä nähtävissä. Alueen virkistysreitit sijoittuvat peitteiseen maastoon. Kommattivaaran laelta jyrkänteen reunalta avautuu pohjoisen ja koillisen suuntaan esteetön näkymä. Toiminnoista erottuvat selkeimmin rikastamoalue, läjitysalueet ja altaat sekä prosessialue (YVA-selostuksen havainnekuvat: Kommattivaaran huippu).

Toiminnot aiheuttavat selvän häiriön maiseman luontovaltaisuuuteen, mutta maisemakuvan tyypilliset piirteet säilyvät. Maisema kestää kaivostoiminnoista aiheutuvan muutoksen ja vaikutus on merkittävyydeltään kokonaisuutena kohtalainen.

7.5.7 Vaikutusalueen vaarojen lakialueille kohdistuvat vaikutukset

Kommattivaaran lisäksi hankkeen vaikutusalueelle sijoittuu muita korkeita vaaroja, mutta ne sijoittuvat Kommattivaaraa etäämmälle. Niiltä vaaroilta, joiden lakialueilta avautuu esteetön näkymä suunnitelluille kaivostoiminnoille, kaukomaisemaan kohdistuvaa vaikutusta voidaan verrata Kommattivaaran laelle aiheutuvaan. Vaarojen sijaitessa etäämmällä, vaikutuksen suuruus vähenee kaivostoimintojen sulautuessa huomaamattomammaksi kaukaiseen maisemaan.

Maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet Sukuvaaran, Vanttion Kotavaaran ja Simppa-Juntin jäkälämaan alueet sijoittuvat kaivostoiminnoista noin 10 kilometrin etäisyydelle länteen ja pohjoiseen. Mikäli kaivostoimintoja näkyy johonkin kohden kyseisiä alueita, vertautuvat kaivostoiminnoista aiheutuvat vaikutukset Kommattivaaralle aiheutuviin vaikutuksiin. Vaikutuksia voidaan pitää tällöin merkittävyydeltään kohtalaisina.

Niiltä vaikutusalueen korkeimpien vaarojen lakialueilta, joilta avautuu avoimia näkymiä kaivostoiminnoille, kaivoksen valaistus aiheuttaa pimeään aikaan näkyvään suurmaisemaan uuden valonlähteen. Vaikutus on selvä, mutta pimeään aikaan lakialueilla on vähän käyttäjiä. Vaarojen lakialueilta avautuvaan yölliseen maisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan pitää merkittävyydeltään vähäisenä.

7.5.8 Vaikutusalueen latuihin, moottorikelkkailureitteihin ja liikuntapaikkoihin kohdistuvat vaikutukset

Sodankylän taajaman ja varuskunta-alueen ympäristöön sijoittuvilta laduilta ja liikuntapaikoilta ei avaudu näkymiä kaivostoiminnoille eikä vaikutuksia aiheudu. Myöskään Kommattivaaran ja taajaman välisiltä laduilta ei avaudu näkymiä kaivokselle.

Suunnittelualueen itäosan läpi kulkevaa Sodankylä-Saariselkä-moottorikelkkauraa tulee siirtää hankkeen toteutuessa. Moottorikelkkailu ei ole erityisen herkkää maisemamuutoksille, joten kaivoksen toteuttamisella ja moottorikelkkauran siirrolla voidaan katsoa olevan vain merkittävydeltään vähäisiä maisemallisia vaikutuksia moottorikelkkailijoille.

7.5.9 Maiseman suurtyyppiin kohdistuvat vaikutukset

Hankkeen mittasuhteet ja ulottuvuudet ovat suuria, mutta niiden voidaan arvioida vertautuvan hankealueen suurmaiseman luontaiseen ja tyypilliseen mittakaavaan. Kaukomaisemassa sivukiven läjitysalueiden ja rikastushiekka-alueiden koko ja korkeus vastaavat luonnon omia maastonmuotoja eivätkä ne häiritse suurmaiseman tunnusomaisten piirteiden hahmottamista, etäisyysvaikutelmaa tai eheyttä. Kaivoshankekokonaisuuden vaikutuksen merkittävyys maiseman suurtyyppiin on vähäinen. Vaikutus on vastaavanlainen kaikissa hankevaihtoehdoissa.

7.5.10 Arkeologinen kulttuuriperintö

Pohjoinen yhdystie sijoittuu Kitisen länsirannalla Puolakan kiinteän muinaisjäännöksen alueelle. Myös suunniteltu voimajohtoreitti sijoittuu kyseisen muinaisjäännöksen välittömään läheisyyteen. Puolakan muinaisjäännös (1000000496) koostuu ajoittamattomista mahdollisista pyyntikuopista. Mikäli yhdystie toteutetaan suunnitellun linjauksen mukaisesti, aiheuttaa se suuria vaikutuksia Puolakan kiinteälle muinaisjäännökselle tien rakentamistoimien sijoituessa muinaisjäännösalueelle. Huomioimalla kiinteä muinaisjäännös yhdystien tarkemmassa suunnittelussa ja voimajohdon pylväspaikkasuunnittelussa ja jättämällä se rakennustöiden ulkopuolelle, kiinteään muinaisjäännökseen ei kohdistu vaikutuksia.

Känsäsaaren pohjoispuolelle sijoittuva purkuputki sijoittuu Kotamaan (1000000434) kiinteän muinaisjäännöksen välittömään läheisyyteen, mikä on huomioitava purkuputken tarkemmassa suunnittelussa

Muut kaivoshankkeen maanpäälliset toiminnot eivät sijoitu tunnettujen kiinteiden muinaisjäännösten alueelle tai niiden läheisyyteen.

7.6 Vesistövaikutukset

Vesistövaikutuksina arvioidaan seuraavissa kappaleissa kaavavaihtoehtojen vaikutukset pintavesien laatuun ja vesistövaikutusten kautta heijastuvat vaikutukset vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen, kalastoon ja kalastukseen sekä vaikutukset pohjavesiin. Vaikutukset pohjavesivaikutteisiin ekosysteemeihin on arvioitu erikseen.

Vesistövaikutusten vaikutusalueen määrittely on haasteellista, sillä esimerkiksi kuormituksen vaikutukset voivat kohdistua verrattain kauas varsinaisesta hankealueesta tai ne voivat ilmetä vasta pidemmän ajan kuluttua.

Varsinaisen kaivostoiminnan aiheuttamien vesistö päästöjen vaikutuksia Kitisen veden pitoisuuksiin on arvioitu laajasti YVA-selostuksessa vedenlaatumallin avulla. Muualle kuin Kitiseen kohdistuvissa vesistövaikutuksissa lähtötietona on käytetty hankkeen teknisiä kuvauksia toteutettavista rakenteista ja vesienjohtamisen järjestelyistä, vesistöjen valuma-alueen pinta-ala- ja

virtaamatietoa, arvioita valuma-alueiden pinta-alojen mahdollisista muutoksista, vesien ekologisen luokituksen tietoja niiltä osin, mitä oli käytettävissä, tutkimustuloksia vesistöjen ekologisesta tilasta ja hydrogeologiseen virtausmalliin pohjautuvia arvioita kaivoksen vaikutuksista pohjaveden korkeuteen. YVA:ssa vesistövaikutusten on tunnistettu muodostuvan seuraavista osatekijöistä:

- Kaivoksen ylijäämävesien mahdollisesti aiheuttamat pitoisuusnousut vastaanottavassa vesistössä toiminnan aikana
- Kaivoksen tehdasalueella sekä muilla toimintaan liittyvillä alueilla valuma- ja hulevesien johtamisjärjestelyiden aiheuttamat muutokset lähivaluma-alueen pinta-alassa ja vesien johtamisreiteissä voivat aiheuttaa vaikutuksia virtaamiin ja veden korkeuksiin kaivoksen toiminta-aikana ja toiminnan jälkeen.
- Kaivoksen ja liittyvien rakenteiden (kuten tiet) rakentamisen ja purkamisen aikana rakennusmassojen vesikontaktit ja maan pinnan kasvittomuus rakennuskohteella voivat aiheuttaa lyhytaikaista kiintoaineen huuhtoutumista ja eroosiota.
- Varsinaisen kaivostoiminnan loppumisen jälkeen alueelle jää rikastusprosessista peräisin oleva matalarikkisen rikastushiekan läjitysalue, josta voi tapahtua pienessä määrin huuhtoutumista alapuoliseen vesistöön.

7.6.1 Vaikutukset pintavesiin

7.6.1.1 Yhteenveto

Vaikutukset pintavesiin jäävät kaikissa kaavavaihtoehdoissa kokonaisuutena tarkastellen vähäisiksi.

Rakennustöillä ei ole missään arvioitavana olevassa vaihtoehdossa vaikutusta Kitisen, Kitisen sivuhaaran Kelujoen tai Kelujoen latvahaaran Yljoen ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Tehdasalueen eteläpuolisen pienikokoisen Eliasojan ekologinen tila saattaa tilapäisesti heikentyä, jos sinne kulkeutuu rakennustöiden seurauksena kiintoainepitoisia vesiä, mutta vaikutus jää todennäköisesti väliaikaiseksi.

Tehdasalueella muodostuvat prosessivedet ja kuormitteiset hulevedet johdetaan käsittelyn jälkeen ylijäämävesinä Kitiseen. Kaivoksen toiminnasta aiheutuvat pitoisuusnousut Kitisessä ovat suhteellisen pieniä ja eivätkä ne heikennä Kitisen tai sen alapuolisen Kemijoen ekologista ja kemiallista tilaa. Kaivoksen toiminnan aikana lännen, lounaan ja etelän suunnassa sijaitsevien melko pienten lähivaluma-alueiden pinta-alat pienentyvät tehdasalueen valumavesijärjestelyjen vuoksi. Valuma-alueen pinta-alaan ja virtaamiin kohdistuvat muutokset vaihtelevat eri hankevaihtoehdoissa, vaikutusten jäädessä kuitenkin vähäisiksi.

Pohjaveden pinnanalenemaan liittyen hankealueella saattaa tapahtua vähäisiä pintavesivaikutuksia. Tämän osalta luotettava vaikutusten arviointi ja vaikutusten kohdentaminen olisi edellyttänyt erillisten mallinnusten laatimista jokaiselle vaihtoehdolle erikseen.

7.6.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa perustetaan muun muassa kaivoksen tarvitsemat tieyhteydet, rakennukset sekä eri toiminnossa (kaivoksen vesien käsittely, voimajohto, meluvallit) tarvittavia rakenteita. A-alavaihtoehdoissa tehdasalueen yhdystie toteutetaan eteläisenä vaihtoehtona, jolloin yhdystien silta ylittää Kelujoen. Alavaihtoehdoissa b silta ylittää Kitisen. Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b perustetaan lisäksi Kuusivaarasta pohjoiseen Tihämaalle tai Pahanlaaksonmaalle kaivoksen sisäänkäynnille johtava pienempi huoltotie.

Yhdystie on molemmissa alavaihtoehdoissa pieni maanrakennuskohde, joka rakennusaikana voi samentaa valumavesiä tien välittömässä läheisyydessä, mutta vaikutukset valumavesien laatuun ovat lyhytkestoisia ja pienialaisia. Tie ei toimi merkittävänä valumavesien virtausreittien muuttajana ja vesien kulku tien alitse toteutetaan siltarummuin.

Yhdystiehen kuuluvan sillan rakennustyömaa on pienialainen. Kitisen ranta-alueiden maaperän pehmeän laadun vuoksi toteutettaessa silta alavaihtoehdon b mukaisesti Kitisessä voi esiintyä välittömästi siltatyömaasta alavirtaan vähäistä rakennusaikaista veden samenumista. Myös vaihtoehtojen VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b yhteydessä toteutettava huoltotie on pieni maanrakennuskohde, joka rakennusaikana voi samentaa valumavesiä tien välittömässä läheisyydessä, mutta lyhytaikaiset vaikutukset valumavesien laatuun ovat vain pienialaisia.

Tehdasalueen rakennusaikaiset vesistövaikutukset vaihtelevat hieman arvioitavasta vaihtoehdosta riippuen. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b sekä VE2a ja VE2b tehdasalue sijoittuu kokonaisuudessaan Kuusivaaran eteläpuoliselle valuma-alueelle, josta vedet kulkeutuvat Eliasojan kautta etelään Kelujokeen. Lisäksi vesiä kulkeutuu lounaaseen Porokodanjängälle pintavaluntana ilman selkeää uomaa, päätyen lopulta Kitiseen. Sameutumista voi esiintyä pienemmissä vesistöissä, mutta Kelujokeen ja Kitiseen tehdasalueelta rakentamisvaiheessa syntyvällä kiintoainekuormituksella ei arvioida olevan merkitystä.

Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b osa tehdasalueesta sijaitsee Kuusivaaran eteläpuolisella alueella ja näiltä osin pintavesivaikutukset ovat samat kuin vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b. Osa tehdasalueesta sijaitsee Kuusivaaran pohjoispuolella, josta valumavedet kulkeutuvat pintavaluntana länsi-luoteen suuntaan Kitiseen. Maan pinnalla paikallisilla vesien kulkeutumisreiteillä saattaa näkyä rakennusaikana merkkejä kiintoaineen kulkeutumisesta. Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b etelän suunnassa rakennusaikainen vaikutus jää määrältään pienemmäksi, koska vain osa tehdasalueen vesistä kulkeutuu etelän suuntaan, toisaalta vaikutuksia kohdistuu laajemmalle alueelle.

7.6.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sakatin kaivoksen puhdistetut ylijäämavedet on suunniteltu purettavaksi Kitiseen Kelukosken voimalaitoksen altaaseen. Kaivostoiminnan aiheuttamat pitoisuusvaikutukset (sulfaatti, liukoinen nikkeli, kokonaisfosfori, kokonaistyyppi sekä antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari ja lyijy) on esitetty kaivoksen YVA-selostuksen yhteydessä, eikä niitä tarkastella tässä yhteydessä. Valittavan kaavavaihtoehdon kannalta kaivoksen toiminnanaikaiset vesistövaikutukset Kitisessä ovat kaikissa vaihtoehdoissa samat, sillä mahdollisia eroja aiheuttava purkupaikan sijainti ei ole hankevaihtoehdoista riippuvainen.

Lähivaluma-alueisiin voi kohdistua vaikutuksia valuma-alueen pinta-alamuutosten kautta, joita tapahtuu nykyisten luonnonvesien kulkureittien muuttuessa tehdasalueen kohdalla, huoltotien ja yhdystien alueiden hulevesistä tehdasalueella tai sen ulkopuolella sekä maanalaisen kaivoksen aiheuttaman pohjaveden mahdollisen aleneman seurauksena. Alueen pienvesistöistä Iso Moskujärvi, Pikku Moskujärvi ja Kotajärvi eivät sijaitse kaivostoimintojen tai kaivosrakenteiden valuma-alueilla.

Vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b tehdasalue on osittain Porokodanjängän valuma-alueella. Koska tehdasalueella muodostuvat hulevedet johdetaan ylijäämavesien purkupuutken kautta Kitiseen, tehdasalue pienentää jonkin verran Porokodanjängän valuma-aluetta. Vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b valuma-alueen pienentyminen on noin 15-20 %, jolla on pienehkö vaikutus valuma-alueeseen. Valuma-alueella pintaveden virtaama pienenee vastaavasti. Alueelta Kitiseen laskevan puron virtaama pienentyy hieman ja uoma kuivuu nykyistä helpommin. Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b Porokodanjängän valuma-alueen pinta-alassa ei tapahdu muutoksia.

Vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b tehdasalueen koillisosa sijaitsee Sakattiojan valuma-alueella. Sakattiojan valuma-alue pienenee vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b, mutta pienentyminen on vähäinen suhteessa Sakattiojan koko valuma-alueeseen, joten vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b tehdasalue sijoittuu kokonaan Kuusivaaran muodostaman vedenjakajan pohjoispuolelle, josta valumavedet luonnontilassa kulkeutuvat länsi-luoteen suuntaan päätyen Kitiseen. Tehdasalueen hulevedet kerätään ja johdetaan kaivoksen sisäiseen vesikiertoon, minkä johdosta tehdasalueen voidaan katsoa pienentävän luontaisen valuma-alueen kokoa ja alueelta muodostuvien valumavesien määrää. Alueella ei ole lampia eikä selkeitä puro-uomia, vaan valumavedet kulkeutuvat Kitiseen pintavaluntana ja maan pintakerroksessa kulkevana vetenä. Lampien ja uomien puuttuessa vesistövaikutuksia ei käytännössä ole.

Perustettavalla voimajohdolla ei ole vaikutuksia pintavesiin. Huoltotien ja yhdystien aiheuttamat vesistövaikutukset jäävät kaikissa vaihtoehtoissa todennäköisesti merkityksettömiksi. Teiden rakentamisen yhteydessä alavimpiin kohtiin asennetaan vettä välittävät tierummut, jolloin teillä on pintavesien kulkuun vain lievä ohjaava vaikutus. Mikäli vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b nykyisen tien muuttamien kaivoksen huoltotieksi vaikuttaa nykyistä tiepohjaa tiivistävästi ja pintavesien padotusta lisäävästi voi Kärvaslammen pinta voi nousta vaihtoehtoissa VE3a ja VE3b.

Vaihtoehtoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b kaivoksen tarvekivilouhos rakennetaan tehdasalueen länsi-luoteispuolelle. Louhos voi samentaa valumavesiä pintavalunnan kulkusuunnassa, mutta vaikutus jää todennäköisesti pienialaiseksi.

Pintavesiin voi kohdistua vaikutuksia myös kaivostunnelin aiheuttaman pohjaveden pinnan aleneman vuoksi, mikä voi aiheuttaa pintaveden virtauksen vähenemistä. Koska mallinnuksia ei ole laadittu kattamaan kaikkia hankevaihtoehtoja, luotettavaa arviointia pohjavesipintojen aleneman vaikutuksista pintavesiin ei ole mahdollista tehdä. Pohjavettä ja mallinnettua pohjavesipintojen alenemaa on käsitelty tarkemmin kappaleessa 7.8.

7.6.1.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Lähtökohtaisesti sulkemistöiden aikaiset vaikutukset pintavesiin vastaavat pääsääntöisesti rakennusvaiheen vaikutuksia. Sulkemisen jälkeen tehdasalueen altaiden vedet pumpataan vesikiertoon vesivarastoaltaan kautta puhdistukseen tai maanalaisen kaivoksen täyttämiseen. Joessa sijaitsevat putkilinjat ja muut varusteet poistetaan hävittämistä tai kierrättämistä varten.

Rikastushiekan sijoitusalueet suljetaan ja alueilta muodostuvat valumavedet johdetaan keräysojiin. Sulkemisenjälkeinen vesienhallinta suunnitellaan lopullisesti vasta myöhemmin tarkentavan suunnittelun yhteydessä. Alueelle perustettavat tiet ja silta jäävät ennalleen. Sulkemistoimenpiteiden tarkoitus on ympäristöön kohdistuvien vaikutusten pienentäminen, joten sulkemisen jälkeinen vaikutus lähivaluma-alueen pintavesiin on todennäköisesti pieni.

7.6.2 Vaikutukset vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen

Vaikutuksia vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen syntyy rakentamis- ja sulkemisvaiheessa rakennus- ja purkutöiden aiheuttaman kiintoainekuormituksen lisääntymisestä ja veden samenenemisestä, sekä kaivoksen toimintavaiheen aikana valuma-alueiden pienenemisestä ja uomien vesimäärien vähentymisestä. Sulkemisen aikaiset vaikutukset vastaavat kestoaltaan ja vaikutuksiltaan joissain määrin rakentamisaikaisia vaikutuksia. Kaivoksen toiminnan loputtua alueen vesiekologia palautuu todennäköisesti lähemmäs toimintaa edeltänyttä tilaa, kun kaivostoiminta ei enää vaikuta alueen virtaamiin.

Kaikkissa tutkittavissa kaavavaihtoehtoissa (VE1a, VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b) vaikutukset vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen jäävät kokonaisuudessaan enintään vähäisiksi negatiivisiksi. Hankealueen suurten virtavesien, Kitiseen ja Kelujoen vesiekologiaan ja vesikasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän merkityksettömiksi, mutta kaivostoimintojen lähivaluma-alueilla sijaitseviin pienvesistöihin voi kohdistua eri vaihtoehtoissa toisistaan poiketen uomakohtaisesti muuta aluetta merkittävämpiä haitallisia vaikutuksia.

Veden pH:ssa tapahtuvat muutokset vaikuttavat useisiin vesieliöihin ja sitä kautta ravintoketjuihin. Myös muiden vesikemiallisten ominaisuuksien muutokset voivat vaikuttaa esimerkiksi kalojen viihtyvyyteen sekä suosia eri kalalajeja, jolloin kalastossa saattaa ilmetä lajistomuutoksia tiettyjen lajien eduksi.

Kuormituksen aiheuttamat muutokset vesistön rehevyytasossa vaikuttavat myös kalastoon ja muuhun vesielistöön pitkällä aikavälillä.

Hankkeen lähivaluma-alueella voi sekä rakentamisen että toiminnan aikana voi tapahtua muutoksia pienvesien vesitaloudessa. Pienvesiuomat voivat kuivua tai muuttua kausikuiviksi tai vähävetisemmiksi, millä on heikentävä vaikutus pohjaeläimistöön. Veden vähetessä pohjaeläinyhteisön lajikoostumus köyhtyy ja yksilömäärät vähenevät. Vastaava vaikutus veden vähentymisestä aiheutuu vesisammalille; sammallajisto köyhtyy ja sammalten peittävyys vähenee.

7.6.2.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakennusvaiheessa vesistökuormitusta voi aiheutua kaivosalueen ja tieverkoston rakentamisen maansiirtotöistä johtuvista lisääntyneistä kiintoainekuormituksista. Isompien virtavesien osalta suurin kiintoainekuormitus kohdistuu joko Kelujokeen tai Kitiseen alueelle, joista jommallekummalle toteutetaan yhdystievaihtoehdosta a tai b riippuen kaivostoiminnan edellyttämä silta. Sekä Kelujoessa että Kitisessä vaikutukset jäävät kuitenkin lyhytkestoisuutensa ja tehokkaan laimenemisen vuoksi hyvin vähäisiksi.

Vaikutuksia kohdistuu myös hankkeen lähivaluma-alueen pienvesistöihin, joilla laimeneminen on vähäisempää. Näissä sameneneminen on todennäköisesti pitkäkestoisempaa ja valumavesien mukana rakennustöiden kohteena olevilta alueilta huuhtoutuvan kiintoaineksen määrä merkittävämpää. Vähävetisempien pienvesistöjen pohjaeläimet ovat jossakin määrin sopeutuneita veden kiintoainepitoisuuden vaihteluun. Mikäli rakennustöihin liittyvä samennusvaikutus jää lyhytaikaiseksi ja vesistön pohjan laadussa ei tapahdu pysyviä muutoksia, jäävät vaikutukset pohjaeläimistöön pieniksi. Pohjan laadun muuttuessa kiintoaineen laskeutumisen seurauksena vastaavasti myös pohjaeläimistö voi muuttua pysyvästi. Vesisammalten kannalta hetkellinen samentuminen ja kiintoaineksen kertyminen kasvustojen päälle heikentää sammalten yhteyttämistä. Mikäli samentuma on lyhytkestoista ja kertynyt kiintoaineksen huuhtoutuu ylivirtaamakaudesta pois, pitkäaikaista heikentävää vaikutusta ei muodostu. Jos rakentamistoimenpiteet aiheuttavat vesistön virtaamisissa tai vesimäärissä vähenemistä joko

rakentamisvaiheen ajaksi tai pysyvästi, voi samentuma voi jäädä pysyvämmäksi silloin, jos kertynyt kiintoaines ei pääse huuhtoutumaan pois.

Kiintoaineksen laskeutuminen pohjalle voi heikentää hetkellisesti vesistöjen kiinteille pinnoille kiinnittyneitä piileväyhteisöjä, mutta kasvukaudella uusiutuminen tapahtuu viikoissa.

7.6.2.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset liittyvät pääosin virtaaman pienentymiseen lähivaluma-alueen puroissa ja ojissa niiden uomien osalta, joiden valuma-alue pienentyy tehdasalueen vaikutuksesta. Merkittävin valuma-alueen pinta-alan pienentyminen tapahtuu vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b Porokodanjängältä Kitiseen laskevassa, noin 400 metrin pituisessa pienessä nimettömässä purossa. Puron valuma-alueen pinta-ala vähenee noin 15-20 %. Vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b myös tehdasalueen eteläpuolisen Eliasojan valuma-alueen pinta-ala pienenee suuruusluokkaa 10-15 %. Valuma-alueen pieneminen heikentää uomien virtaamaa ja lisää mahdollisuuksia uoman ajoittaiseen kuivumiseen, mikä vaikuttaa heikentävästi uomien pohjaeläimistöön. Toisaalta uomat ovat jo nykytilanteessa ajoittain kuivia, jolloin näissä esiintyvät pohjaeläin- ja vesisammallajisto on lähtökohtaisesti lyhytkestoisiin kuivuuden aiheuttamiin häiriöihin tottunut.

7.6.2.3 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemisen aikaiset vaikutukset muistuttavat rakentamisaikaisia vaikutuksia. Sulkemisvaihe on kestoltaan lyhyt ja vaikutusten arvioidaan jäävän vähäisiksi ja kohdistuvan lähinnä tiettyihin tehdasalueen lähivaluma-alueen uomiin. Aktiivisten sulkemistoimien jälkeen uomiin kohdistuva kiintoaineskuormitus vähenee ja alueen vesitalous tulee palautumaan kohti kaivostoimintaa edeltänyttä tilannetta.

7.7 Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen

7.7.1 Yhteenveto

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen rakentamisesta, toiminnasta ja sulkemisesta kalastolle ja kalastukselle aiheutuvat vaikutukset. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia muodostuu rakentamisaikaisesta kiintoaineskuormituksesta ja sen aiheuttamasta veden samentumisesta, melusta sekä kaivoksen toiminta-aikana ylijäämävesien aiheuttamasta mahdollisesta sulfaatti-, nikkeli- ja kokonaistyyppikuormituksesta. Rakentamisaikaiset vaikutukset kohdistuvat eri yhdystievaihtoehdon (alavaihtoehto a tai b) mukaisesti joko Kelujoen tai Kitisen yli rakennettavan sillan ympäristöön. Kaivoksen toimintavaiheessa suurin vaikutus kohdistuu Kitisen pääuomaan ja tarkemmin Kelukosken patoaltaaseen.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa (VE1a, VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b) kalastoon ja kalastukseen liittyvät vaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Merkittävyys on sama sekä rakentamis- että toimintavaiheessa, tosin rakentamisen aikaiset vaikutukset kohdistuvat eri alavaihtoehdoissa eri alueille rakennettavan sillan mukaisesti.

Tarkemmin kalasto- ja kalastusvaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa.

Kalasto- ja kalatalousvaikutusten arviointi perustuu YVA-selostukseen. Kokonaisuutena tarkastellen vaikutuskohteiden herkkyyden arviointi kohtalaiseksi. Kitisen sivu-uomissa kaivoshankkeen ja siten kaavan vaikutusalueen reunavyöhykkeellä sijaitsee elinympäristön suhteen vaateliiden taimenen, mateen ja harjuksen lisääntymisalueita.

Alueella ei harjoiteta merkittävää kaupallista kalastusta ja kalastustiedusteluiden perusteella myös merkittävin kotitarvekalastus painottuu Lokan tekojärven alueelle. Tunnistettujen vaikutusten ja niiden keston osalta alueen arvioidaan palautuvan häiriötilasta nopeasti ennalleen.

7.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaivostoiminnasta aiheutuvat vaikutukset alueen kalastoon aiheutuvat rakentamisen aikana mahdollisesta kiintoainekuormituksesta alueen vesistöihin sekä rakennustöiden aiheuttamasta melusta.

Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus kohdistuu pääasiassa Kelukosken patoaltaaseen sekä Kelujoen alaosaan. Alavaihtoehdossa a, jossa yhdystie kaivosalueelle toteutetaan eteläisenä vaihtoehtona, Kelujoen alaosaan aiheutuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia tieverkoston parantamisesta ja mahdollisesta sillan rakentamisesta Kelujoen yli. Maansiirtotöiden vaikutuksesta Kelujokeen voi kohdistua samentumaa aiheuttavaa kiintoainekuormitusta. Vastaavasti alavaihtoehdossa b Kitisen yli rakennettava silta voi aiheuttaa veden lyhytkestoista samentumaa siltapenkereiden rakentamisen yhteydessä.

Voimakas kiintoainekuormitus voi aiheuttaa merkittävää haittaa etenkin taimenen ja harjuksen kutualueilla, mikäli kiintoainetta peittää kutualueita ja tukahduttaa mätiä. Kelujoen alaosalla, johon kiintoainekuormitusta kohdistuu vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a, ei kuitenkaan tiedetä sijaitsevan merkittäviä taimenen tai harjuksen kutualueita. Kelujoelta sähkökoekalastuksessa saadut taimenet ovat olleet todennäköisesti istutuksista peräisin ja harjukselta joen alaosalla on yleisesti heikko.

Kelukosken patoaltaalla kalaston pääajit ovat saalistietojen perusteella tyypillisiä kevätkutuisia järvikalalajeja. Tärkeimmät saalistilajit ovat hauki ja ahven, jotka ovat elinympäristön suhteen monipuolisija lajeja ja ne kestävät hyvin erilaisia ympäristön tilan muutoksia. Samentumien ja kiintoainekuormituksen arvioidaan aiheuttavan kevätkutuisille kaloille yleisesti vain vähän haittoja lisääntymisen suhteen.

Kiintoainekuormitus, samentuma ja melu saattavat karkottaa kaloja alueelta tilapäisesti. Rakennustöiden loputtua kalaston elinympäristö kuitenkin palaa normaaliksi eikä tilapäisestä melusta ja samentumasta aiheudu pysyviä haittavaikutuksia. Samentumavaikutuksia voidaan lieventää rakentamistöiden ajoittamisella alivirtaama-aikaan ja rakentamisen aikaisten hulevesien hallintatoimilla.

7.7.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaiset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa ylijäämävesien purkuvesistöön, jona toimii kaikissa tarkastelluissa kaivoshankevaihtoehdoissa Kitisen Kelukosken patoallas.

Kaivoksen toiminnassa muodostuvan ylijäämävesien kuormituksen vaikutuksia Kitisen sulfaatti-, nikkeli- ja kokonaistyyppipitoisuuksiin on arvioitu Kitisen virtaus- ja vedenlaatumallinnuksen avulla (AFRY Finland 2020d). Kaikki mallinnetut pitoisuusvaikutukset ovat pieniä, eikä niillä ole merkittävää vaikutusta Kitisen ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Sulfaatti- ja kokonaissuolapitoisuuden vähäisellä nousulla ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia Kitisen vesiekologiaan tai Kemijärven kerrostumiseen. Kitisen typpi- ja fosforipitoisuudet jäävät Sakatin kuormituksesta huolimatta edelleen ekologisen luokituksen mukaiseen erinomaiseen tilaluokkaan.

Kaivoksen toiminnasta ei arvioida aiheutuvan merkittävää pH:n muutosta Kelukosken patoaltaan tai Kitisen vesistöön. Toiminnan ei myöskään arvioida aiheuttavan merkittävää ravinteiden kasvua tai rehevöitymistä vesistössä. Tämän perusteella kalaston ei odoteta muuttuvan lajisuhteiltaan Kelukosken patoaltaassa.

Kaivoshankkeessa ei synny rakentamis- tai toimintavaiheessa merkittäviä vaikutuksia alueen pienvesistöjen kalastolle tai kalastukselle.

7.7.4 Kaivostoiminnan lopettamisen vaikutukset kalastoon

Kaivostoiminnan päättäminen tapahtuu sulkemissuunnitelman mukaisesti. Alueen sulkeminen ei aiheuta erillistä päästölisäystä tai muuta haittavaikutusta. Kaivostoiminnan lopettamisen jälkeen hankkeesta ei arvioida koituvan haitallisia vaikutuksia kalastolle tai kalastukselle. Kaivoksen edellyttämät tieyhteydet ja silta tullaan jättämään kaivoksen toiminnan päätyttyä muun liikenteen käyttöön, mutta siltarakenteilla ei arvioida olevan rakentamisvaiheen jälkeen vaikutuksia alueen kalastolle.

7.8 Vaikutukset pohjavesiin

7.8.1 Yleistä

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu YVA-selostukseen, jossa on kuvattu tarkemmin arviointiperusteet. Pohjaveden virtausmallinnus (Stantec 2020) on tehty vaihtoehdosta VE1a, joten tämän vaihtoehdon vaikutukset on voitu arvioida kattavimmin mallinnustulosten perusteella.

Kaivostoiminnan pohjavesivaikutukset ovat pääasiassa maarakennustöiden, kallion louhinnan ja louhinta-alueiden kuivatuksen sekä sivukivien ja rikastushiekka-alueiden aiheuttamia määrällisiä ja laadullisia vaikutuksia. Pohjavesivaikutukset muodostuvat rakentamisen ja kaivoksen toiminnan aikana ja osittain myös kaivostoiminnan päättymisen jälkeen.

Kaava-alueella sijaitsee lähteitä ja luokiteltuja pohjavesialueita, joiden herkkyys muutoksille on suuri.

7.8.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

7.8.2.1 Tehdasalue ja sen ulkopuoliset maanpäälliset rakenteet

Vaikutukset pohjaveden määrään

Maarakentaminen vaikuttaa paikallisesti pohjaveden muodostumiseen muuttamalla sadevesien imeytymisolosuhteita ja pintavaluma-alueiden rajoja. Vaikutukset ovat pienimuotoisia ja paikallisia.

Kaikkien vaihtoehtojen kohdalla tehdasalueen toiminnot on sijoitettu aina samalle puolelle Kuusivaarassa sijaitsevaa pinta- ja pohjaveden jakajaa, joten vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b Kuusivaaran alueelta etelän ja lännen väliselle alueelle ja vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b luoteen ja lännen väliselle alueelle. Poikkeuksena tästä on tarvekivilouhos, jonka mahdolliset pohjavesivaikutukset suuntautuvat päävaihtoehdoissa VE1 ja VE2 myös luoteeseen. Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b tarvekivilouhos sijaitsee Kuusivaaran korkeimmalla kohdalla, joten sen vaikutukset voivat kohdistua myös pohjoisen suuntaan, Natura-alueen lähivaluma-alueelle. Riippuen louhoksen lopullisesta sijainnista, laajuudesta ja syvyydestä, louhoksen kuivanapito saattaa vaikuttaa myös Kuusivaaran pohjoispuolella sijaitseviin pohjavesipurkaumiin.

Tehdasalueen rakentaminen tuhoaa yhden Kuusivaaran lounaisrinteellä sijaitsevan lähteen (Kuu-L1). Sen tuhoamiseen haetaan vesilain mukainen lupa Aluehallintoviranomaiselta.

Pahanlaaksonmaalle sijoitettavat toiminnot (maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti, pastalaitos, kaivosvesien keräilyallas sekä ilmanvaihtoasema) sijaitsevat päävaihtoehdossa VE2 Pahalaksonmaan pohjavesialueella ja päävaihtoehdossa VE3 Kersilönkankaan pohjavesialueen eteläpäässä. Päävaihtoehdossa VE3 voivat Kersilönkankaalla suoritettavat maarakennustyöt aiheuttaa muutoksia paikalliseen vesitaseeseen ja sitä kautta vaikuttaa vähäisessä määrin myös Kitisen rannassa sijaitsevista lähteistä purkautuvan pohjaveden määrään.

Vaikutukset pohjaveden laatuun

Tehdasalueen ja tehdasalueen ulkopuolisten maanpäällisten rakenteiden rakennusaikaiset pohjavesivaikutukset ovat kaikissa vaihtoehdoissa samankaltaiset eli lähinnä pintamaakerrosten poistosta aiheutuva humuspitoisuuden kohoaminen ja räjäytysten mahdollisesti aiheuttama typpipitoisuuksien kohoaminen pohjavedessä.

Pohjaveden laatuun voi paikallisesti kohdistua riskejä työkoneiden ja ajoneuvojen öljy- ja polttoainevuodoista. Tämä riski on merkittävin päävaihtoehdoissa VE2 ja VE3.

7.8.2.2 Vinotunnelin ja muiden maanalaisten kaivostilojen rakentaminen

Vaikutukset pohjaveden määrään

Vinotunnelin rakentamisen ja kuivatusvesien pumppaamisen vaikutus näkyy pohjaveden pinnan alenemisena. Mallinnuksen perusteella alenema on vaihtoehdossa VE1a enimmillään luokkaa 40 cm vinotunnelin yläpuolisella alueella. Suurin pohjaveden pinnan alenema kohdistuu Pahalaksonmaan pohjavesialueelle.

Muiden maanalaisten kaivostilojen rakentaminen aiheuttaa pohjavedenpinnan alenemista Pahalaksonmaan ja Kersilönkankaan pohjavesialueilla. Alenema on näillä pohjavesialueilla suurimmillaan noin 50 cm, ollen voimakkain toiminnan loppuvaiheessa, kun käytössä ovat peruslievennystoimet. Erityisillä lievennystoimilla alenema on enimmillään 10 cm luokkaa em. pohjavesialueilla.

Alenema-alueet ja alenemien suuruudet on esitetty tarkemmin YVA-selostuksessa. Alenema on suurimmillaan keväällä ennen lumien sulamista. Kevättulva korjaa tilanteen.

Vaihtoehdossa VE1b pohjavesialueisiin kohdistuvien vaikutusten on arvioitu vinotunnelin ja pohjavesialueiden etäisyyden kasvaessa olevan vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1a. Muissa vaihtoehdoissa vaikutukset kohdistuvat eri alueille kuin vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b.

Vaihtoehdossa VE2a vinotunneli sijoittuu muita vaihtoehtoja keskitetympiin Pahalaksonmaan pohjavesialueelle, jossa myös kaivoksen sisäänkäynti sijaitsee, joten sen vaikutukset pohjavesialueeseen ovat oletettavasti suurimmat kaikista vaihtoehdoista. Natura-alueelle kohdistuvien pohjavesivaikutusten osalta tilanne on päinvastainen vaikutusten ollessa todennäköisesti vähäisimmät tai sama suuruusluokkaa vaihtoehto VE1a:n kanssa. Mallinnusten puuttuessa tästä ei voida kuitenkaan esittää varmaa johtopäätöstä.

Vaihtoehdoissa VE2b pohjavesivaikutukset kohdistuvat Pahalaksonmaan pohjavesialueelle sekä Viiankiaavalle. Vaihtoehtoon VE1a verrattuna pohjavesialueella tapahtuva pohjaveden pinnan aleneminen kohdistuu todennäköisesti pienemmälle alueelle kuin vaihtoehdossa VE1a, mutta alenema voi olla suurempi. Mallinnustulosten perusteella esiintymän louhinnasta aiheutuva pohjaveden pinnan alenema on olennaisempi tekijä kaivoksen koko toiminta-aikana. Vinotunnelin rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset pienenevät sitä mukaa, kun erityiset lievennystoimet saadaan toteutettua.

Vaihtoehdossa VE3 vinotunnelien rakentamisesta aiheutuva pohjaveden pinnan alenema voi vaikuttaa sekä Pahalaksonmaan että Kersilönkankaan pohjavesialueisiin. Lisäksi vaikutukset kohdistuvat Viiankiaavalle.

Vaikutukset pohjaveden laatuun

Vinotunnelin ja muiden maanalaisten kaivostilojen rakentaminen voi aiheuttaa vaikutuksia pohjaveden laatuun lähinnä räjähdysaineiden typpijäämien vuoksi. Mikäli vinotunneli toteutetaan tunneliporalla poraus/panostus -menetelmän sijaan, typpipäästöjä ei tältä osin aiheudu (lukuun ottamatta vinotunnelin alkupään osuutta, noin 300-500 m, joka louhitaan räjähteitä käyttäen).

7.8.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

7.8.3.1 Vaikutukset pohjaveden määrään

Vinotunnelin rakentamisesta aiheutuva pohjaveden pinnan lasku Pahalaksonmaan pohjavesialueella palautuu lähemmäs nykytilaa vinotunnelin ja sen tiivistystöiden valmistuttua. Varsinaisesta kaivostoiminnasta vaihtoehdossa VE1a aiheutuva enintään noin 0,20 m alenema kohdentuu kaivoksen toiminta-aikana Kersilönkankaan pohjavesialueen eteläosaan sekä Pahalaksonmaan ja Kersilönkankaan pohjavesialueiden väliselle kaistaleelle.

Kaivoksen toiminta-aikana maaperän pohjavedessä tapahtuva alenema on vaihtoehdossa VE1a enimmillään 0,5 metrin luokkaa (vuodet 16-22), kun käytössä on peruslievennystoimet. Kun kaivostilojen rakentamisessa toteutetaan kuivatusvesimäärän vähentämiseksi erityiset lievennystoimenpiteet, saadaan alenema pienenemään 0,10–0,19 metriin. Vaihtoehtojen VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b toimintavaiheen vaikutusta ei ole erikseen mallinnettu. Eri vaihtoehdoissa esiintymän louhimisen vaikutukset pysyvät samanlaisina, erot syntyvät vinotunnelien toteutustavasta ja sijainnista.

SRK Consulting (UK) Ltd (2019a) mallinnuksessa koko Viiankiaavan suoalueelta tapahtuva veden väheneminen olisi kaivostoiminnan aikana vaihtoehdossa VE1a vain 150 m³/vrk, mikä tarkoittaisi noin 1 mm:n vedenpinnan alenemaa vuositasolla. Se on suuruusluokaltaan merkityksetön. Mallin mukaan selkein kaivostoiminnasta aiheutuva muutos on alivirtaaman pieneminen jokisysteemissä: purkautuminen jokeen vähenee noin 1 000 m³/vrk. Suhteessa Kitisen virtaamaan (5,8 milj. m³/vrk) on vaikutus kuitenkin minimaalinen. (Salonen 2020.) Vaikutus näkyy kuitenkin yksittäisistä lähteistä purkautuvissa vesimäärissä, mutta muutoksen arvioidaan olevan suuruusluokaltaan pieni. Lähteiden kuivuminen ei ole todennäköistä.

7.8.3.2 Vaikutukset pohjaveden laatuun

Kaivoksen toiminnan aikaiset pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät kallion louhintaan ja louhinnan aikana tehtäviin räjäytyksiin sekä kaivoksen kuivatusvesiin. Lisäksi kemikaali-, polttoaine- ja rikastekuljetuksiin liittyy onnettomuusriskejä ja sitä kautta pohjaveden pilaantumisen riski. Louhinnan ja räjäytysten vaikutukset voivat ilmentyä pohjavedessä väliaikaisena samentumisena, kohonneina tyyppipitoisuuksina ja muina räjähdysainejääminä. Kallion louhintaan liittyvät pohjaveden laadulliset vaikutukset rajoittuvat louhinta-alueen välittömään läheisyyteen. Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät metallien liukenemiseen ja suotovesien pääsyyn pohjaveteen.

7.8.4 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Kaikissa toteutusvaihtoehdoissa (VE1a, VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b) vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen ovat samankaltaiset. Kaivos suljetaan hallitusti sulkemissuunnitelman mukaan. Kaivoksen kuivana pitäminen eli veden pumppaaminen lopetetaan, ja kaivos täyttyy vedestä, jonka seurauksena maa- ja kallioperän pohjaveden pinnantasot alkavat kohota. Pohjaveden pinnan palautuminen tapahtuu hiekka- ja sorakerrostumissa vuoden sisällä pumppauksen lopettamisesta. Tilanne normalisoituu keväällä lumen sulamisvesien vaikutuksesta. Kalliopohjaveden osalta palautumisaika on noin 250–300 vuotta. Palautuminen on alussa nopeampaa. Jos kaivoksessa ei toteutettaisi erityisiä lieventämistoimenpiteitä, 95 % palautumisesta tapahtuisi ensimmäisten 80 vuoden aikana.

Kuivaläjityksessä matalarikkisen rikastushiekkan sijoitusalueelle rakennetaan tiivis peiterakenne ja pinta muotoillaan valumavesien johtamiseksi keräysojiin. Pintavalunnan lisäksi matalarikkisen rikastushiekkan sijoitusalueella tapahtuu rikastushiekka-alueen sisäisen veden suotautumista pohjarakenteiden ja padon läpi. Pohjan läpi suotautuvan veden on arvioitu sisältävän lievästi kohonneina pitoisuuksina kloridia ja nikkeliä sekä jossain määrin sulfaattia ja sinkkiä. Suotovesi päätyy maaperän pohjavesivyöhykkeeseen. Padon läpi suotautuva vesi on laadultaan vastaavanlaista kuin pohjan läpi suotautuva vesi ja se kerätään suotovesiojiin, josta osa voi imeytyä maaperän pohjavesikerrokseen. Pohjaveteen päätyvien haitta-aineiden pitoisuudet laimenevat

pohjaveden virtaussuunnassa ja osa haitta-aineista pidättyy maapartikkeleihin. Vastaavien pitoisuuksien voidaan olettaa olevan koholla myös märkäläjitetyn rikastushiekka-alueen alapuolisessa maaperän pohjavedessä

Pohjaveden ympäristölaatonormien (Vna 1040/2006 ja muutos 341/2009) on laskettu ylittyvän suljetun rikastushiekka-alueen alapuolella maaperän pohjavedessä kloridin ja sinkin osalta. Vastaavien pitoisuuksien voidaan olettaa olevan koholla myös märkäläjitetyn rikastushiekka-alueen alapuolisessa maaperän pohjavedessä. Vaikutus voi olla jossain määrin kuivaläjitystä korkeampi huomioiden rikastushiekka-alueen vesipinnan ja ympäröivän alueen välillä vallitseva suuri gradientti.

Rikastushiekka-alueen tiiviit pinta- ja pohjarakenteet estävät myös sadeveden imeytymistä pohjaveteen ja vähentävät siten osaltaan pohjaveden virtausta. Pitoisuuksien ollessa suhteellisen alhaisella tasolla jopa läjitysten alapuolella ja pohjaveden liikkeen alueelta ympäristöön maltillista, voidaan myös mittavia haitta-aineiden kulkeutumiseen liittyviä haittoja pitää suhteellisen epätodennäköisinä.

Kun pohjaveden pinnan taso on palautunut kallioperässä nykyiselle tasolle, mallinnuksen perusteella kadmiumin, nikkelin, elohopean, sinkin, kloridin ja sulfaatin pitoisuudet ylittävät pohjaveden ympäristölaatonormit. On kuitenkin huomattava, että ympäristölaatonormeja tulee käyttää vain suuntaa-antavina arvoina pitoisuuksien suuruusluokan arvioinnissa.

Tilanteessa, jossa kalliopohjaveden pinnan taso on palautunut nykyistä vastaavalle tasolle, kaivostilasta ei purkaudu kalliopohjavettä maan pinnalle kaivoksen sisäänkäynnin tai muiden mahdollisten yhteyksien kautta.

7.9 Vaikutukset Natura 2000 -verkostoon

7.9.1 Yhteenveto

Sakatin malmiesiintymä sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle (FI1301706), joka kuuluu Natura 2000 -verkostoon sekä luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SAC-alue) että lintudirektiivin mukaisena erityisenä linnustonsuojelualueena (SPA-alue). Lähes koko Viiankiaavan Natura-alue on toteutettu luonnonsuojelualueeksi (Viiankiaavan soidensuojelualue SSA120159). Natura-alueella sijaitsee lisäksi neljä pienempää, yksityistä luonnonsuojelualuetta. Nämä ovat Ylitalon luonnonsuojelualue (YSA200644), Suojelu-Mäkitalo (YSA201644), Viiankiaavan luonnonsuojelualue (YSA200153) ja Uusitalon luonnonsuojelualue (YSA200649), joista viimeksi mainittu sijaitsee hankealueella. Muu osa Natura-alueesta kuuluu soidensuojelun perusohjelmaan (Viiankiaapa SSO120565).

Kaikissa vaihtoehdoissa maanpäälliset toiminnot ja niihin liittyvä rakentaminen sijoittuvat Natura-alueen ja erilaisten luonnonsuojelualueiden rajojen ulkopuolella, joten Natura-alueisiin tai luonnonsuojelualueisiin ei kohdistu suoria pinta-alamenetyksiä.

Rakennusvaiheessa syntyy melua, pölyä sekä ihmisten ja työkonoiden liikkumisesta aiheutuvaa visuaalista häiriötä, joista aiheutuu kaikissa vaihtoehdoissa vähäisiä paikallisia häiriötä suojelualueen linnustoon, keskittyen suojelualueen reunavyöhykkeelle. Lisäksi kaivokseen johtavan maanalaisen vinotunnelin rakentamisvaiheesta alkaen on olemassa mahdollisuus, että suon luontotyyppihin ja kasvillisuuteen kohdistuu pohjaveden pinnan alentumisesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia.

Kaivostoiminnan aikana luontotyyppihin ja kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset lisääntyvät rakentamisvaiheeseen verrattuna, sillä maaperän pohjaveden alenema voimistuu ja pölyvaikutus voimistuu rikastushiekan läjityksen alettua, verrattuna rakentamisvaiheen pölypäästöihin.

Sulkemisvaiheen jälkeen melu- ja pölypäästöt loppuvat ja kasvillisuuteen ja luontotyyppihin kohdistuva maapohjaveden alenema päättyy.

YVA-menettelyn yhteydessä laaditun Natura-arvioinnin perusteella hankevaihtoehto VE1a on toteutettavissa erityisten lievennyskeinojen (ruhjeiden laaja-alaisempi injektointi) avulla siten, että vain neljään Natura-alueen suojeluperusteena mainittuun luontotyyppiin kohdistuu vähäisiä, ei-merkittäviä heikennyksiä. Lisäksi suojeluperusteena mainittujen luontodirektiivin II lajien osalta vaikutukset ovat lievennettävissä vähäisiksi. Linnuston osalta on tunnistettu useiden lajien osalta vähäisiä heikentäviä vaikutuksia, mitkä aiheutuvat pääasiassa melun ja tärinän vähäisistä ja paikallisista vaikutuksista.

Vaihtoehdon VE1a ja muiden hankevaihtoehtojen osalta merkittävä heikennys on arvioitu mahdolliseksi etenkin luontotyyppin letot osalta sekä luontodirektiivin liitteen II lajien isonuijasammal, lettorikko ja kiiltosirppisammal osalta, mikäli maaperän pohjaveden aleneman hillitsemiseksi ei käytetä erityisiä lievennystoimia. Lisäksi vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b on tunnistettu mahdollisuus merkittävään heikennykseen luontotyyppien lähteet ja lähdesuot sekä pikkujoet ja -purot osalta. Vaihtoehtoihin VE3a ja VE3b sisältyy myös mahdollisuus merkittävään heikennykseen Viiankiaavan suojeluperusteena mainitun lapinleinikin osalta. Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset ovat lievennettävissä yksityiskohtaisemman suunnittelun avulla alle merkittävän heikennyksen kynnyksen luontotyyppien lähteet ja lähdesuot sekä pikkujoet ja purot ja lapinleinikin osalta.

Seuraavissa luvuissa esitetään yksityiskohtaisemmin eri vaihtoehdoista Viiankiaavan Natura-alueeseen ja luonnonsuojelualueisiin kohdistuvat vaikutukset. Natura-alueeseen kohdistuva vaikutukset on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa Natura-arvioinnissa, lisäksi luonnonsuojelualueisiin kohdistuvista vaikutuksista voi lukea yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksesta.

7.9.2 Vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen

Kaikissa kaavaluonnosvaihtoehdoissa Viiankiaavan soidensuojelualue on osoitettu luonnonsuojelualueeksi (SL). Natura 2000 -verkoston alue on merkitty päätöksen mukaisesti merkinnällä (SL). Tälle alueelle ei ole osoitettu maanpäällisiä kaivostoimintoja. Vaihtoehdosta riippuen, Natura-alueelle on osoitettu osa-aluemerkinnällä maanalainen kaivosalue (ek-ma), jonka alueella kallioperään saa toteuttaa maanalaisen kaivoksen kaivoslain nojalla myönnettyjen kaivoslupien mukaisesti. Maan alle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä työ-, varasto-, pysäköinti-, lepo- ja muita kerrosalaan luettavia tiloja.

Sekä maanpäällisten että maanalaisten kaivostoimintojen vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen on arvioitu YVA-selostuksen liitteenä esitetystä Natura-arvioinnissa. Sen pääasialliset tulokset on kuvattu alla.

Vaikutukset luontotyyppeihin

Natura-alueen luontotyyppeihin, ja siten välillisesti muuhun kasvillisuuteen, kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pääasiassa maanalaisen kaivoksen kuivanapidon aiheuttamasta maaperän pohjaveden alenemasta. Toiminnan alkuvaiheessa maaperän pohjaveden alenemaa esiintyy vinotunnelin päällä ja louhinnan edetessä alenemakartio ulottuu myös varsinaisen kaivoksen yläpuoliseen maaperän pohjaveteen. Yli 10 cm mallinnettuja alenemia on Natura-alueella koko toiminnan ajan ja alenemat kasvavat kaivostoiminnan edetessä. Pohjavesimallinnuksen (Stantec 2020) mukaan suurin arvioitu maaperän pohjaveden alenema on toiminnan loppuvaiheessa 50 cm.

Pohjaveden alenema on mallinnettu vaihtoehdosta VE1a. Muiden vaihtoehtojen osalta maanalaisen kaivoksen aiheuttama alenema on vastaava, mutta eri vaihtoehdoissa vinotunneli sijoittuu eri alueille, ja sijainnin vaihtelu saattaa aiheuttaa eroja pohjaveden aleneman voimakkuuteen ja sijaintiin, verrattuna mallinnuksen mukaiseen tilanteeseen. Sen vuoksi pohjavesivaikutukset on arvioitavissa tarkimmin vaihtoehdossa VE1a.

Mallinnettu maaperän pohjaveden alenema vaihtelee vuodenajoittain ollen suurin loppupalvella ja pienin lumien sulamisvesien täydentäessä pohjavesivarastoja keväällä touko-kesäkuussa. Alenema on syklinen ja kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin vaikuttavan maaperän pohjaveden pinnankorkeus palautuu normaalitasolle joka kevät kaikkina toimintavuosina. Pohjavesimallinnuksen (Stantec 2020) mukaan maastossa havaittava maaperän pohjaveden alenema on arvioitua pienempi, koska maaperän pohjaveden vuodenaikaisvaihtelu on luonnontilassa varsinkin keväällä ja kesällä jopa puolentoista metrin luokkaa.

Vaihtoehto VE1a: Natura-arvioinnin johtopäätös on, että vaihtoehdossa VE1a *erityisten lievennystoimien* (vettä johtavien ruhjeiden laajamittaisempi tukkiminen) kanssa maaperän pohjavedenpinnan alenemasta aiheutuvat vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin jäävät vähäisiksi ja alle merkittävän heikennyksen kynnyksen. Minään toimintavuotena pohjavesimallinnuksen mukaiselle alenema-alueelle ei sijoitu luontotyyppejä huurresammallähteet tai letot. Yhden lähdesuon osalta hetkellinen loppuvuoteen ajoittuva maaperän pohjaveden alenema on enimmillään 8 cm, mutta lukuun ottamatta lokakuun ja joulukuun välistä ajanjaksoa, maaperän pohjaveden alenema lähdesuon alueella jää alle 5 cm tason. Kyseisellä lähdesuolla ei ole avointa vesipintaa näkyvässä, vaan lähteisyys ilmenee vain kasvillisuuden perusteella. Kyseisen lähdesuon osuus luontotyypin kokonaispinta-alasta on 1,3 % ja mahdollinen vähäinen heikennys tulee koskemaan tämän lähdesuon hydrologisia oloja ja sitä kautta saattaa aiheuttaa lievää heikennystä kohteen luonnontilaan. Muutos on laadullinen eikä vaikuta luontotyypin esiintymän kokonaispinta-alaan Natura-alueella. Lisäksi laadullinen muutos ilmenee vuosittain syklisesti, ollen voimakkain kasvukauden ulkopuolella loppusyksyllä – alkupalvella. Mahdollinen maaperän pohjaveden pinnan alenema ilmenee kohteella toimintavuosien 8 ja 22 välillä. Toiminnan päättymisen jälkeen maaperän pohjaveden pinnantasopalautuu

luontaiselle tasolle, jolloin vähäinen laadullinen heikennys päättyy. Vaikutus luontotyyppiin lähteet ja lähdesuot arvioidaan vähäiseksi heikennykseksi, kun käytössä on erityiset lievennustoimet.

Muita potentiaalisesti pohjavesivaikutteisia luontotyyppejä ovat ainoastaan aapasuot, joita sijoittuu enintään 0,4 hehtaaria eri toimintavaiheissa mallinnetulle, enintään 19 cm maaperän pohjaveden alenemavyöhykkeelle. Näiden aapasuokuvioiden alueilla ei ole havaittu lettoisuutta siinä määrin, että kuvioita olisi luokiteltu aapasoiden kanssa päällekkäisenä esiintyväksi luontotyyppiä letot.

Vaihtoehdossa VE1a, kun käytössä ovat vain *peruslievennustoimet*, maaperän pohjavedenpinnan alenema kohdistuu laajalti lettojen ja aapasoiden alueelle ja > 1% osalle lähdesoita. Pohjavesimallinnuksen perusteella mahdollinen maaperän pohjaveden alenema on suurimmillaan talvikaudella, jonka merkitys lajiston kannalta vähäinen, mutta aiheeseen liittyy epävarmuuksia. Mahdollisen pohjaveden aleneman kesto on yli 20 vuotta, mikä voi aiheuttaa pysyviä muutoksia, esimerkiksi lajiesiintymien häviämisiä. Mahdollisilla lajiesiintymien katoamisilla voi olla heikentävä vaikutus luontotyyppien edustavuuteen, eikä lajiston palautuminen toiminnan päättymisen jälkeen ole varmaa.

Mahdollinen maaperän pohjavedenpinnan alenema ei tule aiheuttamaan pinta-alamenetyksiä luontotyyppihin, ja edustavuuteen liittyvät laadulliset tekijät saattavat myös palautua ennalleen toiminnan päätyttyä, mutta palautuminen voi olla hidasta, vuosikymmeniä kestävää. Todennäköisimmin laadulliset heikennykset kohdistuvat vain luontotyyppiin letot ja lähteet ja lähdesuot, sillä niillä tavattava, luontotyyppien edustavuutta kuvaava lajisto on herkempää pohjavedenpinnan muutoksille kuin aapasoiden tyypillajisto.

Koska maaperän pohjavedenpinnan alenema on syklistä ja alimmillaan talvikaudella, palautuen keväällä normaalitilannetta vastaavaksi, avosoiden muuttuminen puustoiksi soiksi ei ole odotettavissa. Viiankiaavan alueella pintavesien vaikutus säätelee puustoisten alueiden esiintymistä, eikä mahdollinen talvikauteen ajoittuva maaperän pohjaveden alenema aiheuta muutosta kevättulvien esiintymiseen tai muihin pintavesien virtausoloihin.

Koska luontotyypeille tyypillisen lajiston säilymiseen liittyy epävarmuuksia ja mahdollinen laadullinen heikentyminen voisi koskea laajimmillaan jopa yli 10 % Natura-alueen letoista, vaikutus on arvioitu varovaisuusperiaatteen nojalla merkittäväksi heikennykseksi letto-luontotyyppille. Yhteen lähdesuo -luontotyyppien kohteeseen kohdistuva heikennys aiheuttaa laadullisen muutoksen enintään 1,3 % osuuteen luontotyyppien kokonaisuudesta Natura-alueella. Tätä laadullista heikennystä ei voida pitää vielä Natura-alueen kokonaisuuden kannalta merkittävänä luontotyyppien heikentymisenä, mutta merkittävyys on arvioitavissa kohtalaisen suureksi. Aapasoiden osalta muutokset maaperän pohjavedenpinnan tasossa voivat myös aiheuttaa jonkin verran muutoksia lajiston koostumuksessa ja runsaussuhteissa, mutta vaikutusalueen aapasuot ovat pääasiassa pintavedestä riippuvaisia ekosysteemejä. Vaikutusalueen laaja-alaisuuden ja vaikean ennustettavuuden vuoksi mahdolliset laadulliset muutokset on kuitenkin arvioitavissa kohtalaiseksi heikennykseksi.

Vaihtoehdolla VE1a ei ole tunnistettu pintavesien kautta Natura-alueeseen kohdistuvia vaikutuksia, sillä kaikki maanpäälliset toiminnot sijoittuvat Natura-alueeseen nähden eri valuma-alueelle.

Natura-alueelle kohdistuvan laskeuman kannalta kuormittavin vaihtoehto on VE1a, jossa rikastushiekka-alue sijoittuu Kuusivaaran itäosaan ja läjitystyyppinä on kuivaläjitys. Mallinnettu pölyn vuosilaskeuma Natura-alueen reunalla jää selvästi alle pitoisuuden, jolla pölyn on havaittu aiheuttavan vaikutuksia kasvillisuuteen. Vaikka otetaan huomioon erilaiset pitkäkestoiseen laskeumaan ja sen vaikutuksiin liittyvät epävarmuudet, voidaan kuitenkin riittävällä varmuudella todeta, että pöly ei aiheuta merkittävää heikennystä mihinkään luontotyyppiin missään vaihtoehdossa. Lisäksi alue, johon suurin pölylaskeuma kohdistuu, sijoittuu alueelle josta pintavesien virtaus on Natura-alueelta ulospäin, mikä vähentää pölyn leviämistä ja kertymistä Natura-alueelle.

Vaihtoehdot VE1b, VE2a, VE2b, VE3a, VE3b: Pohjavesimallinnusta ei ole tehty muista hankevaihtoehdoista kuin VE1a. Tämän vuoksi muiden hankevaihtoehtojen osalta ei voida esittää yhtä tarkkoja arvioita vaikutusten kohdentumisesta. Voidaan kuitenkin arvioida, että muissa eri hankevaihtoehdoissa Sakatin esiintymän louhimisen pohjavesivaikutukset luontotyypeihin ovat samat, mutta eroja syntyy eri vinotunnelivaihtoehtojen vuoksi.

Vaihtoehdossa VE1b vinotunneli johtaa Kuusivaaralta suoraan Natura-alueen alitse kohti esiintymää. Tämän vuoksi etenkin ensimmäisen toimintavuoden aikana ilmenevä maaperän pohjaveden alenema kohdistuu todennäköisesti enemmän Natura-alueelle kuin vaihtoehdossa VE1a. Koska tämän vinotunnelivaihtoehdon alueella ei ole tehty kallioperän tutkimuksia Natura-alueella, ei voida varmuudella arvioida, että alenema-alue olisi vastaavan laajuinen kuin vaihtoehdossa VE1a, mutta vain enemmän Natura-alueen puolelle siirtyneenä. Mahdollisuus laajalaisempiin hydrologisiin vaikutuksiin vinotunnelin osalta on myös mahdollista.

Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b eri vinotunneliratkaisut sijoittuvat Natura-alueen alle Pahanlaaksonmaan itä-koillispuolella. Tämän vuoksi ensimmäisen toimintavuoden pohjavesivaikutukset kohdistuisivat eri alueelle kuin vaihtoehdoissa VE1a tai VE1b. Näistä vaihtoehdoista vaihtoehdossa VE2a vinotunneli sijoittuu muita vaihtoehtoja suppeammalle pinta-alalle Natura-alueen alle, joten se on mahdollisesti vinotunnelista aiheutuilta vaikutuksiltaan vähäisin. Pohjavesimallinnuksen puuttuessa tästä ei voida kuitenkaan esittää varmaa johtopäätöstä.

Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b Kuusivaaran lakialueelle ja osin sen pohjoispuolelle sijoittuu tarkekilouhos. Tämä on osoitettu kaavassa ohjeellisella ek-eo osa-aluemerkinnällä. Riippuen tarkemmasta toteutuksesta, louhoksen perustaminen saattaa osittain muuttaa Natura-alueen lähivaluma-alueita. Riippuen louhoksen syvyydestä, louhoksen kuivanapito saattaa vaikuttaa myös Kuusivaaran pohjoispuolella sijaitseviin pohjavesipurkaumiin. Kuusivaaran pohjoispuolella Natura-alueella ei sijaitse suojeluperusteena mainittujen kasvilajien esiintymiä, mutta Kuusivaaran tyveltä 200–300 metriä pohjoiseen sijaitsee kaksi lähteet ja lähdesuot -luontotyyppin kohdetta. Pohjaveden virtaussuunta on louhoksen alueella Kuusivaaralta kohti em. lähteitä. Louhoksen yksityiskohtaista suunnittelua ei ole tehty ja sen sijainti voi tarkentua vaikutusten lieventämiseksi myös toisin.

Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b maanpäällisiä rakenteita sijoittuu Natura-alueen lähivaluma-alueelle, mikä saattaa aiheuttaa pintavesien valunnassa tapahtuvien muutosten kautta vaikutuksia Natura-alueen lähivaluma-alueeseen. Vaihtoehdossa VE2a maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoittuu Pahanlaaksonmaalla Viiankiaavan Natura-alueelle lievästi viettävälle kangasmaalle. Sen lähivaluma-alueelle sijoittuu Natura-alueella aapasointa ja lettoja noin kahden hehtaarin verran sekä kiiltosirppisammalen esiintymiä. Vaihtoehdossa VE2b maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoittuu Natura-alueen lähelle Pahanlaaksonmaan ja Ruosteojan väliselle alueelle, Natura-alueen lähivaluma-alueelle. Natura-alueella lähivaluma-alueelle sijoittuu luontotyyppiä luonnonmetsät (noin 0,6 hehtaaria) ja aapasoint (noin 0,05 hehtaaria) sekä kiiltosirppisammalen esiintymiä. Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoittuu Pahanlaaksonmaan pohjoisosan alueella (Kiimakuusikon luoteispuolella) Natura-alueen lähivaluma-alueelle. Kaivosvesien keräilyallas sijoittuu kaivoksen sisäänkäynnin läheisyyteen Kärvaslammelta pohjoiseen työntyvän Natura-alueen kielekkeen lähivaluma-alueelle. Puhtaat aluevedet kootaan niskaojien avulla ja johdetaan kohti pohjoista, pois Natura-alueen suunnasta. Sekä pohja- että pintavesien virtaussuunnat ovat tällä alueella Natura-alueelta kohti Kitistä. Mahdolliset muutokset valuma-alueen laajuudessa vaikuttavat tällä alueelta arviolta enintään 5 hehtaarin pinta-alaan Natura-alueella. Mahdollisen vaikutuksen alaisella Natura-alueella (vesien keräilyaltaan länsipuolella) sijaitsee luontotyyppin pikkujotet ja puot -kohde (pituus noin 400 metriä, kuvion pinta-ala 2415 m²) ja tämän varrella on tiedossa lapinleikin kolme havaintopistettä. Kyseinen havaintokeskittymä on yksi Natura-alueelta tiedossa olevista kolmesta lapinleikkiesiintymistä. Muita luontotyyppejä tällä kaivoksen sisäänkäynnin ja muun alueelle suunnitellun rakentamisen lähivaikutusalueella ovat vaihettumis- ja rantasuot (pinta-ala noin 1,3 hehtaaria), boreaaliset metsät (2,4 hehtaaria), puustoiset suot (noin 1,5 hehtaaria) ja aapasoint (noin 2,5 hehtaaria).

Mahdollisten valuma-alueen muutosten vuoksi aiheutuvat vaikutukset rajoittuvat todennäköisesti edellä luetelluista luontotyypeistä suoluontotyyppeihin (vaihettumis- ja rantasuot, puustoiset suot ja aapasuot).

Kaikkien rakennettavien alueiden ympärille kaivetaan niskaajat, joilla hulevedet kerätään ja ohjataan alueelta vesivarastoaltaaseen ja edelleen joko uudelleen kiertoon tai käsittelyn kautta ulos alueelta Kitiseen. Miltään rakennetulta alueelta ei aiheudu vapaasti kulkeutuvia huuhtoumia. Tämän vuoksi kiintoaineshuuhtoumat tai muut vesien kautta mahdollisesti välittyvät päästöt Natura-alueelle arvioidaan epätodennäköisiksi. Mahdolliset valuma-alueuutokset ja sitä kautta mahdollisesti tapahtuva Natura-alueen reunaosien kuivuminen arvioidaan merkitykseltään vähäiseksi vaikutukseksi, sillä vaihtoehtojen VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b potentiaalisella vaikutusalueella aapasuon kautta tapahtuva pintavalunta on suon keskiosista kohti Kitistä. Tämän vuoksi rakennettavien alueiden lähivaluma-alueen kosteusoloja säätelee pääosin Viiankiaavan keskiosista tuleva valunta, ei niinkään pinta-alaltaan pieniltä mineraalimaan harjanteilta tuleva valunta. Lisäksi rakennettavat alueet ja niiden lähivaluma-alue sijaitsevat aivan Natura-alueen reunalla, jolloin epätodennäköisetkin kiintoaineshuuhtoumat kulkeutuvat Natura-alueelta ulospäin kohti Kitistä, mikä rajaa mahdollisen vaikutusalueen hyvin pienialaiseksi eikä vaikutus voi levitä Natura-alueen keskiosia kohti.

Taulukko 7-8 Yhteenveto Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteena mainittuihin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten merkittävydestä eri vaihtoehdoissa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020)

Luontotyyppi	VE1a	VE1a, erityiset lievennys-toimet	VE1b	VE2a	VE2b	VE3a	VE3b
Humuspitoiset järvet ja lammet	Vähäiset	Merkityksetön	Vähäiset	Vähäiset	Kohtalaiset	Vähäiset	Vähäiset
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Pikkujoet ja purot	Vähäiset	Ei vaikutuksia	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset	Mahd. merkittävä heikennys, lievennettävissä alle merkittävän heikennyksen	Mahd. merkittävä heikennys, lievennettävissä alle merkittävän heikennyksen
Tulvaniityt	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Keidassuot*	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Vaihettumis-suot ja rantasuot	Vähäiset	Merkityksetön	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset	Kohtalaiset, lievennettävissä vähäisiksi	Kohtalaiset, lievennettävissä vähäisiksi
Lähteet ja lähdesuot	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset-kohtalaiset	Vähäiset-kohtalaiset	Vähäiset-kohtalaiset	Mahd. merkittävä heikennys,	Mahd. merkittävä heikennys,

						lievennettävässä alle merkittävän heikennyksen	lievennettävässä alle merkittävän heikennyksen
Huurresam-mallähteet *	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Letot	Mahd. merkittävä heikennys	Vähäiset	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys
Aapasuot*	Kohtalaiset	Vähäiset	Kohtalaiset	Kohtalaiset	Kohtalaiset	Kohtalaiset	Kohtalaiset
Luonnon-metsät*	Vähäiset	Vähäiset	Ei vaikutuksia	Vähäiset	Ei vaikutuksia	Vähäiset	Ei vaikutuksia
Harjumetsät	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Puustoiset suot*	Vähäiset	Merkityksetön	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset	Vähäiset
Tulvametsät	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Metsäluhdat	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

Vaikutukset eläin- ja kasvilajeihin

Saukon lisääntymispaikkoja ei ole todettu Natura-alueelta, mutta lajia tavataan Natura-alueen itärajalla Alajoella ja Yljoella sekä Natura-alueen luoteiskulmassa Tiukuojalla, joka on yhteydessä Matarakosken voimalaitoksen alueelta todettuun lisääntymispaikkaan ja talvireviiriin. Natura-alueella esiintyvään saukkopopulaatioon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi ja lähinnä rakentamisvaiheeseen liittyviksi satunnaisiksi pelästymisreaktioiksi tai meluisten alueiden välttelyksi.

Viiankiaavan Natura-alueelta on tiedossa 52 pistemäistä isonuijasammalen esiintymää. Esiintymät painottuvat Kärvälslammen kaakkoispuolella sijaitsevan lettorämeen itäreunalle. Yksittäisiä esiintymiä sijoittuu lisäksi mm. Kiimakuusikon itäreunan lettorämeelle sekä em. kangasmaan eteläpuoliselle rimpisuolle. Vaihtoehdossa VE1a peruslievennystoimenpiteillä suurimpaan osaan lajin esiintymistä kohdistuu jonkin tasoinen maaperän pohjavedenpinnan alenema toimintavuodesta 8 alkaen. Osalla havaintopaikoista alenema on hetkellisesti yli 30 cm. Mallinnettu pohjavedenpinnan alenema saattaa aiheuttaa sellaisia muutoksia useiden lajin esiintymien alueelle, että yksilöiden säilyminen saattaa vaarantua. Koska laji on erittäin uhanalainen ja jo nykytilanteessa lajin kanta on taantuva Suomessa, lajin palautuminen hävinneiden yksilöiden tilalle toiminnan päätyttyä on epävarmaa. Tämän vuoksi vaihtoehdon VE1a osalta on arvioitavissa, että isonuijasammaleeseen saattaa kohdistua merkittävää heikennystä, kun käytössä on vain peruslievennystoimet. Kun maanalaisen kaivoksen toteutuksen osalta käytössä on erityiset lievennystoimet, mallinnettu yli 10 cm maaperän pohjaveden alenema ei ulotu lajin esiintymien alueelle tai edes niiden välittömään läheisyyteen. Tällöin lajiin voi kohdistua vähäisinä vaikutuksina talvikauteen ajoittuva, enintään 10 cm maaperän pohjaveden alenema joidenkin vuosien ajan. Tältä osin on arvioitavissa, ettei isonuijasammalen populaatioon Natura-alueella kohdistu merkittävää heikennystä, kun käytössä on erityiset lievennystoimet maanalaisen kaivoksen osalta. Muut vaihtoehdot eivät merkittävästi eroa isonuijasammaleeseen kohdistuvien vaikutusten osalta vaihtoehdosta VE1a.

Viiankiaavan Natura-alue kuuluu yksilömäärällä mitattuna lettorikon merkittävimpiin suojelualueisiin; kukkivia versoja on havaittu noin 80000 kappaletta. Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan määrittelytavasta riippuen kymmeniä tai jopa satoja lettorikkoesiintymiä, joista suurimmat sijaitsevat alueen koillisosassa Heinäaavalla ja Viiankijärven ympäristössä. Myös Sakattilampien ja sen etelä-lounaispuolisen nimettömän lammen ympäristöön sijoittuu merkittävä lettorikkoesiintymä. Lettorikon esiintyminen on sidoksissa luontotyyppiin letot. Ottaen huomioon lettorikon elinympäristövaatimukseen liittyvät epävarmuudet maaperän pohjaveden tason vaihteluiden suhteen, lajiin kohdistuvat vaikutukset voidaan arvioida eri hankevaihtoehdoissa vastaaviksi kuin lettoihin kohdistuvat vaikutukset. Myös lajin esiintymien painottuminen hydrologisten vaikutusten ilmentymisalueelle puoltaa tätä arviota. Maanalaisen kaivostoiminnan aiheuttama maaperän pohjaveden alenema saattaa aiheuttaa lettorikkoesiintymille merkittävän heikennyksen kaikissa hankevaihtoehdoissa, mikäli käytössä ei ole erityiset lievennystoimet maanalaisen kaivoksen toimintojen osalta. Erityisten lievennystoimien kanssa vaikutus lettorikkoon jää enintään vähäiseksi.

Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan kolme lapinleinikin esiintymäaluetta, joissa on yhteensä seitsemän erillistä kasvustoa. Yksi lapinleinikin esiintymäalue sijoittuu Kärvaslammeesta laskevan puron varrelle, josta on todettu 160 versoa yhdeksän neliömetrin alueelta. Versot sijaitsevat alueella virtaavan pikkujoet ja purot -luontotyyppikohteen varrella. Hankevaihtoehdoissa VE3a ja VE3b kaivoksen maanpäällisiä rakenteita, mm. kaivosvesien keräilyallas, sijoittuu tämän esiintymän lähivaluma-alueelle. Maanpäällisten rakenteiden osalta ei ole tehty yksityiskohtaista suunnittelua mm. maan tasauksen osalta, joten valuma-alue muutosten arviointi on epävarmaa. Vaihtoehtojen osalta on kuitenkin otettava huomioon, että muutokset saattavat heikentää alapuolisen alueen kosteusoloja, millä voi olla lapinleinikkiin heikentävä vaikutus. Kyseinen esiintymä kattaa lähes puolet Natura-alueelta tiedossa olevista lapinleinikin versoista, joten mahdollisuus lajin populaation merkittävään heikentymiseen on olemassa. Muiden vaihtoehtojen osalta esiintymien merkittävän heikentymisen mahdollisuus on poissuljettavissa lapinleinikin osalta.

Lapinsirppisammalen esiintymiä tunnetaan Viiankiaavalta tällä hetkellä 47 esiintymäpisteeltä. Pääasialliset lajin esiintymäalueet sijoittuvat Viiankijärven kaakkoispään, Sakattilampien lähiympäristön ja tästä lounaaseen sijoittuvan Sakattiojan latvaosien väliselle alueelle. Lisäksi esiintymiä on löydetty Natura-alueen eteläosista sekä Viiankilampien länsi-, etelä- ja itäpuolelta luontotyyppi-inventointien yhteydessä. Kaikki Viiankiaavan tiedossa olevat lapinsirppisammalen esiintymät sijaitsevat ravinteisilla luhtaisilla letoilla, eli sellaisilla lettokuvioilla, joilla pintavesien vaikutus on suurta. Tämän perusteella pääasiassa kasvukauden ulkopuolella ajoittuvalla maaperän pohjaveden alenemalla ei todennäköisesti ole vaikutuksia lajiin. Kun käytössä on erityiset lievennystoimet, lajin esiintymiä ei sijoitu alueelle, jossa maaperän pohjaveden alenema olisi yli 10 cm. Lapinsirppisammaleen esiintymiä ei sijoitu sellaisille alueille, joihin voisi kohdistua pintavesien kautta välittyviä vaikutuksia. Lapinsirppisammaleeseen ei arvioida kohdistuvan merkittävää heikennystä missään hankevaihtoehdossa.

Kiiltosirppisammal on Viiankiaavalla runsas laji ja sitä tavataan käytännössä kaikkialla Natura-alueen letoilla. Lajin populaation laajuudeksi esitetään Natura-tietolomakkeella 2–5 hehtaaria. Lajin havaintopisteitä on tiedossa yli 3100 kappaletta Natura-alueelta. Lajin esiintymien painopistealue muodostaa Viiankijärven kaakkoispuolelta hyvin yhtenäisen Pahanlaaksonmaata kohti kaartuvan vyöhykkeen. On perusteltua olettaa, että lajia esiintyy myös sellaisilla alueille, joista sitä ei vielä tunneta, koska lajia ei ole kartoitettu kattavasti koko Viiankiaavan osalta. Lajin tunnettu esiintymä Viiankiaavalla on kuitenkin lajin Suomesta tunnettuihin esiintymiin verrattuna huomattavan suuri ja Viiankiaapa on lajin esiintymisen kannalta merkittävässä asemassa Suomen Natura 2000 -verkostossa. Vaikka suurin osa kiiltosirppisammalen esiintymistä sijaitsee voimakkaasti pintavesivaikutteisilla luhtaisilla letoilla, osa lajin esiintymistä sijoittuu myös selvästi pohjavesivaikutteisille kasvupaikoille tai peräti lähdesuot -luontotyyppien alueille. Tämän perusteella ainakin osaan lajin esiintymistä maaperän pohjaveden korkeustasojen muutoksilla voi olla vaikutusta.

Koska osa kiiltosirppisammalen esiintymistä sijoittuu pohjavesivaikutteisiin ympäristöihin ja peruslievennystoimilla lähes puolet lajin esiintymistä Natura-alueella sijoittuu alueelle, jossa maaperän pohjaveden taso laskee enimmillään 10–29 cm useiden vuosien ajan, mahdollisuus kiiltosirppisammalen esiintymisen merkittävään heikentymiseen on olemassa. Kun käytössä on erityiset lievennystoimet vaihtoehdossa VE1a, kaikki kiiltosirppisammalen esiintymät sijoittuvat alueelle, jossa mallinnuksen kartoilla esitetään maaperän pohjaveden aleneman jäävän enintään 10 cm tasoon. Koska alenema on voimakkaimmillaan kasvukauden ulkopuolella, sillä ei arvioida olevan suurta vaikutusta lajin kasvuoloihin ja erityisten lievennystoimien kanssa kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan enintään vähäisiksi.

Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b muutama yksittäinen kiiltosirppisammalen esiintymä sijoittuu sellaisille letto tai aapasuokuvioille, joiden lähivaluma-alueille sijoittuu maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti Pahanlaaksonmaan alueella. Näillä alueilla valuma-alue muutokset saattavat aiheuttaa heikennystä näiden yksittäisten kiiltosirppisammalkasvustojen alueisiin. Vaikutus kohdistuu tällöin enimmillään alle 0,3 % osuuteen kiiltosirppisammalen esiintymistä, joten vaikutus on arvioitavissa enintään vähäiseksi lisäykseksi verrattuna maanalaisen kaivostoiminnan mahdollisesti aiheuttamiin pohjavesien kautta välittyviin vaikutuksiin. Lisäksi tämä vähäinen vaikutus on lievennettävissä alueiden tarkemman suunnittelun keinoin, jolloin voidaan pienentää mahdollisia pintavesien kautta välittyviä vaikutuksia näihin yksittäisiin esiintymiin.

Vaikutukset linnustoon

Laadittujen eri vaikutustyyppien arviointien ja mallinnusten perusteella sekä toimintojen sijoittumisen perusteella eri hankevaihtoehdoissa, merkittävin Natura-alueen linnustoon kohdistuva vaikutus on arvioinnin perusteella meluvaikutus sekä metsojen soidinkeskuksiin kohdistuva heikennys Kuusivaaran alueella. Meluvaikutukset voidaan lieventää huomattavasti sekä rakentamisen aikaisen melun että tuotantovaiheen melun osalta, jolloin melun merkitys linnuston kannalta voidaan arvioida vähäiseksi. Metsojen osalta heikennys arvioidaan vähäiseksi-kohtalaiseksi.

Taulukko 7-9 Yhteenveto Viiankiaavan Natura-alueen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista

Laji/lajiryhmä	Lajiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys
jouhisorsa, lapasorsa, uivelo, mustalintu, metsähanhi, laulujoutsen, kuikka, kurki, suopöllö	Mahdollisesti Sakattilampien alueella pesiviä lajeja. Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakentamisen aikainen melu saattaa aiheuttaa satunnaisia häiriöitä. Kaikissa vaihtoehdoissa toimintavaiheessa maanalaisen kaivoksen louhinta saattaa aiheuttaa satunnaista häiriötä lajin yksilöihin, mutta tämän häiriön ei arvioida keskeyttävän pesintöjä. Vähäinen vaikutus kohdistuu vain pienelle osalle lajien soveltuvista pesimisalueista. Vähäinen heikennys.
lapasotka	Vain satunnaisesti muuttoaikoina tavattava laji. Ei vaikutuksia.
mustalintu	Viiankiaavalla muuttoaikoina tavattava laji, pesii myös satunnaisesti alueella, ainakin Iso Moskujärvellä. Tavattu Sakattilampien alueilla levähtävänä. Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakentamisen aikainen melu saattaa aiheuttaa satunnaisia häiriöitä lajin levähtäville yksilöille/parville Viiankilampien alueilla. Vähäinen

	heikennys (vaihtoehdot VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakennusvaiheessa)
pyy, teeri	Lajien elinympäristöihin Natura-alueen reunoilla kohdistuu melua ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvaa visuaalista häiriötä. Meluhaitta on lievennettävissä enintään vähäiseksi vaikutukseksi. Elinympäristöjen muutokset rakentamisalueiden osalta saattavat aiheuttaa lievää heikennystä ainakin teeren populaatiolle. Vähäinen heikennys.
metso	Vähäinen tai enintään kohtalainen heikennys Kuusivaaran alueelta häviävien tai heikkenevien soidinkeskusten vuoksi. Osa Kuusivaaran alueelle soidintamaan kokoontuvista metsoista saattaa kuulua Natura-alueen populaatioon, mutta tästä ei ole varmuutta.
ampuhaukka, tuulihaukka, sinisuohaukka	Lajit eivät ole erityisen herkkiä melulle eikä tärinän arvioida vaikuttavan lajien pesäpaikkoihin heikentävästi. Osa pesäpaikoista saattaa joinain vuosina sijoittua alueille, joihin ihmisten liikkumisesta aiheutuu visuaalista häiriötä. Vähäinen heikennys.
jänkäkurppa, jänkäsirriäinen, suokukko, kapustarinta, mustaviklo, liro, vesipääsky	Lähinnä tärinä saattaa aiheuttaa lajeille satunnaisia pelästymisreaktioita Sakattilampien alueilla. Tärinän vaikutusalue on melko suppea verrattuna lajeille soveltuvien elinympäristöjen kokonaisalaan Natura-alueella. Vähäinen heikennys.
lapintiira	Pesivänä Moskujärvillä. Ei vaikutuksia
helmipöllö, varpuspöllö, hiiripöllö	Maankäytön muutosten vaikutus mahdollisesti rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvien pesäpaikkojen osalta arvioidaan vähäiseksi heikennykseksi. Lisääntyvä valaistus saattaa aiheuttaa laadullisen heikennyksen lajien elinympäristöihin. Lisääntyvän valaistuksen vaikutus kohdistuu kuitenkin samalle alueelle kuin meluvaikutus. Vähäinen heikennys.
lapinpöllö	Lajia ei ole ilmoitettu suojeluperusteena. Vuoden 2020 kartoituksen mukaiset soidinpaikat eivät sijoitu rakennettavien alueiden läheisyyteen. Lajin potentiaalsiin pesimisalueisiin saattaa kohdistua vähäisiä meluvaikutuksia tai lisääntyneen valaistuksen vaikutuksia. Enintään vähäinen heikennys.
palokärki, pohjantikka	Maankäytön muutokset saattavat heikentää rakentamisalueiden osalta lajien elinympäristöjä Natura-alueen ulkopuolella. Vähäinen heikennys.
keltavästäräkki, pohjansirkku	Lajeja voi pesiä Natura-alueen reunaosissa kaikkien rakennettavien alueiden läheisyydessä. Melu saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä lajien reviireihin, mutta meluvaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajien

	potentiaalisista elinympäristöistä. Lisäksi melu on lievennettävissä meluntorjuntakeinoin kaikissa hankevaihtoehdoissa enintään vähäiseksi haitaksi. Enintään vähäinen heikennys.
sinirinta	Tavataan hankkeen vaikutusalueella Natura-alueella lähinnä vain muuttoaikoina. Ei vaikutuksia.

Yhteenvedo Viiankiaavan Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä

Laaditun yksityiskohtaisen Natura-arvioinnin perusteella voidaan arvioida, että Sakatin kaivoshankkeen vaihtoehto VE1a ei yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Viiankiaapa on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkostoa. Tämä edellyttää maanalaisen kaivoksen osalta maaperän pohjaveden aleneman lieventämiseksi tehtäviä YVA-selostuksessa kuvattuja erityisiä lievennystoimia (ruhjeiden laaja-alaisempi injektointi).

Muiden arvioitujen hankevaihtoehtojen osalta laaditut mallinnukset ja muut selvitykset eivät ole riittäviä, jotta voitaisiin riittävällä varmuudella poissulkea merkittävän heikennyksen mahdollisuus. Natura-arvioinnissa on kuitenkin tuotu esiin, että yksityiskohtaisemman suunnittelun keinoin myös muissa vaihtoehdoissa on mahdollista lieventää vaikutukset alle merkittävän heikennyksen.

7.9.3 Vaikutukset muihin Natura-alueisiin

Pomokairan (FI1301712) ja Koitelaisen (FI1301716) Natura-alueet sijoittuvat siinä määrin etäälle hankealueesta, että kaivoksen rakentamisesta tai sen toiminnasta ei aiheudu välillisiä vaikutuksia luontotyypeille hydrologisten muutosten tai tärinä-, melu- ja pölyhaittojen kautta eikä valosaasteen arvioida aiheuttavan haittaa ko. alueiden eläimistöille missään vaihtoehdossa.

7.9.4 Vaikutukset Luonnonsuojelualueisiin

Viiankiaavan soidensuojelualue (SSO120565)

Vaikutukset Viiankiaavan soidensuojelualueen luontotyypeihin, kasvillisuuteen ja eläimistöön ovat samankaltaiset kuin Viiankiaavan Natura-alueen osalta on arvioitu. Soidensuojelualueen raja-alue on tietyin aluein laajempi kuin Natura-alueen, mm. Kuusivaaran alueella, mutta koko soidensuojelualue on osoitettu kaavassa luonnonsuojelualueeksi, eikä sen alueelle osoiteta maanpäällisiä kaivostoimintoja. Soidensuojelualueen tavoitteena on suojella laajemmin suoluontoa kuin Natura 2000 -verkostoon valitun alueen osalta, sillä soidensuojelualueen osalta ei ole erikseen laadittu luetteloja sen suojelun perusteena olevista tietyistä nimetyistä lajeista. Natura-alueen suojeluperusteena mainitut lajit ja luontotyypit kattavat kuitenkin soidensuojelualueen kannalta keskeisimmät mahdollisesti häiriytyvät lajit, joten Natura-arvioinnin johtopäätös voidaan yleistää koskemaan soidensuojelualuetta.

Soidensuojelualueella sallitut ja kielletyt toimenpiteet on mainittu asetuksessa 852/1998 (Asetus eräistä valtion omistamille alueille perustetuista soidensuojelualueista). Soidensuojelualueella on kiellettyä **asetuksen 1 § nojalla "ojitus, maa-ainesten ottaminen sekä maa- ja kallioperän vahingoittaminen"**. Tämän johdosta maanalaisen kaivoshankkeen toteuttaminen voi edellyttää soidensuojelulainsäädännön muuttamista siten, että soidensuojeluasetukseen tehdään hanketta koskeva muutos tai hankealueen vaatima osa poistetaan soidensuojelualueesta. Asia on kuvattu tarkemmin luvussa "Osayleiskaavan toteutus".

Uusitalon yksityinen luonnonsuojelualue

Uusitalon yksityinen luonnonsuojelualue (YSA200649) osoitetaan kaikissa kaavavaihtoehdoissa luonnonsuojelualueena. YVA-selostuksessa on esitetty, että vaihtoehdon VE2b osalta hankealue ulottuisi noin 0,8 ha yksityiselle luonnonsuojelualueelle ja että vaihtoehdon toteuttaminen vaatii alueen suojelun osittaista purkamista. Kaavaluonnos on tehty vaihtoehdon VE2b osalta kuitenkin siitä lähtökohdasta, että yksityiselle luonnonsuojelualueelle ei sijoitu maanpäällisiä toimintoja. Jos hankevaihtoehto valitaan jatkosuunnittelun pohjaksi, hankealue suunnitellaan siten, että se ei ulotu suojelualueelle.

Vaihtoehdossa VE2a hankealue on noin 140 m etäisyydellä luonnonsuojelualueen rajasta ja vaihtoehdossa VE3a hankealue on noin 40 m etäisyydellä. Uusitalon suojelualueeseen kohdistuu nykyisin Viiankiaavantiestä muodostuva reunavaikutus, sillä suojelualue rajautuu tiehen. Vaihtoehdossa VE3a reunavaikutus hieman lisääntyy, mutta vaihtoehdossa VE2a tätä vaikutusta ei muodostu. Vaihtoehdossa VE3b huoltotie ja hihnakuuljetin sijoittuisivat noin 35 m etäisyydelle suojelualueesta. Huoltotiestä ja hihnakuuljetinlinjasta muodostuvan reunavaikutuksen merkitys Uusitalon luonnonsuojelualueen lajistolle on vähäinen.

Vaihtoehdossa VE2a saadaan rakennusvaiheen ja toiminnan aikainen melu alennettua melutorjunnalla niin, että yli 45 dB meluhaitta ei ulotu. VE2b:lle ei ole tehty erikseen melumallinnusta rakentamisen ajalle. Pahanlaaksonmaan alueella melutilanne on käytännössä sama kuin VE2a:ssa, joka on mallinnettu, mutta vaihtoehdon VE2a periaatteet ovat sovellettavissa myös vaihtoehtoon VE2b. Ilman meluntorjuntaa toiminnan aikana vaihtoehdossa VE2b yli 45 dB päiväajan keskiäänitaso ulottuu lähes koko Uusitalon luonnonsuojelualueelle. Vaihtoehdolle VE2b ei ole erikseen mallinnettu tilannetta, jossa on meluntorjuntatoimet käytössä. Tässä vaihtoehdossa voidaan kuitenkin soveltaa rakentamis- ja tuotantoajalle samoja meluntorjuntatoimenpiteitä kuten vaihtoehdossa VE2a. Vaihtoehdossa VE3a suojelualueelle kohdistuva meluhaitta on sekä rakennusvaiheessa että toiminnan aikana selvä, koska yli 45 dB päiväajan keskiäänitaso ulottuu suojelualueelle. Melun torjunnalla saadaan haittaa pienemmäksi niin, että melutaso toiminnan aikana suojelualueella jää alle 45 dB, mutta rakennusvaiheessa yli 45 dB päiväajan keskiäänitaso ulottuu hieman suojelualueelle.

Vaihtoehdossa VE3b huoltotiestä ja hihnakuuljettimesta aiheutuva melutaso suojelualueella ei ole merkittävä. Melutorjunnalla saadaan haitta pienennettyä niin, että 45 dB päiväajan keskiäänitaso ei ulotu Uusitalon luonnonsuojelualueelle. Uusitalon luonnonsuojelualueeseen ei kohdistu pölyhaittaa missään vaihtoehdossa.

Vaihtoehdossa VE1a kaivoksen toimiessa 15. toimintavuoden jälkeen maanalaisen kaivoksen peruslievennystoimenpiteillä suojelualueen pohjoisosilla talvikaudella maapohjavesi alenisi enimmillään noin 10 cm. 22. toimintavuoden jälkeen alenema olisi enimmillään noin 10-20 cm. Peruslievennystoimilla vaikutus luonnonsuojelualueen suojeluarvoille on todennäköisesti vähäinen tai olematon, sillä Uusitalon luonnonsuojelualueella suot ovat suurelta osin luhtia tai kausikosteikkoja, jotka ovat pintavesivaikutteisia suotyyppejä. Lisäksi alueella on rämettä ja kangaskorpea, jotka eivät ole pohjavesivaikutteisia suotyyppejä. Erityisillä lieventämistoimilla maapohjavesi ei alentuisi ollenkaan Uusitalon suojelualueella ja eikä vaikutuksia vesitaseessa ilmene.

Viiankiaavan luonnonsuojelualue

Viiankiaavan Natura-alueeseen kuuluvalla Viiankiaavan luonnonsuojelualueelle (YSA200153) muodostuu myös yli 45 dB:n meluhaitta vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b. Meluntorjunnalla saadaan haitta vähennettyä niin, ettei yli 45 dB:n melualue ulotu suojelualueelle.

Suojelu-Mäkitalo (YSA201644) ja Ylitalon luonnonsuojelualue (YSA200644)

Suojelu-Mäkitalo (YSA201644) ja Ylitalon luonnonsuojelualue (YSA200644) sijoittuvat yli 3 kilometrin etäisyydelle hankealueesta, joten rakentamis- ja toimintavaiheen melu- tai pölyhaittojen ei arvioida ulottuvan suojelualueille ja välillisten hydrologisten vaikutusten ei arvioida ulottuvan alueelle. Kaivoksen valaistus näkyy ko. suojelualueille, mutta sen ei arvioida vaikuttavan suojelualueen eläimistöön.

7.10 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Hankealue sijoittuu osittain luonnon monimuotoisuudeltaan eli biodiversiteetiltään erittäin monipuoliselle ja merkittävälle alueelle. Biodiversiteettivaikutuksia tarkasteltaessa huomioidaan kokonaisuutena eri luontovaikutusten arvioinnit, joiden perusteella kappaleessa 7.10.4 on tehty yhteenveto luonnon monimuotoisuuden eri tasoille tapahtuvista vaikutuksista.

7.10.1 Vaikutukset luontotyyppihin ja kasvillisuuteen

Vaikutuksia luontotyypeille ja kasvillisuudelle on arvoitu niiden alueiden osalta, joille eri kaavavaihtoehdoissa on osoitettu toimintojen sijoittumista. Luontotyyppivaikutukset ja kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset ilmenevät samoissa vaikutuskohteissa ja -tyypeissä. Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia tulee siten tarkasteltua myös niiden kasvupaikkojen myötä. Vaikutuksen merkittävyys määräytyy kohteen herkkyuden perusteella ja siihen liittyvät luontotyyppin tai lajin lainsäädännöllinen status, lajin tai luontotyyppin alueellinen tai valtakunnallinen yleisyys sekä alttius muutosvaikutuksille. Herkkyyden lisäksi vaikutuksen merkittävyys riippuu vaikutustyyppistä ja sen voimakkuudesta, muutoksen laajuudesta sekä ajallisesta kestosta.

7.10.1.1 Yhteenveto

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat kaikissa hankevaihtoehdoissa ensisijaisesti Kuusivaaran alueelle, johon maanpäälliset tehdasrakennukset osoitetaan. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b myös kaivoksen sisäänkäynti on sijoitettu Kuusivaaran eteläosiin; vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b toteutettavat rakenteet on hajautettu laajemmalle alueelle ja maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sekä aputoimintoja sijoitetaan Kuusivaarasta pohjoiseen Tihiämään ja Pahanlaaksonmaan alueille. Näissä hankevaihtoehdoissa myös suoria vaikutuksia kohdistuu näin ollen laajemmalle alueelle. Elinympäristöjä pirstaloivaa ja luontotyyppisiä ja kasvillisuutta muuttavia vaikutuksia aiheutuu myös kaivostoimintojen yhdys- ja huoltotien sekä voimajohdon sijaintipaikoille.

Vaihtoehdoissa VE2b, VE3a ja VE3b kaivoksen huoltotie on osoitettu lehtojen alueelle tai vaikutusalueelle ja Kitisen rantatörmän lähteikköluontotyyppien alueelle. Samoin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 hihnakuuljetin aiheuttaa heikennyksiä ja pirstaloitumista huomionarvoisille lähteikkö- ja lehtoluontotyypeille Kitisen rantatörmällä.

Merkittävä osa luontotyypeille ja kasvillisuudelle aiheutuvista vaikutuksista tapahtuu kaivosalueen rakentamisvaiheessa. Kokonaisuutena tarkastellen hankevaihtoehdoilla ei ole suuria eroja kokonaisvaikutusten merkittävyyksiä tarkasteltaessa. Vaikutukset huomionarvoisille suoluontotyypeille ja kasvilajistolle on kaikissa vaihtoehdoissa merkittävyydeltään suuri kielteinen. Vaikutukset huomionarvoisille puustoisille luontotyypeille jäävät vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävyydeltään vähäisiksi kielteisiksi; pohjoisimmassa vaihtoehdossa VE3 huoltotien, hihnakuuljetin ja kaivoksen sisäänkäynnin lisävaikutus luontotyypeille on arvioitu merkittävyydeltään kohtalaiseksi kielteiseksi toimintojen sijoituksessa lehtoalueille.

Kaikissa arvioitavissa hankevaihtoehdoissa vaikutukset tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Päävaihtoehtojen VE2 ja VE3 voidaan arvioida olevan hieman haitallisempia, sillä niissä osoitetut hihnakuuljetin ja huoltotie aiheuttavat merkittävämmässä määrin vaikutuksia arvokkaalle lajistolle sekä uhanalaisille luontotyypeille myös Kuusivaaraan toteutettavan tehdasalueen pohjoispuolella Pahanlaaksonmaalla ja Tihiämaalla. Toisaalta päävaihtoehdossa VE1 rakentamisalueet kokonaisuutena tarkastellen ovat suurempia, jolloin menetettävät alueet ovat pinta-alaltaan merkittävämpiä.

7.10.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Alueille, joille on osoitettu kaivoksen maanpäällisiä toimintoja, tehdään rakennusvaiheessa hakkuita ja raivauksia, ojitusta sekä maansiirtotöitä. Tehdasalue sijoittuu kaikissa arvioitavissa vaihtoehdoissa Kuusivaaraan, jossa luontotyypeille ja kasvillisuudelle kohdistuu näin ollen suurimmat suorat pinta-alamenetykset. Lisäksi heikentäviä vaikutuksia aiheutuu pölyämisestä ja valuma-alueissa tapahtuvien muutosten kautta. Kuusivaaraan perustettavat maanpäälliset toiminnot ovat pääosin samoja kaikissa tarkastelluissa hankevaihtoehdoissa, mutta rakenteiden sijainti Kuusivaaran tehdasalueella vaihtelee. Hankevaihtoehdossa VE1a ja VE1b myös maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti ja malmin kuljettamiseen käytettävä hihnakuuljetin on osoitettu Kuusivaaraan. Hankevaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sekä kaivoksen aputoimintoja on osoitettu Pahanlaaksonmaalle. Näissä vaihtoehdoissa Kuusivaaran ja Pahanlaaksonmaan välille sijoittuu lisäksi huoltotie, hihnakuuljetin, putkilinja ja 20 kV voimajohto. Vaihtoehtoiset yhdystiet on suunniteltu etelästä Ulkusijanaavan ja Kelujoen tai pohjoisesta Kitisen

ylityksen kautta. Myös osoitettavan tiestön ja voimajohdon pylväspaikkojen alueilla aiheutuu suoria pinta-alamenetyksiä.

Luontotyypit, joille on YVA-selostuksen tarkemman aluekohtaisen tarkastelun yhteydessä tunnistettu kohdistuvan välittömiä pinta-alan menetyksiä, on esitetty taulukossa 7-10.

Taulukko 7-10 Hankealueen inventoinneissa todetut uhanalaiset (Kontula ym. 2018) tai muutoin arvokkaat (Vesilaki) luontotyypit, joille kohdistuu välitön pinta-alan menetys tai merkittävä heikennys pohjavesivaikutuksen muutoksen myötä. Lisäksi on esitetty vaadittava toimenpide, eli viittaus lakisääteisyteen. Pohjois-Suomessa uhanalaisen luontotyypin uhanalaisuusluokka sekä vastaavan luontotyypin luokka koko maassa (Kontula ym. 2018). VU; vaarantuneet, EN; erittäin uhanalaiset, CR; äärimmäisen uhanalaiset. Suomen vastuuluontotyypit (Kontula ym. 2018) kursivoituna. Taulukko Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksesta. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Arvokkaat luontotyypit		
VE1a	lettorämeet (VU/VU), välipintaletot (EN/EN), aitokorvet (VU/EN), lettokorvet (VU/VU), koivuletot (VU/EN) rimpinevat, rimpiletot, aapasuot, lähteet	Vesilaki 11 §
VE1b	aitokorvet (VU/EN), välipintaletot (EN/EN), lettokorvet (VU/VU), lettorämeet (VU/VU), koivuletot (VU/EN), rimpiletot, rimpinevat, aapasuot, lähteet	Vesilaki 11 §
VE2a	lettorämeet (VU/VU), aitokorvet (VU/EN), välipintaletot (EN/EN), lettokorvet (VU/VU), rimpiletot, rimpinevat, aapasuot, lähteet	Vesilaki 11 §
VE2b	lettorämeet (VU/VU), välipintaletot (EN/EN), aitokorvet (VU/EN), lettokorvet (VU/VU), välipintaletot (EN/EN), rimpiletot, rimpinevat, aapasuot, lähteet	Vesilaki 11§
VE3a	lettorämeet (VU/VU), välipintaletot (EN/EN), aitokorvet (VU/EN), kangaskorvet (VU/EN), tuoreet runsaravinteiset lehdot (VU/EN), rimpiletot, aapasuot, oligotrofiset sphagnum rimpinevat, lähteet	Vesilaki 11 §
VE3b	lettorämeet (VU/VU), aitokorvet (VU/EN), tuoreet runsaravinteiset lehdot (VU/EN), kangaskorvet (VU/EN), rimpiletot, aapasuot, lähteet	Vesilaki 11 §

7.10.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikaisissa vaikutuksissa luontotyypeille ja kasvillisuudelle aiheutuvat merkittävimmät vaikutustyypit muodostuvat mahdollisten maapohjaveden pinnantason muutosten myötä. Vaikutuksia ilmenee Kuusivaaran ympäristössä rakennetun alueen aiheuttaman hydrologisen muutoksen vuoksi ja vaikutus kohdistuu pääosin Eliasaavalle ja Kenttäaavalle. Toinen vaikutusmekanismi on maanalaisen kaivoksen aiheuttamat pohjaveden pinnantason muutokset, jonka vaikutuksia on mallinnettu vaihtoehdon VE1a osalta. Mallinnetut vaikutukset kohdistuvat Pahanlaaksonmaalle ja Kitisen jokitörmälle. Kokonaisuutena Pahanlaaksonmaan–Tihämaan–Viiankiaavan alueella maaperän pohjavesi laskee suurimmillaan noin 50 cm noin 1-2 km² laajuiselta alueelta. Mallinnettu alue, jolla maaperän pohjavesi laskee 10 cm on minimilajuudeltaan noin 9 km² (Stantec Consulting Ltd 2020). Lieventämistoimenpiteillä maaperän pohjaveden taso laskee enintään noin 10-20 cm ja tämän vaikutuksen alueet sijoittuvat Pahanlaaksonmaan eteläosaan, Kärvälampien ja Kitisen rantatörmän alueelle ja kohdistuvat pääosin puustosiin rämeluontotyyppeihin, mutta myös luhtaisiin ja lähteisiin luontotyyppeihin. Peruslieventämistoimenpiteillä pohjaveden aleneman vaikutukset arvioidaan vaikutuksen laajempi pinta-ala huomioiden soiden ja lähteiden luontotyypeille sekä uhanalaisille, erityisesti suojeltaville ja direktiivilajien kasvupaikoille merkittävyydeltään suureksi. Erityisillä lievennystoimenpiteillä maapohjaveden aleneman aiheuttamat muutokset Pahanlaaksonmaalla ja Kitisen rantatörmällä

esiintyville pohjavesivaikutteisille luontotyypeille ja niillä esiintyvälle lajistolle jäävät korkeintaan kohtalaisiksi.

Rikastushiekan läjityksen osalta vaihtoehtona on joko kuivaläjitys (alavaihtoehdoissa a) tai märkäläjitys (alavaihtoehdoissa b). Pölyvaikutukset Kuusivaaran tehdasaluetta ympäröiville luontotyypeille ja kasvillisuudelle ovat vaihtoehtojen VE1a, VE2a ja VE3a toteutuessa läjitysalueiden ympäristössä merkittävästi suuremmat kuin märkäläjitysalueilla. Kaivoksen toiminnan aikana rikastushiekan läjityksestä vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a sekä kaikissa vaihtoehdoissa kaivannaisjätteiden kuljetuksista aiheutuva pöly on vaikutukseltaan pitkäaikaista ja lähiympäristöön kertyvää ja siten merkittävyydeltään kohtalaista haittaa aiheuttavaa vaikutuskohteen herkkyydestä riippuen. Pölykuormituksen vaikutus kohdistuu pääosin vähemmän herkkiin luontotyypeihin Kuusivaaran ympäristössä.

7.10.1.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Tehdasalueen kaivannaisjätteiden sijoitusalueiden ja altaiden sekä tiestön ja kaivoskuilujen rakennuspaikoissa vaikutukset luontotyypeihin ovat pysyviä. Toiminnan loppuessa alueet maisemoidaan, mutta alueelle tyypillisen lajiston ei oleteta palautuvan kovinkaan nopeasti tai täysin toimintaa edeltänyttä tilannetta vastaavaksi. Näin ollen rakentamis- ja tuotantovaiheissa menetetyt luontotyypit häviävät alueelta lopullisesti. Osa lähteisistä luontotyypeistä saattaa olla ennallistettavissa.

Kaivostoiminnan päätyttyä maapohjaveden alenemaa ei enää ilmene mallinnuksen (Stantec Consulting Ltd 2020) perusteella käytännössä lainkaan. Maapohjaveden pinnantason palautuessa toimintaa edeltäneelle tasolle on todennäköistä, että välipintaisten ja aiemmin pohjavesivaikutteisten soiden olosuhteet palautuvat. Yleinen suolajisto palautuu helpommin, vaateliaampi ja esiintymien pinta-aloissa taantunut lajisto palautuu hitaammin, osa lajistosta ei ehkä lainkaan.

Vaikutukset kasvillisuuteen

Lajikohtaisten vaikutusten arvioinnin perusteena ovat alueella esiintyvät huomionarvoiset (luontodirektiivin liitteen IV(b) tai II, uhanalaiset tai rauhoitetut sekä Suomen vastuulajit) kasvilajit, joiden esiintyminen alueelle kohdistuu eri hankevaihtoehdoissa tunnistettuja vaikutuksia. Lajitasolle tehdyt vaikutusten arvioinnit on kuvattu tarkemmin kaivoksen YVA-selostuksessa. Kasvilajistoon kohdistuvat vaikutukset perustuvat luontotyypeille aiheutuviin vaikutuksiin ja ovat siten kuvattuna jo aiemmissa kaivoksen eri vaiheita käsittelevissä luvuissa. Kaikissa hankevaihtoehdoissa kokonaisvaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen ja sammallajistoon on arvioitu suuriksi, sillä lähes jokaisen huomionarvoisen lajiin esiintymiin kohdistuu suoria tai epäsuoria vaikutuksia joko kaivoksen rakentamisen tai toiminnan aikana. Vaikutukset huomionarvoiseen kasvillisuuteen on **näin ollen arvioitu kaikissa hankevaihtoehdoissa merkittävyydeltään luokkaan "suuri kielteinen"**. Tavanomaiselle kasvilajistolle aiheutuvat vaikutukset sijoittuvat vastaavasti merkittävyydeltään luokkaan **"vähäinen kielteinen"**.

7.10.2 Vaikutukset linnustoon

7.10.2.1 Yhteenvedo

Kokonaisuutena arvioiden merkittävimmät hankkeen linnustovaikutukset kohdistuvat hankevaihtoehtoissa VE1 ja VE2 Eliasaavan pohjoisosissa pesivään suolajistoon. Vaikutukset ajoittuvat rakentamisen aikaan. Tällöin Eliasaavan alueelle kohdistuu elinympäristöjen häviämistä tehdasalueen, läjitysalueiden, eteläisen yhdystien ja purkuputken vuoksi. Vaihtoehdossa VE3 Kenttäaavan keskiosan linnustollisesti arvokkaalle alueelle on osoitettu toteutettavaksi kaivostoiminnan tarvitsemia rakenteita. Näiden perusteella merkittävyydeltään suureksi kielteiseksi arvioituja linnustovaikutuksia tapahtuu kaikkien hankevaihtoehtojen yhteydessä niillä alueilla, johon merkittävimpiä kaivoksen maanpäällisiä alueita on osoitettu.

Kuusivaaran ja Porokodanjängän tehdasalueeksi muuttuvilla alueilla linnustovaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi kielteisiksi suorien elinympäristöön kohdistuvien muutosten perusteella kaikissa hankevaihtoehtoissa. Kuusivaarassa heikennykset kohdistuvat metson tunnistetuille soidinalueille, muutoin vaikutukset kohdistuvat pääosin tavanomaiseen metsälajistoon ja vaikutukset on arvioitu sijoittuvan kokonaisuudessaan merkitykseltään luokkaan kohtalainen kielteinen.

Yhdystielle, mahdollisesti tarvittavalle huoltotielle sekä voimajohdolle osoitetuilla paikoilla linnustovaikutukset jäävät kokonaisuutena tarkastellen merkittävyydeltään luokkaan vähäinen kielteinen.

Häiriövaikutusten merkittävyys riippuu lajin häiriöherkkyydestä. Vaikutusten muodostumista voidaan joissain määrin lieventää meluntorjuntavalleilla, jotka ehkäisevät samalla visuaalisen häiriön leviämistä. Pesätuhoja voidaan ehkäistä ajoittamalla kaivoksen maanpäällisten rakenteiden rakentamisen edellyttämät puuston raivaus, pintamaiden poisto ja muut alkuperäisiä elinympäristöjä muokkaavat toimet lintujen pesimäajan ulkopuolelle elohuhtikuuhun.

Lajikohtaisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteena oleviin lintulajeihin on käsitelty yksityiskohtaisemmin luvussa 7.9. Lisäksi tarkempia, aluekohtaisia linnustovaikutuksia hankevaihtoehtoina on käsitelty kaivoksen YVA-selostuksessa.

7.10.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Linnustoon kohdistuvia vaikutuksia muodostuu kaivostoiminnan maanpäällisille rakenteille osoitetuilla puustoisilla ja avoimilla suoalueilla tapahtuvasta elinympäristöjen häviämisestä, rakentamisen aiheuttamasta melusta ja tärinästä, sekä visuaalisten olosuhteiden ja valaistusolosuhteiden muuttumisesta tehdasalueiksi muutettavilla alueilla, tosin Sodankylän alueella pesimäaikaisen valoisuuden vuoksi kaivosalueen valaistuksen aiheuttama muutos on merkitykseltään hyvin vähäinen. Linnuston kannalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset tapahtuvat rakentamisvaiheessa. Muutosten ja siten myös vaikutusten sijainti ja laajuus vaihtelee merkittävästi eri hankevaihtoehtojen välillä.

Teollisuuskäyttöön muokattavaksi osoitetuilla alueilla pesivät linnut joutuvat siirtymään kokonaan uusille alueille. Koska kunkin alueen pesimälinnuston koostumukseen vaikuttaa lajien vaatimukset ja alueen kantokyky, on lajisto ajan myötä muodostunut niiden mukaan. Siten muuttuvien alueiden

(lähtöalueet) lisäksi vaikutukset ulottuvat myös tuloalueille, eli alueille, joille perustettavien uusien rakenteiden alle jäävien alueiden lintuparit siirtyvät.

Elinympäristövaikutusten lisäksi häiriövaikutuksia muodostuu heti rakentamisen alkuvaiheista lähtien melusta ja tärinästä. Rakentamisen aikaiset häiriövaikutukset syntyvät lähinnä liikennemelusta sekä itse rakentamistoimien synnyttämästä melusta. Lintulajien herkkyys häiriövaikutuksille vaihtelee lajeittain. Haitallisimpia ovat lintujen pesimäkaudelle ajoittuvat häiriöt, jotka voivat lisätä lintujen poistumista pesältään ja kasvattaa näin pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä.

Kaivosalueelle suuntautuva liikenne on yksi toiminnan melulähteistä ja liikenteen melun kohdistuminen riippuu sekä toteutettavan tulotien sijoittumisesta alueella (alavaihtoehdot a ja b) sekä vähäisemmissä määrin vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 pohjoiseen sijoittuville kaivostoiminnoille johtavan huoltotien ympäristössä.

Välillisiä vaikutuksia voi aiheutua pölystä, mikäli pöly vaikuttaa haitallisesti esimerkiksi lintujen ravintonaan käyttämään kasvillisuuteen. Myös rakentamiseen ja myöhemmin toimintaan liittyvillä hydrologisilla muutoksilla voi olla välillinen vaikutus pohjavesivaikutteisten luontotyyppien kautta lintujen pesimäbiotoopeille.

7.10.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnanaikaiset vaikutukset jäävät rakentamisvaiheeseen verrattua vähäisiksi osin jo sen vuoksi, että vaikutuksen kohteena olevien alueiden pesimälinnusto on jo rakentamisvaiheen aikana siirtynyt uusille alueille. Toiminnan edetessä kaivoksen tarvitsemat alueet eivät merkittävästi laajene, mutta kaivostunnelin aiheuttama maapohjaveden pinnan alenema lisääntyy ja siten elinympäristöjen muuttumisen kautta tapahtuvia välillisiä vaikutuksia pohjavesivaikutteisilla luontotyypeillä voi edelleen tapahtua. Myös pölyämisen kautta lintujen ravintokasvillisuudelle tapahtuvia vaikutuksia voi esiintyä Kuusivaaran ympäristössä. Pölyvaikutusten muodostumisen kannalta merkittävin tekijä on valittava rikastushiekan läjitysmenetelmä.

Varsinaisen kaivostoiminnan sijoittuminen maan alle avolouhoksen sijaan vähentää lähtökohtaisesti kaivoksen toimintavaiheessa linnustolle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia mm. pölyn ja melun osalta. Toiminnan aikana alueen sisäinen sekä kaivokselle/kaivokselta tapahtuva liikenne aiheuttaa jonkin verran melua ja pölyämistä.

On huomioitava, että elinympäristöjen kautta tapahtuvien välillisten muutosten tulisi olla huomattavia, jotta mahdolliset muutokset elinympäristöissä olisivat niin suuria, että ne aiheuttaisivat vaikutuksia pesimälintujen parimäärään tai lajistoon. Muiden arviointien tuloksiin perustuen ei ole todennäköistä, että missään arvioitavista hankevaihtoehdoista muodostuisi sellaisia välillisiä vaikutuksia, jotka aiheuttaisivat linnustoon heijastuvia haitallisia vaikutuksia.

7.10.2.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Mikäli kaivos palautetaan suljettaessa luonnontilaan, kivennäismaalle sijoittuvien maanpäällisten rakenteiden osalta elinympäristön muutosten aiheuttamat välittömät vaikutukset palautuvat hyvin hitaasti sukkession ja metsän hitaan kasvun myötä. Täysin ennalleen elinympäristöt eivät palaudu, mutta ajan myötä pesimälintulajiston koostumus muuttuu samankaltaiseksi kuin alueen muissa talousmetsissä. Tähän kuuluu kuitenkin useita kymmeniä vuosia.

Suoalueiden lajiston palautuminen edellyttää kaivoksen toiminnan myötä muuttuneiden elinympäristöjen ennallistamistoimia. Suoalueilla pesivän linnuston palautuminen ennalleen on kuitenkin epävarmaa.

Kaivoksen aiheuttamat häiriövaikutukset lakkaavat välittömästi kaivoksen sulkemistoimien päätyttyä.

7.10.3 Vaikutukset eläimistöön ja hyönteislajistoon

7.10.3.1 Yhteenvedo

Eläimistön kannalta kaivoksen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa luonnontilaisten elinympäristöjen muuttuessa teollisuusalueeksi. Kaikissa tarkasteltavissa hankevaihtoehdoissa tapahtuu elinympäristöjen pirstoutumista ja reunavaikutuksen lisääntymistä. Valittavasta hankevaihtoehdosta riippuen vaikutukset kohdistuvat hieman eri alueille riippuen siitä, osoitetaanko kaivoksen maanpäällisiä rakenteita Kuusivaaran lisäksi pohjoispuolisille Pahanlaaksonmaan ja Tihämaan alueille. Elinympäristöjen tuhoutuminen ja pirstaloituminen vaikuttavat alueen eläimistöön koko kaivos Hankkeen ajan.

Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat viitasammakkoon. Muihin suojeltaviin ja huomionarvoisiin lajeihin vaikutukset ovat vähäisiä tai vaikutuksia ei muodostu. Tavanomaiseen lajistoon kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävydeltään vähäisiksi.

7.10.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamistoimiin liittyviä häiriövaikutuksia aiheutuu melusta ja pölystä sekä ihmistoiminnan visuaalisista vaikutuksista. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti alueille, joihin toimintoja on osoitettu. Kuitenkin kaivoksen rakentamisesta aiheutuvat häiriövaikutukset leviävät laajemmalle syntylähteestään aiheuttaen pakenemis- ja välttämisreaktioita myös varsinaisesti rakentamistöiden kohteena olevien alueiden ulkopuolella.

Direktiivilajit

Hankealueelta selvitetystä luontodirektiivin liitteen IV(b) ja II lajeista jättisukeltajaan tai lepakoihin ei kohdistu rakentamisenaikaisia vaikutuksia missään hankevaihtoehdossa. Alueella ei selvitysten perusteella esiinny lepakoita ja jättisukeltajan elinympäristöille ei ole osoitettu kaivostoiminnan edellyttämiä rakenteita tai rakennuksia.

Kelujoessa havaittiin alavaihtoehdossa a yhdystien sillalle suunnitellulla paikalla yksittäinen kirjojokikorento. Sillan rakentaminen voi aiheuttaa vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a hetkellistä häiriötä lajille, mutta lajin mahdollinen esiintymispaikka sijoittuu sillasta katsottuna yläjuoksun suuntaan, jolloin rakentamisenaikaiset mahdolliset vaikutukset (esimerkiksi vähäiset samentumat) suuntautuvat pois lajin lisääntymispaikalta.

Saukon talvireviirit ja lisääntymispaikka sijaitsevat alueille, joille ei ole osoitettu yhdessäkään kaavavaihtoehdossa toimintoja.

Kaivoksen rakentaminen pienentää kaikissa vaihtoehdoissa viitasammakoiden elinalueita. Lajin Kuusivaaran läheisyydessä sijaitseville lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuu kielteisiä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b, joissa tehdasalue sijoittuu Kuusivaaran vedenjakajan eteläpuoleiselle alueelle. Vain vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b, joissa Kuusivaaraan sijoittuvat rakenteet osoitetaan Kuusivaarassa vedenjakajan pohjoispuolelle, lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin ei muodostu suoria vaikutuksia. Suurimmat haitat lajille muodostuvat vaihtoehdoissa VE1a ja VE1b. Vaihtoehdossa VE1a tehdasalueen rakentamisen takia Kuusivaaran eteläpuolelta häviää kolme lisääntymis- ja levähdyspaikkaa ja vaihtoehdossa VE1b viisi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa häviää ja kaksi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa on vaarassa heikentyä.

Kutupaikkojen heikentyminen johtuu tehdasalueen rakenteiden ja rakentamisen häiritessä tehdasalueen sisälle jäävän suon hydrologiaa selvästi.

Myös vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b tehdasalueen rakentamisen takia häviää yksi lajin lisääntymis- ja levähdyspaikka ja kuusi lisääntymis- ja levähdyspaikkaa on vaarassa heikentyä. Vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b lisääntymispaikat eivät häviä, mutta yhteen kutupaikkaan kohdistuu rakennusaikainen melu.

Eteläisessä yhdystievaihtoehdossa (a-alavaihtoehdot) yhteensä seitsemän lisääntymis- ja levähdyspaikkaa sijoittuvat lähelle tielinjausta ja ylijäämävesien purkuputkilinjaa. Purkuputkilinjan ja tien rakentamistoimet voivat muuttaa lajin kutupaikkojen vesitaloutta ja vähentää lajille sopivaa kutuympäristöä ja näin ollen vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a voi kyseisille kutupaikoille kohdistua haitallisia vaikutuksia.

Muu huomionarvoinen lajisto

Pääosa merkittävästä ja suojeltavasta hyönteislajisto keskittyy Viiankiaavalle sekä Ruosteojan ympäristöön Natura-alueella sekä Kärvasniemeen. Näille alueille ei ole osoitettu rakentamista missään vaihtoehdossa. Myöskään Porokodanjängällä esiintyvän erityisesti suojeltavan ja uhanalaisen lettokoin (*Scrobipalopsis petasitis*, synonyymi lettojäytäjäkoi ja lettopetokoi) esiintymään ei kohdistu suoria rakentamisen vaikutuksia. Lettokoin esiintymä on huomioitu luo-1 merkinnällä. Ainoa muu Porokodanjängälle sijoittuvakaavamerkintä ohjeellinen purkuputken merkintä. Purkuputki on rakennettavissa niin, että se ei sijoitu lettokoin esiintymän alueelle tai aiheuta siihen kohdistuvaa haittaa, esimerkiksi muutoksia suon vesitaloudessa.

Silmälläpidettävän pikkutupsukkaan elinympäristöä häviää rakentamisen takia vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b. Lajille soveltuvaa elinympäristöä jää kuitenkin Kuusivaaran itäpuolelle. Samoin silmälläpidettävän kypäläsulkasen elinympäristöä häviää Kuusivaaralla kaikissa vaihtoehdoissa. Näihin lajeihin kohdistuvan vaikutuksen merkittävyys on vähäinen tai kohtalainen.

Niille suoalueille, joille on osoitettu rakennevaksi kaivokseen liittyviä rakenteita, tapahtuu väistämättä hyönteislajiston muutoksia. Menetettävillä suoalueilla voi olla merkittävää hyönteislajistoa.

Tavanomainen lajisto

Rakentamisesta aiheutuu vaikutuksia myös tavanomaiselle metsälajistolle (hirvi, kettu, näätä, metsäjänis, orava). Tavanomaisen metsälajiston osalta hankkeen vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi ja muodostuvat pääosin lajiston häviämisestä rakennettavilta alueilta.

Suunnittelualue ei ole suurpetojen keskeistä lisääntymisaluetta ja suurpetoja havaitaan alueella vain harvakseltaan. Rakennettavat alueet pirstovat saalistusaluetta, mutta hankealueen voi katsoa käsittävän vain pienen osan suurpetojen elinpiiristä. Suurpedot ovat arkoja ja välttävät alueita, joilla on ihmistoiminnasta aiheutuvaa melua ja häiriötä. Vaikutusten merkittävyys suurpedoille jää kaikissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi.

7.10.3.3 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Kaivoksen toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia on kuvattu yksityiskohtaisemmin YVA-selostuksessa. Tässä on keskitytty kaavoituksen vaihtoehdoista riippuvaisten vaikutusten ja vaihtoehtojen välisten erojen huomioonottamiseen.

Direktiivilajit

Hanke ei aiheuta haitallisia vaikutuksia kirjojokikorenon elinpaikoille kaivoksen toiminnan aikana. Alueella ei esiinny selvitysten perusteella lepakoita, jolloin vaikutuksia lepakoihin ei aiheudu.

Kärväslammessa eläville jättisukeltajille vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b toteutettava huoltotie sijaitsee nykyisen tien kohdalla lammen ja Kitisen välisellä kapealla (n. 70 m) kannaksella. Nykyinen tie on vaikuttanut Kärväslammen pinta-alaan padottamalla valumavesiä. Mikäli tien muuttuminen huoltotieksi ei muuta tiepohjan maan pinnan suuntaista vedenläpäisykykyä, tie ei vaikuta lammen veden korkeuteen. Jos tien muuttuminen huoltotieksi vaikuttaa nykyistä tiepohjaa tiivistävästi ja padotusta lisäämällä, voi lammen pinta nousta vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b. Mahdollinen vesipinnan nousu laajentaa jättisukeltajan elinaluetta ja voi siten vaikuttaa esiintymän osalta lajiin vähäisissä määrin myönteisesti. Muille jättisukeltajan elinpaikoille ei kohdistu vaikutuksia.

Liikennekuolemien riski saukolle kasvaa, mutta riskiä voidaan vähentää tiesuunnitteluvaiheessa osoittamalla saukolle sopivia alikulkupaikkoja. Liikennekuoleminen aiheuttamaa riski on kokonaisuudessaan vähäinen.

Vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b tehdasalueelle jäävien viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikoille kohdistuu yli 45 dB melu, jolla voi olla heikentävä vaikutusta lisääntymiseen, kun sammakoiden kutuääni ei kanna ja melualtistus nostaa sammakoiden stressitasoa. Lisäksi Kuusivaarassa sijaitseville lisääntymis- ja levähdyspaikoille kohdistuu pölyhaittaa ja toiminnan aikaista tärinää. Suurimmat pöly- ja tärinähaitat lajille muodostuvat vaihtoehdoissa VE1a, VE1b, VE2a ja VE2b, joissa kaivoksen toiminnot ovat lähimpänä lajin lisääntymispaikkoja. Eteläisen yhdystievaihtoehdon läheisyydessä sijaitseville kutupaikoille voi kohdistua liikenteestä aiheutuvaa meluhaittaa vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3a.

Muu huomionarvoinen lajisto

Merkittävään ja suojeltavaan tiedossa olevaan hyönteislajistoon ei muodostu kaivoksen toimintavaiheessa merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lajin esiintymä on Porokodanjängän itäosan sarakorpijuotissa, joka rajautuu lettorämeeseen. Porokodanjängän alueelle sijoittuu kaikissa kaavavaihtoehdoissa ohjeellinen purkupuutken merkintä ja vaihtoehdoissa VE1a, VE2a ja VE3b uusi yhdystie sijoittuu Porokodanjängän eteläpuolelle. Kaivosalue sijoittuu Porokodanjängän itäpuolelle. Lajin ravintokasvi on pohjanruttojuuri, ja sen menestyminen korvessa vaikuttaa lettokoin olemassaoloon. Kaivosaluemerkinnön mahdollistamat toiminnot kaivosalueella voivat aiheuttaa muutoksia Porokodanjängelle purkautuviin vesiin, millä voi olla vaikutuksia leton luonnontilaisuuteen ja vesitalouteen ja sitä kautta pohjanruttojuureen ja lettokoin paikallispopulaatioon. Lettokoin esiintymä on huomioitu luo-1 merkinnällä, jonka kaavamääräyksen perusteella alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa on huolehdittava erityisesti suon kosteusolojen säilymisestä. Purkupuutken sijainti on ohjeellinen, ja se on mahdollista toteuttaa niin, että se ei padota vesiä Porokodanjängän alueella. Myös yhdystien osalta on arvioitavissa, että tien yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa petokoin esiintymään ei kohdistu heikentäviä vaikutuksia toiminnan aikana.

Muu lajisto

Kaivoksen toiminnan aikana pienemmät eläimet voivat liikkua ruokailemassa kaivosalueella. Suurin osa eläimistä tulee kuitenkin välttämään kaivosaluetta ihmistoiminnan lisääntyessä alueella. Suurin merkitys kaivoksella on hirvien liikkumiselle.

Uusien teiden ja lisääntyvän liikenteen myötä liikennekuolemien riski eläimillä kasvaa. Haittojen merkittävyys on kuitenkin lajiston tavanomaisuuden vuoksi vähäistä.

7.10.3.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen hankkeessa ei arvioida muodostuvan haitallisia vaikutuksia eläimistölle. Toiminnan loputtua ja alueen maisemoinnin valmistuttua alueelle tyypillinen eläinlajisto ei kuitenkaan palaudu kovin nopeasti johtuen kaivostoiminnan aiheuttamista muutoksista

kasvillisuudessa, maaperän ominaisuuksissa ja etenkin hankealueen vesitaloudessa. Kangasmailla eläimistö pitkälti palautuu pitkällä aikavälillä. Suoalueilla vesitaseen palautuminen kaivostoimintaa edeltäneeseen tilanteeseen vaatii ennallistamistoimia ja on epävarmaa, palautuuko suoluonto ja sitä kautta eläimistö enää alkukeraiseen tilaan.

7.10.4 Yhteenveto vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen

Sakatin kaivos toteutetaan maanalaisena, jotta ekologisia haittoja vältetään ja minimoidaan ennakoivasti lievennyshierarkian periaatteiden mukaisesti. Kaivoksen toiminnasta aiheutuvat luontovaikutukset jäävät näin ollen lähtökohtaisesti avolouhosta vähäisemmäksi.

Luontovaikutusten merkittävyyttä on ristiintaulukoitu YVA-selostuksessa hankevaihtoehtokohtaisesti (Kuva 7-31). Kaavan vaikutuksia voi pitää pitkälti vastaavina, sillä vaikka kaavassa määritellään vain toimintojen sijoittumista hankealueella, myös kaivoksen toiminnasta aiheutuvat vaikutukset ovat suoraan näihin sidoksissa. Näin ollen esimerkiksi pohjavesipinnan aleneman aiheuttamat vaikutukset, jotka kohdistuvat eri hankevaihtoehtoisissa eri alueille, kuuluvat arvioitaviksi myös kaavan vaikutusten yhteydessä.

Vaikutuksen merkittävyys						
Suuri kielteinen	Kohtalainen kielteinen	Vähäinen kielteinen	Ei vaikutusta	Vähäinen myönteinen	Kohtalainen myönteinen	Suuri myönteinen
	VE1a	VE1b	VE2a	VE2b	VE3a	VE3b
SUOJELUALUEET						
Viiankiaavan Natura-alue (sis. Viiankiaapa SSO120565)	<i>Erityiset lievennystoimet huomioiden ei merkittävää heikennystä</i>	Muiden hankevaihtoehtojen osalta <i>ei voida riittävällä varmuudella poissulkea merkittävän heikennyksen mahdollisuutta.</i>				
Yksityiset luonnonsuojelu-alueet			Uusitalon YSA	Uusitalon YSA	Uusitalon YSA	Uusitalon YSA
VESIEKOLOGIA						
Kalat	Vaikutus kohdistuu purkuvesistön kalastoon					
Pohjaeläimet	Vaikutus kohdistuu osaan lähivaluma-alueen pienvesiuomista					
Vesisammal-yhteisöt	Vaikutus kohdistuu osaan lähivaluma-alueen pienvesiuomista					
KASVILLISUUS (putkilokasvit, sammalet)						
Luontodirektiivin liitteen IVb lajit	lettorikko lapinleinikki	lettorikko laaksoarho lapinleinikki	lettorikko lapinleinikki	laaksoarho lapinleinikki	lapinleinikki neidonkenkä	neidonkenkä laaksoarho
Erityisesti suojeltavat lajit	kalkkilähdesammal isonuija-sammal karhunlovisammal	isonuijasammal karhunlovisammal	turjanhorsma isonuijasammal kalkkilähdesammal	turjanhorsma isonuijasammal kalkkilähdesammal	turjanhorsma kalkkilähdesammal	turjanhorsma kalkkilähdesammal
Uhanalaiset lajit	lapinkämmekä lettosara hetekinnassammal	hetekinnassammal	lettosara	lapinkämmekä	lettosara	lettosara
Silmäläpidettävät lajit	mm. kiiltosirppisammal (NT ja dir. II laji), sirohuurresammal, pohjanhuurresammal, sirppihuurresammal, tataarikohokki, kanadanluppo, suopunakämmekä					
Muu lajisto	kansainväliset vastuulajit, rauhoitetut lajit, alueellisesti uhanalaiset lajit; runsaasti esiintymiä					
LUONTOTYYPIT						
Lakisääteiset luontotyypit	lähteiköt (Vesil. 2. luku 11 §)					
Uhanalaiset luontotyypit (Pohjois-Suomi)	lettorämeet, välipintaletot, aitokorvet, kangaskorvet, välipintakoivuletot, koivuletot, tuoreet runsasravinteiset lehdot					

Kuva 7-31 Vaikutusten merkittävyydet luonnon monimuotoisuuden osatekijöille eri hankevaihtoehdoilla. Kuva kaivoksen YVA-selostuksesta/ FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy.

Merkittävimmät vaikutukset tarkastelualueen luonnon monimuotoisuudelle aiheutuvat alueen luontotyypeille kussakin vaihtoehdossa aiheutuvista pinta-alan menetyksistä sekä lajien elinympäristöjen tai kasvupaikkojen kaventumisesta tai niiden luonnontilan heikentymisestä. Alueet, joille vaikutukset kohdistuvat, vaihtelevat eri hankevaihtoehdoissa. Tielinjauksen (pohjoinen tai eteläinen vaihtoehto) ja voimajohdon aiheuttamat vaikutukset jäävät muuhun

kaivosrakenteiden sijoitteluun ja toiminnan vaikutuksiin verrattuna vähäisemmiksi ja näissä vaikutuksia on pystytty suunnittelullisesti osin ehkäisemään.

Luonnon monimuotoisuus heikkenee etenkin arvokkaiden suoluontotyyppien, lähteiden, lähdeluontotyyppien sekä huomionarvoisen sammal- ja putkilokasvilajiston esiintymien vähentyessä tai heikentyessä. Pohjavesivaikutteisille suoluontotyypeille ja lähteiköille aiheutuvat vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään suuriksi kaikissa hankkeen toteuttamisvaihtoehdoissa. Näiden lisäksi merkittävyydeltään suuret vaikutukset arvioidaan kohdistuvan viitasammakkoon kaikissa muissa vaihtoehdoissa paitsi vaihtoehdoissa VE3a ja VE3b, joissa vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään pieniksi. Muiden luontovaikutusten, kuten linnuston, osalta vaikutukset on arvioitu merkittävyydeltään vähäisiksi tai kohtalaisiksi.

Kaikilla arvioiduilla luontovaikutusten osa-alueella ilmenee vähäisiä ja/tai keskisuuria haitallisia vaikutuksia ja osittain myös suuria haitallisia vaikutuksia. Vaihtoehtojen välillä ei ole luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittäviä eroja, mutta valittavalla vaihtoehdolla voidaan ohjata haitallisten vaikutusten sijoittumista. Vaikutukset yksittäiseen kohteeseen saattavat jäädä vähäiseksi, mutta monimuotoisuuteen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys kasvaa, jos vaikutuskohteita on paljon.

7.11 Vaikutukset liikenteeseen

7.11.1 Yhteenveto

Rakennusvaiheessa lähialueella merkittävimmät kielteiset vaikutukset syntyvät pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa (VEb eli vaihtoehdot VE1b, VE2b ja VE3b), jossa kaivoksen kaikki liikenne kulkee Sodankylän pohjoispuolelta vt 4:ä pitkin Sattasen kylän ja keskustaaaman Kitisen länsipuolisen osan läpi. Eteläisen yhdystien vaihtoehdoissa (VEa eli vaihtoehdot VE1a, VE2a ja VE3a) vaikutukset ovat Sodankylän pohjoispuolella huomattavasti vaihtoehtoa VEB pienemmät, mutta kaivoksen rakentamisvaiheen raskaan liikenteen on edelleen arvioitu kulkevan kuntakeskuksen Kitisen länsipuolisen osan läpi. Näin ollen vaihtoehdot VEa ja VEB eroavat toisistaan ainoastaan Sodankylän pohjoispuolelle kohdistuvien vaikutusten osalta ja ne voidaan katsoa liikenteelliseltä kokonaisvaikutuksilta merkittävyydeltä samanvertaisina, eli kohtalaisina kielteisinä.

Toimintavaiheessa vähiten kielteisiä vaikutuksia lähialueella syntyy eteläisen yhteystien vaihtoehdoissa rikastekuljetusten alavaihtoehdossa, jossa kaikki rikastekuljetukset suuntautuvat valtatie 5 uutta linjausta pitkin Kemijärven suuntaan. Liikenteellinen kokonaisvaikutus on arvioitu lähialueen osalta tässä alavaihtoehdoissa merkittävyydeltä pieneksi. Kaikissa muissa kuljetusvaihtoehdoissa hankkeen liikenteellinen kielteinen kokonaisvaikutus on arvioitu lähialueella merkitykseltään kohtalaiseksi.

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen rakentamisen, toiminnan ja sulkemisen ajan liikennevaikutukset. Näitä ovat vaikutukset liikennemääriin sekä liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen. Tarkemmin liikennevaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa.

7.11.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Vaikutukset liikennemääriin

Yhdystievaihtoehtojen VEa ja VEB vaikutukset valtateillä kuntakeskukseen lähialueen ulkopuolelle eivät eroa toisistaan. Sodankylän ja Rovaniemen välisillä vt 4:n maaseutuosuuksilla kaivoksen liikenteestä johtuva lisäys kokonaisliikennemäärään on keskimäärin n. 2–6 % ja raskaan liikenteen määrään n. 8–14 % tieosuudesta riippuen. Rovaniemen taajama-alueella ja keskustassa vilkkaasti

liikennöidyillä tieosuuksilla kokonaisliikennemäärän lisäys jää alle 1 % ja raskaan liikenteen lisäys on n. 4–5 %. Vt 4:n kautta Rovaniemelle ja vt 5:n kautta Pelkosenniemielle/Kemijärvelle mahdollisesti suuntautuvan työmatkaliikenteen määrä on oletettu vähäiseksi ja sen vaikutus valtatiellä on pieni.

Vaihtoehdossa VEa (eteläinen yhdystie) lähialueella kokonaisliikennemäärä lisääntyy sekä määrällisesti että prosentuaalisesti eniten Sodankylän keskustassa Kitisen länsipuolella, johon on oletettu suuntautuvan eniten työmatkaliikennettä ja työmatkalaisten läpikulkuliikennettä. Myös kaivoksen raskaan liikenteen on oletettu kulkevan rakennusvaiheessa kuntakeskuksen läpi. Raskaan liikenteen lisäys nykyiseen raskaan liikenteen määrään on keskustassa suurimmillaan vt 4:llä Kittiläntien risteyksen eteläpuolella (11,3 %) ja Ivalontien (vt 4) liikenneympyröiden välisellä osuudella (10,7 %). Kokonaisliikennemäärä kasvaa keskusta-alueella n. 5–8 % nykyisestä. Ajojen määrissä nämä lisäykset tarkoittavat noin 180-270 henkilöauton ja 40 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Koska rakennusvaiheen liikenteen on oletettu tapahtuvan kello 7 ja 22 välillä, **lisäystä on keskimäärin 12–18 henkilöautoa ja 3 raskasta ajoneuvoa tunnissa päiväaikaan.**

Valtatietä 4 etelään päin mennessä kokonaisliikenne lisääntyy n. 5–7 % ja raskas liikenne n. 11–14 % tarkastellulla lähialueella n. 10 kilometrin päähän keskustasta. Ajojen määrissä tämä tarkoittaa keskimäärin noin 100–140 henkilöauton ja 40 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa, eli keskimäärin 7–12 henkilöauton ja 3 raskaan ajoneuvon lisäystä tunnissa.

Kuntakeskuksen itäpuolisille alueille ei rakennusvaiheessa kohdistu kaivoksen raskaan liikenteen kuljetuksia. Myös kaivoksen eteläisen yhdystien kautta kulkevan työmatkaliikenteen on oletettu suuntautuvan pääasiassa uutta Kitisen yli rakennettavaa siltaa pitkin joen länsipuolelle. Kitisen itäpuolella kokonaisliikenteen määrän oletetaan hieman kasvavan kuntakeskuksen itäosiin, Savukoskentielle ja Pelkosenniemen/Kemijärven suuntaan kulkevan työmatkaliikenteen johdosta. Suurin liikennemäärän lisäys Kitisen itäpuolella, arviolta n. 130 henkilöautoa vuorokaudessa, kohdistuu vt 5:n uudelle osuudelle Kaanaanmaan itäpuolella.

Keskustaajaman pohjoisosaan ja vt 4:lle taajamasta pohjoiseen ei tässä vaihtoehdossa kohdistu kaivoksen raskasta liikennettä. Pohjoiseen menevästä työmatkaliikenteestä johtuva kokonaisliikennemäärän lisäys on keskimäärin n. 2 %.

Vaihtoehdossa VEB (pohjoinen yhdystie) kaivoksen kaikki raskaat kuljetukset ja henkilöliikenne on oletettu suuntautuvan kaivoksen pohjoiselta yhdystieltä kohti etelää valtatie 4 pitkin, lukuun ottamatta pientä osuutta pohjoiseen menevää työmatkaliikennettä.

Suurimmat liikennemäärän lisäykset kohdistuvat valtatielle 4 kaivoksen yhdystien ja kuntakeskuksen väliselle tieosuudelle sekä kuntakeskuksen Kitisen länsipuoliseen osaan.

Kokonaisliikennemäärän lisäys nykyiseen liikennemäärään vt 4:llä kaivoksen yhdystien liittymän kohdalla on n. 30 % ja raskaan liikenteen lisäys 14,5 %. Rajalantien liittymän ja kuntakeskuksen pohjoisosan välillä vastaavat lisäykset ovat 15,6 % ja 10,8 %. Jälkimmäiset luvut tarkoittavat esim. Sattasen kylän kohdalla n. 440 henkilöauton ja 40 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa nykyiseen verrattuna. Tuntikeskiarvona lisäys on vajaat n. 30 henkilöautoa ja 3 raskasta ajoneuvoa päiväaikaan.

Liikennemäärän lisäykset *keskusta-alueella ja keskustaajaman lähialueella vt 4:llä* ovat raskaan liikenteen osalta samansuuruisia vaihtoehdon VEa kanssa. Kokonaisliikennemäärään lisäys kuntakeskuksessa Kitisen länsipuolella on vaihtoehdon VEa verrattuna hieman isompi keskustan ja nykyisen vt 5:n sillan kautta itään päin kulkevan työmatkaliikenteen johdosta, n. 12–13 %. Muilla tieosuuksilla kokonaisliikennemäärän lisäykset eivät poikkeaa vaihtoehdosta VEa.

Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen

Sakatin raskaan liikenteen vaikutuksesta ei raskaan liikenteen osuus nouse kummassakaan yhdystievaihtoehdossa (VEa ja VEB) yhdelläkään tieosuudella yli 20 % kokonaisliikennemäärästä,

jolloin raskaan liikenteen voisi olettaa voimistavan liikennemäärien aiheuttamaa jononmuodostusta, ja kevyen henkilöliikenteen keskinopeus laskisi huomattavasti.

Hankkeesta aiheutuvan liikenteen lisäyksellä ei arvioida olevan merkittäviä vaikutuksia valtatie 4 liikenteen sujuvuuteen kauempana hankealueesta. Liikenneturvallisuus voi heiketä hieman entisestään jo nyt ongelmallisilla tieosuuksilla, esim. vt 4:n kapeilla tieosuuksilla Napapiirin ja Vikajärven sekä Vikajärven ja Vuojärven välillä, tai osuuksilla, joilla on vähän ohituspaikkoja (esim. välillä Alanampa–Käyrämö).

Vaihtoehdolla VEa (eteläinen yhdystie) ei arvioida olevan rakennusvaiheessa merkittävää vaikutusta liikenteen sujuvuuden ja liikenneturvallisuuden kannalta. Hankkeen lähialueella isoimmat raskaan liikenteen lisäykset kohdistuvat Sodankylän keskustan Kitisen länsipuoliseen osaan ja kuntakeskuksen läheisyyteen vt 4:ä etelään. Raskaan liikenteen lisääntymisellä voi olla vaikutusta liikenteen sujuvuuden kannalta keskusta-alueen eniten liikennöidyillä tieosuuksilla, esim. Ivalotien (vt 4) liikenneympyröiden välisellä alueella, jossa kokonaisliikennemäärät ovat jo nykyisellään merkittäviä. Näillä alueilla myös koettu turvallisuus voi heiketä entisestään raskaiden ajoneuvojen lisääntymisen johdosta. Käynnissä oleva Jeesiöjoen sillan parannushanke ja siihen liittyvä vt 4:n linjauksen uusiminen sujuvoittavat liikennettä keskustaajaman eteläosassa ja lieventävät myös kaivoskuljetusten vaikutuksia keskustan eteläpuolella.

Vaihtoehdossa VEa Sodankylän keskustaajaman, varsinkin sen Kitisen länsipuolisen osan, tilannetta parantaa kuntakeskuksen pohjoisosaan suunniteltu uusi silta Kitisen yli ja vt 5:n uusi linjaus Kaanaanmaan itäpuolella. . Vt 5:n uuden linjauksen on arvioitu vähentävän liikennettä noin 800–2800 ajon./vrk Kitisen nykyiseltä sillalta (Lapin liitto ym 2019). Koko taajama-alueen liikenneturvallisuus paranee, kun osa raskaista ajoneuvoista kiertää taajaman.

Vaihtoehdo VEb (pohjoinen yhdystie) lisää huomattavasti liikennemäärää vt 4:llä kaivoksen kohdalla sekä uuden yhdystien ja kuntakeskuksen välisellä tieosuudella. Pohjoinen yhdystie voi heikentää liikenneturvallisuutta vt 4:llä Sodankylästä pohjoiseen, mm. Sattasen kylän kohdalla. Lisääntyvästä liikennemäärästä johtuen voi olla tarpeellista alentaa vt 4:n nopeusrajoitusta yhdystien liittymän ja Sattasen kylän kohdalla, jottei liikenteen sujuvuus kärsii nykyisestään.

Kun kaivoksen yhdystien liittymä suunnitellaan ja toteutetaan hyvin, hankkeen liikenteen ei oleteta aiheuttavaan merkittävää haittaa valtatie liikenteelle Sattasen pohjoispuolella.

Muilta osin vaihtoehdon VEb vaikutukset ovat verrattavissa vaihtoehdon VEa vaikutuksiin.

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Kaivoksen rakennusvaiheen vaarallisten aineiden kuljetusten on oletettu tapahtuvan Rovaniemen suunnalta valtatie 4 pitkin. Vaarallisten aineiden kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen ympäristölupavaiheessa, jolloin myös niiden kuljetuksista aiheutuvat vaikutukset ja riskit arvioidaan tarkemmin.

7.11.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset, Kevitsan kaivos toiminnassa

Vaikutukset liikennemääriin

Vaihtoehdolla VEa (eteläinen yhdystie) kokonaisliikennemäärä lisääntyy rakennusvaiheen tavoin *Sodankylän keskustassa Kitisen länsipuolella*, johon on oletettu kaivoksen raskaan liikenteen lisäksi suuntautuvan eniten työmatkaliikennettä ja työmatkalaisten läpikulkuliikennettä. Kokonaisliikennemäärä kasvaa keskusta-alueella rikastekuljetusten alavaihtoehdosta riippuen **5,5–9,4 % vuoden 2040 ennusteesta**. Raskaan liikenteen lisäys on merkittävin vaihtoehdossa VEaPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin), tieosuudesta riippuen **9,5–14 %**. Vaihtoehdossa VEaPSKJ (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) raskaan liikenteen lisäys on **vastaavasti 6,7–9,8 %**. Vaihtoehdossa VEaKJ (kaikki rikasteet Kemijärvelle) raskaan liikenteen lisäys on keskusta-alueella **pienin, 3,8–5,6 %**, johtuen siitä, että kaivoksen kaikki rikastekuljetukset ohittavat keskustan vt 5:n uuden linjauksen kautta. Vt 5:n nykyiselle Kitisen sillalle ei eteläisen yhdystien vaihtoehdoissa kohdistu kaivoksen raskaita kuljetuksia.

Keskustaajaman pohjoisosiin ja vt 4:lle keskustaajamasta pohjoiseen ei eteläisen yhdystien vaihtoehdoissa kohdistu kaivoksen raskaita kuljetuksia. Kokonaisliikennemääriin tuo pienen lisäyksen oletettu pohjoiseen suuntautuva työmaaliikenne. Kokonaisliikennemäärän lisäys on tieosuudesta riippuen arviolta n. 3 % vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna.

Valtatietä 4 etelään päin Sodankylän taajamasta Askan kohdalle asti kokonaisliikenne lisääntyy kaikissa rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa n. **4–7 % vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna**. Raskas liikenne lisääntyy eniten alavaihtoehdossa VEaPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin), **tieosuudesta riippuen 10,7–11,5 %**. Alavaihtoehdossa VEaPSKJ (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) on raskaan liikenteen lisäys keskustaajaman eteläpuolella **vastaavasti 6,7–7,2 % ja vaihtoehdossa VEaKJ** (kaikki rikasteet Kemijärvelle) vajaat 3 %. Ajojen määrissä tämä tarkoittaa vuorokaudessa **80–130 henkilöauton lisäystä ja joko 40, 25 tai 10 raskaan ajoneuvon lisäystä** rikastekuljetusten alavaihtoehdosta riippuen.

Keskustaajaman Kitisen itäpuoliselle alueelle ei kohdistu eteläisen yhdystien alavaihtoehdossa VEaPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) kaivoksen raskaan liikenteen kuljetuksia. Kitisen itäpuolella kokonaisliikenteen määrään oletetaan tässä alavaihtoehdossa hieman kasvavan kuntakeskuksen itäosiin, Savukoskentielle ja Pelkosenniemen/Kemijärven suuntaan kulkevan työmatkaliikenteen johdosta. Lisäykset eri teillä ja tieosuuksilla ovat arviolta pieniä, keskimäärin n. **3–7 % luokkaa**.

Alavaihtoehdoissa VEaPSKJ (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) ja VEaKJ (kaikki rikasteet Kemijärvelle) itään päin suuntautuu työmatkaliikenteen lisäksi myös kaivoksen rikastekuljetuksia vt 5:n uutta linjausta pitkin. Kokonaisliikennemäärän lisäys vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna on **keskustaajaman itäosassa ja taajaman lähialueella vt 5:llä n. 3–10 % vaihtoehdossa VEaPSKJ ja n. 4–12 % vaihtoehdossa VEaKJ**. Merkittävin raskaan liikenteen lisäys näillä tieosuuksilla syntyy vaihtoehdossa VEaKJ, jossa kaikki kaivoksen rikasteet kuljetetaan Kemijärvelle. Merkittävin raskaan liikenteen lisäys, 57 %, kohdistuu tässä vaihtoehdossa vt 5:llä keskustaajaman itärajalalle ja sen lähialueelle, jossa nykyinen ja arvioitu vuoden 2040 ennusteen mukainen raskaan liikenteen määrä on suhteellisen pieni.

Vaihtoehdolla VEB (pohjoinen yhdystie) kokonaisliikennemäärä lisääntyy *Sodankylän keskustassa Kitisen länsipuolella*, johon on oletettu kaivoksen raskaan liikenteen lisäksi suuntautuvan eniten työmatkaliikennettä ja työmatkalaisten läpikulkuliikennettä. Eteläisen yhdystien vaihtoehdosta poiketen pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa kaikki kaivoksen raskas liikenne kulkee keskustan läpi suuntautuessa eteläisen liikenneympyrän jälkeen joko valtatietä 4 pitkin etelään tai valtatien 5 ja nykyisen Kitisen sillan kautta itään. Kokonaisliikennemäärä kasvaa keskusta-**alueella Ivalontielle (vt 4) rikastekuljetusten alavaihtoehdosta riippuen 11–14 % vuoden 2040 ennusteesta**. Raskaan liikenteen lisäys on Ivalontielle (vt 4) kaikissa rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa **tieosuudesta riippuen 9,5–14 %**. Nykyisellä Kitisen sillalla **kokonaisliikennemäärän lisäys on rikastekuljetusten alavaihtoehdosta riippuen 2,3–2,6 % ja raskaan liikenteen lisäys alavaihtoehdossa VEBPSKJ** (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) 3,1 % ja VEBKJ (kaikki rikasteet Kemijärvelle) 6,2 %. Alavaihtoehdossa VEBPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) ei vt 5:n nykyiselle sillalle kohdistu kaivoksen raskasta liikennettä.

Suurin ero liikennemäärien lisäyksissä eteläisen yhdystien vaihtoehdoon verrattuna on vt 4:llä *kaivoksen yhdystien liittymän ja keskustaajaman pohjoisosan välisillä tieosuuksilla*. Kokonaisliikennemäärän lisäys kaivoksen pohjoisen yhdystien ja Rajalantien liittymän välillä on kaikissa pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa 32,6 % ja raskaan liikenteen lisäys 15,3 % vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna. Rajalantien liittymästä kuntakeskuksen pohjoisosaan vastaavat lisäykset ovat 16,1 % ja 11,4 %. Jälkimmäiset luvut tarkoittavat esim. Sattasen kylän kohdalla 500 henkilöauton ja 50 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Osa henkilöliikenteestä tapahtuu

ennen kello seitsemää aamulla ja kymmenen jälkeen illalla, mikä vähentää hieman päiväaikaista liikennemääriä.

Sodankylän keskustan eteläisestä liikenneympyrästä valtatie 4 etelään päin ja valtatie 5 Kitisen nykyisestä sillasta itään liikennemäärien lisäykset ovat samansuuruisia eteläisen yhdystien vaihtoehdon kanssa.

Vaikutukset liikennemääriin laajemmalla alueella

Sodankylän ja Rovaniemen välisillä vt 4:n maaseutuosuuksilla kaivoksen liikenteestä johtuva lisäys on suurin rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa, joissa joko kaikki rikasteet tai osa niistä viedään Perämeren satamiin. Kokonaisliikennemäärän lisäys on näissä vaihtoehdossa tieosuudesta riippuen n. **1–5 % vuoden 2040** ennusteeseen verrattuna. Raskaan liikenteen lisäys on vaihtoehdoissa **VEaPS ja VEbPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) 6,7–11,6 %, vaihtoehdoissa VEaPSKJ ja VEbPSKJ (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) 4,2–7,2 % ja vaihtoehdoissa VEaKJ ja VEbKJ (kaikki rikasteet Kemijärvelle) 1,7–2,9 %.**

Rovaniemen taajama-alueella ja keskustassa vilkkaasti liikennöidyillä tieosuuksilla kokonaisliikennemäärän lisäys vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna jää alle 1 %:n ja myös raskaan liikenteen lisäys on pieni, keskimäärin n. **2–5 % kaikissa kuljetusvaihtoehdoissa.** Sakatin kaivoksen raskaan liikenteen lisäys on muun liikenteen määrään verrattuna merkityksettömän pieni myös Rovaniemen ja Perämeren satamien välisillä tieosuuksilla. Henkilöliikenteen ei oleteta ulottuvan Rovaniemeä pidemmälle.

Kemijärven taajamaan ja keskusta-alueelle syntyy eniten vaikutuksia vaihtoehdoissa, jossa kaikki kaivoksen rikasteet kuljetetaan lastattaviksi Kemijärven rautatieterminaaliin (VEaKJ ja VEbKJ). Raskaan liikenteen lisäys on tieosuudesta riippuen vt 5:llä **9,7–11 % ja terminaalille vievällä Pahkakummuntielle 19,7 %.**

Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen

Sakatin toimintavaiheen liikenteen vaikutuksesta ei raskaan liikenteen osuus nouse missään tarkastellussa vaihtoehdossa yhdelläkään tieosuudella yli 20 % kokonaisliikennemäärästä, jolloin raskaan liikenteen voisi olettaa voimistavan liikennemäärien aiheuttamaa jononmuodostusta, ja kevyen henkilöliikenteen keskinopeus laskisi huomattavasti. Näin ollen liikennemäärien lisäyksellä ei arvioida olevaan merkittävää kielteistä vaikutusta liikenteen sujuvuuden kannalta.

Vaihtoehdolla VEa (eteläinen yhdystie) kaivoksen toimintavaiheen kuljetuksista aiheutuvat vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen lähialueella ovat rikastekuljetusten alavaihtoehdossa VEaPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) verrattavissa hankkeen rakennusvaiheen vaihtoehdon VEa vaikutuksiin. Rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa, joissa rikasteita kuljetetaan myös Kemijärvelle (VEaPSKJ ja VEaKJ), osa kaivoksen raskaasta liikenteestä ohittaa kuntakeskuksen uutta valtatie 5 linjausta pitkin ja näin ollen vaikutusten liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuden voidaan katsoa keskustan alueella ja keskustaajamaan eteläosissa valtatie pienenevän verrattuna rakennusvaiheen ja toimintavaiheen alavaihtoehdoton VEaPS nähden.

Valtatie 5 uuden linjauksen on arvioitu vähentävän myös muuta kauttakulkuliikennettä keskustan alueella ja vähentävän erityisesti raskasta liikennettä keskustasta, mikä parantaa keskustan liikenteen sujuvuutta. Koko taajama-alueen liikenneturvallisuus paranee, kun osa raskaista ajoneuvoista kiertää taajaman. Raskaiden ajoneuvojen määrä vähentyminen parantaa varsinkin koettua turvallisuutta. Uudella tieosuudella ei ole juurikaan liittymiä, joka parantaa linjauksen liikenneturvallisuutta. (Lapin liitto ym. 2019).

Vaihtoehdolla VEb (pohjoinen yhdystie) voi kaivoksen rakennusvaiheen tavoin olla liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden kannalta vaikutuksia vt 4:llä kaivoksen kohdalla sekä uuden yhdystien ja kuntakeskuksen välisellä tieosuudella kaikissa rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa, koska kaikki kaivoksen liikenne kohdistuu näille tieosuuksille. Kun kaivoksen yhdystien liittymä suunnitellaan ja

toteutetaan hyvin, hankkeen liikenteen ei oleteta kuitenkaan aiheuttavaan merkittävää haittaa valtatie liikenteelle Sattasen pohjoispuolella. Sodankylän liikenneturvallisuukselvitykseen annetuissa vastauksissa on jo nykyisellään koettu puutteita liikenneturvallisudessa Sattasen kylän kohdalla ja painotettu kevyen liikenteen väylän tarpeellisuutta vt 4:lle kylän kohdalle. Kokonais- ja raskaan liikenteen merkittävä lisääntyminen kaivoksen yhdystien ja kuntakeskuksen välillä voi heikentää liikenneturvallisuuksia, varsinkin koettua turvallisuutta, kyseisellä tieosuudella.

Hankkeen toimintavaiheen vaikutukset lähialueen muilla tieosuuksilla ovat rikastekuljetusten alavaihtoehdossa VEBPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) verrattavissa hankkeen rakennusvaiheen vaihtoehdon VEB vaikutuksiin.

Rikastekuljetusten alavaihtoehdoissa VEBPSKJ (puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle) ja VEBKJ (kaikki rikasteet Kemijärvelle) raskaita kuljetuksia kulkee keskustan eteläisestä liikenneympyrästä itään nykyisen Kitisen sillan yli ja siitä eteenpäin vt 5:ttä pitkin Kemijärven suuntaan. Valtatie 5 Kitisen nykyinen silta on huonokuntoinen ja kokonaisliikennemäärä sillalla on jo nykyisillään iso. Kemijärventien (vt 5) ja Jäämerentien liittymä koetaan ruuhkaiseksi ja sillan lähimmät risteykset ja tienylityspaikat turvattomiksi liikenneturvallisuukselvitykseen annetuissa vastauksissa. Myös Kemijärventien (vt 5) ja Savukoskentien (mt 967) liittymä Kitisen itäpuolella on koettu turvattomaksi. Edellä esitetyn perusteella voi raskaan liikenteen lisääntyminen heikentää liikenneturvallisuuksia, varsinkin koettua turvallisuutta, kuntakeskuksessa edellä mainituilla valtatie 5 tieosuuksilla ja liittymien/risteyksien kohdalla.

Alavaihtoehdojen, joissa rikasteita kuljetetaan myös Kemijärvelle (VEBPSKJ ja VEBKJ), vaikutukset keskustaajamaan eteläosissa ja sen lähialueella vt 4:llä ovat pienempiä rakennusvaiheen ja toimintavaiheen alavaihtoehdot VEBPS (kaikki rikasteet Perämeren satamiin) vaikutuksiin verrattuna.

Vaarallisten aineiden kuljetukset

Kaivoksen toimintavaiheessa vaarallisten aineiden kuljetusten määrä sekä kuljetettavien aineiden lukumäärä kasvavat rakennusvaiheeseen verrattuna. Toimintavaiheen vaarallisten kuljetusten reitit ovat samoja rakennusvaiheen reittien kanssa. Myös toimintavaiheen vaarallisten aineiden kuljetusmäärät tarkentuvat hankkeen ympäristölupavaiheessa, jolloin myös niiden kuljetuksista aiheutuvat vaikutukset ja riskit arvioidaan tarkemmin.

7.11.4 Sulkemisvaiheen vaikutukset

Sulkemisvaiheen liikennemäärän on alustavasti arvioitu olevan noin puolet rakennusvaiheen määrästä. Raskasta liikennettä olisi näin ollen enintään 20 ajon./vrk ja henkilöajoneuvoja 250 ajon./vrk. Liikennemäärä pitää sisällään ajot molempiin suuntiin. Liikennöinti tapahtuu päiväaikaan. Sulkemisvaiheen raskas liikenne kulkee rakennusvaiheen tapaan joko kaivoksen eteläistä (vaihtoehto VEA) tai pohjoista (vaihtoehto VEB) yhdystietä Sodankylään asti ja siitä valtatie 4 pitkin Rovaniemen suuntaan. Vaikutukset liikennemääriin ovat puolet pienempiä rakennusvaiheen vaikutuksiin verrattuna ja sitä kautta myös vaikutus liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuksien on pienempi.

7.11.5 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikennejärjestelyjen jatkosuunnittelua on tarpeellista toteuttaa yhteistyössä kunnan ja liikenneviranomaisen kanssa kiinnittäen huomiota tieverkon kehittämistarpeisiin ja liikenneturvallisuuksia edistäviin toimenpiteisiin. Liikenneturvallisuuksia voidaan parantaa laskemalla ajonopeuksia asutuksen ja vaarallisten risteysten kohdalla sekä parantamalla näkyvyyttä liittymien kohdalla.

Vaihtoehdoissa VEB (VE1b, VE2b ja VE3b), joissa rakennetaan pohjoinen yhdystie, haitallisia vaikutuksia valtatie 4 liikenteeseen kaivoksen kohdalla voidaan vähentää yhdystien liittymän suunnittelulla ja toteutuksella. Liittymäalueiden liikenneturvallisuuksia voidaan parantaa esim.

valaistuksen suunnittelulla, kuten on tehty Kevitsan kaivoksen tulotien risteyksessä, tai kevyen liikenteen väyliä kehittämällä. Lisäksi voi olla tarpeellista alentaa valtatie 4 nopeusrajoitusta yhdystien liittymän ja Sattasen kylän kohdalla, jottei liikenteen sujuvuus kärsisi nykyisestään.

Kaivoksen työmatkaliikennettä voidaan vähentää bussikuljetusten järjestämisellä kaivoksen ja kuntakeskuksen välillä. Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa myös kaivoksen raskaiden kuljetusten ajoittamisella muun liikenteen kannalta hiljaisempiin ajankohtiin. Vaarallisten aineiden kuljettaminen toteutetaan siihen soveltuvilla ajoneuvoilla ja annettujen turvallisuussäännösten mukaisesti.

7.12 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

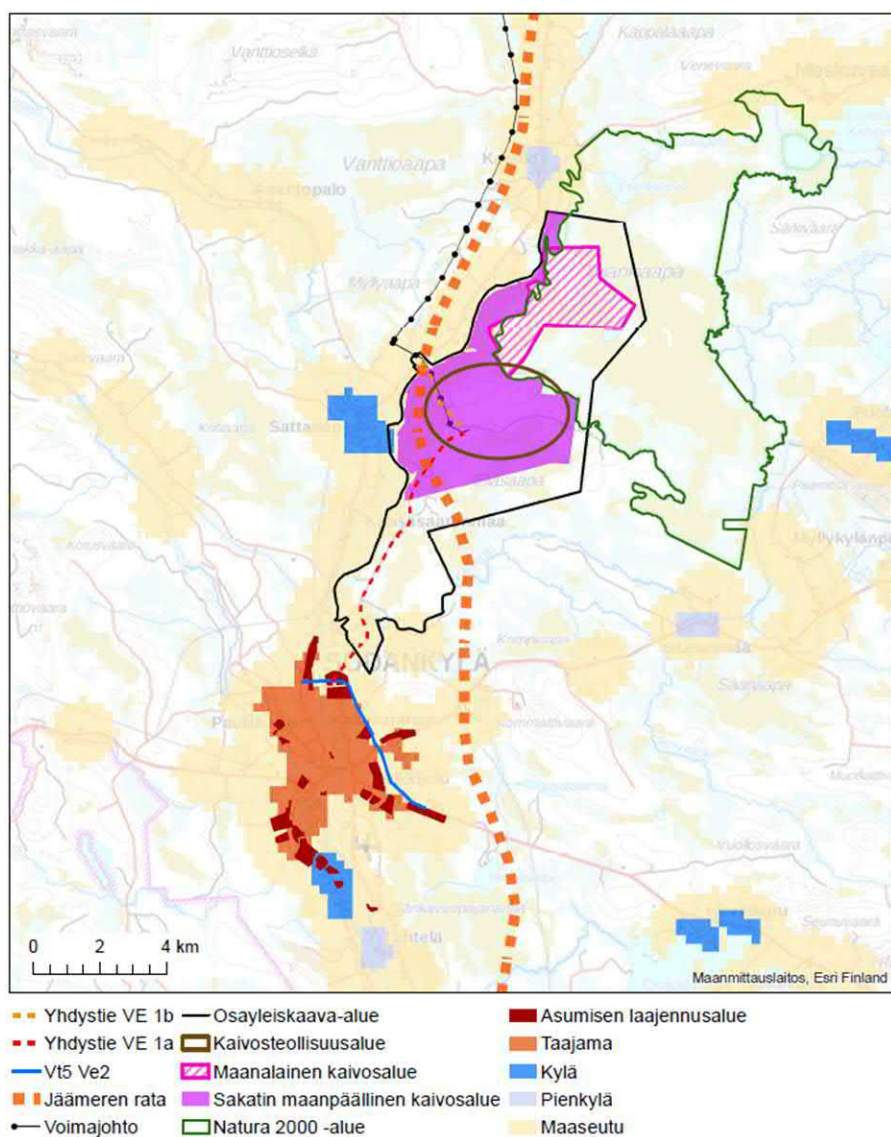
Yhteenveto

Hankkeella on merkittäviä positiivisia alue- ja yhdyskuntataloudellisia vaikutuksia. Valittavasta yhdystievaihtoehdosta riippuen kaavaratkaisuun muodostuu pieniä eroja aluerakenteeseen. Ratkaisu toteuttaa Sodankylän kunnan esittämiä tavoitteita Pohjois-Lapin maakuntakaavalle 2040.

Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa voi tarkemmin tutustua kaivoshankkeen vaikutuksiin maankäyttöön ja maankäytönsuunnitteluun. Arviointi perustuu Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 ja valtakunnallisiin alue- ja yhdyskuntarakennetta koskeviin luokitteluihin sekä selvitykseen **”Sakatin kaivoksen osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen”** (Ramboll 2020). Kaavaselostuksen liitteenä on Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan tilanteella päivitetty raportti Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvat vaikutukset, Ramboll 19.11.2019, päivitetty 2.12.2020

Aluerakenteessa kaivoksen suunnittelualue sijaitsee Jäämeren käytävän varrella, päätieverkon ja Sodankylän aluekeskuksen alueella. Uusi kaivosalue aiheuttaa tarpeen parantaa nykyistä liikenne- ja sähköverkkoa. Kaivosalueen kytkeminen valtakunnalliseen tieverkostoon edellyttää yhdystien rakentamista. Kaivoksen kuljetukset tukeutuvat nykyiseen valtatieverkkoon sekä valtatie 5 uuteen linjaukseen Sodankylän kohdalla. Kaivokselta kuljetetaan rikastetta jatkojalostettavaksi. Kaivoksen rikastekuljetukset suuntautuvat Sodankylän kunnan keskustasta eteenpäin jatkokuljetettaviksi joko Perämeren satamiin, Kemijärven rautatieterminaaliin tai molempiin. Kuljetukset tapahtuvat kansainvälisiä kehittämiskäytäviä pitkin, jotka kohtaavat Kemi-Tornion alueella.

Maakuntatasolla muodostuu merkittäviä positiivisia alue- ja yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia. Kaivos- ja työpaikka-alueilla yritystoiminnan keskittämällä voidaan parantaa yritysten tuottavuutta ja saavuttaa synergiaetuja. Kaavaratkaisu lisää maakunnan houkuttelevuutta yritystoiminnan toiminta-alueena. Kaavaratkaisu lisää julkisten ja kaupallisten palvelujen sekä asumisen kysyntää Sodankylässä, jolloin maankäytön suunnittelulla, käyttötarkoitusten muutoksilla ja uudisrakentamisella voidaan hallitusti eheyttää yhdyskuntarakennetta erityisesti keskustajamassa. Asumisen aluevaraukset täydentävät nykyistä taajamarakennetta ja liittyvät kuntakeskuksen tärkeimpien kokoojaväylien ja valtateiden kautta muuhun taajamarakenteeseen. Lainvoimaisen Kirkonkylän osayleiskaavan uusien asuinalueiden varauksien, vireillä olevan Sakatin kaivoksen osayleiskaavan toiminnot sekä valtatie 5 uuden linjauksen ja Jäämeren radan sijainti yhdyskuntarakenteessa on esitetty (Kuva 7-32).

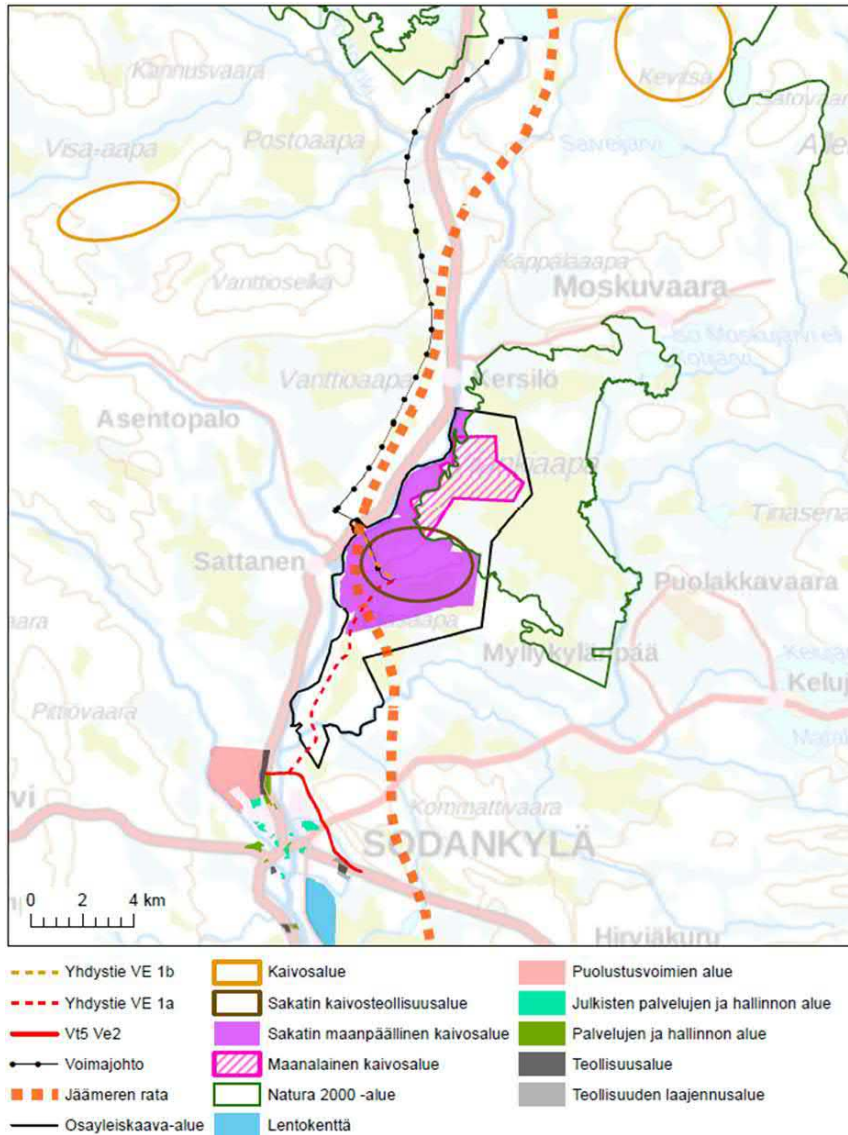


Kuva 7-32 Lainvoimaisen Kirkonkylän osayleiskaavan uusien asuinalueiden varauksien (tummanpunainen), Sakatin vireillä olevan kaivoksen osayleiskaavan toimintojen, valtatie 5 uuden linjauksen (sininen viiva) ja Jäämeren radan (oranssi katkoviiva) sijoittuminen YKR -aineiston yhdyskuntarakenteeseen vuonna 2018. Viiankaavan soidensuojelu- ja Natura 2000 -alue on merkitty vihreällä viivalla. (Lähde: Ramboll 2019d).

Kaavaratkaisu laajentaa yhdyskuntarakennetta pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle kuntakeskuksen ja Viiankaavan välissä. Valittavasta yhdistievaihtoehdosta riippuen kaavaratkaisuun muodostuu pieniä eroja aluerakenteeseen. Eteläinen yhdistie sijoituessaan taajamarakenteen ja kaivosalueen väliin tukisi maakuntakaavan mukaista uutta työpaikka-alueita suunnittelualueen eteläpuolella Kitisen itäpuolella.

Ratkaisu toteuttaa Sodankylän kunnan esittämiä tavoitteita Pohjois-Lapin maakuntakaavalle 2040. Kunnan tavoitteena on taajamatoimintojen alueen laajentaminen Kelukoskentie suuntaan Kaanaanmaan pohjoisosassa ja kaivoksiin liittyvien teollisuusaluevarauksien osoittaminen Kuusivaarantien varteen. Pohjoinen yhdistievaihtoehdo ei tue vireillä olevan maakuntakaavan mukaisten uusien työpaikka-alueiden (TP) toteuttamista Kitisen itäpuolella. Yhdistievaihtoehdon lähialueilla ei ole varauduttu kaavoituksella työpaikka- tai teollisuusalueisiin, vaan kaavoitetut työpaikka- ja teollisuusalueet sijaitsevat kuntakeskuksen reunoilla.

Kaikki kaavaluonnosvaihtoehdot tukevat Sodankylän asemaa aluekeskuksena, sillä kaivoshankkeella itsellään on merkittäviä työllisyysvaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen edellyttää valtateiden ja yhdysteiden linjauksien osalta tehtäviä ratkaisuja, mutta mitään yhteiskunnan kannalta kriittisiä toimintoja ei jouduta siirtämään pois hankkeen tieltä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen vaikutukset seudun aluerakenteeseen on arvioitu keskiuureksi myönteiseksi.



Kuva 7-33 Lainvoimaisen Kirkonkylän osayleiskaavan teollisuus-, julkisten palvelujen sekä hallinnon ja palvelujen, puolustusvoimien alueiden, Sakatin vireillä olevan kaivoksen osayleiskaavan toimintojen, valtatie 5 uuden linjauksen (puaninen viiva) ja Jäämeren radan (oranssi katkoviiva) sijoittuminen. Kartalla on osoitettu Natura 2000 -alueiden sijainti. Kartalla on lisäksi osoitettu Kevitsan ja Pahtavaaran kaivosten likimääräinen sijainti. (Lähde: Ramboll 2019d).

7.13 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Alueella voimassa oleva Pohjois-Lapin maakuntakaava ei mahdollista kaivosalueen sijoittamista maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M) ja maanalaisen kaivoksen sijoittamista luonnonsuojelualueelle (SL). Kaivostoiminnan, Jäämeren radan linjauksen sekä kaivoksen yhdystievaihtoehtojen liittyminen valtatieverkostoon edellyttävät maankäytön ratkaisua maakuntakaavassa. Vireillä olevan Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan tarkoituksena on ratkaista Sakatin kaivoshankkeen maakunnalliset ja seudulliset maankäyttöratkaisut.

Vaihemaakuntakaava koskee kaivoshankkeen edellyttämiä muutoksia voimassa olevaan maakuntakaavaan Sodankylän kunnan alueella. Vireillä oleva Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ohjaa Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan suunnittelualueen muuta maankäyttöä, kuten työpaikka-alueita ja Jäämeren radan linjausta.

Kaivokseen liittyvien toimintojen ja liikenneyhteyksien toteuttaminen edellyttää alueen yleiskaavan ja myöhemmin asemakaavan laatimista osalle aluetta. Yleiskaavassa suunnitellaan ja varataan riittävät alueet kaivoshankkeeseen liittyville toiminnoille, kaivoksen toiminnanaikaisille ja pysyville suojarakenteille, rakenteille ja yhteyksille sekä määritellään lähiympäristön maankäyttö. Mikäli päädytään eteläiseen yhdystievaihtoehtoon ratkaisu edellyttää valtatie 5 uuden linjauksen ja Kelujoen sillan rakentamista ennen kaivoksen rakentamisen aloittamista. Kunta on käynnistänyt Kirkonkylän yleiskaavan muutoksen, jossa ratkaistaan valtatie 5 uusi linjaus ja Kitisen sillan sijoittuminen nykyistä pohjoisemmaksi sekä uusiin liikenneyhteyksiin liittyvä muu maankäyttö.

Maankäytön näkökulmasta merkittävimmät toiminnan aikaisiin vaikutuksiin liittyvät erot vaihtoehtojen välillä liittyvät yhdystievaihtoehtoihin. Mikäli valtatie 5 linjataan uuteen maastokäytävään Kaanaanmaan itäpuolitse Kitisen yli valtatielle 4 Varuskunnantien liittymän kohdalle, eteläinen yhdystievaihtoehto ohjaisi kaivoksen liikenteen Kitisen itäpuoleisille alueille ennen kuin ne liittyvät valtatiehen 5. Vastaavasti pohjoinen yhdystievaihtoehto ohjaisi kaivoksen liikenteen siten, että kaivosliikenne voisi liittyä valtatielle 4 Kuusivaaran pohjoispuolella.

Eteläisen yhdystien rakentaminen aiheuttaa Kelujoen pohjoispuolella viiden rakentamattoman loma-asuinrakennusten rakennuspaikan siirron itään ja Kelujoen eteläpuolella neljän, rakentamattoman loma-asuinrakennusten rakennuspaikan poistamisen. Eteläisen yhdystien varrella osoitetaan meluntorjuntatarve loma-asuntojen rakennuspaikkojen kohdalla Porokodanmaalla. Pohjoisen yhdystievaihtoehdon toteuttamisesta saattaisi aiheutua rajoituksia yhteensä neljään rakennuspaikkaan. Pohjoisen yhdystie ohjaisi kaivoksen liikenteen siten, että se lisäisi liikennettä keskustaajaman pohjoispuoleisten kyläalueiden tuntumassa. Liikenteen lisääntyminen keskustaajaman alueella voisi myös vaikeuttaa kuntakeskuksen kehittämistä. Ympäristövaikutusten arvioinnissa hankkeen vaikutukset lähiympäristön maankäyttöön on arvioitu pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa kohtalaisiksi kielteisiksi ja eteläisen yhdystien vaihtoehdoissa vähäisiksi kielteisiksi.

Suunnittelualueella sijaitsee rakennuspaikkoja, joita joudutaan siirtämään tai korvaamaan. Tarkemmin rakennuspaikkojen siirrot on kuvattu kohdassa 6.6.1. Kaavaluonnosvaihtoehtojen välillä ei ole merkittäviä eroja, sillä kaikki vaihtoehdot saattavat edellyttää rakennuspaikkojen siirtämistä. Siirrettävät rakennuspaikat on osoitettu kaavakartoilla. Uusi osayleiskaava ei saa olla kohtuuton maanomistajille, minkä takia vaikutuksen ei ole hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa muodostuvan merkittävän haitalliseksi, vaan hankkeen vaikutukset yksittäisiin kohteisiin kuten rakennuspaikkoihin on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi. Korvattavat rakennusoikeudet on osoitettu kaavamääräyksellä alueen osiksi, joille saa rakentaa loma-asuntoja. Nämä kaivosalueen (EK-1) toteuttajan tulee korvata viimeistään kaivostoimituksen yhteydessä. Kaavamääräyksessä on määrätty rakennuspaikan pinta-alasta, kokonaisrakennusoikeudesta ja kerrosluvusta. Näille rakennuspaikoille rakentaminen on mahdollista kaavan saatua lainvoiman ennen niiden korvaamista.

Kaivoksen toiminnasta aiheutuu rajoituksia muualle maankäytölle, kuten virkistyskäytölle ja metsätalouden harjoittamiselle. Kaavaratkaisussa on osoitettu virkistysalueet sekä maa- ja metsätalousvaltaiset alueet, joilla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta sekä määrätty niiden rakennusoikeuksista sekä maisematyöluvasta. Voimassa olevan osayleiskaavan moottorikelkkailu-ura on siirretty kiertämään Kuusivaaran kaivosteollisuusalue uuteen paikkaan, jossa sen käyttö voi jatkuu. Vaikutukset suunnittelualueen maankäyttömuodoista virkistykseen on arvioitu tarkemmin kohdassa 7.17. sekä porotalouteen kohdassa 7.16.

Jäämeren rata sijoittuu Sakatin kaivoshankkeen ja Kitisen väliselle alueelle. Radan yhteystarvemerkinnän linja ylittää valtatie 4 samalla alueella kaivoksen pohjoisen yhdystien ja 110 kV voimalinjan kanssa. Jäämeren ratayhteyden toteuttaminen on aluerakenteen kannalta keskeinen tekijä, koska radalla on alueen saavutettavuuden kannalta myönteinen vaikutus. Toteutuessaan rata kytkee Pohjois-Lapin Suomen rataverkkoon ja samalla koko Euroopan laajuiseen verkkoon.

Lapin liiton arvion mukaan Jäämeren radalla on merkittävät rajat ylittävät vaikutukset. Radan toteuttamisella arvioidaan muodostuvan positiivisia vaikutuksia rajan molemmin puolin alueiden saavutettavuuteen, elinkeinoelämän edellytyksiin, ilmastonmuutoksen torjumiseen sekä liikenneturvallisuuden lisääntymiseen raskaan liikenteen vähentyessä valtateillä. Radalla on myös elinkeinoelämää heikentäviä vaikutuksia muun muassa vaikeuttamalla poronhoidon toimintaedellytyksiä.

7.14 Kaavaratkaisun suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin

Seuraavassa kuvataan, kuinka Sakatin kaivoksen osayleiskaavoituksessa huomioidaan Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteutuminen:

Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen	
Tavoite	Toteutuminen
Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.	Kaivoshanke tukee koko Pohjois-Lapin elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista.
Luodaan edellytykset vähähiiliselä ja resurssitehokkaalle yhdyskuntakehitykselle, joka tukeutuu ensisijaisesti olemassa olevaan rakenteeseen.	Suunnittelualueen länsiosassa Jäämeren käytävä - merkintä edistää monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta kokonaisuutena. Toimivat tieyhteydet alueiden välillä tukevat Sodankylän ja maakunnan elinvoimaisuutta.
Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta. Edistetään kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä sekä viestintä- ja liikumis- ja kuljetuspalveluiden kehittämistä.	Kaivoksen sijoittumisen määrää malmiesiintymä. Sakatin kaivosalue sijoittuu suojavyyhykkeet huomioiden niin lähelle taajamarakennetta kuin mahdollista. Taajamarakenteen ja kaivoksen väliin sijoittuvat kaivosteollisuusalue sekä eteläisen yhdystievaihtoehdon toteutuessa mahdollistama Kitisen itäpuolelle sijoittuvat uusi työpaikka-alue sijoittuvat siten, että niiden sijainnit tukevat logistisesti ja yhdyskuntarakenteen kehityksen kannalta toisiaan.
Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.	Jäämeren ratayhteys hillitsee ilmaston muutosta vähentäessään liikenteen hiilidioksidipäästöjä, kun osa tavara- ja matkustajaliikenteestä siirtyy käyttämään junayhteyttä.
	Kaavoitettava Sakatin kaivoshanke sijoittuu Keski-Lapin vihreäkivivyyhykkeelle, jossa toimivat tällä hetkellä Kevitsan ja Suurkuusikon metallimalmikaivokset. Sodankylässä on useita merkittäviä kaivoshankkeita eri vaiheissa. Kaavoituksen mahdollistama kaivoshanke keskittää kaivossektorin toimintoja Sodankylään, mikä tukee nykyisiä palveluja ja teollisuutta sekä mahdollistaa palvelujen ja teollisuuden kehittämisen kunnan

	<p>alueella. Kaivostoimiala on yksityisen sektorin yksittäisistä toimialoista merkittävien työpaikkojen määrällä mitattuna Sodankylässä. Sakatin kaivoshanke tukee Sodankylän strategista päämäärää monipuolisen elinkeinoelämän kehittämiseksi ja toteuttaa Sodankylän kunnan kaivosohjelmaa.</p> <p>Kaivosalue ja siihen liittyvä kaivosteollisuusalue sijoittuvat nykyisen yhdyskuntarakenteen ulkopuolelle eivätkä merkittävästi häiritse olemassa olevaa asutusta. Kaivosta tukevat toiminnot sijoitetaan yhdyskuntarakennetta tukevasti kirkonkylään tai sisääntulotien varteen. Ratkaisut laajentavat yhdyskuntarakennetta. Kaivoksen rakentaminen ja toiminta edellyttävät yhdystien osoittamista kaavassa, joka kytkeytyy joko valtatiehen 4 tai uuteen valtatiehen 5 tieyhteyteen.</p> <p>Ilmastonmuutos huomioidaan kaavamääräyksissä.</p> <p>Sodankylän kunta on maankäyttöpoliittisen ohjelman mukaisesti kaavoittanut ja hankkinut raakamaa-alueita turvaamaan tulevia kaavoitustarpeita yleiskaavan varausten mukaisesti. Kaavoituksella varaudutaan kaivostoiminnan vilkastumisen kautta muodostuvan palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden sijoittamiseen siten, että voidaan edistää alueiden saavutettavuutta myös kävellen, pyöräillen ja joukkoliikennettä käyttäen.</p> <p>Maakuntakaavassa osoitettava uusi työpaikka-alue laajentaa yhdyskuntarakennetta (TP) ja tukeutuu kaivoksen yhdystien eteläiseen vaihtoehtoon ja uuteen valtatiehen 5 tielinjaukseen. Suunnittelualueen poikki osoitettu maakunnallinen moottorikelkkaura osoitetaan maakuntakaavassa.</p>
Tehokas liikennejärjestelmä	
Tavoite	Toteutuminen
<p>Edistetään valtakunnallisen liikennejärjestelmän toimivuutta ja taloudellisuutta kehittämällä ensisijaisesti olemassa olevia liikenneyhteyksiä ja verkostoja sekä varmistamalla edellytykset eri liikennemuotojen ja -palvelujen yhteiskäyttöön perustuville matka- ja kuljetusketjuille sekä tavata- ja henkilöliikenteen solmukohtien toimivuudelle.</p> <p>Turvataan kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien liikenne- ja viestintäyhteyksien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä kansainvälisesti ja valtakunnallisesti merkittävien satamien, lentoasemien ja rajanylityspaikkojen kehittämismahdollisuudet.</p>	<p>Logistiikan kehittämiseen varaudutaan merkitsemällä Jäämeren ratayhteys osayleiskaavaan maakuntakaavan ratkaisun mukaisesti. Jäämeren radan osoittamisella on merkittävät rajat ylittävät vaikutukset.</p> <p>Jäämeren käytävä on kansainvälinen kehittämiskäytävä. Kaivoshanke synnyttää tarpeen uuden yhdystien rakentamiseen. Osayleiskaavan yhdystieratkaisuissa ja niiden liittymisessä valtakunnalliseen tieverkkoon kiinnitetään huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen.</p> <p>Valtatie 4 osoitetaan voimassa olevien kaavojen mukaisesti. Kaivoksen yhdystievaihtoehtoista pohjoinen edellyttää Kitisen sillan ja uuden liittymän rakentamista valtatielle 4. Ratkaisu tukeutuu nykyiseen valtatiehen 4 linjaukseen.</p>

	<p>Kaivoksen yhdystievaihtoehdoista eteläinen edellyttää Kelujoen sillan ja uuden valtatie 5 tieyhteyden rakentamista. Uusi valtatie 5 linjaus vähentää liikennettä ja erityisesti raskasta liikennettä Sodankylän keskustasta.</p> <p>Kaivoshanke antaa mahdollisuuden parantaa Sodankylän alueen tieverkkoa.</p>
Terveellinen ja turvallinen elinympäristö	
Tavoite	Toteutuminen
<p>Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.</p> <p>Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.</p> <p>Elinympäristön terveellisyyteen ja turvallisuuteen liittyviä haittatekijöitä ovat erityisesti liikenteen ja tuotantotoiminnan päästöt maaperään, veteen ja ilmaan, altistuminen melulle sekä ympäristöön vaikuttavat onnettomuudet.</p> <p>Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.</p> <p>Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset, kemikaaliratapihat ja vaarallisten aineiden kuljetusten järjestelyratapihat sijoitetaan riittävän etäälle asuinalueista, yleisten toimintojen alueista ja luonnon kannalta herkistä alueista.</p> <p>Otetaan huomioon yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden tarpeet, erityisesti maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvataan niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.</p>	<p>Kaivoshankkeen ympäristövaikutukset mm. melu, tärinä ja vaikutukset ilmanlaatuun on tutkittu ja arvioitu ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä (YVA) ja huomioidaan kaavoituksessa ja jatkosuunnittelussa.</p> <p>Kaivoksen räjähdevarastoalue muodostaa Seveso III-direktiivin tarkoittamien suuronnettomuusvaaraa/ympäristöriskejä aiheuttavien laitosten konsultointivyöhykkeen. Kaava-alueelle sijoittuvan toiminnan Seveso-konsultointivyöhykkeen laajuudesta päättää TUKES myöhemmin. Konsultointivyöhyke määräyksineen ja sen sijoittuminen suhteessa asutukseen huomioidaan kaivoksen osayleiskaavan suunnittelussa. Alueelle ei sijoitu häiriintyvää maankäyttöä.</p> <p>Puolustusvoimat on osallisena kaivoksen osayleiskaavoituksessa. Maakuntakaavan merkinnällä <i>EP2899 Sodankylän varuskunta</i> lähiharjoitusalueeseen sisältyvä vesikoulutusalue kaivosalueen eteläpuolella huomioidaan voimassa olevan yleiskaavan mukaisesti vireillä olevassa Sakatin kaivoksen osayleiskaavassa.</p>
Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat	
Tavoite	Toteutuminen
<p>Edistetään luonnonvarojen kestävästä hyödyntämisestä. Huolehditaan maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten viljely- ja metsäalueiden säilymisestä.</p>	<p>Osayleiskaavan tärkeänä tavoitteena on kaivostoiminnan yhteensovittaminen kestäväällä tavalla alueen arvokkaan luonnonympäristön, asumisen ja elinkeinojen kanssa.</p> <p>Kaivos- ja kaivosteollisuusalueen sekä tiestön rakentaminen muuttaa maa- ja metsätalousvaltaisen alueen rakennetuksi alueeksi ja vähentää metsätalousaluetta. Suunnittelussa pyritään keskittämään toiminnot siten, ettei yhtenäiset metsäalueet tarpeettomasti pirstoudu ja turvaamaan kulkuyhteydet metsäpalstoille.</p> <p>Suunnittelualue sijaitsee erityisesti poronhoitoa varten tarkoitettulla alueella. Paliskuntain yhdistys ja paliskunnat ovat osallisina. Kaivoshankkeen YVA-</p>

<p>Edistetään luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.</p> <p>Huolehditaan virkistyskäyttöön soveltuvien alueiden riittävydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.</p> <p>Huolehditaan valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta.</p>	<p>menettelyn poroselvityksessä on arvioitu hankkeen vaikutukset porotalouteen, jotka huomioidaan suunnittelussa.</p> <p>YVA-menettelyn yhteydessä on tehty kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten arviointi sekä laaja luontoarvoihin kohdistuvien vaikutusten arviointi, jossa kuvataan vaikutukset luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaisiin alueisiin, ekologisiiin yhteyksiin sekä viheralueverkoston jatkuvuuteen. Hankkeen kulttuuriympäristöön kohdistuvat kielteiset vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi tai vähäisiksi ja niitä voidaan ehkäistä tarkemman suunnittelun yhteydessä (ks. luku 10). Viiankiaavan luontoarvojen vuoksi hanke on suunniteltu toteutettavaksi maanalaisena kaivoksena, jotta toiminta alueella vaikuttaisi mahdollisimman vähän suojeltuihin luontoarvoihin. Hankkeen suunnittelussa on pyritty löytämään toteutusvaihtoehtoja, jotka tukevat luonnonvarojen mahdollisimman kestävää hyödyntämistä.</p> <p>Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä tai maisema-alueita.</p>
Uusiutumiskykyinen energiahuolto	
<p>Tavoite</p>	<p>Toteutuminen</p>
<p>Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.</p>	<p>Sakatin kaivoksen sähköverkkoon liittämiseksi kaivoksen tehdasalueelta Vajukosken kytkinasemalle rakennettava 110 kV:n voimajohto on suunniteltu olemassa olevien voimajohtojen viereen lähes koko linjaukseltaan suunnittelualueen ulkopuolella.</p>

7.15 Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen

Yhteenveto

Sakatin kaivoshankkeella arvioidaan olevan merkittäviä elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia Suomessa ja erityisesti Lapissa. Hankkeen työllisyysvaikutukset (suorat ja välilliset) koko sen elinkaaren ajalta voivat aluetaloudellisen vaikutusarvioinnin mukaan olla yli 40 000 henkilötyövuotta. Kaivoshankkeen toteutuminen tukisi Sodankylän alueen elinvoimaa sekä asemaa Lapin aluekeskuksena.

Kuntatalouden ja taloudellisen aktiivisuuden kautta kaivostoiminnalla on vaikutuksensa koko kunnan elinvoimaisuuteen, työpaikkojen ja yritysten määrään ja monipuolisuuteen. Käyttäjien määrä nostaa julkisten palveluiden kysyntää ja lisää tarvetta palveluinvestointeihin ja yleisesti esimerkiksi kunnallistekniikan kehittämiseen. Vaikutukset kuntaan ja palveluihin ovat myönteisiä ja merkittävyydeltään kohtalaisia kaikissa hankevaihtoehdoissa.

Hanke vaikuttaa myönteisesti elinkeinoihin ja toimeentuloon, varsinkin työllisyysvaikutukset ovat merkittäviä. Elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten kannalta eri hankevaihtoehtojen välillä ei ole juurikaan eroa, sillä kaikissa vaihtoehdoissa kaivoksen tuotantomäärä ja toiminnan laajuus ovat samat. Kokonaisuutena elinkeinoihin ja toimeentuloon kohdistuvat vaikutukset ovat merkittävyydeltään keskisuuria ja myönteisiä.

Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksessa voi tarkemmin tutustua kaivoshankkeen vaikutuksiin elinkeinoihin, työllisyyteen, työelämään ja aluetalouteen. Aluetaloudellisten vaikutusten arviointi perustuu Ramboll Finland Oy:n (2019e ja 2020a) ja Gaia Consulting Oy:n (2019) selvityksiin.

Kuntatalouden ja taloudellisen aktiivisuuden kautta kaivostoiminnalla on vaikutuksensa koko kunnan elinvoimaisuuteen, työpaikkojen ja yritysten määrään ja monipuolisuuteen. Vaikutuksen kohteena on laaja vaikutusalue (Sodankylän kunta ja Lappi), jossa sekä asukkaat että yritykset toimivat eri rooleissa palveluiden tuottajina ja käyttäjinä. Kuntaan muuttavien työntekijöiden arvioidaan olevan suurelta osin elämänvaiheessa, jossa heillä on päiväkotia- ja kouluikäisiä lapsia, mikä vaikuttaa julkisten palveluiden (päivähoito-, koulutus-, sosiaali- ja terveystaloudelliset palvelut) kysynnän kasvuun. Tämä lisää tarvetta julkisiin palveluinvestointeihin ja yleisesti esimerkiksi kunnallistekniikan kehittämiseen, joita tässä yhteydessä voi pitää positiivisena kehityksenä. Sodankylän peruskouluihin tulee uusia oppilaita sekä kaivos- ja muiden alojen ammatilliseen koulutukseen opiskelijoita. Jo toteutuneen kaivostoiminnan on koettu vaikuttaneen myönteisesti paikkakunnan koulutusmahdollisuuksiin ja parantaneen mahdollisuuksia elää Lapissa ja Sodankylässä.

Kunta- ja aluetalouden näkökulmasta Sakatin kaivoshankkeella on pääosin positiivisia vaikutuksia, ja niitä voidaan pitää erittäin merkittävinä. Julkisen sektorin talouden vaihtelut tapahtuvat toisaalta hitaammin kuin muutokset yksityisellä sektorilla. Syy hitaampaan muutokseen on riippuvuus verotulojen vakaasta ja tasapainotetusta luonteesta. Rakentamisvaiheen aikana julkinen talous ei muutu samanaikaisesti rakentamisen edetessä. Rakentamisvaiheessa osa rakennustyöntekijöistä työskentelee urakoitsijoille, edelleen asuen muissa kunnissa, joihin verohyödyt (varsinkin tulovero) tällöin enimmäkseen kohdistuvat.

Ramboll Finland Oy:n selvityksen (2020a) mukaan Sakatin *oma suora työvoimatarve* tulee olemaan hankkeen koko elinkaaren aikana (2018-2053) noin 10 600 henkilötyövuotta. Tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutusten kautta tuleva työvoimatarve on noin 33 060 henkilötyövuotta, josta kohdistuu Sodankylään noin 8 680 henkilötyövuotta, muualle Lappiin noin 3 840 henkilötyövuotta ja muualle Suomeen noin 20 540 henkilötyövuotta. Työllisyysvaikutuksista (suorat ja kerrannaisvaikutukset) noin 5 % syntyy tutkimus- ja suunnitteluvaiheessa, noin 21 % rakentamisvaiheessa, noin 71 % toimintavaiheessa ja noin 2 % sulkemisvaiheessa.

Sakatin *kaivoksen suora vaikutus kokonaistuotokseen* koko elinkaaren ajalta on noin 8 000 miljoonaa euroa. Kerrannaisvaikutukset (tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutus) ovat yhteensä noin 5 131 miljoonaa euroa, josta kohdistuu Sodankylään noin 1 130 miljoonaa euroa, muualle Lappiin noin 493 miljoonaa euroa ja muualle Suomeen noin 3 508 miljoonaa euroa. Diskontattuna vuoden 2017 hintoihin 3,5 %:n korkokannalla suora vaikutus kokonaistuotokseen on noin 18 900 miljoonaa euroa ja kerrannaisvaikutus yhteensä noin 11 078 miljoonaa euroa.

Sakatin *kaivoksen aikaansaama suora arvonlisäys* koko elinkaaren ajalta on noin 5 600 miljoonaa euroa. Kerrannaisvaikutukset (tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutus) arvonlisäykseen ovat yhteensä noin 2 266 miljoonaa euroa, josta kohdistuu Sodankylään noin 556 miljoonaa euroa, muualle Lappiin noin 244 miljoonaa euroa ja muualle Suomeen noin 1 465 miljoonaa euroa. Diskontattuna vuoden 2017 hintoihin 3,5 %:n korkokannalla suora vaikutus arvonlisäykseen on noin 13 670 miljoonaa euroa ja kerrannaisvaikutus yhteensä noin 4 894 miljoonaa euroa.

Sakatin *kaivoksen suorat investoinnit* koko elinkaaren ajalta ovat noin 980 miljoonaa euroa. Kerrannaisvaikutukset (tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutus) ovat yhteensä noin 569 miljoonaa euroa, josta kohdistuu Sodankylään noin 164 miljoonaa euroa, muualle Lappiin noin 74 miljoonaa euroa ja muualle Suomeen noin 331 miljoonaa euroa. Diskontattuna vuoden 2017 hintoihin 3,5 %:n korkokannalla suora vaikutus investointeihin on noin 1 770 miljoonaa euroa ja kerrannaisvaikutus yhteensä noin 1 228 miljoonaa euroa.

Sakatin *kaivoksen suorat verotulovaikutukset* ovat koko elinkaaren ajalta noin 2 450 miljoonaa euroa. Kerrannaisvaikutukset (tuotannon ja kulutuksen kerrannaisvaikutus) ovat yhteensä noin 865 miljoonaa euroa, josta kohdistuu Sodankylään noin 222 miljoonaa euroa, muualle Lappiin noin 99 miljoonaa euroa ja muualle Suomeen noin 544 miljoonaa euroa. Diskontattuna vuoden 2017 hintoihin 3,5 %:n korkokannalla suora verotulovaikutus on noin 6 000 miljoonaa euroa ja kerrannaisvaikutus yhteensä noin 1 866 miljoonaa euroa.

Kaivoshankkeen toteutuminen edellyttää, että kaivosyhtiöllä on hallintaoikeus kaivoksen toimintaan liittyvillä maa-alueilla. Yhtiön ensisijaisena maanhankintakeinona ovat vapaaehtoiset kaupat ja maanomistajien kanssa tehtävät sopimukset. Metsänomistajiin kohdistuvia vaikutuksia ennen rakentamista ovat maa-alueiden menetys ja käytön rajoitukset. Porotalouden ja metsätalouden harjoittaminen kaivoksen alueella estyy. Yhdysteiden rakentamisen myötä vaikutuksia kohdistuu myös asuinkiinteistöihin niiden lähialueella.

Kaikissa vaihtoehdoissa suunnittelualueen maankäyttöön kohdistuu muutoksia, kun rakentamiseen sekä kaivostoiminnan käyttöön osoitettavat osat suunnittelualueesta muuttuvat kaivosteollisuuden alueiksi ja rakennetuksi ympäristöksi. Vaihtoehdoista nollavaihtoehdon jälkeen vähiten haitallisiksi arvioitiin vaihtoehdot VE1a ja VE1b. Vaihtoehdossa VE1 ei suunnittelualueen pohjoisosassa aiheudu maankäytölle merkittäviä muutoksia. Vaihtoehdoissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti, pastalaitos sekä maanalaisen kaivoksen ilmanvaihtoon liittyvät rakenteet sijoittuvat maan päälle. Vaihtoehdossa VE2a ja VE3a maan päällä sijaitsee myös kuilunostimen nostotorni. Kyseiset rakenteet aiheuttavat hankealueen pohjoisosassa enemmän rajoituksia maankäytölle, kun kaivostoimintaan liittyviä alueita joudutaan aitaamaan.

7.16 Vaikutukset poroelinkeinoon

7.16.1 Yhteenveto

Oraniemen paliskunnan poronhoidon osalta kaivoshankkeen kielteiset vaikutukset ovat pääosin kohtalaisia ja kohdistuvat kaikkiin poronhoidon ulottuvuuksiin. Keskeinen kaivoshankkeen aiheuttama vaikutus koko Oraniemen paliskunnalle olisi laidunalueiden menetykset ja kaventuminen, jonka myötä laidunnuspaine muualla paliskunnassa kasvaisi, kun Viiankiaavan tokkakunnan porot hakeutuisivat tai siirrettäisiin hankealueelta toisaalle. Rakentamisen myötä aiheutuvien suorien laidunalueiden menetysten ohella kaivoshanke aiheuttaisi häiriövaikutuksia kaivoshankkeen ympäristöön koko elinkaarensa ajan, mm. meluna ja pölynä, joiden myötä muodostuvan häiriöalueen laidunkäyttö on nykyistä vähäisempää. Porot voivat siis edelleen hyödyntää häiriövaikutuksille alttiita alueita laituminaan ja kulkureitteinään, mutta todennäköisyys porojen häiriintymiselle on suurempi lähellä häiriötekijöitä. Vaatimet ovat hirvainta herkempiä reagoimaan häiriötekijöihin, ja erityisesti keväinen vasomisaika erottuu herkkänä kautena.

Kaivoshankkeen aiheuttamien Viiankiaavan tokkakunnan poronhoitoon liittyvien vaikutusten on arvioitu olevan suuria ja näkyvän laidunalueiden menetysten ohella poronhoitoelinkeinoon eri tasoilla muun muassa elinkeinon kannattavuuden laskuna, poronhoitotöiden vaikeutumisena sekä elinkeinonharjoittajien vähentymisenä. Talvilaidunresurssien ja riittävän rauhallisten laidunmaiden väheneminen on keskeinen uhka paikallisen tokkakunnan toiminnalle nykyisessä mittakaavassaan ja vaikutus korostuu, jos Sakatin kaivoksen rakentaminen käynnistyy yhtä aikaa Kevitsan ollessa toiminnassa, sillä molemmat sijoittuisivat tokkakunnan tärkeille syys- ja talvilaidunkankaille. Talvilaidunresurssien kaventumisen myötä lisäruokintatarpeen kasvua ja poronhoitotyön lisääntymistä, mikä heikentäisi elinkeinon kannattavuutta.

Sakatin kaivoshankealueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu Viiankiaavan tokkakunnalle tärkeitä porojen kuljetusreittejä, Kersilön erotusaita sekä Karjalankaarkon vasanmerkitsemisaita, joiden hyödyntäminen poronhoitokäytössä vaikeutuu tai estyy. Kaivoksen myötä lisääntyvä liikenne aiheuttaa porokolaririskin kasvamisen. Poronhoitoelinkeinoon perustekijöissä tapahtuvat merkittävät muutokset heijastuvat osaltaan sosiaalsiin ja kulttuurisiin tekijöihin, kuten elinkeinonharjoittajien vähentymiseen ja poronhoitoon perustuvien sosiaalisten yhteisöjen murenemiseen sekä perinteiden katoamiseen.

Poronhoidon kannalta toimivin lähtökohta on kaivoksen rakenteiden ja tarvittavien kulkuyhteyksien sijoittaminen lähelle toisiaan, jotta laidunalueita ja kulkureittejä säilyisi mahdollisimman paljon eheinä ja laajoina kokonaisuuksina poronhoidon käytössä sekä alueet olisivat häiriötekijöiltään vähäisiä. Oraniemen paliskunnan ja Viiankiaavan tokkakunnan poronhoidon kannalta toimivin vaihtoehto, jossa kaivoshanke toteutuu, on VE1b, jossa tokkakunnan nykyiset syys- ja talvilaidunalueet sekä kulkureitit Kitisen rantamailla jäisivät mahdollisimman laajasti poronhoidon käyttöön ja häiriövaikutusalueiltaan vähäisimmiksi. Poronhoidon kannalta epäedullisin vaihtoehto on VE3a, jossa vaikutukset hajaantuvat ja ulottuvat laajimmalle alueelle sekä lisäksi Kersilön erotusaita olisi purettava tai ainakin siirrettävä toisaalle, koska maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoitettaisiin sen läheisyyteen.

Kitisen länsipuoliset tieyhteydet sijoittuvat Sattasniemen paliskunnan alueelle, mistä voi aiheutua kaivokselta leviävän pölyn ja melun ohella liikenteeseen liittyviä välillisiä vaikutuksia kyseisen paliskunnan toimintaan. Kokonaisuutena Sattasniemen paliskunnan poronhoidon osalta vaihtoehtojen väliset eroavaisuudet ovat vähäiset, koska mikään vaihtoehtoista ei aiheuta suoria laidunalueiden menetyksiä tai muutoksia poronhoitotyöhön kyseisen paliskunnan alueella lukuun ottamatta kaivoksen voimajohdon rakentamisesta johtuvaa johtoalueen leventämistä, mikä voi kaventaa luppolaidunalueita. Sakatin kaivoshankkeen 110 kV:n voimajohdon toteuttamisen vaikutuksia alueen poronhoitoon on tarkasteltu erillisessä voimajohdon ympäristöselvitysraportissa ja Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen luvussa 27.

Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien poronhoidosta on laadittu YVA-selostuksen yhteydessä porotalouden erillisraportti, joka on YVA-selostuksen liitteenä. Vaikutukset porotalouteen arvioitiin paliskuntien kanssa käytävän pienryhmätyöskentelyn ja sitä kautta saatujen yksilö- ja ryhmähaastattelujen avulla. Arvioinnissa hyödynnettiin porojen GPS-pantojen paikannustietoja. Poronhoitotyössä käytettävä pantatieto tukee laidunkierron havainnollistamista ja sen avulla voitiin tarkentaa hanketta edeltävä tilanne ja tarkka tieto siitä, missä paliskunnan porot kulloinkin laiduntavat.

Kaivoksen eri vaihtoehtojen vaikutuksia Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntiin sekä Viiankiaavan tokkakunnan poronhoitoon on kuvattu ja arvioitu yksityiskohtaisemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Seuraavissa kappaleissa on esitetty em. selvityksen perusteella keskeisimmiksi arvioidut vaikutukset ja vaikutusmekanismit, joiden yhteisvaikutuksena muodostuu kaivoshankkeen poronhoidolle aiheuttama kokonaisvaikutus. Sakatin kaivoshankkeen voimajohdon toteuttamisen vaikutuksia alueen poronhoitoon on tarkasteltu erillisessä selvitysraportissa (Ramboll 2020c). Voimajohdosta aiheutuvat haitat kohdistuvat pääasiassa Sattasniemen paliskuntaan.

7.16.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisaikana on poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten kannalta tärkeää, että poronhoitoa koskevat rakenteet kaivoshankkeen osalta olisivat mahdollisimman valmiita ennen kuin kaivoksen rakentaminen alkaa. Erityisesti esteaitojen rakentaminen kaivosalueen ympärille tulee ajoittaa siten, että porojen pääsy kaivosalueelle sekä kaivokselle johtaville, työmaa- ja kaivoksen sisäisille tieosuuksille voidaan estää jo hankkeen rakentamisaikana, ja minimoida siten porovahingot sekä poronhoitajille aiheutuva lisättyä porojen paimentamisesta pois kielletyiltä alueilta.

Sakatin kaivosalueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu Viiankiaavan tokkakunnalle tärkeitä porojen kuljetusreittejä, Kersilön erotusaita sekä Karjalankaarkon vasanmerkitsemisaita. Oraniemen paliskunnan kaivosalueen läheisyyteen sijoittuva poronhoidon infrastruktuuri on esitetty edellä nykytilan kuvauksen yhteydessä (ks. kappale 2.3.8) sekä tarkemmin hankkeen YVA-selostuksessa. Kaikkien vaihtoehtojen osalta Kersilön erotusaidan eteläinen, Kuusivaaran alueelta kohti pohjoista lähtevä porojen kuljetusreitti sijoittuu arvioidulle kaivoksen voimakkaan häiriövaikutuksen alueelle. Kersilön erotusaita sijaitsee kaivosalueen pohjoisosassa. Kersilön erotusaita on purettava ja siirrettävä toisaalle ainakin siinä tilanteessa, jossa VE3 valittaisiin toteutettavaksi vaihtoehdoksi. Myös vaihtoehdon VE2 tilanteessa erotusaidan käyttö voi vaikeutua, mikäli kyseisen vaihtoehdon kaivoksen sisäänkäynnin läheisyys häiritsee porojen kuljettamista erotusaidan yhteydessä sijaitsevalle kokoamisalueelle ja varsinaiseen erotusaitaan.

Kaivosalueen kaakkoispuolella sijaitsevan Karjalankaarkon vasanmerkitsemisaidan ei arvioida jäävän kaivoksen voimakkaan tai lievän häiriövaikutuksen alueelle missään vaihtoehdossa, mutta kyseisen aidan käyttö voi vaikeutua rakentamisen myötä ja aidan siirtäminen voi tulla kyseeseen, mikäli porot häiriintyvät kaivosalueen läheisyydestä siinä määrin, että porojen kokoaminen ja siten myös aidan käyttö vaikeutuu merkittävästi.

Sakatin kaivoshankkeen rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset porotalouteen kohdistuvat suurelta osin samoihin tekijöihin kuin kaivoksen ollessa toiminnassa, minkä takia poronhoidollisia vaikutuksia käsitellään laajemmin kaivoksen seuraavassa toimintavaiheen aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

7.16.3 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Sakatin kaivoshankkeen aiheuttamat poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset kohdistuvat pääasiallisesti Oraniemen paliskuntaan ja erityisesti Viiankiaavan tokkakunnan alueeseen. Koko Oraniemen paliskunnan tasolla tarkasteltuna Sakatin kaivoshankkeen aiheuttamat vaikutukset ovat merkitykseltään tokkakunnan tasoa vähäisemmät, mutta epäsuorat vaikutukset voivat kuitenkin

heijastua myös laajemmalle ja vaikuttaa koko paliskunnan poronhoidon kannattavuuteen mm. porotiheyden kasvaessa.

Sattasniemen paliskunnan osalta Sakatin kaivoksen aiheuttamien vaikutusten voidaan todeta olevan vähäisempiä, sillä esimerkiksi suoria laidunmenetyksiä ei paliskunnalle aiheudu kaivoksen sähkönsiirtolinjan vaatimia johtoalueiden laajentamisia lukuun ottamatta. Kaivoshankkeesta Sattasniemen poronhoitoon aiheutuvat haitat liittyvät lähinnä kaivokselta mahdollisesti paliskunnan puolelle kulkeutuvaan meluun ja pölyyn sekä lisääntyvään liikenteeseen, mikäli yhdystie (b-vaihtoehto) kaivokselle ohjataan vt 4:n kautta.

Vaikutukset porolaitumiin ja laidunten käyttöön

Kaivoshankkeen myötä poronhoidon häiriöalueiden osuus Oraniemen paliskunnan laidunalueista laajenee. Porolaidunten osalta huomattavinta haittaa kohdistuu erityisesti Viiankiaavan tokkakunnan syys- ja talvilaitumille, sillä Kuusivaaran ja Kitisen itärannoille sijoittuvat kuivat kangasmaat jäävät pois käytöstä tai joutuvat alltiiksi kaivostoimintojen aiheuttamille häiriövaikutuksille. Erityisesti kuivahkojen kangasmaiden alueille sijoittuvat syys- ja talvilaidunalueet ovat jo nykytilassaan suhteellisen vähäisiä kyseisen tokkakunnan ja laajemmin myös koko paliskunnan alueella, mikä tekee kyseisistä alueista kokonaisuudessaan alltiita haitallisille muutoksille.

Viiankiaavan tokkakunnan porojen elinpiirit sijoittuvat kevät- ja kesäkaudella Viiankiaavalle sekä suoaltaan reunamille, mikä voi Kuusivaaran lähialueella vaikuttaa erityisesti vasomiskaudella vaadinten häiriintyvyyteen. Kesälaidunten pinta-alallisten menetysten osalta kaivoshankkeen aiheuttamat suorat vaikutukset ovat kuitenkin vähäisiä, sillä laaja Viiankiaapa tarjoaa riittävästi kesäkauden ravintoa kaivostoiminnasta huolimatta.

Suorien laidunmenetysten ohella Viiankiaavan alueen porojen laidunten käyttö vaikeutuu tai estyy kokonaan kaivosinfrastruktuurin rakentamisen ja kaivoksen aiheuttamien mahdollisten häiriövaikutusten myötä. Poronhoidon laidunmenetysten ja laidunten käytön kannalta keskeiset erot hankevaihtojen välillä liittyvät kaivoksen sisäänkäynnin sijoittamiseen sekä silta- ja tielinjausvaihtoehtoihin. Kaikissa kaivoksen sisäänkäynnin ja yhdystien sijoittamista koskevissa vaihtoehtoisissa erityisesti Viiankiaavan tokkakunnan poronhoitoon kohdistuvat vaikutukset ovat huomattavia. Yhdystien linjausten ja kaivoksen sisäänkäynnin sijoittamisvaihtoehtojen suhteen poronhoidolle kohdistuvat toiminnalliset haitat ovat sitä suuremmat, mitä laajemmalle alueelle kaivosinfrastruktuuri levittäytyy. Pelkästään pinta-alojen vertailun perusteella tapahtuva arviointi ei ole riittävä näkökulma poronhoitoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi, vaan arvioinnissa on otettava huomioon myös elinkeinon toimintamalli. Poronhoidon kannalta toimivin lähtökohta on kaivoksen rakenteiden sijoittaminen tiiviisti lähelle toisiaan, jotta laidunalueita ja kulkureittejä säilyisi mahdollisimman paljon eheinä ja laajoina kokonaisuuksina poronhoidon käytössä sekä alueet olisivat häiriötekijöiltään vähäisiä.

Vaikutukset poronhoitotyöhön ja elinkeinon taloudelliseen kannattavuuteen

Poronhoitotyöhön kohdistuvat vaikutukset liittyvät erityisesti muutoksiin porotalouden kannattavuudessa lisäruokintatarpeen ja työmäärän lisääntymisen myötä sekä rakentamisen aikaisissa vaikutuksissa kuvattuihin porojen kuljetusreittien muuttumiseen Kuusivaaran alueella ja erotusaitojen käytön vaikeutumiseen.

Kaivoshanke voi aiheuttaa muutoksia poronhoidon kannattavuuteen erityisesti Viiankiaavan alueen poronhoidon osalta. Vaikutukset voivat näkyä myös paliskunnan tasolla, mikäli paikalliset vaikutukset heijastuvat laajemmalle alueelle esimerkiksi laidunpaineen siirtyessä Viiankiaavan alueelta muualle paliskuntaan tai työnjohdollisten ja tokkakuntien toiminnallisten aluerajojen muuttuessa. Kaivoshankkeen myötä Viiankiaavan tokkakunnalle aiheutuu porojen suosimien keskeisten loppukevään laitumien, vasomisalueiden sekä syys- ja talvilaidunalueiden suoria menetyksiä sekä muutoksia porojen laidunten käytössä, mikä voi vaikuttaa heikentävästi alueen

tokkakunnan vasaprosenttiin sekä porojen teuraspainoihin, heikentäen poronhoidon taloudellista kannattavuutta.

Talvikauden laidunalueiden riittävyys ja jäkäläkankaiden saavutettavuus ovat elintärkeitä luonnonlaidunten käyttöön perustuvalla poronhoidolla. Talvilaidunalueiden kaventuminen ja pirstaloituminen johtavat jäljelle jäävien laidunten kulumiseen, jolloin porojen talviravintoa on tuettava lisäruokinnalla. Talvilaidunressurssien ja riittävän rauhallisten laidunmaiden väheneminen on keskeinen uhka paikallisen tokkakunnan toiminnalle nykyisessä mittakaavassaan. Paikalliselle tokkakunnalle muodostuu lisäkustannuksia porojen talviruokintatarpeen kasvamisesta Kitisen jokivarren ja Kuusivaaran alueiden tärkeiden talvilaidunalueiden jäädessä osin tai kokonaan pois käytöstä sekä joutuessa alttiiksi kaivoksen häiriövaikutuksille. Riittämättömiksi arvioidut talvilaidunalueet voivat johtaa myös Oraniemen paliskunnan suurimman sallitun eloporomäärän pienentämiseen, jolloin kaivoshankkeen aiheuttamat paikalliset vaikutukset heijastuvat koko paliskunnan poronhoitoon ja voivat vaikuttaa poronhoidon kannattavuuteen myös paliskunnan tasolla.

Lisätyötä poronhoitajille voi aiheutua Kuusivaaran tehdasalueen rajaavan esteaidan rakentamisesta ja ylläpitämisestä, vaikka kaivosyhtiö huolehtii aidan rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvistä kustannuksista.

Pölyn kulkeutuminen Sattasniemen paliskunnan puolelle on hankkeesta laadittujen pölymallinnusten (AONA Environmental 2020) perusteella mahdollista, mutta pitoisuustasot ovat vuositasolla melko matalia. Kuivaläjäytystekniikalla toteutettavissa kaivoksen a-vaihtoehtoissa sekä vaihtoehdossa VE3b (märkäläjäytys) pölylaskeuma voi ulottua Kitisen länsirannalle Myllymaan-Hietakankaan alueelle, jossa sijaitsee Sattasniemen paliskunnan osakkaiden heinän- ja rehuntuotantoon hyödyntämiä peltoalueita. Pölylaskeumalla voi olla lieviä kielteisiä vaikutuksia esimerkiksi peltoalueilla tuotettavan ravinnon laadun tai maittavuuden osalta.

Keskeinen poronhoidon kannattavuuteen vaikuttava tekijä on myös porokolarit, jotka verottavat poronhoidosta saatavaa tuottoa ja jotka voivat lisääntyä kaivoksen myötä kasvavien liikennemäärien vuoksi. Kasvavan porokolaririskialueen muodostumiseen vaikuttaa hankkeen yhdystien vaihtoehto. Yhdystien a-vaihtoehdossa vaikutus kohdistuisi lähinnä Oraniemen paliskuntaan, kun taas b-vaihtoehdossa liikenteestä muodostuvia vaikutuksia kohdistuisi myös Sattasniemen paliskuntaan vt 4:n liikennemäärien lisääntyessä.

Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin

Poromiehille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohella elämäntapa, joka rytmittää elämää vuodenaikojen mukaisesti ja jonka ympärille sosiaalinen yhteisö usein rakentuu. Oraniemen paliskunnan toiminta perustuu nykytilassa työnjohdollisiin ja tokkakunnittain rajautuneisiin alueisiin. Kaivoshankkeen aiheuttamat sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset koskevat erityisesti Viiankiaavan alueella porojaan hoitavaa tokkakuntaa, joka käsittää noin 4–5 poromiestä ja 350–450 poroa. Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronhoitaja joutuu siirtämään porokarjan kokonaan tai osittain toiselle alueelle tai luopumaan elinkeinostaan esimerkiksi maankäyttöhankkeesta johtuvien laidunmenetysten takia. Poronhoitajien väheneminen paliskunnassa voi aiheuttaa vuodenaikoihin sidottujen poronhoitotöiden, kuten syksyisten poroerotusten, viivästymistä, mikäli työvoimaa ei ole saatavilla tarpeeksi sekä lisätä työn kuormittavuutta heikentäen elinkeinon parissa työskentelevien hyvinvointia.

Sakatin kaivoksen elinkaaren on mineraalivarantojen määrän perusteella arvioitu olevan yli 20 vuotta. Laajemmasta perspektiivistä tarkasteltuna kaivostoiminnan voidaan ajatella olevan vaikutuksiltaan väliaikainen haitta, sillä kaivoksen elinkaari on rajallinen. Kulttuurillisten vaikutusten merkittävyyden arvioinnin osalta on kuitenkin huomioitava, että poronhoidon toimintamahdollisuuksia heikentävien maankäyttöhankkeiden ja maankäytön muutosten alueellinen kumuloituminen yhden sukupolven kattavan ajanjakson aikana voi johtaa poronhoidon

päättymiseen suvussa tai laajemmin tietyllä alueella. Historiallisen jatkumon katkeamisen seurauksena poronhoitoon liittyvien tietojen, taitojen ja perinteiden herättäminen takaisin henkiin voi olla vaikeaa, mikä tukahduttaa luontaiselinkeinojen elinvoimaisuutta ja jatkuvuutta.

7.16.4 Sulkemisen vaikutukset

Kaivostoiminnan päättymisen jälkeen porojen käyttämissä reiteissä voi tapahtua muutoksia. Kaivosalueen kasvillisuuden palautuminen kestää vuosia ja ennen sitä poroille on alueella heikosti ravintoa tarjolla. Kaivostoiminnan päättyessä porot ja poronhoito ovat tottuneet kaivoksen rakentamisen myötä muuttuneisiin elin- ja toimintaympäristöihin. Kaivostoimintaa edeltäneen laidunkierron ja poronhoidon rakenteiden palauttaminen on alueella sulkemisen jälkeen vähitellen mahdollista, mutta onnistuakseen se vaatii aikaa, seurantaa ja mahdollisia sopeuttamistoimenpiteitä poronhoidon käytäntöihin.

7.17 Vaikutukset viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön

7.17.1 Yhteenveto

Hankkeella on vaikutusta ihmisten viihtyvyyteen ja alueen virkistyskäyttöön ympäristön muutoksen johdosta. Viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset sijoittuvat hankkeen ja siihen liittyvien toimintojen lähialueille. Vaihtoehtojen olennaisia eroja viihtyvyyden ja virkistyskäytön vaikutusten kannalta ovat kaivoksen toimintojen ja liikenneyhteyksien sijoittuminen. Virkistykseen kohdistuvat vaikutuksia ovat mm. liikkumisen rajoittuminen maastossa osassa vaihtoehtoista, luontokokemukseen vaikuttavat muutokset maisemassa ja mahdolliset vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen. Viihtyvyyteen vaikutuksia voivat aiheuttaa mm. liikenteen lisääntyminen tai hankealueen toiminnoista kantautuva melu. Terveysteen kohdistuvat vaikutukset käsitellään omassa luvussaan. Myös maisemavaikutuksia on käsitelty omassa luvussaan. Vaikutukset viihtyvyyteen ja virkistyskäyttöön kohdistuvat eniten lähialueen asukkaisiin, loma-asukkaisiin, metsästäjiin ja kalastajiin sekä retkeilijöihin. Vaikuttavuuden kuvaamiseen on käytetty termejä, kuten **”vähäinen”** tai **”merkittävä”**. Tarkemmat selitteet näille löytyvät kaivoshakkeen YVA-selostuksesta.

Seuraavissa luvuissa esitetään kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset sekä yhdysteiden vaikutukset viihtyvyyteen ja luonnon virkistyskäyttöön. Tarkemmin em. vaikutuksiin voi tutustua Sakatin kaivoshankkeen YVA-selostuksen kappaleessa, joka koskee ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia (luku 24, Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset).

7.17.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Viihtyvyyden

Rakentamisen aikana merkittävimmät vaikutukset viihtyvyyteen aiheutuvat raskaasta liikenteestä. Koetun melun kannalta herkkiä kohteita ovat Sattasen kylä ja Kitisen rannan loma-asutus. Sattasen kylä sijaitsee jokirannan tuntumassa, jossa väliaikainenkin melu saattaa olla huomattavissa, mutta melun ei mallinnusten perusteella kuitenkaan arvioida kantautuvan häiritseväksi Sattaseen yhdessäkään vaihtoehdossa. Melun lisääntymisen vaikutukset vakituisen asutukseen jäävät vähäisiksi.

Hankkeella on vaikutusta ihmisten viihtyvyyteen liikenteen lisääntymisen kautta lähialueella etenkin valtateiden 4 ja 5 varsilla ja lähivaikutusalueilla Sattasessa, Kersilössä ja niiden ympäristössä. Eteläisen yhdystien vaihtoehtoissa (VE1-3a) liikenne lisääntyy Sodankylän keskustassa. Taajamasta pohjoisen suuntaan ei kohdistu merkittäviä vaikutuksia liikenteen osalta. Kaivoksen työmatkaliikenteen on oletettu suuntautuvan pääasiassa Kitisen yli rakennettavaa siltaa pitkin.

Liikenne tulee lisääntymään nykyisin hiljaisilla alueilla valtatie 5 uuden linjauksen myötä, mutta kaivoksen osuus liikennemäärän lisäyksestä on pieni. Tehtyjen meluarvioiden mukaan liikenteen tuottamat melutasot eivät juurikaan nouse muualla kuin uusien tieyhteyksien ja siltojen läheisyydessä.

Pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa (VE1-3b) liikenne lisääntyy kaivoksen pohjoisen yhdystien ja Sodankylän välisellä tieosuudella. Tien lähellä asuvat voivat kokea raskaan liikenteen häiritsevänä ja liikkumisympäristöä sekä liikenneturvallisuutta heikentävänä. Vaikutuksia voidaan hillitä uusilla alikuluilla ja matalammilla nopeusrajoituksilla.

Lähialueella merkittävimmät kielteiset vaikutukset syntyvät pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa kaivoksen pohjoisen yhdystien ja Sodankylän keskustan välisellä tieosuudella sekä keskusta-alueella. Raskas liikenne lisääntyy tässä vaihtoehdossa herkimmillä alueilla ihmisten viihtyvyyden kannalta.

Asutukselle aiheutuva häiriö on pienin vaihtoehdossa VE1a, joka tuottaa vähemmän melua asutukselle kuin vaihtoehto VE1b (yhdystien edullisempi sijainti). Rakentamisen aikana vaikutukset ovat 1-vaihtoehdoissa melun osalta pienimmät. Asutukselle vaihtoehdoista VE2a ja VE2b aiheutuu hieman enemmän melua, kuin VE1a ja VE1b. Keskiäänitaso jää kuitenkin selvästi alle asuinalueiden ohjearvon. Myllyojan haarasta ylöspäin Kitisen länsirannalla voi loma-asutuksen ohjearvo ylittyä lievästi. Vaihtoehdossa VE3b Tihiämaalta melu leviää etenkin suojelualueelle. Laajimmassa vaihtoehdossa VE3a asutukseen kohdistuvat meluvaikutukset ovat muita suuremmat.

Paikallisten asukkaiden kannalta tärkeä näkökulma on kylien säilyminen rauhallisina, maaseutumaisina ja idyllisinä. Asumisen kannalta herkimpana maisemana on tunnistettu Sattasen kylän maisemat, sillä kylä on lähellä hankealuetta ja isoilta osin avointa peltoa ja niittyä, joten kylältä on monin paikoin avoimet näkymät kohti kohdealuetta yli Kitisen. Suurimmat muutokset maisemaan aiheutuvat kaivoksen rakentamis- ja toimintavaiheen aikana. Tarkasteltujen havainnekuvien perusteella kaivostoimintojen näkyvyys kylälle jää kuitenkin keskimäärin vähäiseksi. Havainnekuvien perusteella muutokset jäävät kuitenkin vähäiseksi.

Luonnon virkistyskäyttö

Luonnon virkistysmahdollisuuksien kannalta vaikutusalueena ovat lähialueen ja välivaikutusalueen asukkaat, etenkin metsästystä ja kalastusta harjoittavat tai harrastavat. Sakatin kaivos rajoittaa metsästyksen mahdollisuuksia hankealueen läheisyydessä jo rakentamisvaiheessa, mutta tuntuvammin/säännöllisemmin toimintavaiheessa. Metsästystä joudutaan siirtämään kauemmaksi vaaratilanteiden minimoimiseksi kaivostoiminnan muuttaessa riistaeläinten elinpiiriä ja liikkumista. Myös kaivosalueen vesien käsittely ja puhdistus ovat erityisen tärkeitä metsästäjien näkökulmasta. Vaikutus kohdistuu neljään paikalliseen, merkittävän kokoiseen metsästyseuraan. Kuusivaaran alue ei ole tehtyjen tiedustelujen perusteella minkään metsästyseuran ainoa tai tärkein metsästyalue. Kahdella metsästyseuralla vuokramaiden menetys on suhteessa kaikkiin niiden käytössä oleviin maihin merkittävä (50-70 % seuran omassa käytössä olevista vuokratuista metsästyksistä). Kuusivaaralta pohjoiseen suuntautuvat hihnakuuljetin ja huoltotie rajoittavat liikkumista sekä riistan että metsästäjien kannalta laajalla alueella.

Hankkeella on kielteisiä vaikutuksia myös muuhun luonnon virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja sienestukseen. Erityisesti pinta-alaltaan laajemmilla vaihtoehdoilla on paikallisesti melko merkittäviä vaikutuksia. Vaihtoehdossa VE2 voidaan puhua paikallisesti kohtalaisista vaikutuksista ja vaihtoehdossa VE3 paikallisesti suurista vaikutuksista. Metsästyksen, luonnon kotitarvekäytön ja luonnossa liikkumisen suhteen VE3 on vaikutukseltaan voimakkain.

Hankkeen kalasto- ja kalatalousvaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutena merkittävyydeltään vähän kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Merkittävyys on sama sekä rakennus- että toimintavaiheessa.

Vaikutukset kalastajiin ja heidän tottumuksiinsa saattavat olla merkittävämmät kuin itse kalastoon. Hanke vähentänee Kitisen varren houkuttelevuutta kalapaikkana rakentamisaikana työmaiden läheisyyden vuoksi. Vaihtoehtojen välille syntyy jonkin verran eroa vaihtoehtojen VE2 (laajempi kuin VE1) ja VE3 (kaikkein laajin) estevaikutuksesta maastossa liikkujille ja päävaihtoehdon VE3 muita voimakkaammasta meluvaikutuksesta Kitisen rantaan.

Luontoon kohdistuvilla vaikutuksilla on vaikutuksensa virkistyskäyttäjiin. Melu leviää vaihtoehdossa VE3 alavaihtoehtoineen selvästi enemmän Viiankiaavan suojelualueelle kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 alavaihtoehtoineen. Enimmillään päiväajan keskiäänitason 45 dB ohjearvo ylittyy runsaan 500 hehtaarin alueella. Ympäristöön etenevää melua voi vähentää tarvekilouhoksen laskemisella maanpintaa alemmaksi.

7.17.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Viihtyvyyys

Kaivostoiminta vaikuttaa elinoloihin ja viihtyvyyteen ympäristömuutosten kautta, kuten liikenteen, melun ja pölyn määrään ja niiden jakautumiseen alueella. Kaivoksen liikenne voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen ja liikkumiseen alueella niin autolla, jalan kuin polkupyörällä. Myös maiseman muutos voidaan kokea sosiaalisena, viihtyvyyteen vaikuttavana muutoksena, johon vaikuttaa osittain myös asenteet kaivostoimintaa kohtaan sekä lähtötilanne, jossa muutoksia kohdistuu luonnonmukaiseen ympäristöön.

Kokonaisuuden kannalta liikenteen muutokset ovat se muutos ympäristössä, joka näkyy tai tuntuu asukkaiden näkökulmasta laajimmalla alueella Sodankylässä. Toimintavaiheessa suurimmat muutokset liikennemäärissä tapahtuvat pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa (b-alavaihtoehto) vt 4:llä kaivoksen yhdystien liittymän ja keskustaaajaman pohjoisosan välisillä tieosuuksilla. Kaivoksen tuoma arvioitu kokonaisliikennemäärän lisäys vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna on pohjoisen yhdystien ja Rajalantien liittymän välisellä osuudella 32,6 % ja raskaan liikenteen lisäys 15,3 %. Rajalantien liittymästä kuntakeskuksen pohjoisosaan vastaavat lisäykset ovat 20,2 % ja 13,9 %. Jälkimmäiset luvut tarkoittavat esim. Sattasen kylän kohdalla 500 henkilöauton ja 50 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa.

Pohjoisen yhdystien vaihtoehdoissa kaivoksen kaikki raskas liikenne kulkee Sodankylän keskustan Kitisen länsipuolisen osan läpi. Rikastekuljetusten alavaihtoehdosta riippuen kaivoksen raskasta liikennettä kohdistuu myös vt 5:n nykyiselle Kitisen sillalle, jonka läheiset risteykset ja tienylytyspaikat on Sodankylän liikenneturvallisuukselvitykseen annetuissa vastauksissa koettu turvattomiksi jo nykyisin.

A-alavaihtoehtoissa kaivoksen yhdystie linjataan Kitisen itäpuolelta enimmäkseen asumattomalla alueella ja etäällä suojelualueesta. Näin ollen nämä vaihtoehdot ovat toiminnan aikaisen liikennemelun suhteen hieman parempia kuin b-alavaihtoehdot. Alavaihtoehtoissa a Kitisen ylittävä silta tulee myös osaksi vt 5:n uutta linjausta, joten siitä ei tule yksin kaivoksesta johtuvaa uutta tieliikennemelun lähdettä. Vaihtoehdon VE1a vaikutukset melulle altistumiseen ovat kokonaisuudessaan asukkaiden kannalta lievimmät.

Kaivoksella on eri toimintoja, jotka aiheuttavat pölyämistä. Hankkeelle on laadittu pölypäästöjen leviämislaskelmat (AONA Environmental 2020). Ilmanlaatuarviointit on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksessa. Merkittävimmät pölypäästöt muodostuvat läjitysalueille ja rikastushiekka-alueelle. Merkittävimmän pölylle altistuvat kohteet (asutus, Natura-alue ja luonnonsuojelualueet sekä virkistyskohteet) sijaitsevat kaivoksen toiminta-alueen länsi- ja pohjoispuolella, jossa raja-arvoon verrattavat vuosipitoisuudet sekä vuorokausipitoisuudet ovat korkeimmat mutta kuitenkin arviolta

alle 20 % raja-arvojen tasosta. Vuorokausipitoisuuden raja-arvoon verrattava pitoisuusalue rajoittuu leviämislaskelmien perusteella läjitysalueille ja rikastushiekka-alueelle tai niiden välittömään läheisyyteen. Vaikutukset asutukseen on arvioitu vähäisiksi.

Ilmanlaatuarvioinnin mukaan vaikutus lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin kilometrin etäisyydellä hankealueesta on kaikissa hankevaihtoehdoissa mitätön tai pieni kielteinen. Ilmanlaadun raja-arvojen ylittymiset (PM10) rajoittuvat kaivoksen toiminta-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen, ja ovat epätodennäköisiä lähimmissäkin kohteissa.

Maisemamuutoksia tarkasteltiin tehdyn maisemavaikutusarvioinnin pohjalta siltä osin, miten maisema muuttuu herkimmän kohteen eli Sattasen kylän suunnasta katsottuna. Arvion mukaan muutokset jäävät suhteellisen vähäisiksi eikä niiden uskota merkittävästi heikentävän viihtyvyyttä. (YVA-selostus, FCG Suunnittelu ja tekniikka 2020.)

Luonnon virkistyskäyttö

Sakatin toiminnanaikainen vaikutus luonnon virkistyskäyttöön on paikallisesti merkitykseltään suuri, vaikka Kuusivaara lähialueineen ei sinänsä ole poikkeuksellisen arvokas alue. Vaikutusten merkittävyyttä nostaa se, että monet asukkaat ovat aktiivisia luonnon virkistyskäyttäjiä metsästäjinä ja kalastajina.

Herkkyttä vähentää puolestaan se, että Sodankylässä on runsaasti muitakin virkistykseen sopivia metsiä, soita ja vesistöjä. Siten Kuusivaaran ja Viiankiaavan alueilla ulkoilulle ja esimerkiksi metsästykselle on vaihtoehtoja.

Jo rakentamisaikana metsästyksen kohdistuneet rajoitukset muuttuvat pysyviksi kaivoksen toiminta-aikana. Kaivoksen alue suljetaan ulkopuolisilta käyttäjiltä, jolloin metsästäjienkin liikkuminen alueella tulee mahdottomaksi. Vaikutukset luonnon virkistyskäyttöön, kuten marjastukseen ja sienestykseen, ovat samat kuin rakentamisvaiheessa. Erityisesti pinta-alaltaan laajemmilla vaihtoehdoilla on paikallisesti melko merkittäviä vaikutuksia.

Hankkeen kalasto- ja kalatalousvaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutena merkittävyydeltään vähän kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Merkittävyys on sama sekä rakennus- että toimintavaiheessa.

FCG:n toteuttamassa sosiaalisten vaikutusten arvioinnin haastatteluissa korostui kalastuksen merkitys vapaa-ajan vietossa Kitisellä ja läheisissä vesistöissä. Niissä tuli esiin huolia kalaston vähenemisestä tai puhtaudesta Sakatin hankkeen myötä. Kuitenkin kalastovaikutusten on arvioitu jäävän kokonaisuutena suuruudeltaan vähäisiksi. Hanke vähentää silti Kitisen varren houkuttelevuutta virkistyskäyttöön toiminnan aikana kaivostoimintojen läheisyyden vuoksi. Hankkeen kalasto- ja kalatalousvaikutusten arvioidaan jäävän kokonaisuutena merkittävyydeltään vähän kielteisiksi kaikissa vaihtoehdoissa. Merkittävyys on sama sekä rakennus- että toimintavaiheessa. (YVA-selostus, FCG Suunnittelu ja tekniikka 2020.)

7.18 Vaikutukset terveyteen

Mahdollisia kaivoksen terveysvaikutusten aiheuttajia ovat ilman kautta leviävä pöly ja melu. Terveysvaikutukset voivat olla suoria, jolloin toiminnasta aiheutuva tekijä kohdistuu suoraan haittaa kärsivään. Vaikutukset voivat olla myös epäsuoria ja ilmentyä esimerkiksi luonnosta saatavien luontaistuotteiden ja ruoan kontaminoitumisen seurauksena.

Meluvaikutukset on arvioitu kohdassa 7.1 sekä pöly- ja hiukkaspäästöt kohdassa 7.2., tärinävaikutukset kohdassa 7.3 sekä vesistövaikutukset kohdassa 7.6.

7.19 Yhteisvaikutukset

Sakatin kaivoshankkeella voi hankkeen elinkaaren aikana esiintyä yhteisvaikutuksia muiden hankkeiden kanssa useiden eri vaikutusmekanismien kautta. YVA-menettelyn yhteydessä on arvioitu yhteisvaikutukset sellaisten hankkeiden kanssa, joiden osalta suunnittelu on selkeästi käynnissä, niille on tehty ympäristövaikutusten arviointi tai niillä on ympäristölupa, mutta hanke ei ole vielä toteutunut. Lisäksi mukaan on otettu hankkeet, joilla on aluevaraus maakuntakaavassa. Tällä hetkellä tällaisia tiedossa olevia hankkeita, joilla on mahdollisesti yhteisvaikutuksia Sakatin kaivoshankkeen kanssa, ovat vt 5:n uusi linjaus Sodankylän taajaman kohdalla, Soklin kaivoshanke, Pahtavaaran kaivos sekä Jäämeren rata. Myös Boreal Bioref Oy:n Kemijärven biojalostamon vesistöihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu YVA-selostuksessa yhteisvaikutusten näkökulmasta. Kevitsan kaivoksen osalta yhteisvaikutuksia ei ole arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä, koska sen kaivostoiminta on vakiintunutta eikä julkisessa tiedossa ole erityisiä laajentamis- tai muita toimenpiteitä. Kevitsan kaivoksen nykyisen toiminnan yhteisvaikutuksia Sakatin kaivoshankkeen kanssa on kuitenkin käsitelty melun, pintavesien, poronhoidon, liikenteen ja ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin yhteydessä YVA-selostuksessa.

Valtatie 5:n uusi linjaus Sodankylän taajaman kohdalla

Vt 5:n nykyinen linjaus Sodankylän kuntakeskuksen kohdalla on tunnistettu ongelmalliseksi Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 valmisteluaineistoihin kuuluneessa Liikennejärjestelmäselvityksessä. Vt 5:n uuden, Sodankylän alueelle sijoittuvan linjauksen suunnittelussa on lähtökohtaisesti maakuntakaavan valmisteluaineistossa huomioitu Sakatin kaivoshankkeen tarpeet. Vt 5:n uusi linjaus edellyttää uuden sillan rakentamista Kitisen yli Sodankylässä. Uusi linjaus mahdollistaa osayleiskaavassa esitettävän kaivoksen eteläisen yhdystievaihtoehdon. Lapin ELY-keskus on käynnistänyt aluevaraussuunnitelman laatimisen vt 5:n uudesta linjauksesta. Sodankylän kunta on tähän liittyen kuuluttanut vireille Kirkkonkylän osayleiskaavan muutoksen.

Kaivoksen eteläiseen yhdystievaihtoehtoon yhdistyvä uusi vt 5:n linjaus aiheuttaa yhteisvaikutuksia maanomistajille sekä alueen asukkaille. Eteläisen yhdystievaihtoehdon ja vt 5:n uuden linjauksen toteutuminen lisää liikenteestä aiheutuvaa häiriötä ja melua yhdystien ja vt 5:n uuden linjauksen lähiympäristön asukkaille. Toisaalta vt 5:n uusi linjaus vähentäisi kaivoksesta sekä muusta Kemijärvelle suuntautuvasta raskaasta liikenteestä (esim. puukuljetukset) aiheutuvaa liikennettä Sodankylän kuntakeskuksessa erityisesti tilanteessa, jossa kaivoksen rikastekuljetuksia ajattaisiin Kemijärven suuntaan. Kemin suuntaan kohdistuvien kuljetusten osalta vastaavaa hyötyä ei ole. Vaikka Sakatin kaivos lisää liikenteen kokonaismäärää alueella, vt 5:n uusi linjaus ohjaisi osan liikenteestä kuntakeskuksen ohi ja parantaisi liikenteen alueellista sujuvuutta. Asiaa on käsitelty tarkemmin liikennevaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Pahtavaaran kaivos

Rupert Finland Oy:n Pahtavaaran kultakaivos sijaitsee Sodankylän kunnassa. Kaivoksen toiminta on ollut keskeytettyä vuodesta 2014, mutta alueella tehdään malminetsintää. (Rupert Resources Ltd 2020.) Tulevaisuudessa on mahdollista, että toiminta Pahtavaaran kaivoksella jälleen käynnistyy. Koska kyseessä on jo olemassa oleva kaivos, toiminnan mahdolliset yhteisvaikutukset kohdistuvat todennäköisesti lähinnä liikenteeseen liikennemäärien kasvun myötä sekä mahdollisesti myös vesistöön Kotisuvannon ja Kelukosken voimalaitospadon välisellä alueella.

Boreal Bioref Oy:n Kemijärven biojalostamo

Boreal Bioref Oy:n Kemijärven biojalostamo on Kemijärvelle sijoittuva hanke. Jalostamon on tarkoitus tuottaa 500 000 tonnia biomateriaaleja ja -kemikaaleja vuosittain. Hanke on saanut ympäristö-, vesitalous- ja töiden aloittamislupapäätöksen kesäkuussa 2019. Tällä hetkellä biojalostamo on jatkosuunnitteluvaiheessa ja odottaa rahoitus- ja investointipäätöstä ([Boreal](#) Bioref

Oy 2020). Toteutuessaan biojalostamon toiminnalla on vaikutuksia Kemijärven veden laatuun. Sakatin kaivoksen purkuvedet johdetaan Kitiseen, joka laskee lopulta Kemijärveen yli 100 kilometrin päässä kaivosalueelta. Laadittujen vesistömallinnusten perusteella Biojalostamohankkeella ja Sakatin kaivoshankkeella ei voida katsoa olevan yhteisvaikutuksia vesistöjen osalta.

Sakatin kaivoshankkeen ja Boreal Bioref Oy:n biojalostamon olennaisimmat yhteisvaikutukset liittyvät raskaan liikenteen kuljetuksiin, joista voi aiheutua liikenteeseen kohdistuvia yhteisvaikutuksia vt 5:lle. Biojalostamon puunhankinta-alue ulottuu laajalle alueelle Lappia, myös Sodankylän pohjoispuolelle. Biojalostamolle suuntautuvat puu- ja kemikaalikuljetukset (186 kuljetusta/vrk) tapahtuvat rekoilla, joiden yksi mahdollinen reitti jalostamolle on vt 5:ttä pitkin pohjoisen suunnasta. Biojalostamon puukuljetuksista vajaa 40 % on arvioitu tulevan pohjoisen suunnasta. Tarkempaa tietoa näiden puukuljetusten jakautumisesta tieverkolle ja erityisesti vt 5:lle ei tässä vaiheessa ole. Lapin ELY-keskus suunnittelee uuden 13 km tieyhteyden rakentamista välille Kemijärvi–Varrio–vt 5. Hankkeessa rakennetaan uusi, Kemijärven keskustan ja Perävaaran kylän asutuksen kiertävä tieyhteys Kemijärven Patokankaan terminaaliilta Varrion kohdalle sekä uusi silta. Mikäli Varrion silta ja tieyhteys rakennetaan, Boreal Bioref Oy:n kuljetukset hyödyntäisivät tätä yhteyttä pohjoisesta tuleviin kuljetuksiin (Sweco Industry Oy 2017). Myös Sakatin rikastekuljetukset tulisivat käyttämään uutta tieyhteyttä. Uusi tieyhteys mahdollistaa sen, että pohjoisesta tulevien mahdollisen puutavara- ja rikasteliikenteen ei ole tarpeen kulkea Kemijärven taajaman kautta. Jos uutta tieyhteyttä ja siltaa ei toteuteta, Boreal Bioref Oy:n ja Sakatin kaivoksen kuljetukset kohdistuvat samoille reiteille Kemijärven taajamassa.

7.20 Jäämerenrata

Jäämerenratahanke on rautatieyhteyssuunnitelma Rovaniemeltä tai Kemijärveltä Sodankylän kautta Norjan Kirkkoniemeeseen. Myös muita yhteysvaihtoehtoja radalle on yhteys selvityksissä tutkittu. Jäämerenradan osoittamienn maakuntakaavassa perustuu liikennejärjestelmä- ja ratayhteysselvitykseen, jossa selvitetään ratayhteys Rovaniemi-Kirkkonie mi -välillä, mahdolliset ratayhteyden vaihtoehdot sekä niiden vaikutukset. Liikenne- ja viestintäministeriön selvitys **”Suomen ja Norjan välisen Jäämerenradan selvitystyöryhmän loppuraportti”** (LVM:n julkaisu ja 2019:2) on maakuntakaavoitusprosessista irrallinen selvitys.

Pohjois-Lapin maakuntakaavaehdotuksessa 2040 (Lapin liitto 2020) Jäämerenradalle on osoitettu ohjeellinen linjaus, joka sijoittuu Sakatin kaivoshankkeen tehdasalueen ja Kitisen väliin. Rata ylittää Kitisen Sakatin pohjoisen yhdystievaihtoehdon tuntumassa. Vaihtoehtoisina linjauksina on maakuntakaavaehdotuksessa Rovaniemi–Sodankylä ja Kemijärvi–Sodankylä.

Mahdollinen ratalinjaus on huomioitu Sakatin kaivoksen suunnittelussa mm. toimintojen sijoittamisessa. Jäämerenradan linjaus on merkitty maakuntakaavan linjauksen mukaisesti ja osoitettu pääradan yhteystarpeena. Radan tarkempi sijainti ratkeaa jatkosuunnittelussa, eikä sitä osayleiskaavoituksen yhteydessä suunnitella tarkemmin. Rautatien tarkempi suunnittelu edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA), joka toteutetaan rinnakkain radan yleissuunnitelman kanssa. Vaikutusten arviointi perustuu Pohjois-Lapin maakuntakaavaehdotuksen 2040 vaikutusten arviointiin, joka perustuu maankäyttö- ja rakennuslain 9 § edellyttämään kaavan merkittävien vaikutusten arviointiin yleisellä tasolla.

7.20.1 Vaikutukset elinkeinoelämään

Ratayhteys synnyttää uutta liiketoimintaa ja maankäyttöä paranevien logististen yhteyksien vuoksi sekä edesauttaa uusien ratayhteyttä tarvitsevien liiketoimintamuotojen avaamista. Ratayhteys hillitsee ilmaston muutosta vähentäessään liikenteen hiilidioksidipäästöjä, kun osa tavara- ja matkustajaliikenteestä siirtyy käyttämään junayhteyttä. (Lapin liitto 2020).

Lapin liiton arvion mukaan Jäämeren radalla on merkittävät rajat ylittävät vaikutukset. Radan toteuttaminen on täysin riippuvainen yhteistyöstä Norjan kanssa, sillä radan päätepiste on Kirkkoniemessä. Radan toteuttamisella arvioidaan muodostuvan positiivisia vaikutuksia rajan molemmin puolin alueiden saavutettavuuteen, elinkeinoelämän edellytyksiin, ilmastonmuutoksen torjumiseen sekä liikenneturvallisuuden lisääntymiseen raskaan liikenteen vähentyessä valtateilla. Radalla on myös elinkeinoelämää heikentäviä vaikutuksia muun muassa vaikeuttamalla poronhoidon toimintaedellytyksiä. Jäämeren radan lopullisella sijainnilla on merkitystä rajat ylittäviin vaikutuksiin. Jäämeren radalla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä luonnon monimuotoisuutta heikentäviä vaikutuksia, ellei ratalinjausta osoiteta luonnonsuojelualueille. Radan tarkemmassa suunnittelussa teknisin ratkaisuin ja tarkemmalla sijaintisuunnittelulla voidaan vähentää radasta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia. (Lapin liitto 2020).

7.20.2 Vaikutukset seudulliseen yhdyskuntarakenteeseen

Jäämeren ratayhteydellä on alueen saavutettavuuden kannalta positiivinen vaikutus. Rata toteutuessaan kytkisi Lapin ja Suomen osaksi globaaleja tavaravirtoja ja Jäämeren saavutettavuutta yhteydellä Norjan Kirkkonimeen suunniteltuun satamaan. Radan toteuttaminen kytkisi Pohjois-Lapin Suomen rataverkkoon ja koko Euroopan laajuiseen verkkoon. Uusi ratayhteys mahdollistaa Suomelle vaihtoehdoisen kuljetusreitit vienti- ja tuontikuljetuksille sekä parantaa Suomen huoltovarmuutta. (Lapin liitto 2020).

Jäämeren ratayhteyden toteuttaminen on aluerakenteen kannalta keskeinen tekijä, koska radalla on alueen saavutettavuuden kannalta myönteinen vaikutus. Toteutuessaan rata kytkee Pohjois-Lapin Suomen rataverkkoon ja samalla koko Euroopan laajuiseen verkkoon. Lisäksi lähialueyhteistyö kehittyisi. (Lapin liitto 2020).

7.20.3 Melu- ja värinävaikutukset

Rovaniemen ja Itä-Lapin maakuntakaava varten tehdyssä ratayhteysselvityksen täydennyselvityksessä ratalinjauksille määriteltiin häiriökäytävä, joka on sovellettavissa myös Pohjois-Lapin maakuntakaavaan. Häiriökäytävän määrittely tehtiin raideliikenteen synnyttämän melun leviämisen avulla. Tehtyjen laskelmien mukaan normaalitilanteessa kahden tavarajunana edestakaisessa liikennöinnissä päivittäin, häiriökäytävän leveys ratalinjasta 55 dB melualueella on 40 metriä puolelleen ja 45 dB:n melualueella 200 metriä puolelleen. On huomattava, että päivittäinen henkilö- ja tavaraliikennemäärä voi vaihdella huomattavasti, millä on vaikutusta melualueen laajuuteen (Lapin liitto 2020).

Raideliikenne aiheuttaa maaperään värinää. Värinän leviämisen vaikutuksia ja vaikutusalueita ei voida yleisesti määrittellä, koska värinän suuruuteen vaikuttaa voimakkaasti maaperän maalajiolosuhteet. Raideliikenteen aiheuttamat värinävaikutukset on arvioitava tapauskohtaisesti. Häiriökäytävän laajuutta mm. maiseman ja ympäristön osalta täsmennetään tarkemmassa suunnittelussa (Lapin liitto 2020).

7.21 Poikkeus-, häiriö- ja onnettomuustilanteet

Sakatin kaivoshankkeen suunnitteluvaiheessa on kattavasti arvioitu niin terveys-, turvallisuus- kuin ympäristöriskejäkin ja niiden ilmenemistodennäköisyyksiä sekä suunniteltu riskienhallintatoimenpiteitä (riskien lieventäminen ja poistaminen). Häiriö- ja poikkeustilanteista aiheutuvista riskeistä on koottu olennaisimmat YVA-selostuksen taulukkoon 31-1, josta riskeihin ja riskienhallintaan voi tutustua tarkemmin.

Esiin on nostettu merkittävänä, joskin epätodennäköisinä riskeinä etenkin rikastushiekka-alueen ja rikastushiekan varastoaltaan patojen murtuminen ja vuodot, vesivarastoaltaan padon murtuminen

ja vesien hallintaan liittyvät kysymykset sekä tulvariskit, joita kaikkia on jäljempänä tarkasteltu lähemmin. Tulvariskit voidaan jakaa karkeasti kahteen pääluokkaan: paikalliset, poikkeuksellisista sääolosuhteista johtuvat tulvat sekä patojen murtumisesta aiheutuvat tulvat. Jälkimmäiset voidaan vielä jakaa Kitisessä sijaitsevien patojen murtumiseen ja kaivostoimintaan liittyvien patojen murtumiseen.

7.21.1 Kaivostoimintaan liittyvät ympäristöriskit

Riskeiksi, poikkeustilanteiksi ja kohteiksi on tunnistettu liikenteen turvallisuusriksit ja haittavaikutukset, yhdystien käytön estyminen, sähkökatkot, pöly, tulipalot, räjäytykset ja räjähdysaineet, sementtivuoto ympäristöön, öljy- ja polttoainevuodot sekä soijavuodot ympäristöön, kemikaalivuodot ja kemikaaleja sisältävä prosessivesi, happamien suotovesien muodostuminen, kuivaläjityksessä rikastushiekan juoksettuminen ja patosortuma, märkäläjityksessä rikastushiekka-alueen vuodot ja häiriöt kuivatusjärjestelmässä, korkearikkisen rikastushiekan varastoaltaan patoeroosio ja pohjaeristeen vaurio, korkearikkisen sivukiven varastoalueen happamien suotovesien muodostuminen, vesitasessa suunniteltua suuremmat vesimäärät ja ilmastonmuutos, kaivostäytössä korkearikkisen rikastushiekan ominaisuudet, maanalaisessa kaivoksessa avonaiset timanttikairausreiät, kaivoksen kuivanapito ja kuivatusvedet sekä pohja- ja pintaveden pilaantuminen kaivoksen sulkemisen jälkeen. Häiriö- ja poikkeustilanteista aiheutuvista riskeistä on koottu olennaisimmat YVA-selostuksen taulukkoon 31-1, josta riskeihin ja riskienhallintaan voi tutustua tarkemmin.

7.21.2 Tulvariskit ja Kitisen padot

Kitisen yläjuoksun pahoista Kurittukosken ja Matarakosken padot on luokiteltu 2-luokkaan vahingonvaaran perusteella, jos onnettomuuden sattuessa pato saattaa aiheuttaa varaa terveydelle tai vähäistä suurempaa vaaraa ympäristölle tai omaisuudelle (Patoturvallisuuslaki 11 §). Porttipahdan ja Vajukosken padot on luokiteltu 1-luokkaan vahingonvaaran perusteella. 1-luokan pato aiheuttaa onnettomuuden sattuessa vaaran ihmishengelle ja terveydelle taikka huomattavan vaaran ympäristölle tai omaisuudelle (Patoturvallisuuslaki 11 §).

Porttipahdan ja Vajukosken padoille on laadittu tulvakartta, joka estää ko. padon murtuessa aiheutuvan tulvan leviämisalueen. Tulvakartan perusteella on todettavissa, että Kuusivaaraan suunniteltujen kaivoksen toimintojen osalta ne eivät missään kaavaluonnosvaihtoehdossa sijoitu tulvavaaravyöhykkeelle. Pahanlaaksonmaalle suunnitellut toiminnot kaavaluonnosvaihtoehdoissa VE2 ja VE3 sijoittuvat tulvavaara-alueelle niin Porttipahdan kuin Vajukoskenkin padon murtumisessa. Patojen omistajan tulee tällöin huomioida vahingonvaaraselvityksessä myös Sakatin kaivostoiminnot.

Ilmastonmuutostutkimukset osoittavat tulvien pahimmillaan hieman kasvavan Kemijoen vesistöalueella, mutta pääosin säilyvän nykyisellään tai hieman pienenevän. Suurten tulvien todennäköisyys voi ajan myötä pienentyä, mutta riski niiden syntymiseen ei poistu kokonaan. Vuosien välinen vaihtelu lisääntyy ja riski suurien tulvien syntymiseen on olemassa. Myös kesä- ja syystulvien arvioidaan kasvavan nykyisestä, mutta ne eivät yllä kuitenkaan niin suuriksi kuin kevättulvat. Ilmastonmuutosskenaarioiden perusteella tulisi varautua nykytilan suuruisiin tulvatilanteisiin (Kurkela & Karjalainen 2016).

8. OSAYLEI SKAAVAN TOTEUTUS

8.1 Toteutumista ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat ja luvat

Kaavan toteutumista ohjataan erillissuunnitelmien, kaavoituksen sekä tarvittavien lupien kautta. Kaivoshankkeen toteuttaminen edellyttää useita eri lakeihin perustuvia lupia ja päätöksiä.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset luvat

Hankkeen edellyttämät maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaiset luvat (rakennuslupa, toimenpidelupa ja maisematyölupa) hyväksyy Sodankylän kunta. Ne voivat perustua osayleiskaavaan, asemakaavaan tai poikkeamispäätökseen. Vaikutuksiltaan vähäisemmät luvat kunta voi myöntää suoraan hakemuksesta.

Kaivoksen rakennuksille tulee saada rakennusluvut. Pääsääntöisesti niiden tulee perustua asemakaavaan, mutta rakennettaessa ilman asemakaavaa voi rakennuslupa perustua tietyn edellytyksin myös osayleiskaavaan. Kaivosalueella (EK-1) voivat rakennusluvut perustua osayleiskaavaan, jos asemakaava ei ole tarpeen.

Maankäyttö- ja rakennuslain mukaisia toimenpide- ja maisematyölupia ei tarvita kaivoslupaan perustuviin toimiin.

Ympäristölupa

Kaivostoimintojen luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (527/2014) ja sen nojalla annettuun ympäristönsuojeluasetukseen (713/2014). Ympäristöluvalla säännellään toiminnan päästöjä ympäristöön, jätteitä sekä muita toiminnan ympäristövaikutuksiin liittyviä asioita. Ympäristönsuojelulain 39 §:n mukaan lupahakemukseen on liitettävä YVA-selostus sekä yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä arviointiselostuksesta. Hakemukseen on lisäksi liitettävä luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:ssä tarkoitettu arviointi (Natura-arviointi). YVA-menettelyn on oltava loppuun suoritettu ennen lupahakemuksen käsittelyä.

Hankkeen edellyttämä ympäristölupa haetaan Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Ympäristölupa tulee myöntää, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset.

Vesilupa

Vesilain (587/2011) ja -asetuksen (1560/2011) mukaisten lupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta. Vesitaloushankkeelle on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta, virtaamaa, rantaa, tilaa tai vesiympäristöä sekä pohjaveden laatua tai määrää. Tällaisia toimintoja ovat kaivoshankkeissa mm. vesi- ja maa-alueiden kuivatus, veden johtamisjärjestelyt, vedenotto ja ojitustoimet. Lisäksi myös pengerrysten ja patojen rakentaminen voi olla peruste vesilain mukaisen luvan tarpeelle. Vesistöylitykset siltarakenteilla edellyttää vesiluvan hakemista.

Kaivoslupa

Kaivostoiminnan harjoittaminen edellyttää kaivoslain 16 §:n mukaan kaivoslupaa. Kaivosluvan osalta toimivaltainen lupaviranomainen on Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Hakemukseen liitetään YVA-selostus sekä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi johtuen hankkeen sijoittumisesta Natura-alueelle.

Kaivoslain 47§:n mukaan ”kaivosalueen ja kaivoksen apualueen suhde muuhun alueiden käyttöön tulee olla selvitetty. Kaivostoiminnan tulee perustua maankäyttö- ja rakennuslain mukaiseen oikeusvaikutteiseen kaavaan taikka kaivostoiminnan vaikutukset huomioon ottaen asian tulee olla muutoin riittävästi selvitetty yhteistyössä kunnan, maakunnan liiton ja elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen kanssa.”

Kaivosluvassa määritellään kaivosalue ja kaivoksen apualue. Lain 19§:n mukaisesti "Kaivosalueen on oltava yhtenäinen alue, ja sen tulee suuruudeltaan ja muodoltaan olla sellainen, että turvallisuutta, kaivostoiminnan sijoittamista ja kaivostekniikkaa koskevat vaatimukset täyttyvät. Kaivosalue ei saa olla suurempi kuin mitä kaivostoiminta välttämättä edellyttää ottaen huomioon kysymyksessä olevan esiintymän laatu ja laajuus.

Kaivoksen apualueeksi voidaan määrätä sellainen kaivostoiminnan kannalta välttämätön kaivosalueen vieressä sijaitseva alue, joka on tarpeen teitä, kuljetuslaitteita, voima- tai vesijohtoja, viemäreitä, vesien käsittelyä tai riittävään syvyyteen maan pinnasta louhittavaa kuljetusväylää **varten." Kaivosaluetta ja kaivoksen apualueetta saa käyttää vain siihen tarkoitukseen, jota varten käyttö- tai muu oikeus on myönnetty.**

Kaivoslain mukaisessa kaivostoimituksessa määritellään korvaukset niihin oikeutetuille.

Kaivoslupa oikeuttaa hyödyntämään kaivosalueella tavatut kaivosmineraalit, sivutuotteet ja kallio- ja maaperään kuuluvat aineet siltä osin kuin niiden käyttö on tarpeen kaivostoimintaan kaivosalueella.

Lain mukaan kaivosluvan haltija on velvollinen huolehtimaan siitä, että:

- 1) kaivostoiminnasta ei aiheudu haittaa ihmisten terveydelle tai vaaraa yleiselle turvallisuudelle;
- 2) kaivostoiminnasta ei aiheudu huomattavaa haittaa yleiselle tai yksityiselle edulle eikä kaivostoiminnan kokonaiskustannukset huomioon ottaen kohtuudella vältettävissä olevaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta;
- 3) louhinnassa ja hyödyntämisessä ei tapahdu kaivosmineraalien ilmeistä tuhlausta;
- 4) kaivoksen ja esiintymän mahdollista tulevaa käyttöä ja louhimistyötä ei vaaranneta tai vaikeuteta

Kaivosturvallisuuteen liittyvät luvat

Kaivoksen rakentamiseen ja tuotannolliseen toimintaan on kaivoslain 121 §:n nojalla oltava Turvallisuus- ja kemikaaliviraston myöntämä kaivosturvallisuuslupa. Kaivosturvallisuuslupaa koskevassa hakemuksessa esitetään mm. alue- ja rakentamissuunnitelmat, louhintasuunnitelmat sekä luotettava selvitys kaivosturvallisuusvaatimusten huomioon ottamisesta ja muista kaivosturvallisuuden kannalta merkityksellisistä seikoista.

Lisäksi Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle tehdään teollisuuskemikaaliasetuksen (59/1999) mukaiset kemikaalien laajamittaista käyttöä ja varastointia koskevat lupahakemukset. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto toimii myös REACH-asetuksen (kemikaalien rekisteröinti) ja CLP-asetuksen (kemikaalien luokitus, merkinnät ja pakkaaminen) mukaisena toimivaltaisena viranomaisena, jolle kuuluu mm. näiden EU-asetusten mukaisten velvoitteiden noudattamisen valvonta yhdessä ELY-keskuksen kanssa. Räjähdeiden käsittely, räjäytys- ja louhintatyöt, nostolaitteet, sähkölaitteet yms. edellyttävät omat lupansa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta.

Kaivosaluelunastuslupa

Kaivostoimintaa varten tarvittavan alueen omistus- tai käyttöoikeus voidaan hankkia joko sopimusteitse tai valtioneuvoston myöntämällä kaivosaluelunastusluvalla. Kaivoslain 49 §:n mukainen kaivosaluelunastuslupa voidaan myöntää, jos kaivoshanke on yleisen tarpeen vaatima. Yleisen tarpeen vaatimusta arvioidaan erityisesti kaivoshankkeen paikallis- ja aluetaloudellisten sekä työllisyysvaikutusten ja yhteiskunnan raaka-ainehuollon tarpeen perusteella.

Alueiden käyttöoikeuksien lunastaminen toteutetaan maanmittauslaitoksen suorittamassa kaivostoimituksessa. Kaivosluvassa voidaan myöntää rajoitettu käyttö- tai muu oikeus kaivoksen apualueeseen, mikäli alueelle suunniteltujen toimintojen sijoittamista ei muutoin voida järjestää tyydyttävästi ja kohtuullisin kustannuksin.

Patoturvallisuus

Patoturvallisuuslain (494/2009) mukaisena toimivaltaisena viranomaisena hankkeen patoturvallisuusasioissa toimii Kainuun ELY-keskus. Lakia sovelletaan patoihin niihin kuuluvine rakennelmineen ja laitteineen riippumatta siitä, mistä aineesta tai millä tavalla pato on rakennettu tai mitä ainetta sillä padotaan. Viranomaisen on vesilain, ympäristönsuojelulain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaista padon rakentamista ja käyttöä koskevaa viranomaispäätöstä ratkaistessaan pyydettävä lausunto patoturvallisuusviranomaiselta lain mukaisten patoturvallisuusvaatimusten täyttymisestä. Patoturvallisuusviranomaisen on lausunnossaan esitettävä tarvittaessa arvio padon mitoituksesta patoturvallisuuden kannalta. Lisäksi ennen käyttöönottoa pato on luokiteltava ja sille on hyväksyttävä vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma patoturvallisuusviranomaisella.

Liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain mukaiset luvat

Kaivoksen rakentaminen edellyttää liittymien ja yhdysteiden rakentamista. Ne rakennetaan liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain (503/2005) mukaisten suunnitelmien mukaisesti. Näiden suunnitelmien tulee pääsääntöisesti perustua oikeusvaikutteiseen kaavaan. Tien luonne huomioon ottaen tien sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön voidaan ilman kaavaakin riittävästi selvittää yhteistyössä kunnan ja maakunnan liiton kanssa. Tiesuunnitelmaan perustuvan sillan rakentaminen ei todennäköisesti edellytä omaa rakennuslupaa. Siltasuunnitelman ja sillan rakentamisen hyväksyy ELY-keskus.

Sähkömarkkinalain mukaiset luvat

Nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV sähköjohdon rakentamiselle on haettava sähkömarkkinalain (588/2013) mukaista tarveperusteista hankelupaa Energiavirastolta. Lupaa haettaessa johtoreitille ei tarvitse vielä olla aluevarausta tai kunnan suostumusta. Hankeluvassa ei määrätä sähköjohdon reittiä. Sähköjohdon hankeluvan myöntämisen edellytyksenä on, että sähköjohdon rakentaminen on sähkönsiirron turvaamiseksi tarpeellista. Lupahakemuksessa tulee esittää mm. selvitys voimajohdon ympäristövaikutuksista ja soveltuvuudesta alueen maankäyttöön (valtioneuvoston asetus sähkömarkkinoista 65/2009).

Voimajohdon rakentaminen edellyttää tutkimusluvan hankkimista Maanmittauslaitokselta voimajohdon suunnan selvittämiseksi. Tutkimuslupa koskee ainoastaan lunastuksen kohteen selvittämiseksi tarpeellisen tutkimuksen suorittamista mahdollista myöhemmin tapahtuvaa lunastusta varten. Lunastusluvalla perustetaan voimajohdon rakentamisen, käytön ja kunnossapidon kannalta tarpeelliset kiinteistöjen käyttöoikeuksien rajoitukset. Maa-alueet pysyvät lunastustoimituksen kohteena olevan maa-alueen omistajalla, mutta lunastustoimituksen yhteydessä maa-alueiden omistaja saa lunastuslain mukaisesti korvauksen taloudellisista menetyksistä.

Maa-aineslaki

Kaivoksen valmistelutöihin, esimerkiksi teiden rakentamista varten, voidaan hakea maa-ainesten ottolupia.

Luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamisluvat

Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueista säädetään luonnonsuojelulaissa (1096/1996). Luonnonsuojelualueet perustetaan yleensä valtion omistamalle maalle, jolloin perustettavista luonnonsuojelualueista säädetään aina lailla tai asetuksella. Valtion omistamalla maalla sijaitsevan luonnonsuojelualueen lakkauttamisesta tai muutoksesta voidaan päättää vain lainsäädäntöteitse lain tai asetuksen muutoksella.

Yksityisen henkilön maalle perustettavan luonnonsuojelualueen (YSA) perustamisesta päättää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Luonnonsuojelualueen perustamispäätös on pysyvä, ja siitä tehdään merkintä kiinteistörekisteriin.

Yksityinen luonnonsuojelualue voidaan lakkauttaa, jos alueella suojeltavaksi määrätty luonnonarvot ovat oleellisesti vähentyneet tai luonnonsuojelualue estää yleisen edun mukaisen erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen. Yksityisen henkilön omistamalla maalla sijaitsevan luonnonsuojelualueen lakkauttamisesta päättää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Lakkauttamista voi hakea maanomistaja tai se, jota asia muuten koskee, ja suojelualueen rauhoitus voidaan lakkauttaa joko kokonaan tai osittain tai rauhoitusmääräystä voidaan lieventää elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen päätöksellä.

Lajisuojaus

Hanke edellyttää todennäköisesti luonnonsuojelulain (1096/1996) 48 ja 49 §:ien mukaisia lupia poiketa luontodirektiivin (92/43/ETY) ja luonnonsuojelulain mukaisesta lajisuojelusta tiettyjen hankealueella tai sen läheisyydessä esiintyvien suojeltujen kasvi- ja eläinlajien osalta. Poikkeukset lajisuojelusta myöntää pääsääntöisesti alueellinen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Edellytyksenä luonnonsuojelulain 48 §:n mukaisen poikkeuslupan myöntämiselle on, että lajin suojelutaso säilyy suotuisana. Lain 49 §:ssä tarkoitettu poikkeuslupa voidaan myöntää vain luontodirektiivin 16 artiklassa tai lintudirektiivin (79/409/ETY) 9 artiklassa mainituin edellytyksin.

Natura-suojelu

Suunnittelualueella osittain sijaitseva Viiankiaavan Natura-alue (FI1301706) on sisällytetty osaksi Suomen Natura-verkostoa luonto- ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Mikäli luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi- ja lausunnotmenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän Natura-alueen suojeluperusteina esitettyjä luonnonarvoja, ei viranomaisella saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai hyväksyä/ vahvistaa suunnitelmaa. Tällöin luvansaanti vaatii valtioneuvoston yleisistunnon päätöksen. Tässä tapauksessa vaatimuksena on, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä, eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole.

Mikäli Natura-alueen suojeluperusteena on luontodirektiivin liitteen I ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi tai liitteen II ensisijaisesti suojeltava laji, on luvan saamiselle vielä lisäedellytyksiä. Tällöin edellytetään ihmisten terveyteen, yleiseen turvallisuuteen tai ympäristölle muualla koituviin erittäin merkittäviin suotuisiin vaikutuksiin liittyvää syytä tai muuta erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavaa syytä, joka vaatii luvan myöntämistä tai suunnitelman hyväksymistä tai vahvistamista. Viimeksi mainitussa tapauksessa asiasta tarvitaan EU-komission lausunto.

Valtioneuvoston on hankkeen tai suunnitelman toteuttamista koskevassa päätöksessä määrättävä Natura 2000 -verkoston yhtenäisyydelle tai luonnonarvoille aiheutuvien heikennysten korvaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä. Käytännössä suojeluperusteisiin kohdistuvien heikennysten korvaaminen voisi tarkoittaa esimerkiksi olemassa olevan Natura-alueen laajentamista, kompensatiotoimenpiteitä ja/tai uuden Natura-alueen perustamista. Toimenpiteiden kustannuksista vastaa hankkeen tai suunnitelman toteuttaja. Kustannusvastuuta voidaan kohtuullistaa ottaen huomioon hankkeen tai suunnitelman perusteena oleva yleisen edun kannalta pakottava syy.

Suomessa ei ole ennakkotapausta Valtioneuvoston LSL 66§:n mukaisesti tekemästä päätöksestä poiketa Natura -suojelusta. Sakatin kaivoshankkeen YVA:n yhteydessä on laadittu hankkeen Natura -vaikutusten arviointi. Yhteysviranomaisen perustellun päätelmän jälkeen tiedetään, edellyttävätkö Sakatin kaivoshanke em. Valtioneuvoston päätöstä vai ei. Samalla selvitetään mihin kaivoshankkeen lupa tai suunnitelma menettelyyn liittyen Valtioneuvoston päätös on tarpeen.

Soidensuojelu

Viiankiaavan Natura 2000 -alue kuuluu suurimmalta osin soidensuojelulain (851/1988) nojalla perustettuun soidensuojelualueeseen. Soidensuojelualueiden tavoitteena on turvata alueiden luonnonmukaisen vesitalouden säilyminen. Soidensuojelualueilla on kielletty toimenpiteet, jotka saattavat muuttaa suoalueen luonnonmukaista tasapainoa ja vahingoittaa maa- ja kallioperää (Soidensuojeluasetus 30.9.1988/852 1 §). Soidensuojelualueilla on 1 §:n mukaan kielletty muun

muassa ojitus ja maa-aineisten ottaminen sekä maa- ja kallioperän vahingoittaminen, rakennusten, teiden ja laitteiden rakentaminen, turvemaiden olevan puuston hakkaaminen, luonnonvaraisten selkärankaisten eläinten tappaminen, pyydystäminen ja hätyyttäminen sekä muut toimenpiteet, jotka saattavat muuttaa suoalueen luonnonmukaista vesitasapainoa.

Hankkeen toteuttaminen voi edellyttää soidensuojelulainsäädännön muuttamista siten, että soidensuojeluasetukseen tehdään hanketta koskeva muutos tai hankealueen vaatima osa poistetaan soidensuojelualueesta. Tarvittava asetuksen muutos tulee tehdä ennen osayleiskaavan hyväksymistä.

Käytännössä hankkeen toteuttaminen voi siis edellyttää joko soidensuojelulain tai soidensuojeluasetuksen tai mahdollisesti molempien muuttamista lainsäädäntöteitse. Soidensuojeluasetuksen muutos valmisteltaisiin todennäköisesti ympäristöministeriössä, ja annettaisiin valtioneuvoston asetuksena. Soidensuojelulain muutos valmisteltaisiin niinkään ympäristöministeriössä, ja hyväksyttäisiin eduskunnassa tavallisessa lainsäätämisyksityksessä. Samassa yhteydessä tulee arvioida tarve muuttaa soidensuojeluohjelmaa hankkeen johdosta.

Muinaismuistot

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolain (295/1963) suojeltuja ja ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kielletty kaikenlainen kiinteään muinaisjäännökseen kajoaminen kuten kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen ja poistaminen. Mikäli muinaisjäännös tuottaa sen merkitykseen verraten kohtuuttoman suurta haittaa, voi Museovirasto myöntää kajoamisluvan muinaisjäännökseen. Yksityisissä työhankkeissa sovelletaan muinaismuistolain 11 §:n mukaista kajoamislupamenettelyä. Mikäli kaavan toteuttaminen edellyttää muinaisjäännöksiin kajoamista, tarvitaan neuvottelu Museoviraston kanssa. Museoviraston on pyydettävä kajoamislupaa koskevasta hakemuksesta lausunto muun muassa maanomistajalta ja kiinteistön haltijalta sekä kunnalta ja maakunnalta, jonka alueella muinaisjäännös sijaitsee. Kajoamisluvan myöntämistä harkittaessa on otettava huomioon muinaisjäännöksen merkitys, kajoamisesta aiheutuva haitta muinaisjäännökselle ja rauhoituksen vaikutus suunniteltuihin toimenpiteisiin. Museovirasto voi asettaa kajoamiselle ehtoja, jotka liittyvät useimmiten kajoamisen edellyttämiin tutkimuksiin ja toimiin, joilla ehkäistään tai vähennetään kiinteälle muinaisjäännökselle aiheutuvaa haittaa. Vasta riittävien tutkimusten jälkeen muinaisjäännöksen rauhoitus voidaan purkaa ja kohteeseen kajoa.

Muut luvat

Mahdolliset yksityistiet rakennetaan yksityistielain mukaisesti (358/1962). Mikäli rakentamisvaiheessa tulee erikoiskuljetuksia, on niille haettava lupaa Pirkanmaan ELY-keskukselta. Pirkanmaan ELY-keskus myöntää kaikki erikoiskuljetusluvat Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta.

8.2 Eri viranomaisten tehtävä kaivoshankkeeseen kuuluvissa menettelyissä

Sodankylän kunta

- Vastaa osayleiskaavan ja asemakaavojen laadinnasta ja kaavojen käsittelystä. Hyväksyy osayleiskaavan ja asemakaavat.
- Käsittelee ja hyväksyy suunnittelutarveratkaisu-, rakennuslupa- ja toimenpidelupahakemukset.
- Maanrakennustoimet, jotka eivät perustu kaivoskirjaan, voivat tarvita toimenpideluvan.

Lapin ELY-keskus

- Kaavoitusta ohjaava viranomainen, mahdollisuus esittää oikaisukehotus kaavan hyväksymistä koskevasta päätöksestä
- YVA-menettelyn yhteysviranomainen
- Antaa perustellun päätelmän YVA-selostuksesta ja Natura-arvioinnista

- Natura-arvioinnin lausunto
- Käsittelee ja hyväksyy luonnonsuojelulain poikkeuslupahakemukset
- Antaa lausunnot vesi- ja ympäristöluvista, kaavoista
- Tieviranomainen, päättää liittymäluvista ja maanteiden kehittämisestä

Museovirasto

- Arkeologisen kulttuuriperinnön suojeluviranomainen ja kiinteiden muinaisjäännösten rauhoituksen valvonta.

Lapin Liitto

- Maakuntakaavan ja kaivoksen vaihemaakuntakaavan laatiminen
- Maakunnan edunvalvonta, elinkeinojen edistäminen
- Kaavoitusmenettelyn osallinen
- Valitusoikeus kaavan hyväksymistä koskevasta päätöksestä
- Lausunnot vesi- ja ympäristöluvasta, kaivospiirihakemuksesta, kaavoista
-

Aluehallintovirasto AVI

- Käsittelee ja päättää ympäristö- ja vesiluvasta ja vesilain mukaisien suojelukohteiden poikkeusluvista
- Kaivoksen toiminta tulee perustua ympäristö- ja vesilupa.

Kaivosviranomainen

- Tukes on kaivoslaissa tarkoitettu kaivosviranomainen, joka valvoo lain noudattamista ja hoitaa kaivoslaissa säädetyt tehtävät.
- Tukes käsittelee malminetsintä- ja kaivoslupahakemuksen sekä kaivosturvallisuuslupahakemuksen.
- Valtioneuvosto ratkaisee kaivosaluelunastuslupa-asian.
- Kaivoslupa oikeuttaa hyödyntämään:
 - o kaivosalueella tavatut kaivosmineraalit;
 - o kaivostoiminnassa sivutuotteena syntyvän orgaanisen ja epäorgaanisen pintamateriaalin, ylijäämäkiven ja rikastushiekan (*kaivostoiminnan sivutuote*);
 - o muut kaivosalueen kallio- ja maaperään kuuluvat aineet siltä osin kuin niiden käyttö on tarpeen kaivostoimintaan kaivosalueella.
- Kaivosluvassa määrätään kaivosalueen ja kaivoksen apualueen sijainti ja rajat.

Maanmittauslaitos

- toteuttaa kaivostoimituksen kaivosluvan mukaisesti
- Korvaukset

8.3 Toteuttaminen ja ajoitus

Sakatin kaivoshankkeessa tavoitteena on, että se tulee perustumaan oikeusvaikutteisiin kaavoihin, Sakatin vaihemaakuntakaavan ja osayleiskaavaan ja tarvittaessa merkittävälle rakentamisen alueille kohdistuviin asemakaavoihin. Osayleiskaava voidaan hyväksyä sen jälkeen, kun Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava on hyväksytty. Osayleiskaava on toteuttamiskelpoinen sen saatu lainvoiman.

Kaivoshankkeen toteuttaminen edellyttää useita eri lakeihin perustuvia lupia ja päätöksiä. Oikeusvaikutteiset kaavat ohjaavat hankkeen toteuttamiselle tärkeitä lupia, joita käsitellään mm. ympäristönsuojelulain, vesilain, luonnonsuojelulain, poronhoitolain, liikennejärjestelmäin,

kaivoslain sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti. Yleensä kaavat laaditaan maanpäällisen suunnitellun maankäytön mukaisesti. Maanpäällisissä kaavoissa voidaan antaa määräyksiä myös maanalaisesta tai maanpinnan yläpuolelle kohdistuvasta rakentamisesta.

Kaivoksen rakentaminen alkaa aikaisintaan vuonna 2025 ja kaivostoiminta muutamia vuosia myöhemmin.



Kuva 8-1 Sakatin kaivoshankkeen tavoiteaikataulu. Palkin kokonaispituus kuvaa vaiheen tavoiteaikaa ja palkin värin vaihtuminen antaa kuvan eri vaiheista, jotka yleensä ottaen ovat värisävyin vaihtuessa vaaleasta tummaan: suunnittelu, hakemuksen laatiminen, viranomaiskäsitely, päätös (oranssi) ja lainvoimaisuuden saaminen. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka 2020)

8.4 Toteutuksen seuranta

Toteutuksen seuranta tapahtuu tarvittavien lupamenettelyjen kautta. Kaivoshankkeen seurantaveloitteet tulevat viimekädessä lupaehtojen kautta. YVA-selostuksessa on tehty ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä YVA-asetuksen (277/2017) mukaisesti. YVA-selostuksessa ehdotettavassa seurantaohjelmassa tulee huomioida, että YVA-asetuksen tarkoittama seurantaohjelma on eri kuin ympäristöluvan tarkkailuohjelma. Myös muu lainsäädäntö edellyttää vaikutusten seurantaa.

YVA-selostuksessa on ehdotettu tehtäväksi seuraavien vaikutusten seurantaa:

- Vesistöjen seurantaa painottuen veden kemiallisen laadun seurantaan, koska vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset on arvioitu merkityksettömiksi. Vesistötarkkailua jatketaan hankkeen oletetulla vaikutusalueella. Vesinäytteet otetaan neljännesvuosittain ja analysoidaan.
- Pohjavesivaikutusten seurantaa hyödyntäen olemassa olevia pohjavesiputkia ja tarpeen vaatiessa lisäämällä pohjavesiputkia. Tähän liittyy myös joko pohjaveden yhdistelmämallin päivittäminen tai uuden virtausmallin toteuttaminen valittavan hankevaihtoehdon lähtökohtien mukaisena. Ilmastonmuutoksen aiheuttamia mahdollisia muutoksia Viiankiaavan hydrologiaan esitetään monitoroitavaksi. Rakentamisen ja varsinaisen kaivostoiminnan aikana pohjavesivaikutusten seurantaa täydennetään kaivoksesta pumpattavien kuivanapitovesien määrän ja laadun sekä meteorologisten muuttujien seurannalla.
- Valittavan hankevaihtoehdon osalta melumallia päivitetään suunnittelutietojen täsmentyessä.
- Pölypäästöjen seuranta tulisi aloittaa jo ennen kaivoksen rakentamisen aloittamista vertailuaineiston keräämiseksi. Pölypäästöjä seurataan mittauspisteiden avulla, jossa

määritetään kertaluontoisesti jatkuvatoimisella kalenterivuoden kestäväällä mittauksella PM₁₀ ja PM_{2,5} sekä kerätään pölylaskeuma neljännesvuosittain. Leijuma kerätään määrävuosittain viranomaisten kanssa sovittavalla tavalla. Seurantojen kohteet ja menetelmät tarkentuvat hankkeen lupavaiheessa ja niistä sovitaan tarkemmin Lapin ELY-keskuksen kanssa.

- Biologisia seurantoja järjestetään hankkeen vaikutusalueella keskeisimmiksi arvioitujen vaikutuskohteiden osalta. Tarkkailuita kohdennetaan sekä Viiankiaavan Natura-alueelle, että sen ulkopuolisille alueille. Viiankiaavan Natura-alueen osalta seurataan toiminnan päästöjen ja muiden tekijöiden vaikutuksia suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin ja lajistoon. Natura-alueella, että kaivosalueen ympäristössä seurannat kohdennetaan erityisesti pohjaveden pinnanvaihteluista riippuvaisiin luontotyyppisiin ja niiden lajistoon. Tarkkailua esitetään mm. lähdekohteille ja lähteisille luontotyypeille, luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeille, uhanalaisten ja erityisesti suojeltavien kasvi- ja eläinlajeille. Kalaston osalta esitetään sähkökoekalastuksia harjus- ja taimenkantojen kehittymisen seuraamiseksi sekä raskasmetallien kertymisen tarkkailua kaloihin.
- Porotalouden seurantamenetelmistä ja seurannan toteutuksesta on tehty ehdotus. Porojen käyttäytymistä ja liikkumista tulisi seurata mm. seurantapantojen avulla ennen rakentamista, rakentamisen ja toiminnan aikana. Elinkeinon kannattavuuden osalta olennaista on porotaloudesta saatavien tuottojen ja poronhoitotöiden kustannusten suhde, jossa tapahtuvia kaivoshankkeesta aiheutuvia muutoksia voidaan arvioida.
- Aluetalouden kannalta keskeiset seurattavat asiat on määritelty YVA-selostuksessa. Näitä ovat mm. työpaikkojen määrä toimialoittain, työvoiman rakenne, kokonaistuotos ja arvonlisäys, investointien määrä ja kunnan verotulot.
- Sosiaalisten vaikutusten seuraamiseksi ehdotetaan perustettavaksi kaivosfoorumia tai vastaavaa, johon toiminnanharjoittaja valmistelisi ja esittelisi seurantatiedot, kuten vaikutukset väestöön, työllisyyteen, koulutukseen, asumiseen, sosiokulttuuriset vaikutukset porotalouden harjoittajiin, vaikutukset ympäristön tilaan, terveyteen ja turvallisuuteen.

9. LÄHDELUETTELO

AA Sakatti Mining Oy, FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

Ahma ympäristö Oy 2016-2018. Laskeumatarkkailu. Testausselostet vuosi 2016-2018 aikana tehdyistä mittauksista. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2020. Sakatin vesistökuormituksen vaikutus Kitisen ainepitoisuuksiin jokimallin avulla arvioituna, kuormitusvaihtoehdot 1 ja 2. AA Sakatti Mining Oy.

Anglo American. 2018. <https://www.angloamerican.com/sustainability/environment>

AONA Environmental 2020. Sakatti Mine Project - Dispersion Modelling of the Dust Releases from the Planned Sakatti Mine Project. 23.10.2020. AA Sakatti Mining Oy.

Asetus eräistä valtion omistamille alueille perustetuista soidensuojelualueista 30.9.1988/852.

Asetus eräistä valtion omistamille alueille perustetuista soidensuojelualueista 852/1988. Annettu 30.9.1988

Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 59/1999. Annettu 29.1.1999

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989: Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, p. 9-43. Eloranta, P. 2016. Kitisen tarkkailun piilevätutkimus 2015.

Davidila, J. 2019. Lapin POSKI, vaihe 2 (2016-2019), Hiekka- ja soraesiintymät. Geologian tutkimuskeskus

Eurofins Ahma Oy 2018. Viiankiaavan linnuston perustilaselvitykset 2009–2018

Eurofins Ahma Oy 2018b. Sodankylän pohjaeläintarkkailu vuosina 2016 ja 2017. AA sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2020a. Pahtavaaran kaivoksen tarkkailu 2019. Osa I. Yhteenveto vuoden 2019 tarkkailusta. 28.4.2020. Rupert Finland Oy.

Eurofins Ahma Oy 2020b. Pahtavaaran kaivoksen tarkkailu 2019. Osa II. Käyttö- päästö- ja vaikutustarkkailu vuonna 2019. 28.4.2020. Rupert Finland Oy.

EY neuvoston direktiivi 79/409/ETY luonnonvaraisten lintujen suojelusta. Annettu 2.4.1979.

EY neuvoston direktiivi 92/43/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Annettu 21.5.1992.

EY neuvoston direktiivi 85/337/ETY tiettyjen julkisten ja yksityisten hankkeiden ympäristövaikutusten arvioinnista. Annettu 27.6.1985.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020a. Sakatin kaivoshankkeen meluselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020b. Sakatin kaivoshankkeen värinäselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020c. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke –Sosiaalisten vaikutusten arviointi. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. AA Sakatti Mining Oy

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy & Itä-Suomen yliopisto 2020. Sakatin kaivosohjelma –Poroselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Gaia Consulting Oy 2019. Aluetalousvaikutusten arviointi. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 29.1.2019.

Ilmatieteen laitos 2020a. Ilmasto-opas 2020. Skenaarioita ilmastonmuutoksen vaikutuksista. <https://ilmasto-opas.fi/fi/datat/vaikutukset#SykeDataPlace:vaikutukset> (viitattu 22.6.2020)

Ilmatieteen laitos. 2020b. Ilmatieteenlaitoksen avoin data.

Karhu, J., Salonen, V.-P. ja Korkka-Niemi, K. 2020. Stable Isotope Composition of Sakatti Waters. Raportti, AA Sakatti Mining Oy.

Kersalo, J. ja Pirinen, P. (toim.) 2009. Suomen maakuntien ilmasto. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2009: 8.

Koljonen, T. (toim.) 1992. Suomen Geokemian Atlas, osa 2: Moreeni. The Geochemical Atlas of Finland, part 2: Till. Geologian tutkimuskeskus. 218 s.

Kontula, T. ja Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, Osa 2 –luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018.

Korkka-Niemi K., Rautio A., Bigler P., Åberg A., Åberg S. 2017. Hydro- and Environment Geological Studies during the Years 2016-2017 around Sakatti Exploration Target. Final report: Characterization of Geo-Hydro-Ecological Factors Possibly Controlling the Distribution of Endangered Species of Viiankiaapa Mire. Raportti, AA Sakatti Mining Oy.

Kurkela, A. & Karjalainen, N. (toim.) 2016. Kemijoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016-2021. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 8/2016.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. ja Suomela, P. 2002. Tuhat kaivoa –Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 155.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 23.6.2005/503.

Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi 851/1988. Annettu 30.9.1988

Lapin ELY-keskus 2015a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Lapin ELY-keskuksen raportteja 89/2015.

Lapin ELY-keskus 2019a. Pohjavesialueiden luokitteluun liittyvä selvitys, Sodankylä. LAPELY/423/2017.

Lapin ELY-keskus 2019b. Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko Lapin alueella - Verkkoselvitys.

Lapin liitto, Sitowise Oy 2019. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 – Liikennejärjestelmäselvitys.

Lapin liitto, Väylävirasto ja Lapin ELY-keskus 2019. Valtatie 5 liikennejärjestelyt Sodankylän taajaman kohdalla - Tiedeysselvitys.

Lapin liitto 2007. Pohjois-Lapin maakuntakaava-aineisto. Web-osoite:

<https://www.lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/voimassa-olevat-maakuntakaavat/>

Lapin liitto 2019. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 ehdotusaineisto. Web-osoite:
[www.lapinliitto/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireillä](http://www.lapinliitto/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla)

Lapin liitto 2020. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040. Web-osoite:
www.lappi.fi/lapinliitto/maakuntakaavoitus/vireilla (viitattu 14.8.2020).

Lapin liitto 2021. Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaava. Web-osoite:
[www.lapinliitto/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireillä](http://www.lapinliitto/aluesuunnittelu/maakuntakaavoitus/vireilla)

Lapin liitto, Väylävirasto ja Lapin ELY-keskus 2019. Valtatie 5 liikennejärjestelyt Sodankylän taajaman kohdalla - Tiedeysselvitys.

Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2016. Lapin maakunnallisesti tärkeät lintualueet. MAALI-hankkeen loppuraportti.

Lapin Vesitutkimus Oy 2012b. Korvaavien alueiden yleiskartoitus 2011.

Lappalainen, E. ja Pajunen, H. 1980. Lapin turvevarat. Geologinen tutkimuslaitos maaperäosasto, raportti P 13.6/80/20, 158–159.

Luonnonsuojelulaki 20.12.1996/1096

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132

Muinaismuistolaki 295/1963. Annettu 17.6.1963.

Museovirasto 2019a. Kulttuuriympäristön palveluikkuna.

<https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/portti/read/asp/default.aspx> 31.12.2019.

Museovirasto 2019b. Museoviraston muinaisjäännösrekisterin paikkatietoaineisto 12/2019

<https://www.museovirasto.fi/fi/palvelut-ja-ohjeet/tietojarjestelmat/kulttuuriympariston-tietojarjestelmat/kulttuuriympaeristoen-paikkatietoaineistot>.

Museovirasto 2020. Kulttuuriympäristön palveluikkuna 6/2020

https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/mjreki/read/asp/r_default.aspx.

Museovirasto, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. RKY 4285

Puolakkavaaran asutuskylä. Kohteen tiedot julkaistu 22.12.2009. Web-osoite:

www.rky.fi/read/asp/r_kohde_det.aspx?KOHDE_ID=4285.

Museovirasto, valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. www.ymparisto.fi, www.rky.fi.

Museovirasto Arkeologiset kenttäpalvelut 2017. Viiankiaavan ja ympäröivän alueen arkeologinen inventointi 2017.

Museovirasto Arkeologiset kenttäpalvelut 2019. Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava-alueet arkeologisen inventoinnin täydennys 2019.

Mäkilä, M., Säävuori, H., Kuznetsov, O. & Grundström, A. 2013. Soiden ikä ja kehitys Suomessa. Geolo-gian tutkimuskeskus. Turvetutkimusraportti 443, 41 sivua, 49 kuvaa ja 5 liitettä.

Neuvoston direktiivi 79/409/ETY. Annettu 2.4.1979

Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, Annettu 21.5.1992

Nielsen, H. L., H. Bendtsen, J., Kielland, E., Bechmann, S., Ljunggren, C., Göransson, K., Strømmer, S.-L., Paikkala, A., Jansson, P., Tómasson, J., Kragh, H., Jonasson, U., Sandberg, S., Storheier ja Parmanen, J. 1996. **Road Traffic Noise**. Nordic Prediction Method. TemaNord 1996:525. The Nordic Council of Ministers.

Oravainen, R. 1999. Vesistötulosten tulkinta – opasvihkonen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Web-osoite: <https://kvvy.fi/wp-content/uploads/2015/10/opasvihkonen.pdf> (viitattu 26.5.2020).

Patoturvallisuuslaki 494/2009. Annettu 26.6.2009

Pöllä, J., Kärnä T., Vuolio, R., Paavola, P. & Räsänen H. 1996. Kalliorakentaminen 2000, VTT.

Ramboll Finland Oy 2013. Satojärven linnustoseuranta 2013. Kevitsa Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2014. Satojärven linnustoseuranta 2014. Kevitsa Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2019a. Pohjois-Lapin maakuntakaava, luonto- ja maisemaselvitys.

Ramboll Finland Oy 2019b. Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus. Neumann, A., Lehvola, H. Loppuraportti. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2019b. Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus. Neumann, A., Lehvola, H. Loppuraportti. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2019c. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon luontoselvitys.

Ramboll Finland Oy 2019d. Sakatin kaivoksen osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi - Vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. Selvitys 19.11.2019, päivitetty 13.2.2020 ja 5.11.2020.

Ramboll Finland Oy 2019e. Sakatin kaivoksen synnyttämä cleantech. Cleantech - vaikutukset. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 15.3.2019.

Ramboll Finland Oy 2020a. Sakatin aluetalousvaikutukset paikallisesti, alueellisesti ja kansallisesti. Aluetalousvaikutusten arviointi. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 23.10.2020.

Ramboll Finland Oy 2020c. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon ympäristöselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020d. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys.

Ramboll Finland Oy 2020e. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura 2000 –alueeseen. Natura-arviointi. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020f. Ulkusijanaavan viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020g. Viiankiaavan Itäosan potentiaalisten lähteiden biologinen kartoitus. Neumann, A. ja Mäkinen, J. Luonnosraportti. AA Sakatti Mining Oy.

Räsänen J. 2014. Sodankylän alueen maaperäkartoitus 2013–2014. Väli­raportti, Geologian tutkimuskeskus.

Sallantaus, T. 2006. Mire ecohydrology in Finland. - In: Lindholm, T. & Heikkilä R (eds.), Finland -land of mires. The Finnish Environment 23/2006: 105-118.

Salonen, V.-P. 2019. Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, Sodankylä. Raportti, AA Sakatti Mining Oy.

Salonen, V-P. 2020. Viiankiaavan hydrologiaan vaikuttavista tekijöistä. Yhteenvetoraportti. Salonen Environment. 32 s. Raportin päiväys 15.5.2020.

Salonen, V-P. (ed.), Korkka-Niemi, K., Rautio, A., Koivisto, E., Åberg, A., Åberg, S., Suonperä, E., Laakso J. ja Lahtinen, T. 2015. Sakatti geoenvironments – Investigations on Quaternary sediments, hydrogeological conditions and groundwater–surface water interactions in Kersilö area, Sodankylä. Raportti, AA Sakatti Mining Oy.

Salonen, V.-P., Korkka-Niemi, K., Rautio, A., Koivisto, E., Åberg, A., Åberg, S., Laakso, J., Lahtinen, T. & Suonperä, E. 2016. Sakatti geoenvironments. A baseline study on Quaternary sediments, hydrogeological conditions and groundwater – surface water interactions in Kersilö area, Sodankylä. AA Sakatti Mines OY Report. Helsinki, 101 pp.

Sodankylän kunta 2020. Sodankylän kunnan yleiskaavat ja niiden taustaselvitykset.

Sodankylän kunta 2020. Sodankylän vireillä olevat kaavat. Web-osoite:

<http://www.sodankyla.fi/asuminen/Pages/Vireill%C3%A4-olevat-asetukset.aspx>

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista 545/2015. Annettu 23.4.2015

Stantec Consulting Ltd 2020. Groundwater Modeling Assessment of the Proposed Underground Mine at the Sakatti Cu-Ni-PGE-Au Deposit, Northern Finland. AA Sakatti Mining Oy. June 30, 2020.

Suomen ympäristökeskus 2020a. Lumen vesiarvo lumilinjalla Lapin ELY-keskuksen alueella. Web-osoite: <http://www.i3.ymparisto.fi/i3/lumilinja/2019-2020/LAP.htm> (viitattu 10.5.2020).

Suomen ympäristökeskus 2020b. Avoin tietoaaineisto (syke.fi/avoindata).

Suonperä, E. 2016. Holocene paleohydrology of Viiankiaapa mire, Sodankylä, Finnish Lapland. MSc-thesis. University of Helsinki.

SRK 2018a. Sakatti vibration modelling, project nr 532790. SRK Consulting (South Africa) (Pty) Ltd.

SRK Consulting Ltd 2019a. A Hydrological Impact Assessment for the Sakatti Cu-Ni-PGE-Au deposit, Northern Finland.

SRK Consulting Ltd. 2019c. Sakatti Project Pre-Feasibility Study A Report - Water Management. 2019. [Date 2019-06-21].

Sweco Industry Oy 2017. Kemijärven biojalostamon ympäristövaikutusten arviointiselostus. Web-osoite: www.ymparisto.fi/kemijarvenbiojalostamoYVA (viitattu 13.8.2020).

SYKE 2015. Kaupunki-maaseutu-luokituksen kartat. Suomen ympäristökeskus. Web-osoite: www.ymparisto.fi/fi

SYKE 2017. Toiminnallisten alueiden karttapalvelu. Suomen ympäristökeskus. Web-osoite: www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=cbe696b4dc5b47c79513833bf04cf140&extent=1.7071,56.7279,62.3899,70.5947 (viitattu 1.4.2020).

Sähkömarkkinalaki 558/2013. Annettu 9.8.2013

Tenhola, M. & Tarvainen, T. 2008. Purovesien ja orgaanisten purosedimenttien alkuainepitoisuudet Suomessa vuosina 1990, 1995, 2000 ja 2006. Tutkimusraportti 172, Geologian tutkimuskeskus.

Tilastokeskus 2018. Ruututietokanta.

Turveruukki Oy 2020. Ympäristöasiantuntija Heli Heikkisen sähköposti 30.9.2020.

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä 30.11.2006/1040

Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta 79/2017. Annettu 26.1.2017

Valtioneuvoston asetus sähkömarkkinoista 65/2009. Annettu 5.2.2009

Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä annetun asetuksen muuttamisesta 341/2009. Annettu 20.5.2009

Valtioneuvoston asetus vesitalousasioista 1560/2011. Annettu 29.12.2011

Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992. Annettu 29.10.1992

Vesilaki 587/2011. Annettu 27.5.2011

VTT tiedote 2468, Talja A & Saarinen A. 2009. Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi. VTT.

VTT 2020. LIPASTO yksikköpäästötietokanta. Web-osoite: http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/info_tie.htm (viitattu 15.5.2020).

VTT raportti VTT-R-04703-14. Talja A & Törnqvist J 2014. Liikennetärinä, Alueiden tärinäkarttoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius. VTT.

Väyläviraston verkkosivut 2020. Web-osoite: <https://vayla.fi/suunnittelu/hankkeiden-suunnittelu/suunnittelukohteiden-tiedot>.

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen ääniympäristöstä 796/2017. Annettu 27.11.2017

Ympäristönsuojelulaki 27.6.2014/527

Åberg, A., Salonen, V-P., Korkka-Niemi, K., Rautio, A., Koivisto, E. & Åberg, S. 2017. A conceptual 3D sedimentary model in visualizing complex glacial deposition within the ice divide zone, Finnish Lapland. *Boreal Env. Res.*, 22, 277–298.

Åberg, S.C., Korkka-Niemi, K., Rautio, A., Salonen, V-P. ja Åberg, A.K. 2019. Groundwater recharge/discharge patterns and groundwater–surface water interactions in a sedimentary aquifer along the River Kitinen in Sodankylä. *Boreal Environment Research* 24, 155-187.

10. YHTEYSTIEDOT

Kaavoittaja	Sodankylän kunta Jäämerentie 1, 99601 Sodankylä Ari Pesonen, maankäyttöpäällikkö 040 769 5950 etunimi.sukunimi@sodankyla.fi
Kaavakonsultti	Ramboll Finland Oy Niemenkatu 73, 15140 Lahti Jussi Mäkinen, yksikön päällikkö 040 576 1097 Pirjo Pellikka, kaavoitusarkkitehti 040 532 2380 etunimi.sukunimi@ramboll.fi
Hankkeesta vastaava	AA Sakatti Mining Oy Tuohiaavantie 2, 99600 Sodankylä Pertti Lamberg, toimitusjohtaja 040 128 3988 Anne Valkama, ympäristöinsinööri 050 590 0197 etunimi.sukunimi@angloamerican.com
Asiantuntija	Maankäyttöpalvelut Kautto Matti Kautto, johtava asiantuntija 0400 493 709 etunimi.sukunimi1@outlook.com

Tietoa kaavoituksesta on saatavissa kunnan internet-osoitteesta www.sodankyla.fi