SAKATIN KAIVOSTEOLLISUUS-ALUEEN ASEMAKAAVA

Luonnosvaiheen kaavaselostus



RAMBOLL Bright ideas. Sustainable change.

SODANKYLÄ

SAKATIN KAIVOSTEOLLISUUSALUEEN ASEMAKAAVA

Luonnosvaiheen kaavaselostus

Projekti	Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaava
Vastaanottaja	Sodankylän kunta
Asiakirjatyyppi	Asemakaavan selostus
Päivämäärä	12.10.2026
Laatija	Tiina Heikkilä, Pirjo Pellikka, Sofi Lehtonen, Niko Mäkinen (maisema), Juho Jolkkonen (luonto); Ramboll Finland Oy
Tarkastaja	Ramboll Finland Oy: Henna Leppänen; Ramboll Finland Oy
Hyväksyjä	Sodankylän kunta

SISÄLTÖ

1.	**Perus- ja tunnistetiedot**	**4**
2.	**Tiivistelmä**	**6**
2.1	Vireille tulo sekä aloitusvaihe	6
2.2	Valmisteluvaihe	6
2.3	Ehdotusvaihe	6
2.4	Hyväksymisvaihe	6
2.5	Asemakaavan sisältö	6
2.6	Asemakaavan toteuttaminen	7
3.	**Kaivoshankkeen yleiskuvaus**	**8**
4.	**Lähtökohdat**	**10**
4.1	Alueen yleiskuvaus	10
4.2	Luonnonympäristö	11
4.3	Rakennettu ympäristö	54
5.	**Suunnittelutilanne**	**70**
5.1	Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet	70
5.2	Maakuntakaava	71
5.3	Yleiskaava	77
5.4	Asemakaava	81
5.5	Rakennusjärjestys	82
5.6	Pohjakartta	82
5.7	Rakennuskiellot	82
5.8	Alueelle laadittavat selvitykset	82
5.9	Liittyminen muihin hankkeisiin	83
6.	**Suunnittelun tavoitteet**	**85**
6.1	Hanketoimijan tavoitteet	85
6.2	Kunnan tavoitteet	85
6.3	Lähtökohta-aineiston antamat tavoitteet	85
6.4	Osallisten tavoitteet	86
7.	**Asemakaavan suunnittelun vaiheet**	**87**
7.1	Asemakaavan suunnittelun tarve	87
7.2	Suunnittelun käynnistäminen ja sitä koskevat päätökset	87
7.3	Osallistuminen ja yhteistyö	87
7.4	Aloitusvaihe	88
7.5	Kaavaluonnos ja valmisteluaineisto	88
7.6	Kaavaehdotus	88
7.7	Viranomaisyhteistyö	89
7.8	Poronhoitolain mukainen neuvottelutilaisuus	89
8.	**Asemakaavan kuvaus**	**90**
8.1	Kaavan rakenne	90
8.2	Kaavamerkinnät ja -määräykset	92
9.	**Asemakaavan vaikutukset**	**98**
9.1	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön	98
9.2	Vaikutukset ihmisiin ja elinympäristöön	99
9.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään	122
9.4	Vaikutukset pohja- ja pintavesiin	124
9.5	Vaikutukset kalastoon ja kalatalouteen	139
9.6	Vaikutukset Natura 2000-verkostoon	140
9.7	Natura-arvioinnin ja lausuntomenettelyn perusteella täydennetty vaikutusten arviointi	147

9.8	Vaikutukset kasvi- ja eläinlajeihin sekä luonnon monimuotoisuuteen	151
9.9	Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön	162
9.10	Vaikutukset liikenteeseen	166
9.11	Vaikutukset elinkeinoihin ja talouteen	177
9.12	Poikkeus-, häiriö- ja onnettomuustilanteet	185
10.	**Asemakaavan toteutus**	**187**
10.1	Toteuttamista ohjaavat ja havainnollistavat suunnitelmat ja luvat	187
10.2	Toteuttaminen ja ajoitus	192
10.3	Toteutuksen seuranta	193
11.	**Lähdeluettelo**	**194**
12.	**Yhteystiedot**	**205**

LIITTEET

Liite 1. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma
Liite 2. Aloitusvaiheen viranomaisneuvottelun muistio
Liite 3. Aloitusvaiheen palaute osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta
Liite 4. Sakatin kaivoksen vesienhallinta. Afry Finland Oy 8.10.2026
Liite 5. Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026. Afry Finland Oy 18.8.2026.
Liite 6. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Ramboll 09/2026.
Liite 7. Sakatin kaivoshankkeen pölypäästöjen leviämismallinnus. AONA Environmental 10/2024.
Liite 8. Poronhoito, täydennysselvitys. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyn poronhoitoa koskevan selvityksen täydennys. AFRY Finland Oy, AA Sakatti Mining Oy 28.11.2025, päivitetty 11.3.2026.
Liite 9. Sakatin pölyvaikutusten arviointi, porojen sekundäärinen altistuminen – lähtöaineisto ja taustaselvitys. Ramboll, AA Sakatti Mining Oy 31.5.2024
Liite 10. Sakatin pölyvaikutukset, Sekundääriset vaikutukset poroihin. Ramboll, AA Sakatti Mining Oy 31.5.2024.
Liite 11. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Matkailuvaikutusten arviointi 2024. FCG Finnish Consulting Group 10.1.2025.
Liite 12. Sakatin pohjoinen sisääntulotie. Aluevaraussuunnitelma Sitowise 13.10.2026.

1. PERUS- JA TUNNISTETIEDOT

Asemakaava koskee Sodankylän kunnan kiinteistöjä 758-416-13-66, 758-416-25-0, 758-416-26-2, 758-416-26-1, 758-416-26-3, 758-416-6-32, 758-416-6-34, 758-416-1-17, 758-878-1-0 sekä osia kiinteistöistä 758-409-1-3, 758-409-3-1, 758-409-3-3, 758-409-3-19, 758-409-6-1, 758-416-1-16, 758-416-1-33, 758-416-1-38, 758-416-1-39, 758-416-3-46, 758-416-3-80, 758-416-3-81, 758-416-3-82, 758-416-3-83, 758-416-5-56, 758-416-5-57, 758-416-5-58, 758-416-5-59, 758-416-5-71, 758-416-5-73, 758-416-6-29, 758-416-6-31, 758-416-13-19, 758-416-13-43, 758-416-13-67, 758-416-47-0, 758-416-68-1.

Asemakaavalla muodostuu Sakatin kaivostoiminnan aluekokonaisuus, joka käsittää maanpäällisten kaivostoimintojen alueen (EK-1), kaivostoiminnan tukialueen (EK-2), kaivostoimintaan liittyvän teollisuus- ja varastorakennusten alueen (EKT/kem), toiminnan edellyttämät osa-alueet ja liikennejärjestelyt sekä niitä ympäröivät suojaviheralueet (EK-sv).

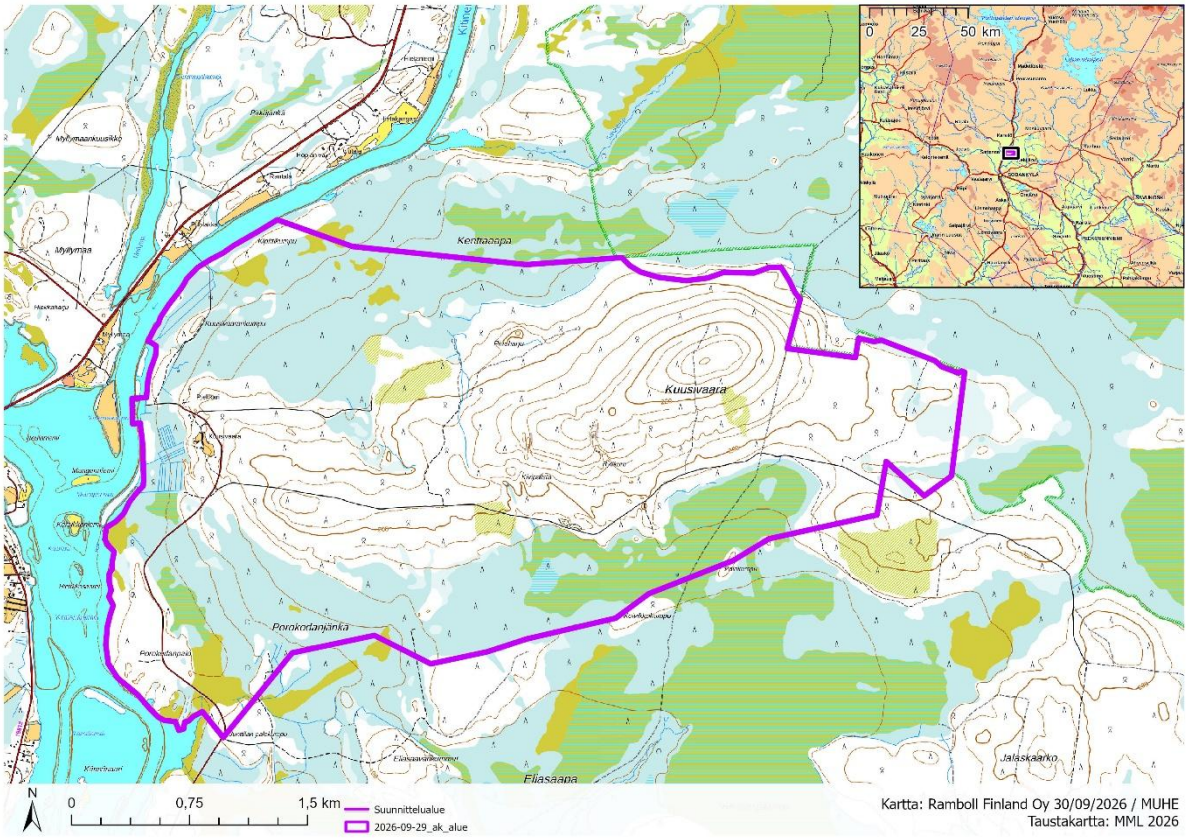
Käynnistämispäätös KH	21.4.2026 § 93
OAS KH	26.5.2026 § 133
Vireille ja OAS nähtäville	3.6.2026

Täydentyy prosessin edetessä.

Kaava-alueen sijainti
Sakatin suunnitellun kaivoksen maanpäälliset toiminnot sijaitsevat Sodankylän kunnassa noin 10 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen. Sakatin pääesiintymä on välittömästi Kemijoen vesistöalueeseen kuuluvan Kitisen itäpuolella Viiankiaavan Natura- ja soidensuojelualueen länsiosan alapuolisessa kallioperässä noin 250- 1200 metrin syvyydessä. Kaivosteollisuusalue, joka käsittää mm rikastushiekka-alueen sekä rikastamon ja siihen liittyvät toiminnot sekä tarvekivilouhoksen, on suunniteltu sijoitettavaksi esiintymästä noin 5 km etelään Kuusivaaran rinteeseen. Kaivosteollisuusalue yhdistetään kaivokseen noin 5 km pitkillä yhdystunneleilla. Asemakaava-alue on pääosin rakentamatonta metsäaluetta ja sen pinta-ala on noin 1 116 hehtaaria.

Kaavan nimi ja tarkoitus
Kaavan nimi on Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaava.

Asemakaavan tavoitteena on suunnitella yhtenäinen kaivosteollisuusalue AA Sakatti Mining Oy:n suunnitteleman Sakatin monimetalliesiintymän hyödyntämistä varten Sodankylän kunnassa Kuusivaaran rinteellä. Asemakaavalla osoitetaan riittävät alueet kaivosteollisuusalueelle sijoittuville toiminnoille — kuten maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti- ja rikastamoalueille, sivukiven, malmin ja pintamaiden välivarastointialueille, rikastushiekan läjitysalueelle, tarvekivilouhokselle, tiestölle, putkistoille, sähkölinjoille, vesienhallinta- ja käsittelyrakenteille, lämpölaitokselle, kemikaalien ja räjähdysaineiden varastoille, polttoaineen jakeluasemalle sekä varikoille — ja niiden tukitoiminnoille, liikenne- ja logistiikkaratkaisuille sekä tekniselle huollolle, mikä edellyttää mm. uuden yhdystien (joko eteläisen tai pohjoisen linjauksen) ja voimajohdon toteuttamista sekä Kitisen tai Kelujoen ylittävän sillan rakentamista. Asemakaavassa määritellään lisäksi rakentamisen periaatteet, kuten rakennusoikeuden määrä ja sijoittuminen, rakennuspaikat ja -alat, rakennusten käyttötarkoitukset, kerrosluvut ja enimmäiskorkeudet sekä ympäristön laatuvaatimukset, sekä tarvittavat toiminnan aikaiset ja pysyvät suojavyöhykkeet haitallisten ympäristövaikutusten lieventämiseksi Kitisen ja luonnonsuojelualueen suuntaan.



Kuva 1-1 Asemakaavoitettavan alueen rajaus peruskartalla.

2. TIIVISTELMÄ

2.1 VIREILLE TULO SEKÄ ALOITUSVAIHE

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavoituksen käynnistämisestä on päätetty Sodankylän kunnanhallituksessa 21.4.2026 § 93.

Kaavaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on hyväksytty Sodankylän kunnanhallituksessa 26.5.2026 § 133. Asemakaava on kuulutettu vireille 3.6.2026 kunnan verkkosivuilla. OAS on nähtävillä koko kaavaprosessin ajan osoitteessa www.sodankylä.fi/kaavat/ sekä teknisellä osastolla. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa. OAS on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 1).

Asemakaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu on pidetty 3.6.2026, ja neuvottelun muistio on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 2).

2.2 VALMISTELUVAIHE

Täydentyy prosessin edetessä.

2.3 EHDOTUSVAIHE

Täydentyy prosessin edetessä.

2.4 HYVÄKSYMISVAIHE

Täydentyy prosessin edetessä.

2.5 ASEMAKAAVAN SISÄLTÖ

Asemakaavaluonnoksissa on esitetty kaksi vaihtoehtoa: VE-E, joka tukeutuu eteläiseen kaivoksen yhdystiehen, ja VE-P, joka tukeutuu pohjoiseen yhdystiehen. Kaivostoiminnan sijoittuminen ja sisältö ovat vaihtoehdoissa samat. Yhdystien toteutustapa ja hallinnollinen luokka ratkaistaan asemakaavaehdotuksen yhteydessä.

Kaavassa osoitetaan Sakatin maanpäälliset kaivostoiminnot kaivosalueelle (EK-1) sekä kaivostoiminnan tukialue (EK-2), jolle voidaan sijoittaa maanalaisia yhdystunneleita ja muita kaivostoiminnan tarvitsemia tiloja. Lisäksi kaavassa osoitetaan kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue (EKT/kem), jolle voidaan sijoittaa merkittäviä vaarallisia kemikaaleja valmistavia ja varastoivia laitoksia. Kaivostoiminnan eri osa-alueet, kuten kaivosjätteiden käsittely ja rikastushiekan loppusijoitus, vesienhallinta, varastointi, huolto, maa-ainesten käsittely ja yhdyskuntatekninen huolto, on osoitettu tarkentavilla osa-aluemerkinnöillä.

Kaivostoiminnan ympärille on osoitettu puustoisena säilytettävä suojaviheralue (EV-sv), jonka tavoitteena on vähentää toiminnasta aiheutuvia melu-, pöly-, valo- ja maisemavaikutuksia sekä turvata porojen liikkuminen. Kaivostoimintaan liittyvät alueet rajataan aidalla.

Liikenteen osalta kaavassa on esitetty kaksi vaihtoehtoista yhdystien linjausta: eteläinen vaihtoehto yt-1 ja pohjoinen vaihtoehto yt-2. Lisäksi osoitetaan tieyhteys, moottorikelkkailu-ura ja moottorikelkkailureitin yhteystarve.

Kaavassa turvataan luonnon ja kulttuuriympäristön arvot osoittamalla luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet, suojeltujen kasvi- ja eläinlajien esiintymät, suojeltavat lähteet sekä muinaismuistolain nojalla rauhoitetut muinaisjäännökset. Lisäksi kaavassa huomioidaan tulva-alueet ja Seveso-laitosten konsultointivyöhykkeet.

Kaava-alueen pinta-ala on noin 1 116 hehtaaria ja rakennusoikeutta muodostuu 142 000 k-m².

2.6 ASEMAKAAVAN TOTEUTTAMINEN

Asemakaavan toteuttaminen voidaan aloittaa kaavan saatua lainvoiman. Toteuttamista valvoo Sodankylän kunnan rakennusvalvonta tarkempia suunnitelmia laadittaessa ja lupamenettelyjen yhteydessä.

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavan toteuttaminen edellyttää useita eri lakeihin perustuvia lupia ja päätöksiä, joiden pohjalta rakentaminen ja toiminta voidaan käynnistää. Kaivoslain 47 §:n mukaan kaivostoiminnan tulee perustua alueidenkäyttölain mukaiseen asemakaavaan tai oikeusvaikutteiseen yleiskaavaan, jossa kaivosalueen ja kaivoksen apualueen sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty.

Lähes kaikki kaivosteollisuusalueen rakennukset ja rakenteet tarvitsevat asemakaavaan perustuvan rakentamislain 42 §:n mukaisen rakentamisluvan, jotka myöntää Sodankylän kunta. Kaivosteollisuusalueen toiminnoista ympäristölupa on välttämätön mm. vesien käsittelylle ja johtamiselle, ja lisäksi mm. rikastamo, voimalaitos ja rikastushiekan sijoitus voivat tarvita ympäristöluvan. Ympäristönsuojelulain 11 §:n mukaan toiminnan sijoituspaikan soveltuvuutta arvioitaessa on otettava huomioon mm. toiminnan, sijoituspaikan ja vaikutusalueen nykyinen ja oikeusvaikutteisen kaavan osoittama käyttötarkoitus. Vesilain (587/2011) ja -asetuksen (1560/2011) mukaisten vesilupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä Lupa- ja valvontavirastolta.

Kaivoksen rakentamiseen ja tuotannolliseen toimintaan on kaivoslain 121 §:n nojalla oltava Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) myöntämä kaivosturvallisuuslupa, ja lisäksi hanke tarvitsee vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta annetun lain (390/2005) mukaisen kemikaaliturvallisuusluvan. Kaivostoimintaa varten tarvittavan alueen omistus- tai käyttöoikeus voidaan hankkia joko sopimusteitse tai valtioneuvoston myöntämällä kaivosaluelunastusluvalla. Patoturvallisuuslain (494/2009) mukaisena toimivaltaisena viranomaisena hankkeen patoturvallisuusasioissa toimii Lapin Elinvoimakeskus. Kaivoksen rakentaminen edellyttää lisäksi liittymien ja yhdysteiden rakentamista liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain (503/2005) mukaisten suunnitelmien mukaisesti tai yksityistielain (560/2018) mukaan, ja kaivoksen valmistelutöihin voidaan hakea maa-aineslain mukaisia. Asemakaavan toteuttaminen edellyttää todennäköisesti myös luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisia poikkeamislupia lajisuojelusta, jotka myöntää Lupa- ja valvontavirasto.

Asemakaavan toteuttaminen kytkeytyy Sakatin kaivoshankkeen kokonaislupamenettelyihin. Kaivoslupahakemus on jätetty Tukesille vuonna 2024, ja ympäristölupahakemus sekä luonnonsuojelulain 83 §:n mukaiset hakemukset poiketa lajisuojelusta jätetään vuosina 2026–2027. Tavoitteena on aloittaa kaivoksen rakentaminen heti, kun tarvittavat luvat on saatu. Rakennusvaiheen on arvioitu kestävän noin 3–4 vuotta.

3. KAIVOSHANKKEEN YLEISKUVAUS

AA Sakatti Mining Oy (Anglo American Plc:n tytäryhtiö) suunnittelee Sodankylässä sijaitsevan Sakatin monimetalliesiintymän hyödyntämistä. Sakatin monimetalliesiintymän päämetallit ovat kupari ja nikkeli, minkä lisäksi malmi sisältää platinaa, palladiumia, kobolttia, kultaa ja hopeaa.

Monimetalliesiintymän nyt tunnetut mineraalivarannot ovat päivitetyn arvion mukaan noin 157 miljoonaa tonnia. Yhtiön suunnitelmissa on aloittaa malmin louhinta 1,25-2,2 milj. t/v kapasiteetilla. Nykyisellä kaivossuunnitelmalla ja suunnitellulla tuotantokapasiteetilla kaivoksen toimintavaihe kestäisi noin 23 vuotta. Louhinta tullaan toteuttamaan maanalaisena kaivoksena.

Kaivoshankkeeseen kuuluu maanalainen kaivos, sinne johtavat tunnelit, maanpäällinen kaivosteollisuusalue sekä yhdystiet ja voimajohdot. Yhdystie liittyisi joko uuteen valtatien 5 linjaukseen kaivosalueen eteläpuolella tai valtatiehen 4 Puolakan kohdalla. Pohjoinen yhdystie ja vt 5 vaativat Kitisen ylittävän sillan sekä eteläinen yhdystievaihtoehto Kelujoen ylittävän sillan.

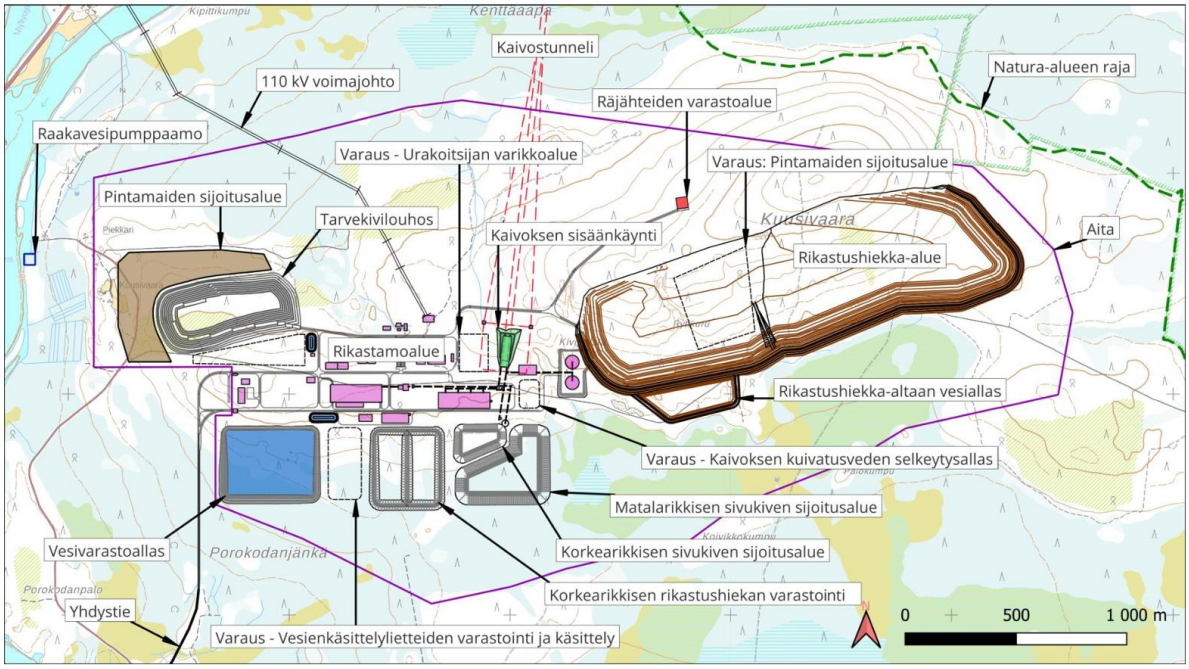
Kaivosteollisuusalueelle sijoittuvia toimintoja ovat maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti- ja rikastamoalueet, sivukiven, malmin ja pintamaiden välivarastointialueet, läjitysalue rikastushiekalle, tarvekivilouhos, tiestöt, putkistot, sähkölinjat, vesienhallinta- ja käsittelyrakenteet, lämpölaitos, kemikaalien ja räjähdysaineiden varastot, polttoaineen jakeluasema sekä varikot. Kaivosteollisuusalue aidataan.

Kuivanapitovedet sekä ylimääräiset prosessivedet puretaan käsittelyn jälkeen Kitiseen. Myös raakaveden otto tapahtuu Kitisestä.

Tavoitteena on aloittaa kaivoksen rakentaminen heti, kun tarvittavat luvat on saatu. Rakennusvaihe kestää noin 3-4 vuotta. Kaivoksen rakentaminen alkaa aikaisintaan vuonna 2029 ja kaivostoiminta muutamia vuosia myöhemmin. Tätä edeltää yhdystien, sillan ja voimajohdon rakentaminen kaivokselle, joiden rakentamisajan on arvioitu olevan noin kaksi vuotta.

Alustavassa hankesuunnitelmassa aidattu kaivosalue muodostuu keskiosassa sijaitsevasta rikastamoalueesta ja kaivoksen sisäänkäynnistä. Itäosassa Kuusivaaran etelärinteellä sijaitsee padottu rikastushiekka-alue vesialtaineen. Länsiosassa ovat pintamaiden sijoitusalue ja tarvekivilouhos, etelässä vesivarastoallas, matala- ja korkearikkisen sivukiven sijoitusalueet, korkearikkisen rikastushiekan varastointialueet sekä varaukset vesienkäsittelylietteiden varastoinnille ja käsittelylle sekä kaivoksen kuvatusvesien selkeytysaltaalle. Tukitoimintoina on räjähteiden varastoalue ja kaivoksen sisäänkäynnin vieressä sijaitseva varaus urakoitsijoiden varikkoalueelle. Alueelle saavutaan etelästä tai pohjoisesta yhdystietä pitkin. 110 kV voimajohto yhtyy alueelle luoteesta. Natura-alueen raja jää suunnittelualueen ulkopuolelle.

Kaivoshankkeen tarkempi kuvaus löytyy Natura-arvioinnin päivityksestä 2025. (WSP, 2025)

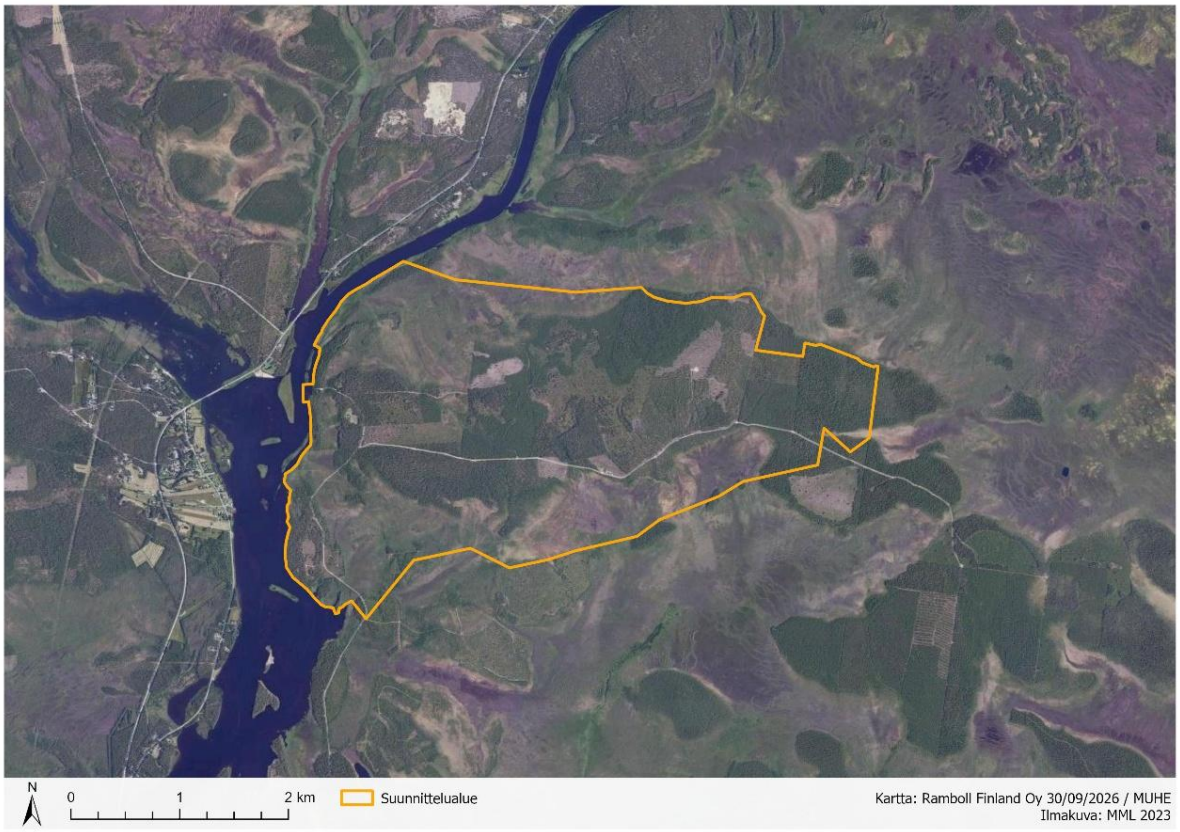


Kuva 3-1. Alustava hankesuunnitelma. (FCG. Natura-arvioinnin päivitys. 2025)

4. LÄHTÖKOHDAT

4.1 ALUEEN YLEISKUVAUS

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaava-alue sijaitsee Sodankylän kunnassa noin 10 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen Kuusivaaran rinteellä. Suunnittelualue on kooltaan noin 1 116 hehtaaria ja pääosin rakentamatonta metsäaluetta. Alue rajautuu koillisreunastaan Viiankiaavan Natura 2000-alueeseen ja soidensuojelualueeseen sekä länsiosastaan Kitisen ranta-alueeseen. Suunnittelualueen pohjoisosassa Kuusivaaraan rajautuu Kenttäaapa, kun taas eteläpuolelle sijoittuvat Eliasaapa ja Hevosenpäärimpi. Suunnittelualueella on Kuusivaaran tuntumassa yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia. Alueen nykyinen käyttö on pääosin metsätalous- ja poronhoitovaltaista.



Kuva 4-1. Asemakaava-alueen rajaus ortokuvassa.

4.2 LUONNONYMPÄRISTÖ

4.2.1 Maisemarakenne ja maisemakuva

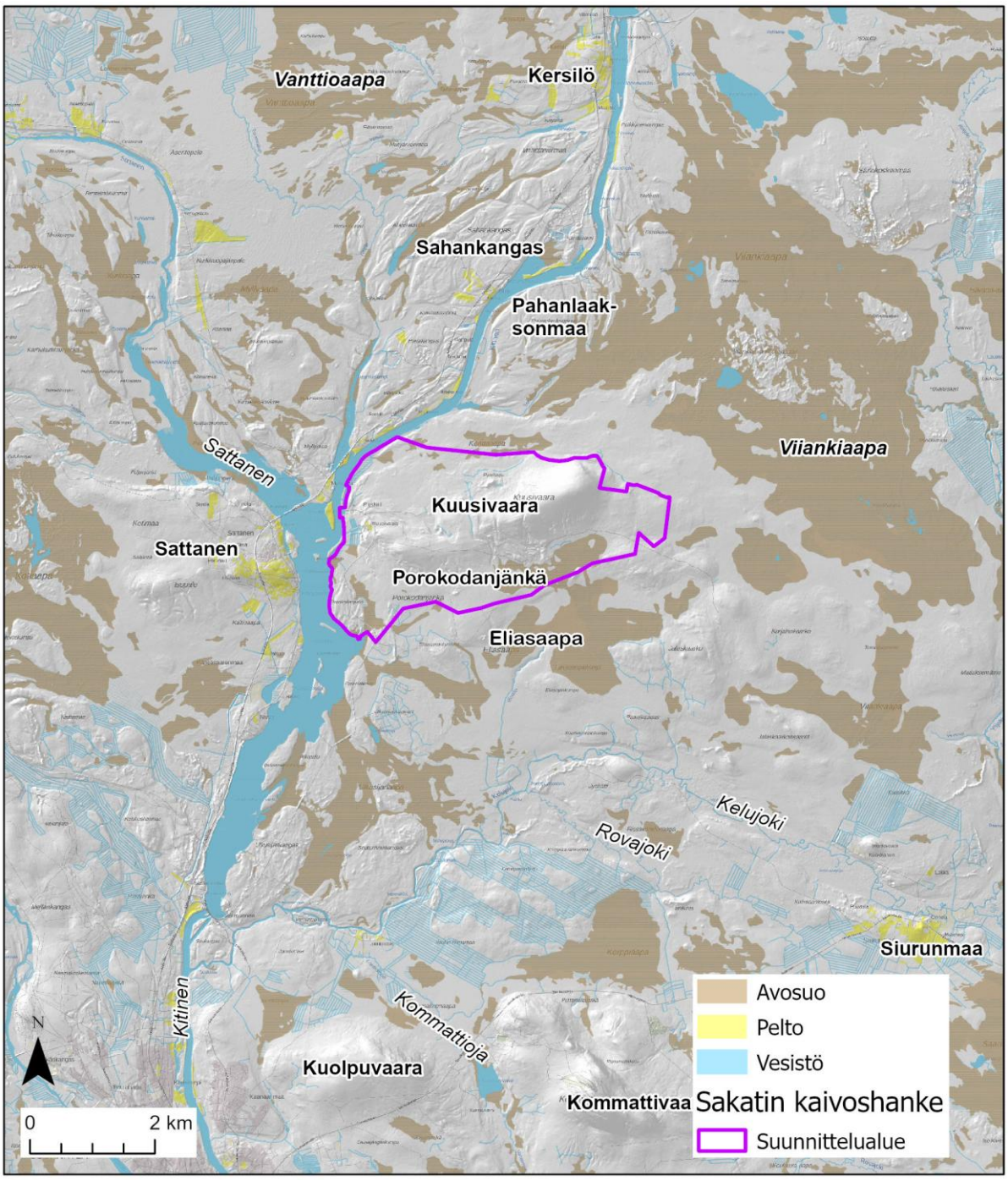
Valtakunnallisessa maisemamaakuntajaossa asemakaava-alue sijoittuu Peräpohjola–Lapin maisemamaakuntaan ja edelleen Aapa-Lapin maisemaseutuun. Aapa-Lapin seutua luonnehtivat laajat suot ja metsäkairat, ja maasto on ympäröiviin seutuihin verrattuna tasaista. Seudun itäosassa vallitsevat laakeat pinnanmuodot, etelä-, länsi- ja luoteisosia luonnehtivat vaarat ja pohjoisosassa maisemaa hallitsevat yksittäiset tunturit. Kuusivaaran alue sijoittuu Sodankylän kunnan koillisosaan, Kemijoen sivujokiin kuuluvan Kitisen itäpuolelle.

Alueen maisemarakenteen muodostaa Kuusivaaran metsäinen kohouma, joka rajautuu lännessä Kitisen jokilaaksoon ja idässä Viiankiaavan laajaan aapasuoalueeseen. Kuusivaaraa reunustavat pohjoisessa Kenttäaapa sekä eteläpuolella Porokodanjänkä, Eliasaapa, Hevosenpäärimpi ja Ulkusijanaapa, jotka muodostavat yhdessä edustavan suokokonaisuuden. Kuusivaara on selkeästi hahmottuva vaara-alue, joka kohoaa ympäröiviä alavia suo- ja jokilaaksoja korkeammalle ja toimii samalla luonnollisena vedenjakajana. Alueen vedet purkautuvat pohjoiseen Kenttäaavan suuntaan sekä etelään ja lounaaseen Porokodanjängän ja Eliasaavan suuntaan.

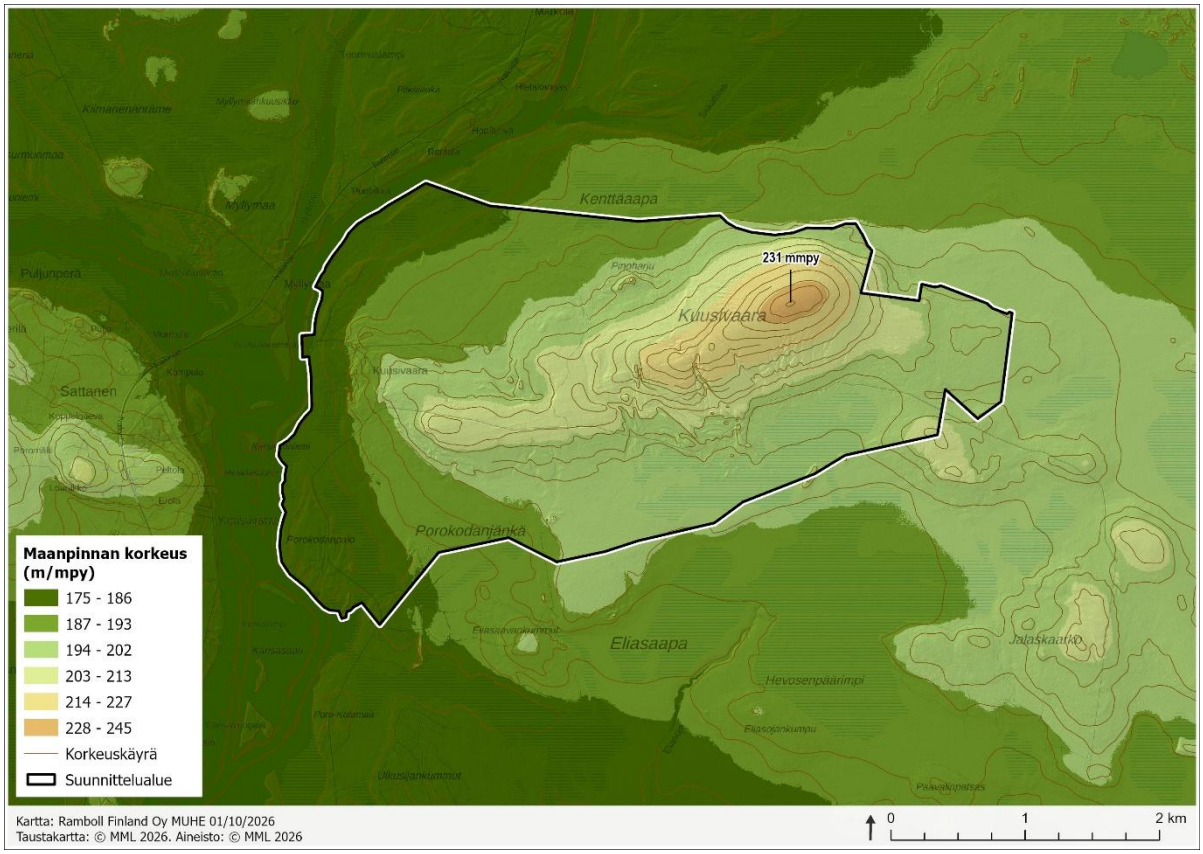
Kaivosalueen ja sen ympäristön maasto on alavimmillaan Kitisen rannoilla. Kaivosalueen länsipuolella jokirannat ovat noin tasolla 181 m mpy (metriä meren pinnan yläpuolella). Viiankiaavan korkeustaso on pääosin vajaa 190 m mpy, ja kaivosalueella olevan Kuusivaaran korkein kohta on 230 m mpy. *Kommattivaaran* huippu hankkeen eteläpuolella kohoaa noin tasolle 320 m mpy, ja *Kuolpuvaara* noin tasolle 250 m mpy. *Pittiövaaran* huippu hankkeesta lounaaseen kohoaa noin tasolle 325 m mpy. Hankkeesta luoteessa olevat *Vanttioselkä*, *Sattasvaara* ja *Postovaara* kohoavat noin tasoille 310, 370 ja 375 m mpy. Hankkeesta koilliseen olevan *Moskuvaaran ympäristö*n vaarat kohoavat korkeimmillaan noin tasolle 315 m mpy. Etäämpänä, noin 20 kilometrin etäisyydellä kaakossa, *Oratunturin* laki kohoaa 455 metriin merenpinnan yläpuolelle.

Kuusivaaran maisemakuva on luonteeltaan pohjoista havumetsämaisemaa, jossa vaihtelevat mänty- ja sekapuustoiset talousmetsät sekä vaaraa ympäröivät avoimet suoalueet. Metsissä esiintyy tuoreita ja kuivahkoja kankaita sekä puustoltaan nuoria ja varttuneita mäntyvaltaisia metsiä, ja alue on pääosin rakentamatonta ja vahvasti metsätalouskäytössä. Keskeisiä maisemaelementtejä ovat vaaran metsäinen rinne ja lakialue sekä ympäröivät avoimet suot, joista Kenttäaapa avautuu pohjoiseen ja Eliasaapa etelään muodostaen maisemallisen kontrastin metsäiselle vaaralle. Alueen luontaiseen maisemakuvaan liittyvät myös lähdevaikutteiset elinympäristöt sekä pienet uomat ja lammet, joiden kautta vedet purkautuvat kohti Kitistä.

Maisemakuva kytkeytyy ympäröivien alueiden herkkiin maisemakohteisiin. Luoteispuolella Kitisen jokilaaksossa sijaitsevan Sattasen kyläalueen taustamaisemassa Kuusivaara näkyy. Idässä alue rajautuu Viiankiaavan Natura- ja soidensuojelualueeseen, jonka aapasuomaisemaa luonnehtivat laajat, lähes yhtenäisinä jatkuvat rimpinevat ja pitkät jänteet. Alueella ei tällä hetkellä ole merkittäviä maisemakuvaa muuttavia rakennuksia tai teknisiä rakenteita, joskin Kuusivaaran tuntumassa on yksittäisiä asuin- ja lomarakennuksia.



Kuva 4-2. Hankkeen vaikutusalueen maaston peitteisyys ja korkeussuhteet. Perustuu Luonnonvarakeskuksen puustoaineistoon ja Maanmittauslaitoksen korkeusmalliin.



Kuva 4-3. Asemakaavoitettavan alueen topografia. Alueen korkein kohta ulottuu 231 metriä merenpinnan yläpuolelle.

4.2.2 Maa- ja kallioperä

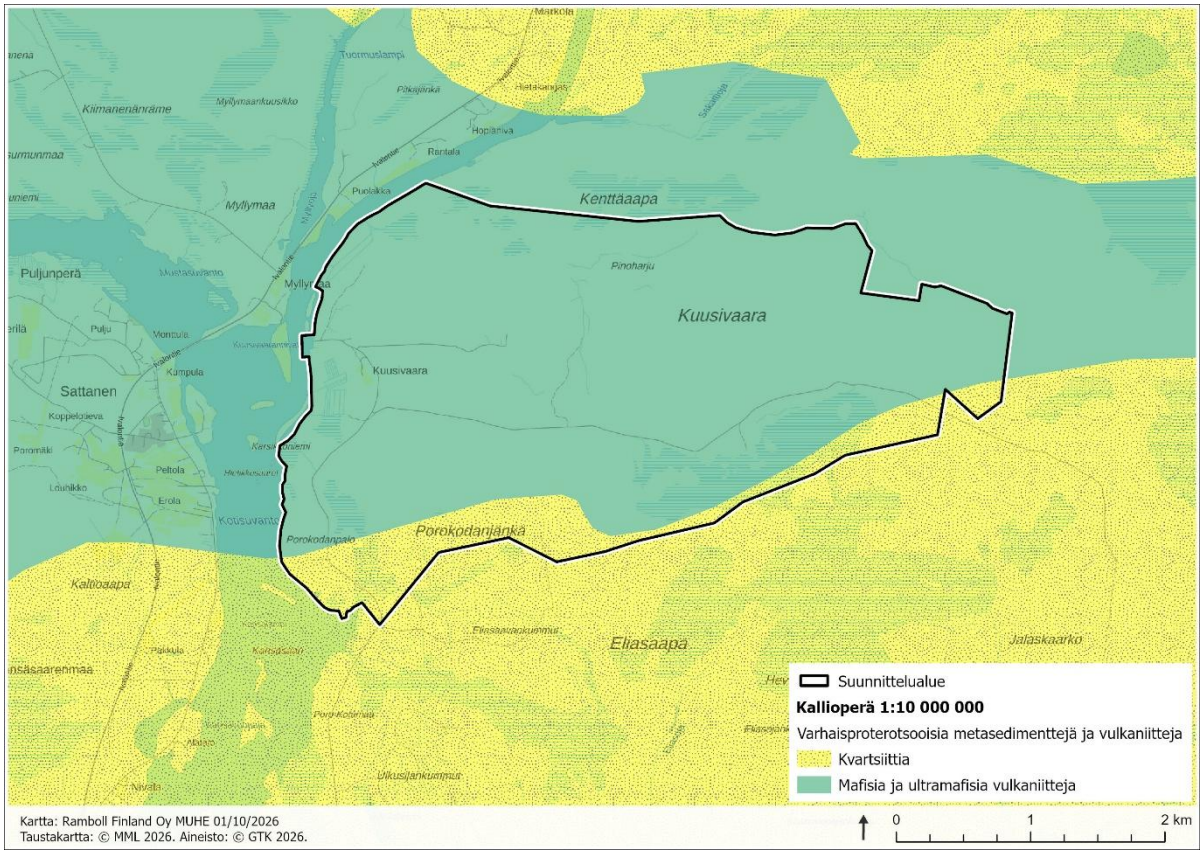
Sakatin kaivosteollisuusalueen maa- ja kallioperän nykytilan kuvaus pohjautuu Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostukseen 2020 sekä sen täydennykseen 2023. (FCG, 2020 & FCG, 2023)

4.2.2.1 Kallioperä

Sakatin esiintymän ympäristölle on tyypillistä kallioperän voimakas korkeusvaihtelu, josta syvimpinä kohtina erottuvat pohjoiseteläsuuntainen 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, Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, 2019) (Åberg ym. 2021)

Sakatin alue sijoittuu geologisesti Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeelle, joka muodostaa maailmanlaajuisesti yhden laajimmista paleoproterotsooisista vihreäkivivyöhykkeistä. Tämä vyöhyke sijoittuu alueelle, joka kulkee Venäjän länsirajalta Pohjois-Suomen kautta aina Norjan pohjoisrannikolle asti. Keski-Lapin vihreäkivivyöhykkeen kivet ovat voimakkaasti mineralisoituneita. (FCG, 2020.)

Keski-Lapin kallioperän erityispiirre on sen pintaosan rapautunut vyöhyke, ns. rapakallio. Rapakallio on keskimäärin 10–20 m paksua, paikallisesti yli 50 m. Sakatin hankealueella kallion pintaosan rapautuneen vyöhykkeen paksuus vaihtelee huomattavasti ja se on paksuimmillaan siirrosvyöhykkeiden kohdilla. Pääesiintymän kohdalla rapakallion paksuus on tyypillisesti 0–25 m. (FCG, 2020.) (FCG, 2023)

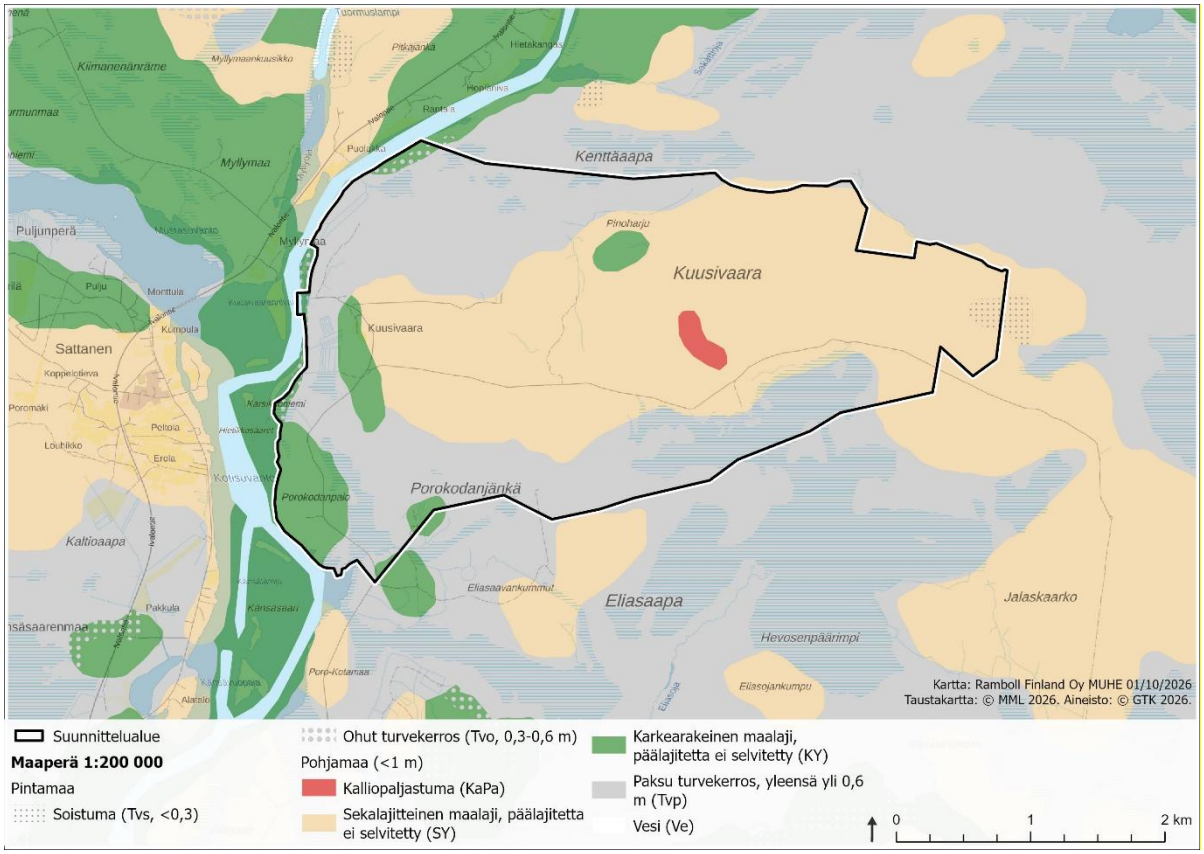


Kuva 4-4. Kallioperä Sakatin asemakaava-alueella ja sen lähiympäristössä.

4.2.2.2 Maaperä

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, Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, 2019)

Harmaalla merkitty turve kattaa laajat aapasoiden pintaosat Viiankiaavalla, Kenttäaavalla, Porokodanjängällä kuten laajalti muuallakin Keski-Lapin alavilla jokivarsilla. Ruskea on moreenia. Se on laajalti pintamaalajina Kuusivaaralla. 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. Punainen on kalliota.



Kuva 4-5. Maaperä Sakatin asemakaava-alueella ja sen lähiympäristössä.

Moreenikerrostuma voidaan yleisesti jakaa kahteen eri kerrokseen, joista alempi on tiivistä suhteellisen silttipitoista ja vähän savea sisältävää. Ylempi kerros on löyhää, hyvin hiekkaista 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 hienoainesta sisältäviä. Ne esiintyvät sekä moreenikerrostuman päällä että paikoitellen moreenikerrosten 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 & 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;Säävuori;Kuznetsov;& Grundström, 2013). Viiankiaapa kuuluu tähän joukkoon, sillä sen pohjalta saatu radiohiili-ikä on pyörein luvuin 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 järvialtaita, jotka ovat sittemmin kasvaneet umpeen.

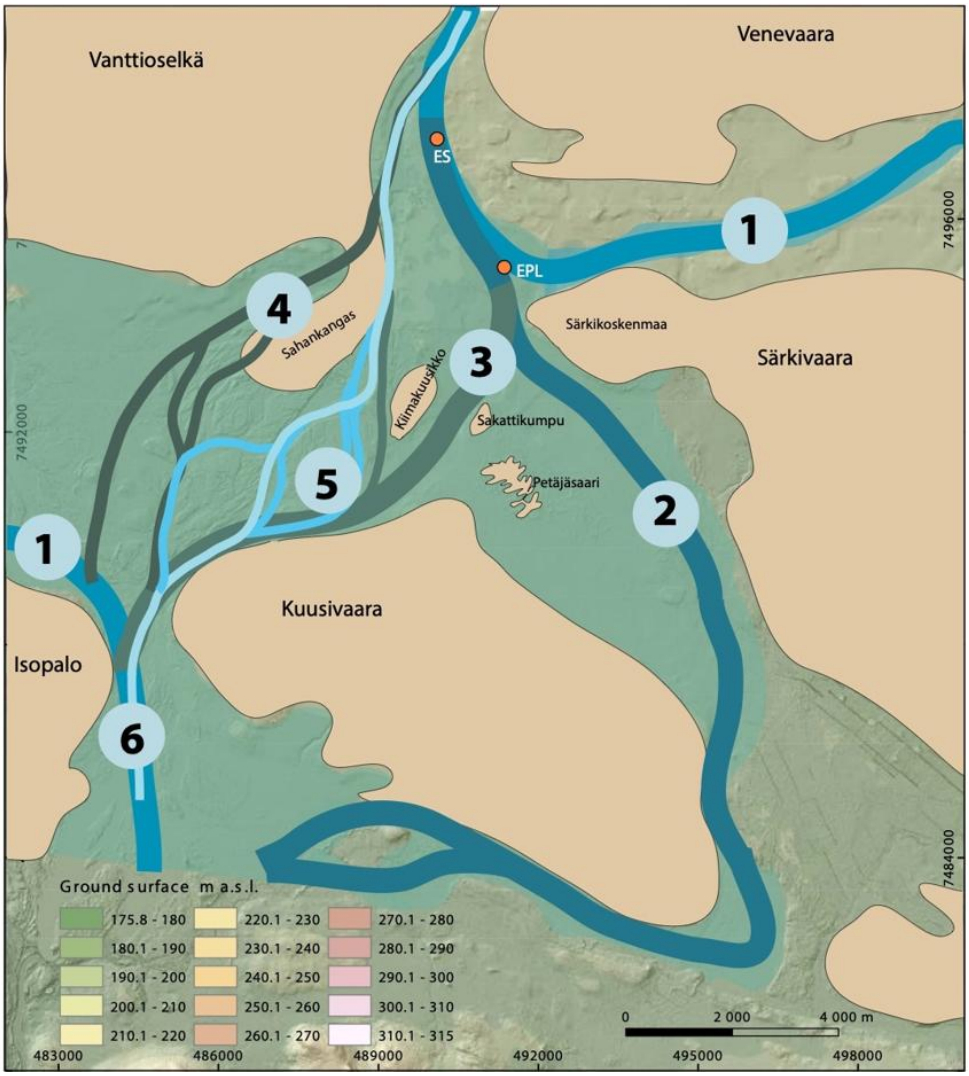
Viiankiaavan kehitys liittyy kiinteästi Moskujärven jääjärveen kerrostuneen hiekkaisen suistomaan tapahtumiin. Ancylusjärven pinnan laskiessa ja vetäytyessä etelään kulkeutui myös Kitisen mukanaan kuljettama sedimenttikuorma edemmäksi ja joki alkoi muokata kuiville nousevia suistokerrostumiaan. Jääkauden 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, Viiankiaavan

ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, 2019)

Vaihtuvat uomat halkoivat jäästä vapautunutta maisemaa ja kuivemmilla 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 Petäjäsaaressa.

Pääuoma vaihtoi paikkaansa ja siirtyi vasta vähitellen nykyiseen asemaansa (Kuva 4-6). 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, Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, 2019)

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



Kuva 4-6. Viiankiaavan turvekerrosten peittämien muinaisten jokiuomien kulku (Salonen 20209. Värit kuvaavat maanpinnan korkeutta, tummanvihreä 175,8–180,0 m ja vaaleanruskea 240,1–250 m mpy.

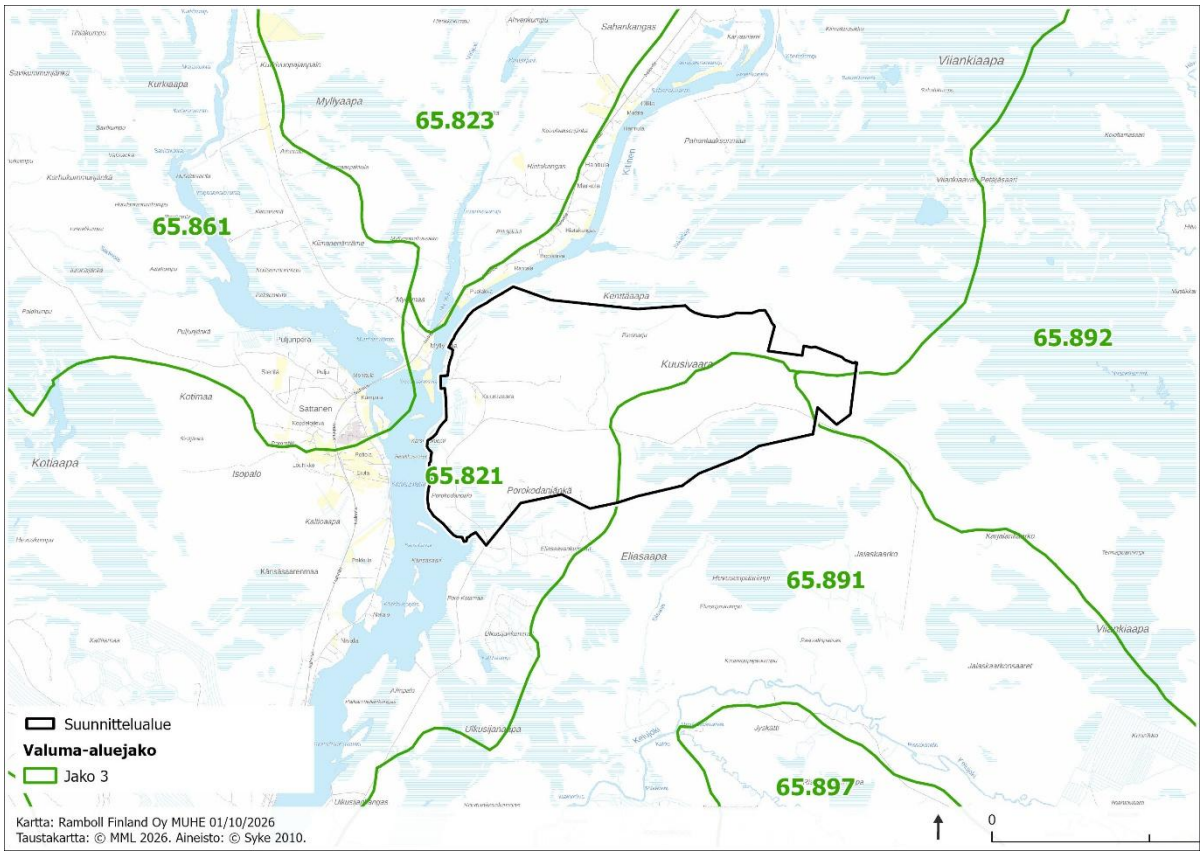
Uoma 3 sijaitsee Viiankiaavan länsilaidalla turvekerrosten alla. Sen alueella ovat paksuimmat turvekerrokset ja se edelleenkin kerää ja johtaa turpeen alaisia matalan pohjavesivyöhykkeen suovesiä. Uoma 4 on Kitisen vanha reitti, joka yhtyy Sahankankaan länsipuolitse Sattaseen. Se on soistunut ja kynnystaso 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, Viiankiaavan ympäristön maaperän kehitys ja sen erityispiirteet. Summary: Quaternary history and sediments around the Sakatti deposit, 2019)

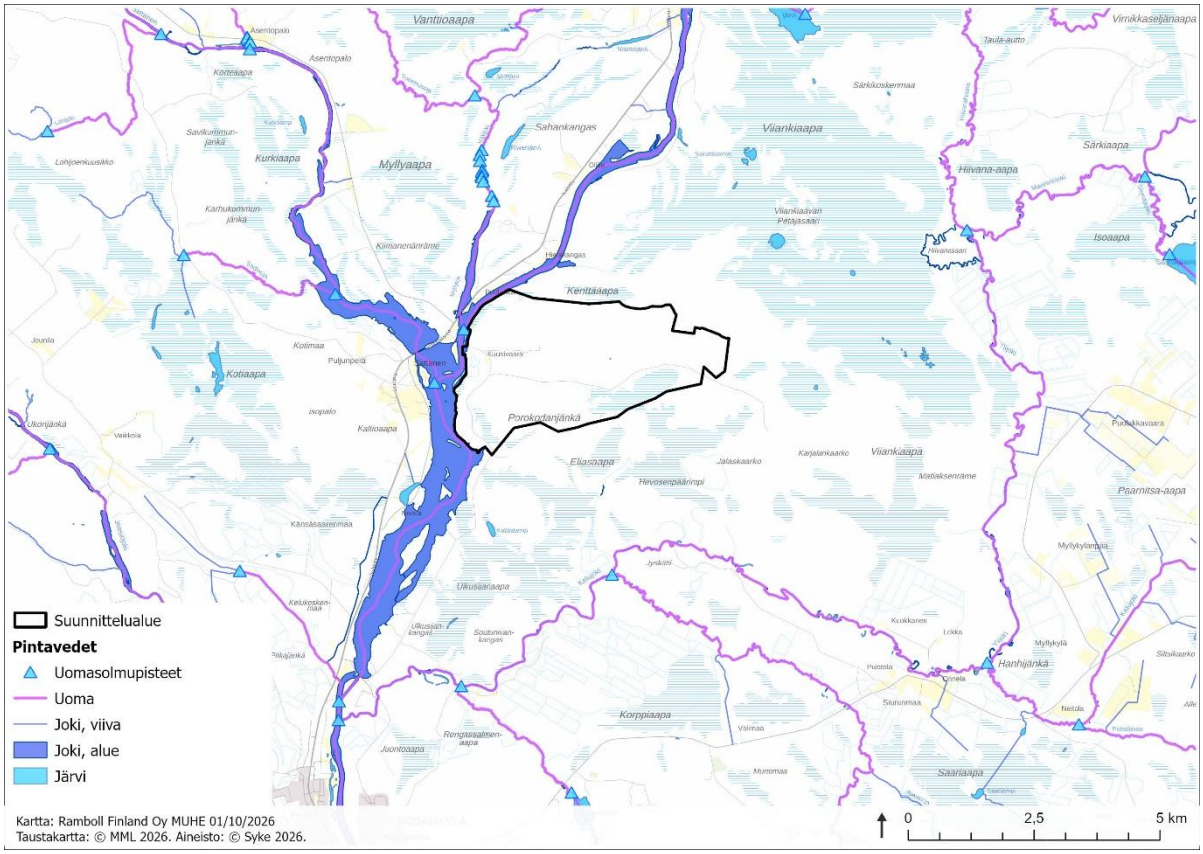
Keski-Lapin vihreäkivivyöhyke erottuu valtakunnallisissa geokemiallisissa kartoissa selkeästi poikkeavana, anomaalisena alueena. Koljosen (1992) toimittamassa moreenigeokemiallisessa atlaksessa se erotettiin omaksi geokemialliseksi provinssikseen, jossa on poikkeavan korkeat magnesium-, kalsium-, koboltti, kromi, kupari-, rauta, nikkeli- ja vanadiinipitoisuudet. Toisia alkuaineita, kuten vaikkapa kaliumia ja skandiumia on vähemmän kuin maamme moreeneissa keskimäärin. Geokemialliset piirteet heijastavat alla olevaa kallioperää ja mafisten-ultramafisten kivien runsautta. (FCG, 2020.)

4.2.3 Pintavedet

Sakatin kaivosteollisuusalueen pintavesien nykytilan kuvaus pohjautuu Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennykseen 2023. (FCG, 2023)



Kuva 4-7. Asemakaava-alueen ja lähiympäristön valuma-aluejako.



Kuva 4-8. Asemakaava-alueen ja lähiympäristön pintavedet.

4.2.3.1 Virtavedet

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

Asemakaavoitettavan alueen länsipuolelle sijoittuva Kitinen (FI65_800_001) on ympäristöhallinnon vesistötyyppiluokituksessa suuri turvemaiden joki, jonka kokonaispituus on 235 kilometriä 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 vesistä. Vesistörakentaminen on muuttanut Kitisen rakenteellista ja hydrologista tilaa, minkä seurauksena vedenkorkeus ja virtausolosuhteet poikkeavat luonnontilaiseen tilanteeseen 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.

Suunnittelualue sijoittuu pohjoisemman ylävirrassa sijaitsevan Matarakosken ja eteläisemmän alavirrassa sijaitsevan Kelukosken voimalaitosten väliin. Keskiylivirtaama (MHQ) Vajukosken altaalta vuosien 2010–2021 välisenä aikana on ollut 230 m3/s ja keskivirtaama (MQ) 69 m3/s. Kelukoskella kauden 2010–2021 keskiylivirtaama on ollut 489 m3/s ja keskivirtaama 85 m3/s. Minimivirtaama (MNQ) vuosina 2010–2021 oli Vajukosken altaalta 0 m3/s ja Kelukoskella 0,5 m3/s.

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

4.2.3.2 Purot, norot, uomat, ojat, järvet ja lammet

Asemakaavoitettavalle alueelle sijoittuvat Porokodanjängän oja (nro 25), Kenttäaavan purku-uoma (nro 29) sekä Kuusivaaran ojat (nro 30). Suunnittelualueelle ei sijoitu lampia tai järviä.

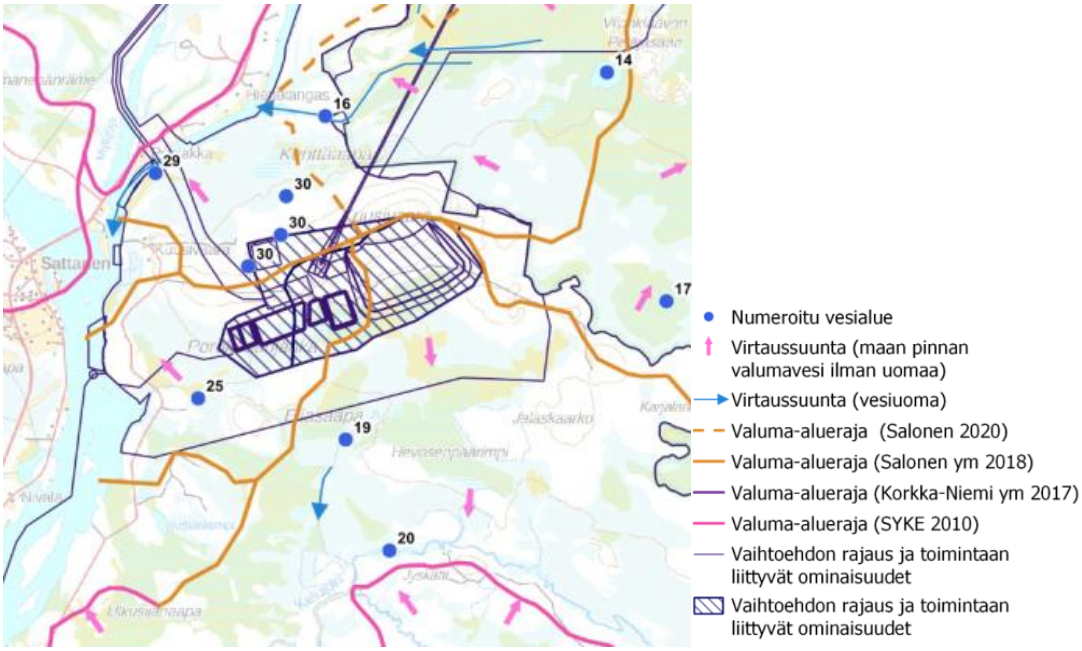
Kuusivaaran länsiosassa on muutamia peruskarttaan merkittyjä, pituudeltaan noin 300-900 metriä pitkiä uomia (30, Kuusivaaran ojat), jotka todettiin puroselvityksen 2021 maastokäynnillä kaivinkoneella kaivetuiksi ojiksi. Puroselvityksen mukaan ojien paikalla ei ole alun perinkään ollut luonnontilaisia uomia. Ojat on kaivettu metsänkasvatussyistä, ja ne päättyvät Kenttäaavan itälaitaan. Kangasalueilla uomat ovat kuivia, mutta rämeillä niissä oli seisovaa vettä. Kuusivaaran uomat ovat kaivettuja ojia, eivätkä ne täytä vesilain määritelmää puroista. Perustilaselvitystä ei katsottu aiheelliseksi, eikä standardin mukaisin menetelmin mahdolliseksi.

Kenttäaavan länsireunalla, Kipittikummun lounaispäässä oleva lyhyt (noin 150 metriä pitkä) uoma (29, Kenttäaavan purku-uoma) purkaa Kenttäaavan pintavesiä Kitiseen. Uomaan liittyy etelästä vanhoja kaivettuja ojia, jotka ovat osittain kasvaneet umpeen. Kenttäaavan suunnasta vesi virtaa pääosin pintavaluntana, eikä selvää uomaa ole. Vuoden 1964 topografikartalla paikalla ei ole minkäänlaista uomaa. Luonnontilassa paikalla on ollut korkeintaan kausikuiva noro. Alueen luonnontila on kärsinyt voimakkaasti ojien kaivamisesta. Kenttäaavan uoma on kaivettu oja, eikä se täytä vesilain määritelmää puroista. Perustilaselvitystä ei katsottu aiheelliseksi, eikä standardin mukaisin menetelmin mahdolliseksi.

Kuusivaaran ja Kenttäaavan uomista ei ole virtaama- eikä vedenlaatuhavaintoja.

Porokodanjängän eteläpuoleinen uoma (25, Porokodanjängän oja) on maastohavaintojen perusteella ojituksen seurauksena syntynyt noin 400 metriä pitkä uoma, joka voidaan luokitella vesilain määritelmien perusteella lähinnä ojaksi. Uoma on syntynyt ihmistoiminnan (metsä- ja suoalueiden kuivatus) seurauksena. Ojan alaosassa on hieman yli sadan metrin mittainen ojittamaton kohta, jossa vesi virtaa kaivetun ojan päästä suoalueen halki pintavaluntana alapuoliseen Kelukoski-Kuusivaara yksityistien reunaojaan. Ojan alaosa tierummusta Kitiseen on myös kaivettu oja.

Alueelle on rakennettu Kelukoski-Kuusivaara -tie vuoden 1995 jälkeen ja tieojat ovat muuttaneet vesien kulkua ojan alaosalla. Vesien kulkuun on vaikuttanut osaltaan myös Kitisen rakentaminen. Vuoden 2010 tietämillä puron eteläpuolinen kangasmaa, Junttilan Palokumpu, on osittain hakattu ja samoin sen pohjoispuolinen kangasmaa. Samassa yhteydessä nämä kangasmaat ja niiden reunasuot on ojitettu. Tämän ojituksen seurauksena alueelle näyttää muodostuneen oja, joka virtaa alaosillaan oligotrofisen ja mesotrofisen saranevan yli reilun sadan metrin matkan nykyiseen tieojaan. Nykyisessä laajuudessa esiintyvää ojaa ei ole syytä pitää tällä alueella luonnontilassa esiintyneenä purona tai norona. Edellä mainitun perusteella kyseessä on ihmistoiminnan seurauksena syntynyt oja, eikä vesilain tarkoittama puro. Ennen ojien kaivamista alueella on mahdollisesti ollut jonkinlainen noro, mutta ei puroa. Perustilaselvityksiä tällaisilla kohteilla ei katsota aiheellisiksi, eikä standardin mukaisin menetelmin edes mahdollisiksi.



Kuva 4-9. Pintavesiolosuhteet Sakatin kaivoksen lähialueella. Kuvassa on esitetty mustalla vinoviivoituksella hankkeen tehdasalueen toimintojen alue luonnosvaiheessa vaihtoehdon VE1b osalta. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)

4.2.3.3 Vesistöihin kohdistuva kuormitus

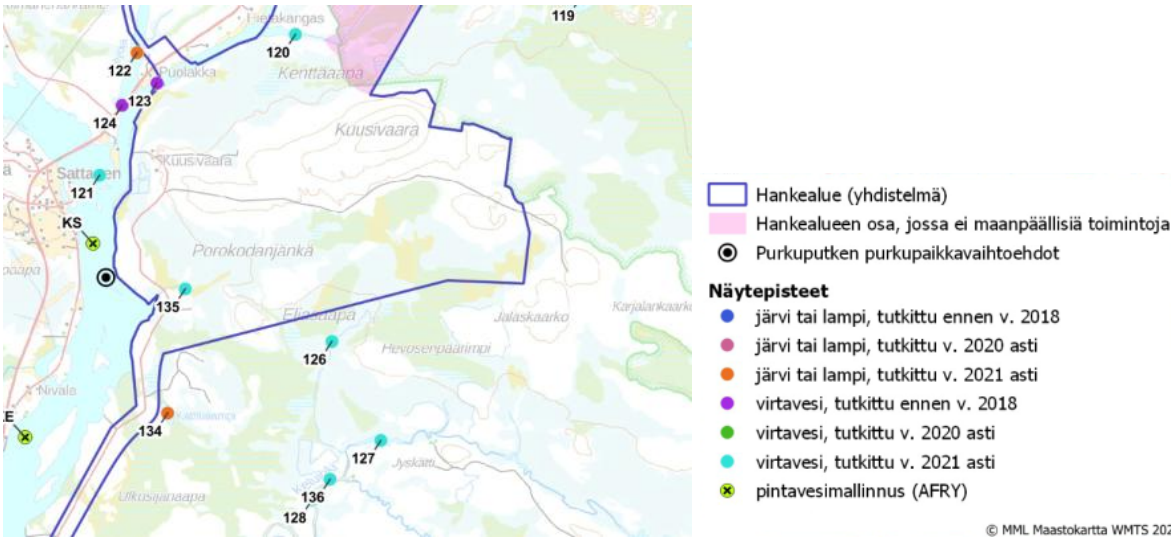
Kitisen valuma-alueella on suhteellisen runsaasti turvemaita ja soita. Kitiseen kohdistuva kuormitus on pääosin luonnonhuuhtoumaa. Vuosina 2006–2012 kerätyn aineiston perusteella Kitisen vesistöalueen fosforikuormitus oli yhteensä 59 t/v ja typpikuormitus 1 227 t/v. Fosforikuormituksesta 85 % ja typpikuormituksesta 86 % muodostui luonnonhuuhtoumasta. Loput kuormituksesta (noin 15 %) muodostui yhdyskunnista, teollisuudesta ja laskeumasta. Teollisuuden osuus fosforikuormituksesta oli alle 2 % ja typpikuormituksesta alle 6 %. Hajakuormituksen ja luonnonhuuhtouman määrät vaihtelevat hydrologisten olosuhteiden mukaan. Runsassateisina vuosina ravinteiden huuhtoutuminen oli tarkasteluajanjaksolla noin kaksinkertaista verrattuna vähäsateisempiin vuosiin. Vuositasolla ravinteiden huuhtouma on suurinta sateisina kausina, sekä keväisin lumen sulaessa.

Suunnittelualueen lähivesistöjen merkittävimmät pistemäiset kuormittajat ovat Kevitsan kaivos ja entinen Paarnitsa-aavan turvetuotantoalue. Kevitsan kaivos ottaa raakavettä prosessiin ja johtaa puhdistetut ylijäämävedet Vajukosken padon pohjoispuoliseen altaaseen Kitisen yläjuoksulla. Paarnitsa-aavan turvetuotantoalueen vedet on johdettu Kelujoen kautta Kitiseen suunnittelualueen eteläpuolella, mutta tuotanto on päättynyt vuonna 2020 ja ympäristölupa rauennut. Pahtavaaran kaivos ei ole tällä hetkellä toiminnassa, mutta alueelta voi kohdistua vähäistä vesistökuormitusta Ala-Postojoen ja mahdollisesti myös Pitkäkoskenojan kautta. Lisäksi alueen vesistöihin kohdistuu hajakuormitusta asutuksesta, maataloudesta, loma-asutuksesta ja virkistystoiminnasta.

Alueen pintaveden laatua seurataan useiden toiminnanharjoittajien velvoitetarkkailuissa sekä AASM Oy:n omassa seurantaohjelmassa, joka on kattanut yhteensä 36 näytepistettä (virtavesiä, järviä ja lampia) ajanjaksolla 2015–2021. Pintavesien perustilan seurantaa on tehty vuodesta 2009 alkaen, ja tutkittavien vedenlaatutekijöiden määrää on lisätty hankkeen edetessä. Näytteistä on analysoitu kattavasti mm. pH, sähkönjohtavuus, happipitoisuus, ravinteet (typpi- ja fosforiyhdisteet), sulfaatti, kloridi, humuspitoisuus sekä laaja valikoima metalleja ja alkuaineita liukoisina pitoisuuksina. Pintaveden laatutietoja on saatavilla myös Suomen ympäristökeskuksen Hertta-tietojärjestelmästä.

Seurannan perusteella Kitisen vesi on neutraalia tai lievästi hapanta, vähähumuksista ja rusehtavaa, ja sen kiintoainepitoisuudet ovat keskimäärin pieniä. Fosfori- ja typpipitoisuudet ovat Kitisessä ja suurimmassa osassa muita tarkastelualueen vesistöjä karuille vesille tyypillistä tasoa, ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan (alkaliteetti noin 0,1–0,8 mmol/l) on hyvä. Turvemaiden läpi kulkeville vesistöille tyypillisesti raudan ja mangaanin luontaiset pitoisuudet ovat alueella koholla. Kelujoessa kokonaisraudan pitoisuus ylittää ajoittain 2 000 µg/l tason ja mangaanipitoisuus on muita alueen virtavesiä korkeampi. Kitisessä suunnittelualueen ylä- ja alapuolisilla tarkkailupisteillä veden laatu on ollut tasalaatuista eikä 2 000 µg/l ylittäviä rautapitoisuuksia ole havaittu, ja muiden metallien kuin raudan ja mangaanin pitoisuudet ovat olleet alhaisia. Seurantajakson 2009–2021 aikana veden laadussa ei ole tapahtunut selkeitä muutoksia, joskin sulfaattipitoisuus on vuosina 2018–2021 muutaman kerran noussut hieman perustasoa (< 1–4 mg/l) korkeammaksi, noin 5 mg/l tasolle.

Kitinen on vuosien 2012–2017 havaintoaineiston perusteella luokiteltu ekologiselta tilaltaan voimakkaasti muutetuksi tai keinotekoiseksi vesistöksi, jonka ekologinen tila on hyvä suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan. Kitisen fysikaalis-kemialliset tekijät on kokonaisuutena arvioitu hyväksi, mutta ravinteiden ja pH:n osalta luokittelu on erinomainen. Ekologista tilaa heikentäviä tekijöitä ovat erityisesti voimalaitoksen rakentaminen ja siitä johtuva joen hydromorfologinen muuttuneisuus sekä prioriteettiaineiden esiintyminen. Suunnittelualueen läheisyydessä olevista isoista jokivesistöistä Sattasen, Mataraojan ja Kelujoen ekologinen tila on luokiteltu hyväksi.



Kuva 4-10. Pintavesien näytteenottopisteet. Karttaan on merkitty myös pintavesimallinnuksen laskentapisteet. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)

4.2.4 Pohjavedet

Sakatin kaivosteollisuusalueen pohjavesien nykytilan kuvaus pohjautuu Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennykseen 2023. (FCG, 2023)

4.2.4.1 Pohjavesialueet

Asemakaava-alueelle ei sijoitu luokiteltuja pohjavesialueita (Kuva 4-11). Lähin pohjavesialue Myllymaa (2-luokka) sijoittuu välittömästi suunnittelualueen länsipuolelle, Kitisen toiselle puolelle. Tästä edelleen pohjoiseen sijoittuvat Ahvenjärvenkangas (2-luokka), Pahalaaksonmaa (2-luokka) ja Kersilönkangas (2-luokka).

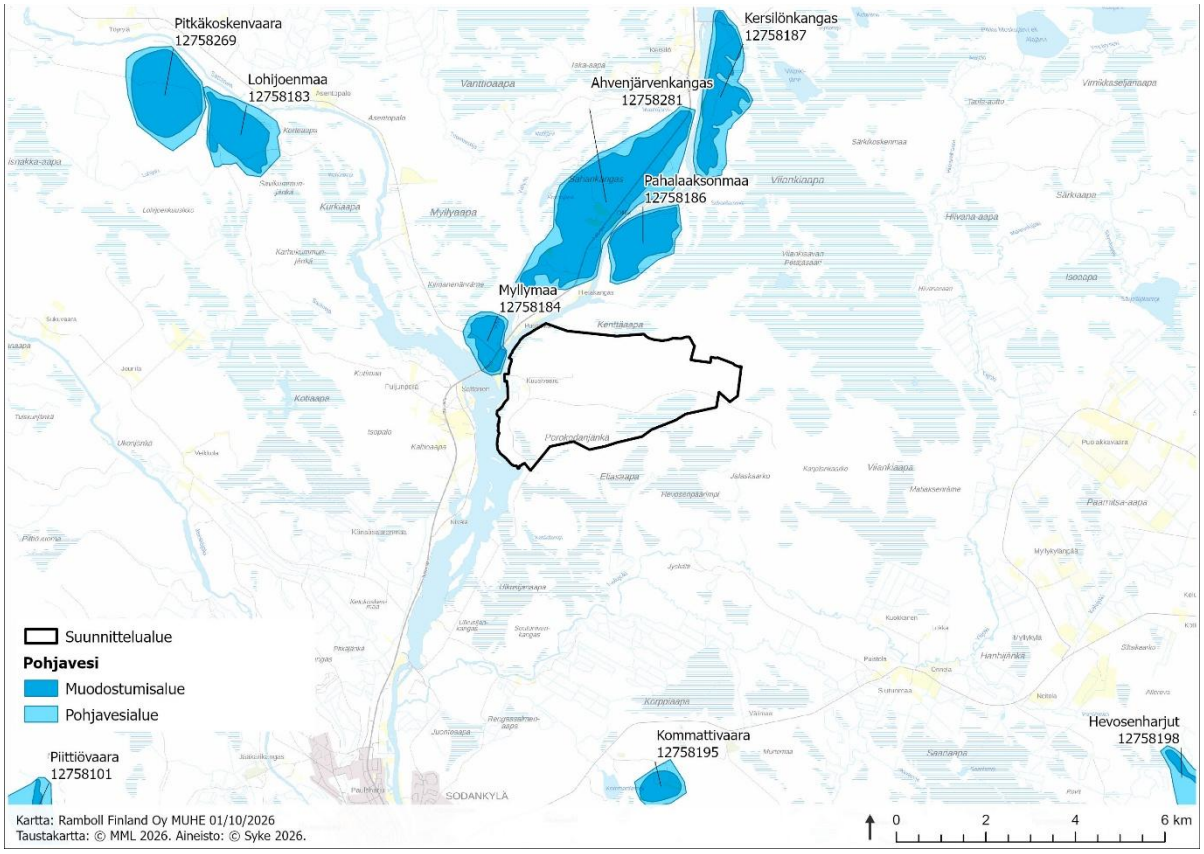
Taulukko 4-1. Asemakaava-alueen läheisyydessä sijaitsevat viisi tunnettua pohjavesialuetta, pohjavesialueiden kokonaispinta-alat, vuorokaudenaikainen pohjaveden muodostumismäärä sekä pohjavesialueen luokitus. (Lähde: SYKE 2020)

Pohjavesialue	Tunnus	Kokonais-pinta-ala (km²)	Muodostumis-alueen pinta-ala (km²)	Muodostuvan pohjaveden määrä (m³/vrk)	Luokitus
Myllymaa	12758184	1,02	0,71	400	2
Kersilönkangas*	12758187	2,77	1,73	950	2[2]
Ahvenjärven-kangas	12758281	6,58	4,82	2 640	2
Pahalaakson-maa	12758186	1,88	1,45	790	2

* *Alue on selvityskohde kemiallisen tilan osalta*

[1] *Vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue*

[2] *Muu vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue*



Kuva 4-11. Pohjavesialueet asemakaava-alueen läheisyydessä.

4.2.4.2 Vedenotto

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

4.2.4.3 Maaperän pohjavesi

Sakatin hankealueella pohjavettä muodostuu erityisesti moreeni- ja hiekkapeitteisillä alueilla suoalueen keskellä ja reunoilla. Pohjaveden virtauksiin vaikuttavat erityisesti muinaisen Kitisen uoma- ja särkkäkerrostumat, jotka jatkuvat Viiankiaavan turvekerrosten alapuolella. Viiankiaavan pohjavesiolosuhteet ovat monimuotoiset. Turvekerroksen alapuolella tapahtuu sekä pohjaveden imeytymistä että purkautumista, ja eri alkuperää olevat vedet sekoittuvat alueella.

Pohjaveden imeytymistä tapahtuu etenkin suon keskiosissa ja kivennäismaista muodostuneilla kohoumilla, kuten Pahanlaaksonmaan–Kärväslammen alueella, Kersilönkankaalla, Sakattikummussa ja Viiankiaavan Petäjäsaarella. Pohjavettä purkautuu erityisesti Viiankiaavan keskiosissa metsäsaarekkeiden reunoilla, ohutturpeisilla hiekkaisilla alueilla sekä Sakattiojan ympäristössä. Suon keskialueella esiintyy myös lähteitä, erityisesti Kiimakuusikon kaakkoispuolella.

Alueen vesitalous on voimakkaasti vuodenaikaisvaihteluiden säätelemää. Pintavalunnasta yli puolet ajoittuu kevääseen, jolloin lumen sulaminen nostaa pohjavedenpintoja yleensä noin 0,2–0,5 metriä. Suon reuna-alueilla ja Kitisen suuntaan pohjaveden pinnan nousu voi paikoin olla tätä huomattavasti suurempi. Pahanlaaksonmaan etelälaidalla ja Kiimakuusikon eteläpuolella esiintyy kausikosteikkoja, joiden hydrologia perustuu keväiseen orsiveden purkautumiseen.

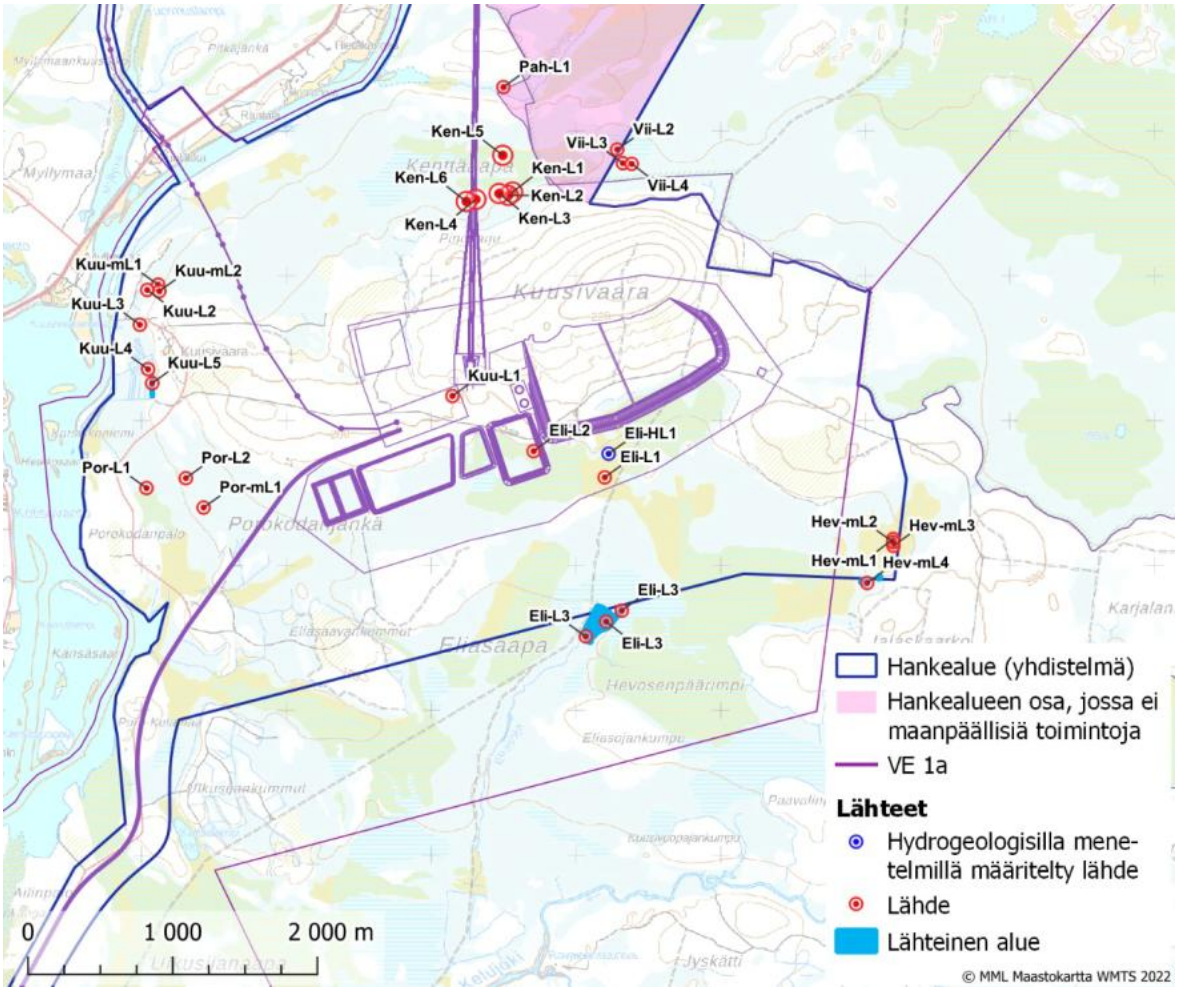
Ruosteojan osavaluma-alueella pohjaveden vaikutus on merkittävä. Ruosteoja ja sen länsipuolinen purku-uoma keräävät vesiä Viiankiaavan länsiosasta, ja keväällä niihin purkautuu pohjavettä myös uomien penkoista. Kitisen rannalla sijaitsevat lähteet purkavat vettä ympäri vuoden. Alueen pohjavesivirtausten arvioidaan ohjautuvan laajalta Viiankiaavan alueelta Ruosteojan ja Kitisen rannan suuntaan, missä vettä purkautuu lähteisiin sekä edelleen Kitiseen maaperän ja kallioperän rakenteita pitkin.

Kuusivaaran alueella muodostuu Sakattiojan ja Kenttäaavan eteläpuolella paikallinen, muusta alueesta erottuva pohjavesisysteemi. Pohjaveden imeytyminen on alueella tehokasta huuhtoutuneen moreenin ja hiekkakerrostumien vuoksi. Pohjavettä purkautuu Kenttäaavan lähteisiin sekä etelän ja lounaan suuntaan Porokodanjängän ja Eliasaavan alueille.

4.2.4.4 Lähteet

Lähteitä ja pohjaveden purkautumisalueita on selvitetty Sakatin kaivoshankkeeseen liittyvien ympäristö- ja maastotutkimusten yhteydessä. Selvityksiä on tehty vuosina 2015–2022 hydrogeologisin menetelmin Helsingin yliopiston ja AASM Oy:n toimesta sekä biologisiin menetelmiin perustuvina lähdeinventointeina vuosina 2019–2022 Ramboll Finland Oy:n toimesta. Selvityksissä on hyödynnetty muun muassa lämpökamerakuvauksia, vesi- ja lämpötilamittauksia, isotooppitutkimuksia, paikkatietotarkasteluja sekä maastoinventointeja.

Selvityksissä on tunnistettu lähteitä ja ajoittaisia pohjaveden purkautumisalueita erityisesti Pahanlaaksonmaan ympäristössä, Viiankiaavan länsiosassa ja Kuusivaaran ympäristössä. Vuosien 2019–2022 inventoinneissa paikannettiin tai tarkistettiin 25 selvärajaista lähdettä, minkä lisäksi hydrogeologisten ja biologisten menetelmien yhdistelmällä tunnistettiin yhdeksän uutta lähdekohdetta. Lähteitä sijoittuu muun muassa Kuusivaaran länsipuolisille soille, Eliasaavalle, Porokodanjängälle, Viiankiaavalle, Kenttäaavan kaakkoisosiin, Kitisen rantatörmän juurelle ja Ulkusijanaavalle. Kaikki hydrogeologisesti mahdollisiksi arvioidut pohjaveden purkautumisalueet eivät kuitenkaan täytä lähteikköluontotyypin kriteerejä.



Kuva 4-12. Alueella havaitut lähdekohteet. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)

4.2.4.5 Kalliopohjavesi

Kalliopohjavettä esiintyy alueella kallion yläosan rapautuneessa ja ruhjeisessa osassa matalana kalliopohjavetenä sekä kallion rakenteissa ja ruhjeissa syvänä kalliopohjavetenä. Rikkonaisen kallioperän paksuus vaihtelee välillä 0–200 metriä, yli sadan metrin paksuudet ovat kuitenkin harvinaisia. Rapautuneen ja rikkonaisen kallion alapuolella olevassa eheässä kallioperässä vedenjohtavuudet ovat yleisesti alhaisia. Syvän kalliopohjaveden esiintyminen on rajoittunut paikallisiin rakoihin tai ruhjeisiin niiden ollessa vapaita rakotäytteistä. 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, ja noin 150–200 metrin 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 heikosti tai kohtalaisesti vettä johtava kallioperän ruhje ja siihen varastoituneen veden määrä on huomattava. Alueella on kartoitettu myös kuusi merkittävää siirrosta, joiden vedenjohtavuus on heikohko. Siirrokset eivät ole yhteydessä maaperän pohjavesivyöhykkeeseen, ja niihin varastoituneen veden määrä on pieni.

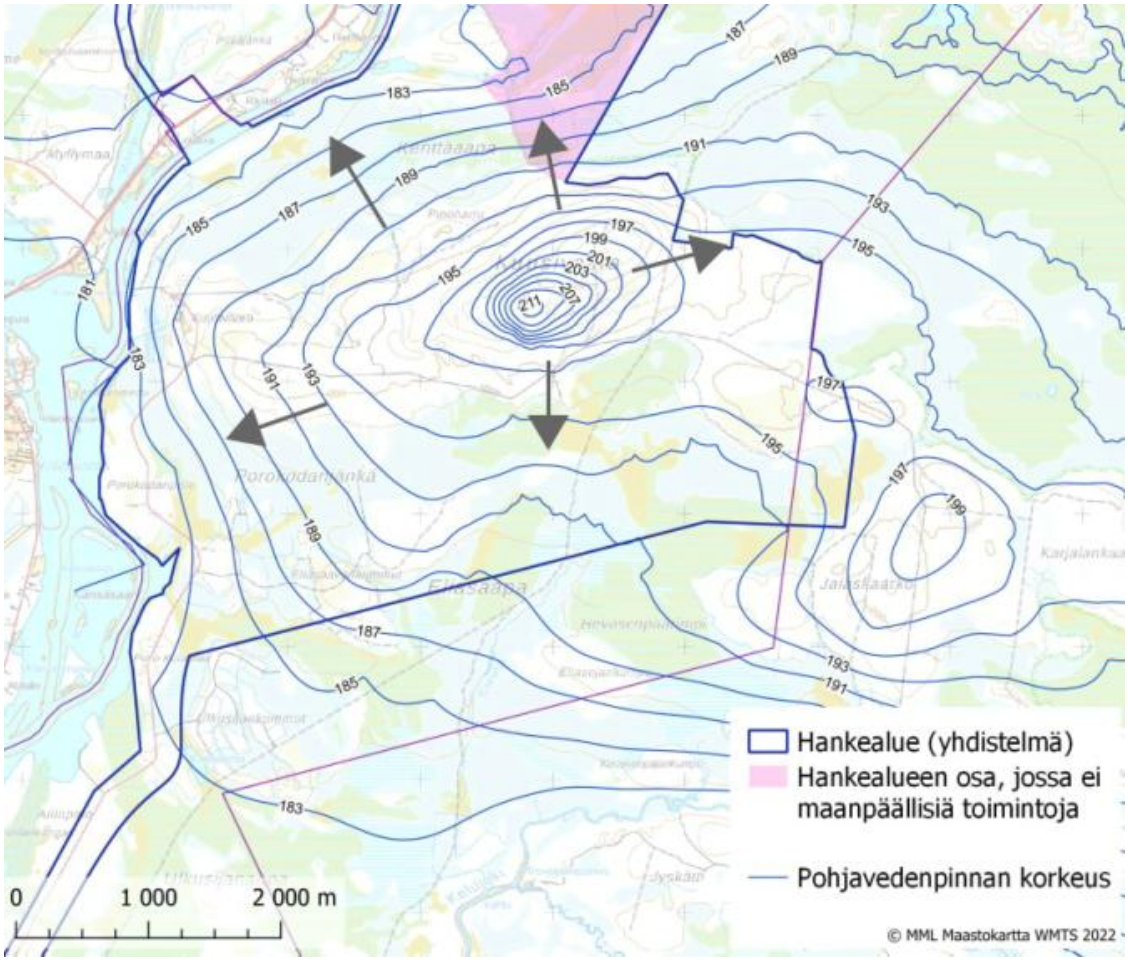
Pohjavedenpintahavaintojen ja vesikemian perusteella matala kalliopohjavesi on hydraulisessa yhteydessä maaperän pohjavesivyöhykkeeseen. Joissakin matalissa kalliopohjavesinäytteissä on todettu nuoria ikiä ja pintavesivaikutuksesta kertovia merkkejä koostumuksessa. Pohjaruhjeen veden ikä on todennäköisesti satoja miljoonia vuosia ja rakenteella ei ole havaittu yhteyttä pinnalla oleviin vesiin.

4.2.4.6 Pohjaveden pinnankorkeus

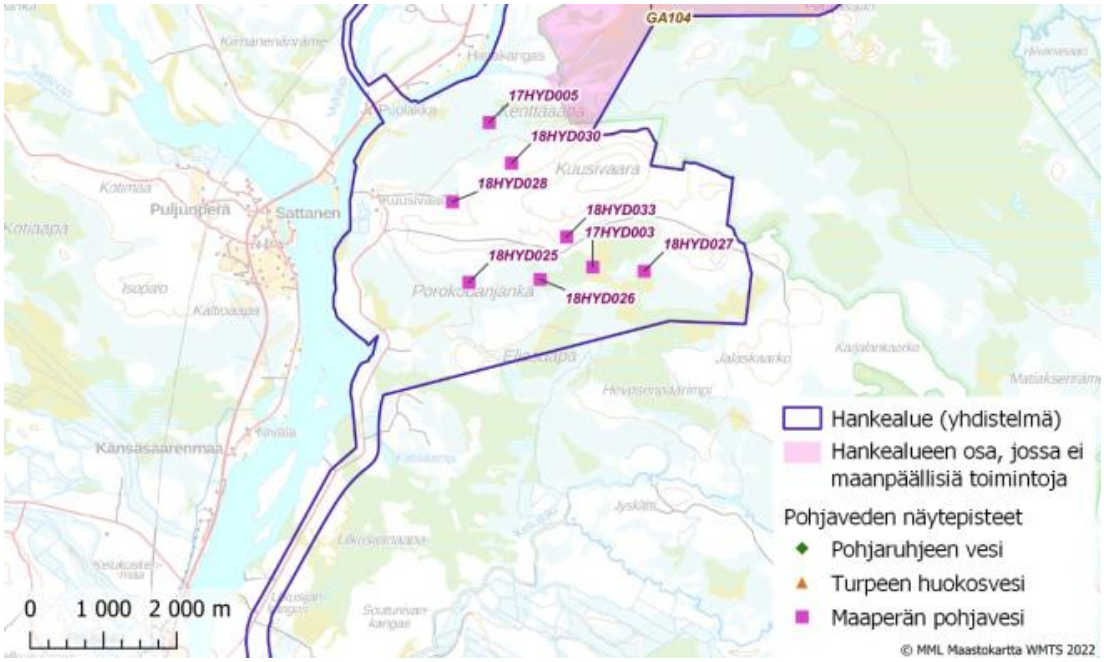
AASM Oy on tarkkaillut pohjaveden laatua ja pohjavedenpinnanvaihteluita hankealueella huhtikuusta 2012 lähtien. Esiintymän ympärille on asennettu alun perin 22 pohjavesiputkea, joissa 17:ssä on jatkuvatoiminen pinnankorkeutta mittaava laitteisto. Vuosina 2016–2021 hankealueelle on asennettu lisää pohjaveden havaintoputkia kokonaismäärän ollessa nykyään 111 kappaletta. Vuonna 2021 tarkkailun piirissä oli 94 havaintoputkea, joista 82 kappaleessa oli jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittari.

Alueella ei ole varsinaista pohjavesipintoihin tai pohjaveden virtaussuuntiin vaikuttavaa toimintaa, Kitisen säännöstelyä lukuun ottamatta, vaan vaihtelu alueella on pääosin luontaista. Kitisen säännöstely on vedenpinnan nousun ja kevättulvien heikentymisen johdosta vaikuttanut Viiankiaavan alueen luontaisiin pohjavesiolosuhteisiin sekä hydrologiaan. 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. Myös rannalla sijainneita lähteitä on jäänyt vedenpinnan alle.

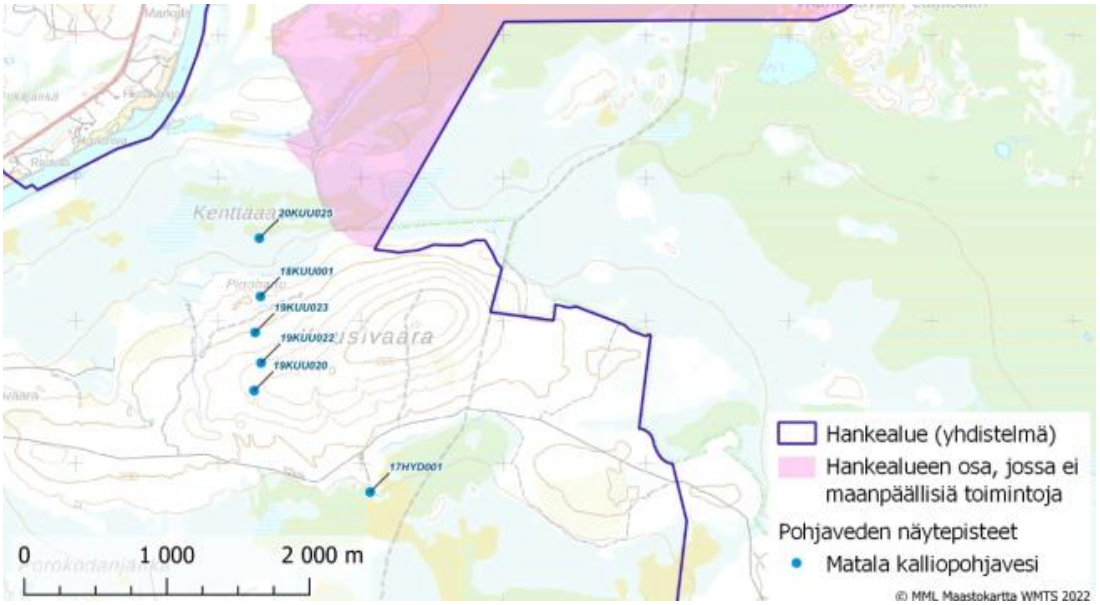
Pohjavedenpinnan vaihtelu riippuu mm. sadannasta, maaperän vedenjohtavuusominaisuuksista, pohjavesimuodostuman koosta, pohjavedenpinnan etäisyydestä maanpinnasta ja topografiasta. Vuosittaisessa pohjaveden pinnanvaihtelussa on Lapissa maksimi kesäkuussa johtuen sulamisvesistä ja minimi huhtikuussa ennen lumen sulamista. Syksyn sateiden aikana vedenpinta nousee jälleen, mutta vedenpinnan nousu on vähäisempää, kuin lumensulannan aiheuttama. Kalibroidusta steady-state -mallista (Itasca Denver Inc. 2023) johdetut pohjavedenpinnan korkeuskäyrät vuoden minimi- tilanteessa (maalis-huhtikuussa) on esitetty kuvassa (Kuva 4-13). Lähtöaineistona on käytetty pohjavedenpinnan korkeustietoja yhteensä 63 havaintopisteestä, jotka edustavat maaperän pohjavesivyöhykkeen lisäksi kallioperän pohjavesivyöhykettä. Vuosittaisella pohjavedenpinnan vaihteluiden suuruudella on havaittu olevan yhteys etäisyyteen Kitisestä. Kitisen läheisyydessä pohjavedenpintojen vuosivaihtelu on suurin ja kauempana Kitisestä pohjavedenpintojen vuosivaihtelu on vähäisempää. Runsassateiset kaudet näkyvät hetkellisinä nousuina pohjavesipinnoissa vuosivaihtelun ollessa selkeää. Vuosittainen pohjavedenpinnantason vaihtelu on matalassa pohjavesivyöhykkeessä 0,5–2,0 metriä Viiankiaavalla ja sen lähialueella. Kuusivaarassa vuosivaihtelu on suurempaa.



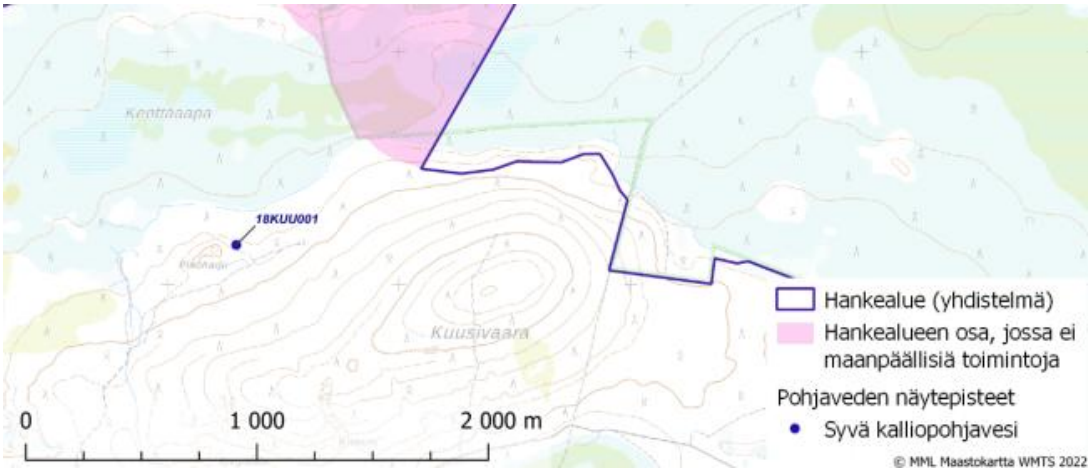
Kuva 4-13. Pohjavedenpinnan korkeuskäyrät vuoden minimitilanteessa ja pohjaveden päävirtaussuunnat. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023. Lähde: Itasca Denver Inc. 2023)



Kuva 4-14. Pohjaveden havaintoputkien sijainnit ja tunnukset. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)



Kuva 4-15. Matalan kalliopohjaveden havaintoputkien sijainnit ja tunnukset. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)



Kuva 4-16. Syvän kalliopohjaveden havaintoputkien sijainnit ja tunnukset. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys, 2023)

4.2.4.7 Maa- ja kalliopohjaveden virtaussuunnat

Kuusivaaralla sadeveden imeytyminen pohjavedeksi on tehokasta huuhtoutuneen moreenin sekä rinteen juurella olevien hiekkakerrostumien ansiosta. Kuusivaara jakaa pohjaveden virtausta siten, että sen pohjoispuolelle virtaus on kohti luodetta kääntyen vähitellen kohti länttä ja Kitistä. Pohjoispuolisella alueella muodostunutta pohjavettä myös purkautuu Kenttäaavalla sijaitsevissa lähteissä. Kuusivaaran etelärinteeltä pohjaveden virtaus on kohti kaakkoa, etelää ja lounasta. Eliasaavan länsiosista pohjavesi virtaa kohti Kitistä.

Syvemmällä kalliossa olevan pohjaveden virtaus tapahtuu paikallisesti kallioperän ruhjeissa ja raoissa korkeammasta painetasosta kohti alhaisempaa painetasoa ja virtauskuvio on monimutkainen. Ehjässä kalliossa vesi ei liiku. Myös kallion pinnalla oleva jääkautta vanhempi grus-tyypin, rakenteeltaan sora/moreenimainen, rapauma mahdollistaa pohjaveden virtauksen. Sen sijaan savinen rapauma, jota on havaittu AASM Oy:n kairauksissa Pahanlaaksonmaan pohjoispuolella ja laajemmin Kersilön alueella, todennäköisesti estää veden virtausta alhaisen hydraulisen johtavuuden takia.

Hankkeessa tehtyjen mittausten mukaan kallioperän vedenjohtavuus on suurempi Kuusivaaran alueella kuin varsinaisen esiintymän alueella. Kallioperän rakenteiden (siirrokset) vedenjohtavuudet esiintymän ympäristössä vastaavat niitä ympäröivän kallioperän vedenjohtavuuksia.

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

4.2.4.8 Maaperän pohjaveden laatu

Pohjavesien laatua, ominaisuuksia sekä pohjaveden virtausta ja vuorovaikutusta pintavesien kanssa on tutkittu laajasti Helsingin yliopiston ja konsulttien toimesta. Alueen pohjavesigeologiaan vaikuttavat maaperän pohjavesiesiintymät ja niiden rakenne sekä lähteet ja lähteiköt. Maaperä ja ilmasto mahdollistavat pohjavesien tehokkaan muodostumisen ja varastoitumisen. Maaperätutkimukset osoittavat, ettei Kitisen itäpuolella olevalla alueella sijaitse laajoja yhtenäisiä lajittuneita hiekka- tai sorakerrostumia, ja olemassa olevat pohjavesimuodostumat sisältävät huonosti vettä johtavia moreenikerroksia.

Alueelta on otettu laajasti vesinäytteitä eri vesityypeistä (pintavesi, turpeen huokosvesi, lähdevesi, maaperän pohjavesi ja kalliopohjavesi) vuodesta 2012 lähtien. Näytteistä on analysoitu mm. stabiilit hapen ja vedyn isotoopit, pääionit, pH, alkaliniteetti, sähköjohtavuus, ravinteet, sulfaatti sekä kattava valikoima metalleja ja alkuaineita liukoisina pitoisuuksina. Analyysit on tehty FINAS- ja SWEDAC-akkreditoiduissa laboratorioissa. Vesitutkimuksen keskeisinä tavoitteina on ollut määrittää erilaisten vesityyppien geokemiallista luonnetta, kartoittaa pintavesi–pohjavesivuorovaikutusta sekä arvioida geokemiallisten muuttujien vaikutusta uhanalaisten kasvilajien esiintymiseen Viiankiaavalla.

Keskeisimpänä tuloksena pohjaveden tarkkailuohjelmasta ja tutkimuksista on tieto alueen matalien maaperän pohjavesien vaihtelevasta koostumuksesta. Vaihtelu osoittaa, ettei alueella ole laajoja toisiinsa yhteydessä olevia yhtenäisiä pohjavesivarastoja, vaan pohjavesimuodostumat ovat toisistaan erillisiä ja pieniä. Tämä havainto on linjassa maaperätutkimuksista saatujen löydösten ja alueen syntyhistoriasta vallalla olevan käsityksen kanssa.

Maaperän pohjavesi: Analyysitulosten perusteella Sakatin esiintymän ympärille asetettujen maaperäpohjavesiputkien vesi on paikoitellen sameaa. Suuressa osassa putkista pohjaveden oli havaittu olevan hapetonta tai vähähappista. Ammoniumtyppi on ollut koholla vähähappisissa putkissa. Metallipitoisuudet ovat olleet suurelta osin alhaisia, lukuun ottamatta suurimmassa osassa näytteitä todettuja kohonneita raudan ja mangaanin pitoisuuksia, sekä yksittäisissä näytteissä havaittuja kohonneita antimoni-, arseeni-, tina-, kadmium-, molybdeeni-, koboltti-, kromi-, nikkeli- ja vanadiinipitoisuuksia, jotka ovat olleet osittain rengaskaivoissa todettujen pitoisuuksien ylittäviä. Nitriitti- ja nitraattitaso on ollut alhaisella, hyvän kaivoveden tasolla. Maaperäpohjaveden pH on ollut pääsääntöisesti välillä 5,7…8,2. Alhainen happipitoisuus on usein syy kohonneisiin raudan-, mangaanin ja ammoniumtyppipitoisuuksiin. Hapekkaissa olosuhteissa typpi muuntuisi nitrifikaation kautta nitraattitypeksi. Pelkistävissä (vähähappisissa) oloissa rauta on ferroraudan muodossa ja liukoinen, kun se taas hapekkaissa olosuhteissa saostuisi ferrirautana. Mangaani tarvitsee rautaakin korkeamman hapetuspotentiaalin ja pH-tason saostuakseen. Siellä missä maata peittävät suot ja soistumat, hajoava kasviaines kuluttaa maaperän ja pohjaveden happivaroja ja olosuhteet muodostuvat hapettomiksi. Maa- ja kallioperän ominaisuuksien lisäksi alueen suoekosysteemit heijastuvat pohjaveden laadussa. Kallioperän mineraalikoostumuksella on merkitystä pohjaveden laatuun siten, että esimerkiksi liuenneiden aineiden määrä kasvaa kalkkikivien ja tummien kivilajien (gabro,

amfiboliitti, mustaliuskeet, metavulkaniitit) suhteellisen osuuden lisääntyessä kallioperässä. Alueella, jossa kallioperä koostuu sulfidirikkaista kivistä ja maaperässä on ko. kiviainesta rapautuneena, maaperän pohjavesi voi luonnostaan sisältää korkeitakin metallipitoisuuksia.

Lähdevedet: Yksittäisissä lähdevesinäytteissä ammoniumtyppi on ollut koholla samalla kun niissä on mitattu matala happipitoisuus. Metallipitoisuudet ovat olleet suurelta osin alhaisia. Nitriitti- ja nitraattipitoisuus on ollut alhaisella tasolla. Yksittäisissä lähdevesinäytteissä on havaittu kohonneita raudan ja mangaanin pitoisuuksia todennäköisesti vähähappisuudesta aiheutuen. Verrattaessa lähdevesien metallipitoisuuksia rengaskaivoissa todettuihin, havaitaan kromipitoisuuksien olevan hieman korkeampia kuin Lahermo ym. (2002) esittämässä rengaskaivojen vertailuaineistossa. Lähdevesien hapen kyllästysasteen mediaaniarvo on selvästi alempi kuin rengaskaivoilla Lähdevesien pH on ollut pääsääntöisesti välillä 5,9…7,6. Maaperän pohjaveden laatuun verrattaessa esille nousevat lähinnä metallipitoisuudet, jotka ovat selvästi korkeammat maaperän pohjavedessä. Tarkkailuohjelmassa olevien lähteiden vedenlaatu poikkeaa selkeästi syvien kalliopohjavesien laadusta eikä Viiankiaavan tai sen lähialueen tunnetuista lähteistä analysoiduista vesistä nähdä syvän pohjaveden vaikutusta kohonneina liuenneiden aineiden pitoisuuksina.

Kaivovedet: Kuusivaaran lähiympäristössä on kaksi käytössä olevaa talousvesikaivoa. Vuoden 2019 näytteenottojen perusteella kaivojen vesinäytteet täyttävät tutkituilta osin sosiaali- ja terveysministeriön setuksessa (2/2023) yksityistalouden kaivovedelle asetetut laatuvaatimukset ja -tavoitteet lukuun ottamatta toisen kaivon pH-arvoa, joka oli hieman alle laatutavoitteen.

4.2.4.9 Kalliopohjaveden laatu

Matalassa kalliopohjavedessä havaitaan vaihtelevasti alhaisemmat tai samaa suuruusluokkaa olevat liuenneiden metallien pitoisuudet kuin turpeen huokosvedessä tai maaperän pohjavedessä. Liuenneiden metallien pitoisuudet matalissa kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat eri kairareikien välillä. Verrattuna porakaivojen vertailuaineistoon matala kalliopohjavesi on vähähappisempaa ja sen pH:n sekä alkaliniteetin mediaaniarvot ovat hieman koholla. Useiden metallien (mm. alumiini, arseeni, koboltti, kromi, rauta, mangaani, nikkeli ja antimoni) mediaanipitoisuudet sekä useiden metallien ja sulfaatin maksimiarvot ylittävät vertailuaineiston vastaavat arvot. Matalien kalliopohjavesien pH on ollut pääsääntöisesti välillä 6,2…8,8.

Matala kalliopohjavesi edustaa valtaosin tyypillistä Ca-Mg-HCO3-tyypin pohjavettä, jossa pääkationina on kalsium ja pääanionina bikarbonaatti. Matalassa kalliopohjavedessä toiseksi yleisempänä pääkationina on natrium ja pääanionina on kloridi. Pienehkö osa matalasta kalliopohjavedestä edustaa Ca-Mg-Cl-vettä, Ca-Mg-SO4-vettä, tai Na-HCO3-Cl-vettä. Matalampaa ympäristöä edustavat pohjavesiryhmät (turpeen huokosvesi, lähdevesi, kaivovesi ja maaperän pohjavesi) ovat valtaosin Ca-Mg-HCO_3-tyypin vettä, joskin joidenkin matalan kalliopohjaveden näytteiden koostumus lähestyy syvän kalliopohjaveden koostumusta. Syvä kalliopohjavesi poikkeaa selkeästi muista ryhmistä ja on valtaosin Ca-Mg-SO_4- tai Na-Cl-tyypin vettä. Yksittäiset syvän kalliopohjaveden näytteet edustavat Ca-Mg-HCO3-vettä tai Na-HCO3-Cl-vettä.

Syvä kalliopohjavesi poikkeaa selkeästi muista pohjaveden ryhmistä ja siinä havaitaan muihin pohjavesiryhmiin verrattuna korkeammat liuenneiden metallien pitoisuudet. Liuenneiden metallien pitoisuudet syvissä kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat eri kairareikien välillä sekä yksittäisissä kairarei’issä eri syvyyksillä. Syvän kalliopohjaveden sähkönjohtavuuden sekä useimpien liuenneiden metallien pitoisuuksien mediaaniarvot ovat korkeampia verrattaessa porakaivojen vertailuaineistoon. Syvien kalliopohjavesien pH on ollut pääsääntöisesti välillä 6,1…9,0 ja pH:n mediaaniarvo on hieman koholla verrattaessa suomalaisten kallioporakaivojen mediaaniarvoon.

Syvälle kalliopohjavedelle laskennalliset liuenneiden aineiden kokonaispitoisuudet sähkönjohtavuudesta laskettuna vaihtelevat pääosin välillä 0,08—10 g/l edustaen murtovettä. Hyvin korkeita liuenneiden aineiden kokonaispitoisuuksia (yli 10 g/l) on tavattu syvässä kalliopohjavedessä kolmessa kairarei'ässä yhteensä kuudessa vesinäytteessä, jotka edustavat suolaista vettä. Näistä kaksi korkeimman liuenneiden aineiden kokonaispitoisuuden omaavaa vesinäytettä on otettu yli 800 metrin syvyydeltä. Pääkationi- ja -anionipitoisuudet (Na, K, Ca, Mg, SO4, Cl, HCO3) sekä sähköjohtavuus matalassa ja syvässä kalliopohjavedessä eivät ole suoraan riippuvaisia syvyydestä, vaikka pääsääntöisesti sähkönjohtavuus, liuenneiden aineiden kokonaispitoisuus, kloridi-, natrium- ja sulfaattipitoisuus kasvavat syvyyden kasvaessa. pH:ssa ei havaita korrelaatiota syvyyden suhteen.

Osin matalan kalliopohjaveden ja syvän kalliopohjaveden koostumuksessa havaitaan päällekkäisyyttä. Maaperän pohjavesi, lähdevedet, kaivovedet ja turpeen huokosvedet erottuvat matalista ja syvistä kalliovesistä ollen laimeampia, joissa liuenneiden aineiden laskennalliset kokonaispitoisuudet ovat alle 0,26 g/l. Liuenneista metalleista raudan, mangaanin, kromin, kuparin, nikkelin, kadmiumin, koboltin ja uraanin pitoisuudet eivät vaikuta olevan suoraan riippuvaisia syvyydestä tai pohjaveden ryhmästä tarkasteltaessa aineistoa. Arseenipitoisuudet ovat maaperän pohjavedessä ja matalassa kalliopohjavedessä korkeammat kuin syvässä kalliopohjavedessä. Kupari-, nikkeli-, strontium- ja sinkkipitoisuudet ovat suurimmat syvän kalliopohjaveden ryhmässä.

4.2.5 Natura ja luonnonsuojelu

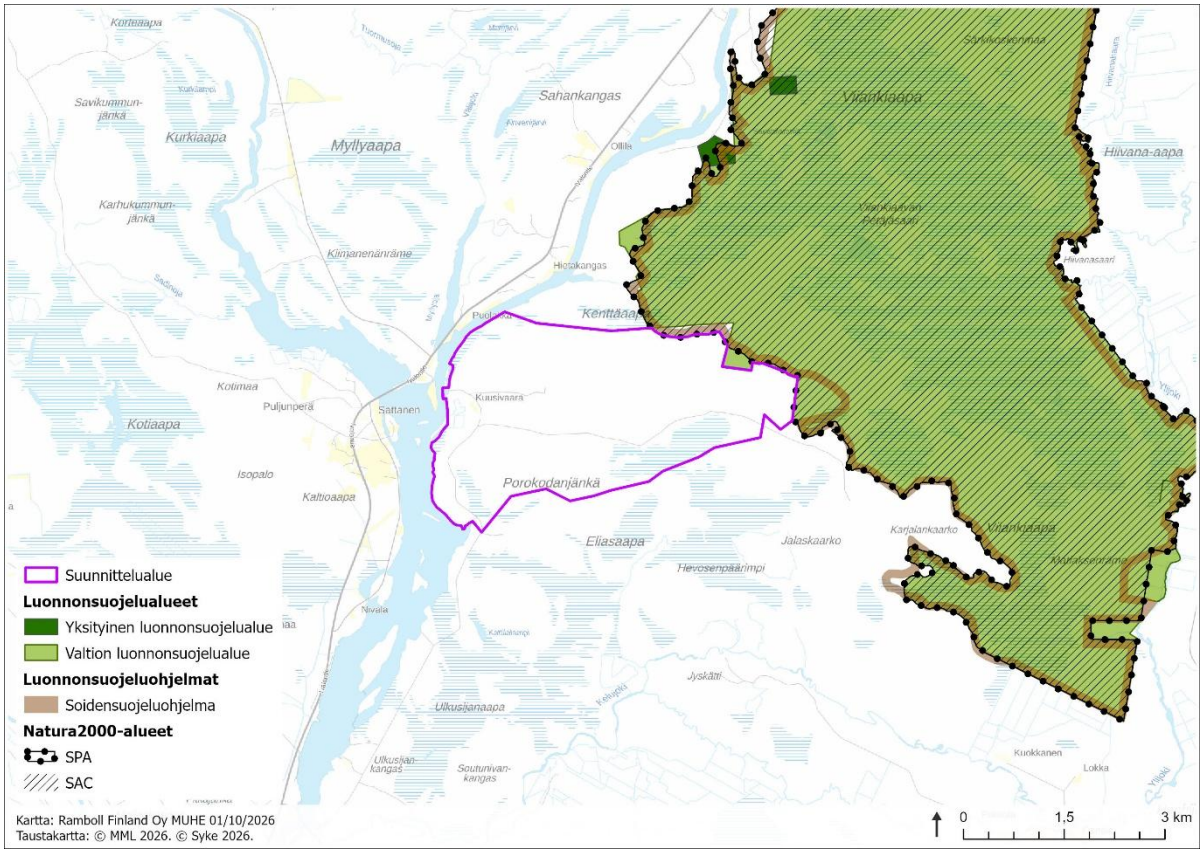
Asemakaavoitettava kaivosteollisuusalue sijoittuu välittömästi Viiankiaavan Natura-alueen (FI1301706 SAC/SPA) eteläpuolelle. Viiankiaapa on Sodankylän ja koko Keski-Lapin suurimpia aapasuoalueita ja kuuluu Peräpohjan aapasuovyöhykkeeseen. Se sijaitsee noin 12,2 kilometriä koilliseen Sodankylän kuntakeskuksesta. Natura-alueen pinta-ala on noin 6 589,6 hehtaaria. Pääosa Viiankiaavan alueesta on perustettu soidensuojelualueeksi vuonna 1988, ja loppuosa alueesta on liitetty siihen soidensuojelulain 4 §:n mukaisesti. Osa alueen suojelusta on toteutettu rauhoittamalla alueita yksityisiksi suojelualueiksi ja pieneltä osin alueen suojelu on vielä toteuttamatta.

Natura-alueella sijaitsee neljä pienempää, yksityistä luonnonsuojelualuetta. Nämä ovat Ylitalon luonnonsuojelualue (YSA200644), Suojelu-Mäkitalo (YSA201644), Viiankiaavan luonnonsuojelualue (YSA200153) ja Uusitalon luonnonsuojelualue (YSA200649). Viiankiaapa (920229) kuuluu maakunnallisesti arvokkaisiin lintualueisiin (MAALI-alueet).

Natura-alue muodostuu laajoista aapasuokokonaisuuksista sekä pienemmistä keidassuo-osuuksista. Viiankiaavan alue on luontotyypeiltään pääosin luonnontilaista ja edustavaa, mutta Natura-alueen reunoille ulottuu ojituksia useilta eri suunnilta, ja osa Natura-alueen metsistä on ollut aiemmin metsätalouskäytössä. Natura-alueen itärajalla sijaitsevaa Ylijokea on perattu ja paikoin oikaistu tukkien uittamiseksi 1950- luvulla.

Viiankiaavan Natura-aluetta luonnehtivat laajat, lähes yhtämittaisena jatkuvat rimpinevat, joiden jänteet jatkuvat katkeamatta kilometrejä. Rimmet ovat pitkiä ja leveitä, kasvillisuudeltaan oligomesotrofisia. Paikoin esiintyy suuria avorimpiä. Reunoissa jänteet ja rimmet ovat heikommin kehittyneet. Reunoilla on myös rämeitä ja korpia. Lettoja on etenkin Heinäaavalla ja Viiankijärven ympäristössä. Viiankiaavan suot ovat pääasiassa keski- ja runsasravinteisia.

Asemakaava-alueesta pohjoiseen lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydellä sijaitsee Pomokairan (FI1301712; SAC/SPA) Natura-alue ja lähimmillään noin 20 kilometrin etäisyydellä koillisessa on Koitelaisen (FI1301716; SAC/SPA) Natura-alue.



Kuva 4-17. Asemakaava-alueen läheisyyteen sijoittuvat Natura- ja muut luonnonsuojelualueet.

4.2.6 Kasvillisuus ja luontotyypit

Asemakaavan alue sijoittuu metsäkasvillisuusvyöhykkeissä pohjoisboreaaliselle Perä-Pohjolan vyöhykkeelle (4b) ja soiden aluejaossa Keski- ja Perä-Pohjolan aapasoiden alueelle (4c), jolle tyypillisesti alueella esiintyy melko karuja kangasmetsiä sekä laajoja aapasuokokonaisuuksia (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2004, FCG 2020a, FCG 2023). Suunnittelualueen metsät ovat pääosin tuoreita ja kuivahkoja mäntyvaltaisia kangasmaita, jotka sijaitsevat Kitisen lähialueella. Lehtomaisia kankaita sijoittuu lähinnä Kitiseen purkautuvien purojen varsille ja kuivia kankaita esiintyy Petäjäsaaren alueella. Ravinteisimmat kasvupaikat sijoittuvat soille (Ahma ympäristö Oy 2015a).

Aapasuot ovat vettyneitä, rakenteellisesti ja ekologisesti monimuotoisia turvetta kerääviä ekosysteemejä, jotka ylläpitävät uhanalaisten lajien populaatioita ja sisältävät arvokkaita elinympäristöjä. Aapasuot on siksi luokiteltu EU:n luontodirektiivin (1992/43/ETY) liitteessä I merkittäviksi luontotyypeiksi ja priorisoiduiksi elinympäristöiksi, joiden suojelua pidetään tärkeänä luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Aapasuot ovat pääasiassa ravinteikkaita minerotrofisia soita, joiden vesitalous on riippuvaista pinta- ja pohjavedestä (Heikkinen ym. 2023, Sallinen ym. 2019, Tahvanainen 2011).

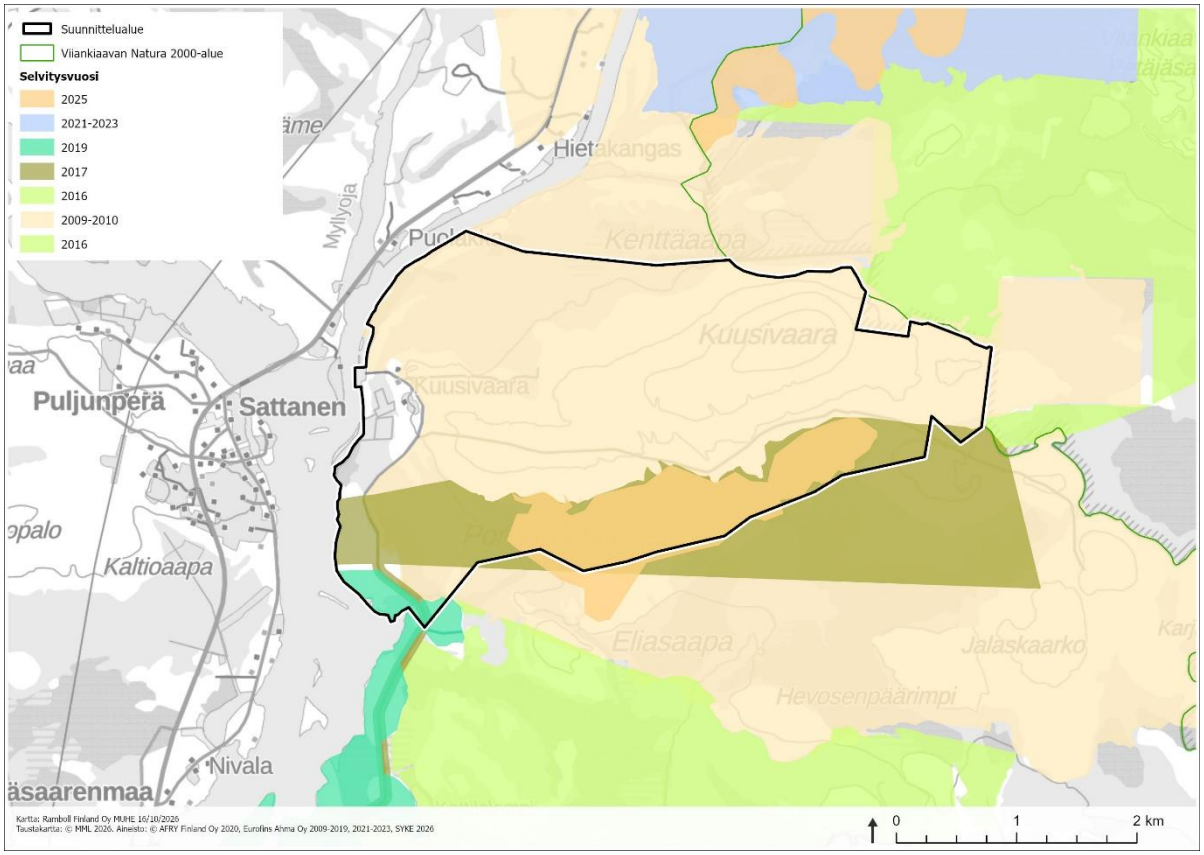
Suunnittelualueen suot ovat pääosin ojittamattomia ja luonnontilaisia avosoita. Puustoiset suot, jotka keskittyvät kangasmetsien reunaosille, ovat etupäässä rämeitä. Yleisimmät rämetyypit ovat pallosararäme ja korpiräme. Varsinaisten korpien osuus on vähäinen. Alueen laajimmat yhtenäiset aapasuot ovat Viiankiaapa, Eliasaapa, Ulkusijanaapa ja Kenttäaapa. Nevojen ja lettojen lisäksi alueella on myös luhtia ja kausikosteita soita. Luhtia esiintyy suovesien purkureiteillä sekä kangasmaalaiteissa ja lampien läheisyydessä. (FCG 2023).

4.2.6.1 Tehdyt selvitykset

Sakatin hankealueen luontotyyppien ja kasvillisuuden inventoimiseksi on laadittu seuraavat selvitykset, joiden perusteella luvun 4.2.6.1 kuvaukset on esitetty:

- Lapin Vesitutkimus Oy 2010: Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 2009–2010.
- Lapin Vesitutkimus Oy 2012a: 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 kasvillisuusselvitys 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 kasvillisuusselvitys 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 2018a: Tailings-alueiden luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2017.
- Eurofins Ahma Oy 2019a: Kaava-alueen eteläosan luontotyyppi- ja kasvillisuuskartoitus 2018–2019 sekä 2012.
- Eurofins Ahma Oy 2019b: Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2018
- Ramboll Finland Oy 2019a: Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus.
- Ramboll Finland Oy 2019b: Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon luontoselvitys
- Ramboll Finland Oy 2020a: Viiankiaavan itäosan potentiaalisten lähteiden kartoitus
- Ramboll Finland Oy 2021a: Viiankiaavan alueen potentiaalisten lähteiden biologinen kartoitus
- Ramboll Finland Oy 2021b: Viiankiaavan alueen lähdekasvillisuusseuranta 2021
- Ramboll Finland Oy 2022a: Kenttäaavan, Porokodanjänkän ja Viiankiaavan alueen potentiaalisten lähteiden biologinen kartoitus vuonna 2022
- Ramboll Finland Oy 2024a: Viiankiaavan alueen lähdekasvillisuusseuranta 2024
- 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.
- Eurofins Ahma Oy 2023a: Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta vuonna 2021–2023

Selvitysten kattamat alueet on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 4-18).



Kuva 4-18 YVA- ja kaavahankkeen yhteydessä toteutettujen kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten sijoittuminen.

Seuraavissa kappaleissa on esitetty luontotyyppien ja kasvillisuuden lyhyet kuvaukset niitä alueita koskien, 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 9.6.

4.2.6.2 Suunnittelualueen ympäristön luontotyypit ja kasvillisuus

Natura-alueen ulkopuolelle sijoittuu laajoja aapasoita, lettoja sekä nevoja, joissa esiintyy arvokasta suojalajistoa. Luonnonympäristöiltään arvokkaita luontotyyppejä on sisällytetty kaavakartalle osoitettuihin luo-1- ja luo-2-alueisiin muiden alueella havaittujen luontoarvojen ohella. Rajaukset perustuvat vuosina 2009–2024 tehtyihin linnustoselvityksiin, muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtyihin havaintoihin sekä alueiden elinympäristöominaisuuksiin. Kaavamerkinnällä sl-1 on rajattu direktiivilajit, erityisesti suojeltavat lajit sekä rahoitetut kasvilajit, joiden hävittäminen on kiellettyä LsL 74, 77–79 §:n nojalla.

Kuusivaaran kivennäismaa-alue sijoittuu varsinaiselle tehdasalueelle. Kuusivaaran kivennäismaa-alue on pääosin luontotyyppeinä 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 tyyppejä, 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 lettokorpia. Nevojen ja lettojen luontotyyppeinä Kuusivaaran ympäristössä esiintyy lyhytkorsi-, rimpi- ja luhtanevoja, rimpisiä koivulettoja, välipintalettoja, lettonevoja, luhtalettoja ja rimpilettoja (Kuva 4-19). Kuusivaaran alueella olevista luontotyypeistä lettorämeet,

lettokorvet, välipintaletot ja aitokorvet ovat Pohjois-Suomessa luontotyyppeinä uhanalaisia (Kuva 4-20). Aitokorvet, rimpiletot ja rimpinevat lukeutuvat kansainvälisiin vastuuluontotyyppeihin.

Eliasaapa sijoittuu tehdasalueen eteläpuolelle. Eliasaapa on suokokonaisuutena edustava ja monipuolinen alue, jolla esiintyy myös Viiankiaavalla tavattavia luontodirektiivin kasvilajeja, mm. lettorikko (*Saxifraga hirculus*, VU), isonuijasammal (*Meesia longiseta*, EN) ja kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*, NT). Lettorikko on uhanalaisuudeltaan vaarantunut (VU). Isonuijasammal ja kiiltosirppisammal lukeutuvat luonnonsuojelulailla rauhoitettuihin kasvilajeihin (luonnonsuojeluasetus 1066/2023, liite 3) ja näistä isonuijasammal on erittäin uhanalainen (EN) ja kiiltosirppisammal silmälläpidettävä (NT) laji.

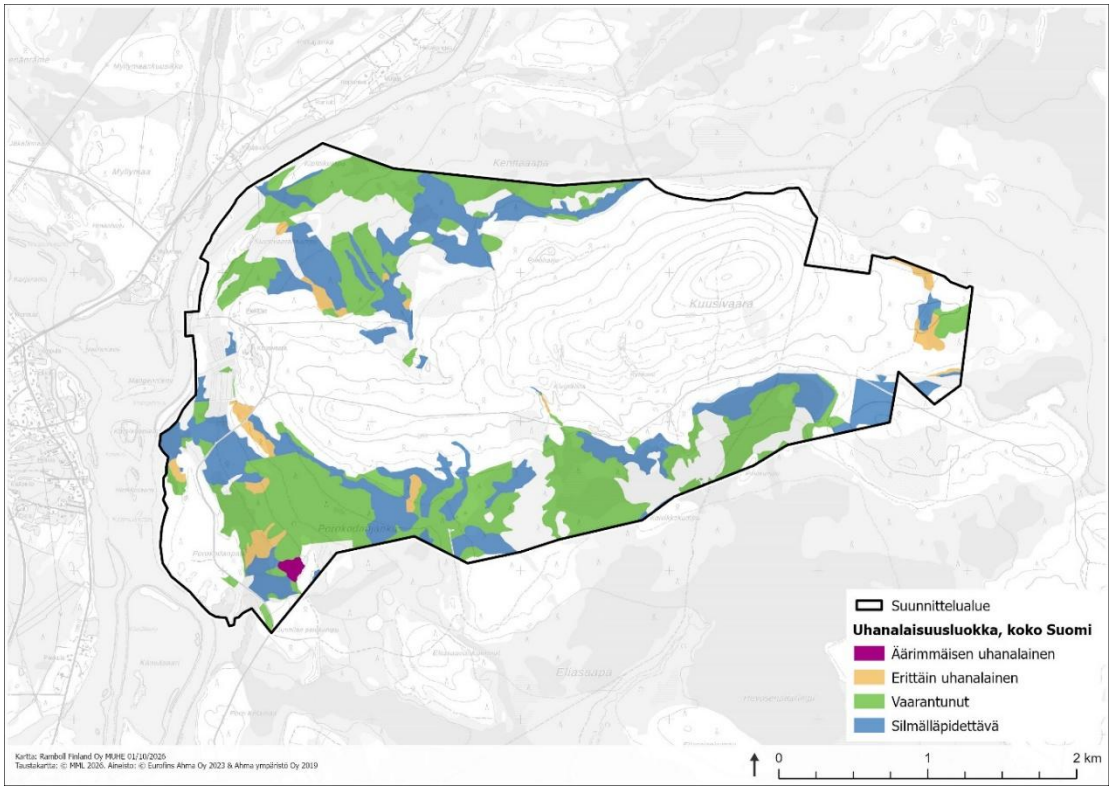
Alueen lähteitä ja lähdesoita on selvitetty vuosien 2019–2026 aikana (Ramboll Finland Oy 2019a, 2020b, 2021, 2023, 2024; FCG Oy 2026). Arvokkain kasvilajisto esiintyy eutrofisilla soilla, lähteissä sekä rehevissä korvissa.

Porokodanjängän pohjoisosaan sijoittuu tehdasalueen toimintoja. Eteläisessä vaihtoehdossa (VE-E) Porokodanjängän länsiosaan sijoittuu eteläisen yhdystien rakentamisalue sekä ylijäämäveden purkuputki). Rakentamisalueilla esiintyy kivennäismaaosilla kuivahkoja ja tuoreita kankaita sekä karumpia rämetyyppejä, joista yleisimmät ovat tupasvilla-, sara-, pallosara- ja lyhytkorsirämeet, lisäksi esiintyy lettorämeitä, lettokorpia ja aitokorpia. Nevojen ja lettojen tyypeissä Porokodanjängän rakentamisalueilla esiintyy saranevoja, rimpinevoja, rimpilettoja, välipintakoivulettoja ja välipintalettoja (Kuva 4-19, Kuva 4-20).

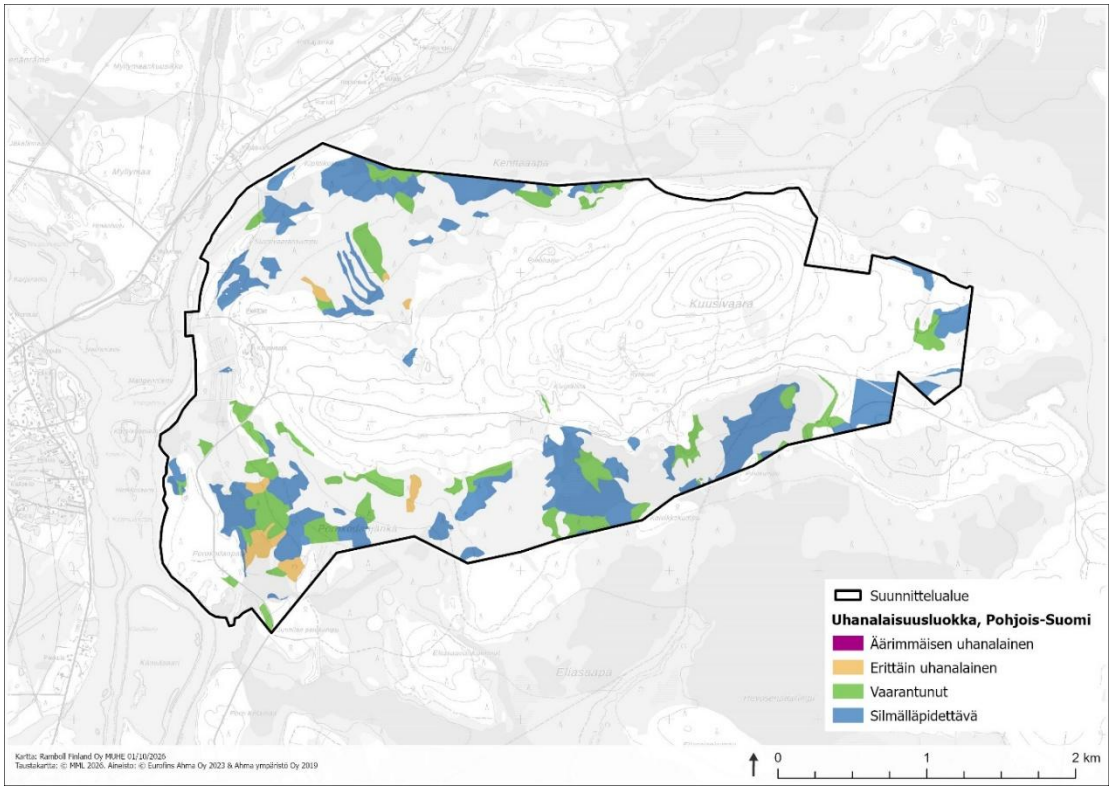
Kenttäaavalle ei sijoitu maanpäällisiä rakenteita muita kuin lounaislänsiosaan sijoittuva 110 kV voimajohto ja pohjoisessa vaihtoehdossa (VE-P) yhdystie. Kenttäaavan lounaisosissa esiintyy ruohokorpia, saranevoja, sarakorpia, sararämeitä, tuoreita kankaita, lettonevoja ja isovarpurämeitä (Kuva 4-19, Kuva 4-20). Kenttäaavan eteläosan huurresammallähteille sijoittuvat erittäin uhanalaiset (EN) lajit turjanhorsma (*Epilobium laestadii*) ja kalkkihuurresammal (*Palustriella commutata*), jotka lukeutuvat erityisesti suojeltaviin lajeihin (luonnonsuojeluasetus 2023/1066, liite 6). Viiankiaavan Natura-alueella esiintyvä lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*) lukeutuu direktiivin liitteen II lajien lisäksi erityisesti suojeltaviin lajeihin. Kiiltosirppisammal, lapinsirppisammal, isonuijasammal ja lettorikko ovat Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteisia lajeja.

Kelujoen lähialueella eteläinen yhdystie (VE-E) ja joenylitys sijoittuvat ruohokorpien, rimpinevarämeidenkorpirämeiden, isovarpurämeiden ja aitokorpien alueille. Näistä aitokorvet ovat uhanalaisia (Kuva 4-19,). Kelujoki lukeutuu luontotyyppiin havumetsävyöhykkeen joet ja pikkupurot, joka on Pohjois Suomessa silmälläpidettävä ja valtakunnallisesti vaarantunut (Kuva 4-20). 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 ei sijoitu maanpäällistä rakentamista. Alueelle sijoittuu sarakorpia, kangaskorpia, tuoreita kankaita, lehtomaisia kankaita, ruohokorpia, kangasrämeitä, saranevoja, avoluhtia, pensaikkoluhtia, lettonevarämeitä, välipintalettoja, lettokorpia ja aitokorpia. Näistä uhanalaisia ovat kangaskorvet, aitokorvet, lettokorvet ja välipintaletot sekä vastuuluontotyyppejä kangaskorvet.



Kuva 4-19 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).



Kuva 4-20 Pohjois-Suomessa uhanalaiset ja silmälläpidettävät inventoidut ja rajatut luontotyypit kaivoksen hankealueella. Luontotyyppiaineisto koonti alueelle laadituista luontoselvityksistä. Uhanalaisuusluokitus Suomen luontotyyppien uhanalaisuuden uusimman luokituksen mukainen (Kontula ym. 2018).

4.2.6.3 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 korpien lajistossa. Eliasaapa–Ulkusijanaapa on suokokonaisuutena edustava ja monipuolinen alue, jolla esiintyvät kaikki Viiankiaavallakin tavattavat luontodirektiivin kasvilajit (Lapin Vesitutkimus Oy 2012b). Kasvillisuuskartoituksien tarkemmat menetelmäkuvaukset ja epävarmuudet on kuvattu selvitysraporteissa.

Hankealueella esiintyvät huomionarvoiset lajit, niiden suojelustatus, uhanalaisuusluokitus sekä kasvupaikkaa koskevat yleiset tiedot on esitetty kootusti alla (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2 Hankealueelle sijoittuvat inventoinneissa paikannetut tai uhanalaisrekisterin perusteella tarkistetut putkilokasvi-, jäkälä- 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 pelkästään Natura-alueelle sijoittuvia lajeja. 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.

Laji	Tieteellinen nimi	Status	Uhanalaisuus (2019)	Kasvupaikka (luontotyyppi), yleisyys ja runsaus alueellisesti
Ahokissan-käpälä	*Antennaria dioica*		NT	Kelujoen ja Kitisen törmät, kangasmetsät, harjumetsät
Hentosara	*Carex disperma*		RT	Koskenalus, korvet
Hetekinnassammal	*Scapania paludosa*		VU	Kenttäaapa, Porokodanjänkä rimpinevat, letot runsas Natura-alueella
Isonuija-sammal	*Meesia longiseta*	Es. Dir. II, r.	EN	Eliasaapa, letot, lettorämeet, muutama paikannettu esiintymä Eliasaavan pohjois- ja koilisosissa Natura-alueen suojeluperuste, Viiankiaavalla useita esiintymiä
Kaitakämmekkä	*Dactylorhiza traunsteineri*	r.	VU	Porokodanjänkä, tehdasalueella, Kenttäaapa, Natura-alue, letot, rehevät nevat
Kalkkilähdesammal	*Philonotis calcarea*	Es.	EN	Kenttäaapa, letot, lähteiköt Yksi esiintymä Kenttäaavan huurresammallähteiköillä (Ken-L-4)
Kaltiokinnassammal	*Scapania uliginosa*		NT	Kuusivaarantie, rimpinevat, letot
Karhunlovi-sammal	*Schistochilopsis grandiretis*	Es.	EN	Eliasaapa, letot, lettorämeet
Kiiltosirppi-sammal	*Hamatocaulis vernicosus*	Dir. II, r.	NT	Kenttäaapa, Eliasaapa, Ulkusijanaapa, mesotrofiset nevat, lähdevaikutteiset letot, Natura-alueen suojeluperuste, Viiankiaavalla useita esiintymiä
Laaksoarho	*Moehringia lateriflora*	Dir. II ja IV, r.	NT	Kelukoski, Kitisen rantatörmä, useita esiintymiä
Lapinkämmekkä	*Dactylorhiza majalis* ssp. *lapponica*	r.	VU	Kuusivaara, Eliasaapa, lettoräme
Lapinleinikki	*Ranunculus lapponicus*	Dir. II ja IV, r., VaL	LC	Kuusivaara, Kenttäaapa, Kitisen rantaalue, luhtaiset ruoho- ja heinäkorvet, lähteiköt, sarakorvet Kohtalaisen runsas, johtuen alueen lukuisista edustavista korpikohteista

Leskenlehti	*Tussilago farfara*		RT	Kitisen rannat, lehdot
Lettorikko	*Saxifraga hirculus*	Dir. II ja IV, r. VaL	VU	Eliasaapa, Kenttäaapa, Porokodanjänkä letot, lähteiköt, useita esiintymiä, Viiankiaavalla suojeluperuste ja lajin esiintymät paikoin runsaita Natura-alueella
Lettosara	*Carex heleonastes*	VaL	VU	rimpisuot, letot
Luhtalemmikki	*Myosotis scorpioides*		RT	Kitisen rannat
Männynnuppijäkälä	*Calicium denigratum*		NT	Kuusivaaran itäpuolinen suoalue, Natura-alue, Pahalaaksonmaa
Pallopäärahkasammal	*Sphagnum wulfianum*	VaL	LC	korvet, kangasräme, Kipittikumpu (KIP-1)
Pohjanhuurresammal	*Palustriella decipiens*		NT	huurresammallähteet, Kenttäaapa (Ken-L1, Ken-L2, Ken-L3), Kitisen ranta-alue (Kit-L5)
Pohjansirppisammal	*Sarmentypnum tundrae*	VaL	LC	luhtanevat, rimpinevat, letot
Siperianvehniö	*Elymus fibrosus*		VU	vanha esiintymätieto kuusivaarantien varrelta, hiekkarannat
Sirohuurre-sammal	*Cratoneuron filicinum*		NT	huurresammallähteet, Kenttäaapa (Ken-L4 ja Ken-L6)
Sirppihuurresammal	*Palustriella falcata*		NT	huurresammallähteet, Kitisen rantatörmä
Soikkokaksikko	*Neottia ovata*	r.	LC	Kenttäaapa, mesotrofiset nevat, letot
Suopuna-kämmekkä	*Dactylorhiza incarnata* ssp. *incarnata*		NT	Kenttäaapa, Eliasaapa, mesotrofiset nevat, letot
Suovalkku	*Hammarbya paludosa*	r.	NT	Porokodanjänkä yksittäinen havainto, Natura-alueella useita esiintymiä, nevat, letot
Tataarikohokki	*Silene tatarica*		NT	Kuusivaarantie, Ulkusijanaapa, hiekkakentät, tienpientareet
Tupsurusto-jäkälä	*Ramalina roesleri*	Es.	CR	vanhat metsät, Viiankiaavan Natura-alueella, ei suojeluperustelaji
Turjanhorsma	*Epilobium laestadii*	Es., VaL	EN	Kenttäaapa, letot, lähteiköt Vain yksi esiintymä paikannettu Kenttäaavan lähteiköiltä, vuoden 2026 selvityksissä lajia ei havaittu
Vaaleasara	*Carex livida*	VaL	LC	mesotrofiset nevat Eliasaapa ja Porokodanjänkä, Kelujoen ranta
Valkolehdokki	*Platanthera bifolia*	r.	LC	Koivikkokumpu, yksittäinen havainto 2020.

4.2.7 Eläimistö

Eliömaantieteellisessä jaottelussa Sodankylän kunta ja vaihemaakuntakaavan suunnittelualue sijoittuvat kokonaisuudessaan Peräpohjolan (pohjoisboreaaliselle) vyöhykkeelle (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2004, FCG 2020a, FCG 2023). Vyöhykkeelle tyypillisiä elinympäristöjä ovat melko karut mänty- ja kuusimetsät ja toisaalta hyvinkin laajat räme- ja aapasuokokonaisuudet.

Suunnittelualueen vaikutuspiirissä olevaa eläimistöä on selvitetty erillisselvityksillä vuosien 2009–2026 aikana. Kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu erillisselvityksiä linnuston ja direktiivilajien, eli saukon, lepakoiden, viitasammakon, suurpetojen, jättisukeltajan ja kirjojokikorennon osalta. Lisäksi on toteutettu selvityksiä muun hyönteis- ja kovakuoriaislajiston kartoittamiseksi. Tehdyt kartoitukset on kuvattu kunkin kappaleen alkuosiossa.

4.2.7.1 Linnusto

Linnustoselvitykset

Sakatin kaivoshankkeen vaikutusalueen pesimä- ja muuttolinnustoa on kartoitettu ja seurattu yli 15 vuoden ajan linja- ja kartoituslaskennalla. Linnustoselvityksiä on toteutettu suunnittelualueelle ja sen ympäristöön sekä etäämmälle Viiankivaavan Natura-alueelle. Selvitysten pääpaino on ollut erityisesti suolinnuston kartoituksessa, mutta myös huomionarvoista metsälajistoa, metsäkanalintujen soidinpaikkoja sekä petolintujen ja pöllöjen reviirejä on kartoitettu useissa eri selvityksissä.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointia varten laaditut linnustoselvitykset toteutettiin pääasiallisesti Eurofins Ahma Oy:n ja sen edeltäjien, Lapin Vesitutkimuksen ja Ahma ympäristö Oy:n toimesta. Linnustoselvitysten tulokset vuosilta 2009–2018 on koottu yhteen raporttiin (Eurofins Ahma Oy 2018b). Kaikki YVA-menettelyn yhteydessä laaditut selvitykset on listattu alla:

- Lapin vesitutkimus Oy 2011a: Sodankylän Viiankiaavan kaivoshankkeen linnustoselvitykset 2009–2010.
- Ahma ympäristö Oy 2015d: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2009–2015
- Ahma ympäristö Oy 2015e: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2009–2015. Petolintuliite. Liite 1. Erityisesti suojeltavien suurten petolintujen esiintymistiedot Viiankiaavalla 2009–2015.
- Ahma ympäristö Oy 2015f: Hiiripöllön pesäpaikkojen kompensaatiosuunnitelma Viiankiaavalle 2015–2018.
- Ahma ympäristö Oy 2015g: Viiankiaavan pöllökartoitus 2015
- Ahma ympäristö Oy 2016d: Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016
- Ahma ympäristö Oy 2016e: Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016. Liite 3: Päiväpetolintujen reviirihavainnot Viiankiaavalta vuosina 2015–2016 (Salainen)
- Ahma ympäristö Oy 2017a: Viiankiaapaa ympäröivien alueiden pöllö- ja metsokartoitus 2017
- Eurofins Ahma Oy 2018b: Viiankiaavan linnuston perustilaselvitykset 2009–2018
- Eurofins Ahma Oy 2018c: Metso- ja pöllökartoitus 2018
- Eurofins Ahma Oy 2019c: Kaava-alueen linnustoselvitykset 2019.
- Eurofins Ahma Oy 2019d: Merikotkatarkkailu ja hiiripöllön pönttöseuranta 2019 (Vain viranomaiskäyttöön)
- AFRY Finland Oy 2020c: Sakatin pöllöselvitys 2020

Perustilaselvitysten (2009–2018) jälkeen linnustoselvitysten painopiste siirtyi perustilaselvityksestä kohti suunnitellun kaivoksen vaikutusalueiden seurantaa. Vuosina 2019–2025 linnustoselvitykset (Eurofins Ahma Oy 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026) ovat kohdistuneet merkittävämmissä määrin myös Natura-alueen ulkopuolisille alueille, joille suuri osa kaivoshankkeen maanpäällisistä toiminnoista ja niiden vaikutuksista kohdistuu. Perustilaselvityksiä on täydennetty vuosittain kaava-alueen linnustoselvityksillä, pesimälinnuston atlas- ja linjalaskentaseurannoilla, muuttolinnuston lepäilijälaskennoilla, metson soidinpaikkakartoituksilla, riistakolmiolaskennoilla, pöllöselvityksillä, päiväpetolintuselvityksillä sekä hiiripöllön kompensaatiopönttöjen seurannalla. Vuodesta 2020 lähtien seuranta on toteutettu systemaattisena vuorovuosittaisena linjalaskenta- ja atlasruutuseurantana, jonka tavoitteena on ollut tuottaa vertailukelpoista aineistoa kaivoshankkeen vaikutusten arviointia ja mahdollista tulevaa tarkkailuohjelmaa varten. Seurannan osana perustettiin uusia linjalaskentalinjoja sekä kartoitusruutuja mm. Kuusivaaran, Eliasaavan, Ulkusijanaavan, Sakattiojan ja Kenttäaavan alueille. Lisäksi joka toinen vuosi toteutetaan muuttolintujen lepäilijälaskentoja alueen vesistöillä, ja vuosittain tarkistetaan hiiripöllön kompensaatiopönttöjen pesintätilanne.

- Eurofins Ahma Oy 2020a: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2020.
- AFRY Finland Oy 2020d: Sakatin pöllöselvitys 2020.
- Eurofins Ahma Oy 2021a: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2021.

- Eurofins Ahma Oy 2021b: Merikotkatarkkailu 2021 (Vain viranomaiskäyttöön).
- Eurofins Ahma Oy 2022: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023b: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2023.
- Eurofins Ahma Oy 2024a: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2024.
- Eurofins Ahma Oy 2024b: Viiankiaavan ja lähiympäristön metsoselvitys 2024.
- Eurofins Ahma Oy 2024c: Kaava-alueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet.
- Eurofins Ahma Oy 2025: Viiankiaavan linnustoselvitykset 2025.
- Eurofins Ahma Oy 2026a: Viiankiaavan ja lähiympäristön metsoselvitys 2026, ei vielä toimitettu.
- Kuusivaara–Enonkotavaaran petolintuhavainnot 2026, paikkatietoaineisto, ei erillistä raporttia.

Vuonna 2024 laaditussa kaava-alueen linnustollisesti arvokkaimpia alueita koskevassa selvityksessä (Eurofins Ahma 2024c) on kuvattu lintuarvoja aluekohtaisesti, keskittyen erityisesti Natura-alueen ulkopuolisten alueiden huomionarvoiseen lajistoon ja elinympäristöihin. Linnuston nykytilakuvauksissa sekä vaikutusten arvioinneissa mukaillaan kyseisen kaava-alueen linnustollisesti arvokkaimpia alueita kuvaavan koontiraportin (Eurofins Ahma Oy 2024c) mukaisia linnustoalueita. Linnustoselvityksissä käytetyt menetelmät ja selvitysten kattamat alueet on esitetty tarkemmin kaivoshankkeen YVA-selostuksen sekä erillisraporttien yhteydessä. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu linnustoa aluekohtaisesti Eurofins Ahman laatiman linnustoselvitysten koontiraportin (2018b) sekä YVA-selostuksen jälkeisten seurantaraporttien (Eurofins Ahma Oy 2019–2026) perusteella.

Viiankiaavan pesimälinnusto

Peräpohjolan pohjoisboreaaliselle vyöhykkeelle ominaiset Keski-Lapin suuret rimpiset aapasuot ovat linnustollisesti yksi koko Pohjolan arvokkaimmista linnuston elinympäristöistä (Ahma Ympäristö Oy 2018). Aapasuot ovat erittäin tärkeitä pesimäympäristöjä lukuisille lintulajeille niiden ainutlaatuisten vettyneiden ja ravinteikkaiden olosuhteiden vuoksi. Aapasoiden pesimälinnuston lajimäärä ja tiheys ovat tavallisesti korkeampia verrattuna muihin suotyyppeihin, ja monet avosoille sopeutuneet lajit suosivatkin pesimiseen juuri aapasoita (Arvidsson 1992, Fox & Lehikoinen 2024). Tärkeimmät elinympäristöjen piirteet, joita kyseiset lajit suosivat, ovat avoimuus ja matala puuston korkeus. Lisäksi erityisesti kahlaajille suon rimpisyys ja vetisyys ovat tärkeitä elinympäristön valintaan vaikuttavia tekijöitä (Fraixedas ym. 2017).

Aapasoiden lintulajiston pesimäkannat ovat kuitenkin vähentyneet voimakkaasti vuosina 1981–2014 Pohjois-Euroopan suoalueilla, Suomessa lähes 50 % (Fraixedas ym. 2017). Huomionarvoisista lintulajeista, aapasoiden elinympäristöistä riippuvaisia ovat muun muassa jänkäsirriäinen (*Calidris falcinellus*), jonka koko maailmanpopulaatiosta noin kolmasosa ja EU:n populaatiosta 75 % pesii Suomen aapasoilla (Fox & Lehikoinen 2024, Keller ym. 2020). Lisäksi muun muassa jänkäkurppa (*Lymnocryptes minimus*), mustaviklo (*Tringa erythropus*) sekä suokukko (*Calidris pugnax*) suosivat vetisiä ja rimpisiä aapasoita pesimäympäristöinään muita suotyyppejä enemmän (Heikkinen ym. 2023, Fox & Lehikoinen 2024). Pesimäalueiden lisäksi ravintorikkaat aapasuot toimivat merkittävinä levähdys- ja ruokailualueina monille muuttolinnuille ennen muuton alkamista sekä sen aikana.

Suunnittelualueen määritelty rajaus kattaa läntisen osan **Viiankiaavan Natura-aluetta**. Viiankiaavan Natura-alue koostuu lähes 5000 hehtaarista aapasuota, ja se on yksi Keski-Lapin edustavimmista aapasoista. Natura-statuksen lisäksi Viiankiaapa on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi lintualueeksi (MAALI-alue, 920229). Viiankiaavan pesimälinnusto on lajistoltaan monipuolinen ja määrältään runsas; alueen pesimälinnuston paritiheys ja lajirunsaus on selvästi Peräpohjolan keskimääräistä tasoa korkeampi. Viiankiaavan Natura-alueen suojelunperusteista linnustoa on käsitelty laajemmin kaivoshankkeen osana laaditun Viiankiaavan Natura-arvioinnin yhteydessä (WSP 2025).

Vuosien 2009–2018 linjalaskentojen perusteella linnuston tiheys Natura-alueella on ollut vuosittain korkeampi kuin sen ulkopuolisilla alueilla (Eurofins Ahma Oy 2018b). Kattavimpien selvitysten aikaan 2009–2010, linnuston paritiheys oli Natura-alueella (112 paria/km²) ja (95 paria/km²) ulkopuolisilla alueilla. Lajistollisesti suurimmat erot ovat lähinnä suolajien esiintymisessä: Natura-alueella selvästi runsaampina esiintyvät esimerkiksi jänkäsirriäinen, liro, kurki ja pikkusirkku. Erityisesti kahlaajien osalta ero on selvä Natura-alueen hyväksi (14,0 paria/km² vs. 8,0 paria/km²). Natura-alueen ulkopuolisilla alueilla kaivostoiminnan vaikutuspiirissä on tavattu runsaampina metsälajeja, mutta erot alueiden välillä ovat pienet. (Eurofins Ahma Oy 2018b)

Viiankiaavan suolinnuston runsaimmat varpuslintulajit ovat niittykirvinen ja keltavästäräkki; kahlaajista liro ja taivaanvuohi. Huomionarvoisista rimpisten avosoiden kahlaajalajeista jänkäsirriäinen ja jänkäkurppa ovat Viiankiaavalla poikkeuksellisen runsaita. Myös äärimmäisen uhanalainen suokukko kuuluu Viiankiaavalla pesivään kahlaajalajistoon. Muita avosuoalueen selvitysalueilla havaittuja kahlaajia olivat musta- ja valkoviklo sekä tylli. Lisäksi Viiankiaavan kurkikanta on huomionarvoisen runsas, ja alueen lammilla pesii monipuolinen vesilinnusto. Natura-alueen metsäsaarekkeilla on merkitystä monille vanhojen metsien lajeille kuten metso, helmipöllö, kanahaukka, lapintiainen, kuukkeli ja pohjantikka.

Natura-alueen selvityksissä linnuston parimäärän havaittiin olevan korkeinta hankealueen pohjoispuolisella Poikkijoenkankaan ja Viiankijärven lounaispuolisella koivujänteisellä rimpinevalla (Pieskan tutkimusruutu, Eurofins Ahma Oy 2018b). Alueella havaittu parimäärä oli 75–158 paria, mikä on luokiteltavissa korkeaksi Keski-Lapin alueelle. Kuuden laskentakerran aikana ruudulla havaittiin yhteensä 44 lajia, joista 37 tulkittiin pitävän reviiriä tai pesivän ruudussa. Alueen suolajisto havaittiin monipuoliseksi, ja alueelle esiintyy runsaana mm. suokukko, jänkäkurppa ja liro. Muita erityisen linturikkaita alueita on lisäksi mm. Sakattilampien ympäristö ja sen eteläpuolinen alue, jolla esiintyy runsaasti suolinnuston elinympäristöksi sopivaa biotooppia. Alueella on havaittu runsaasti suolinnustoon kuuluvia kahlaajia, etenkin liroja ja taivaanvuohia. Lisäksi pesimälajistoon kuuluvat muun muassa jänkäsirriäinen, suokukko ja vesipääsky, joiden populaatiot ovat kansallisesti ja kansainvälisesti vähentyneet merkittävästi. Vesilinnuista alueella pesii mm. uivelo.

Viiankiaavan alueella on erityistä merkitystä linnuston ja sen suojelun näkökulmasta, minkä vuoksi alueen pesimälinnustoa sekä alueella levähtävää muuttolinnustoa on selvitetty laajasti osana Sakatin kaivoshanketta vuosien 2009–2026 aikana. Sakatin kaivoshankkeen linnustoselvityksissä on havaittu kaikkiaan 134 lintulajia, joista 98 pesii säännöllisesti selvitysalueella (FCG 2023, Eurofins Ahma Oy 2018b). Selvityksissä havaituista lajeista 49 on valtakunnallisesti uhanalaisia tai silmälläpidettäviä, kuusi alueellisesti uhanalaisia, 30 EU:n lintudirektiivin liitteen I lajia ja 29 Suomen kansainvälistä vastuulajia. Suunnittelualueen ja sen lähiympäristön perusteellisimmin selvitettyjä ja linnustollisesti arvokkaimpia alueita ovat Eliasaapa, Ulkusijanaapa, Kelujokivarsi ja Kuusivaara, sekä Kitisen ja Viiankiaavan välinen alue Poikkijoenkankaalta Pahanlaaksonmaalle (Eurofins Ahma Oy 2024c).

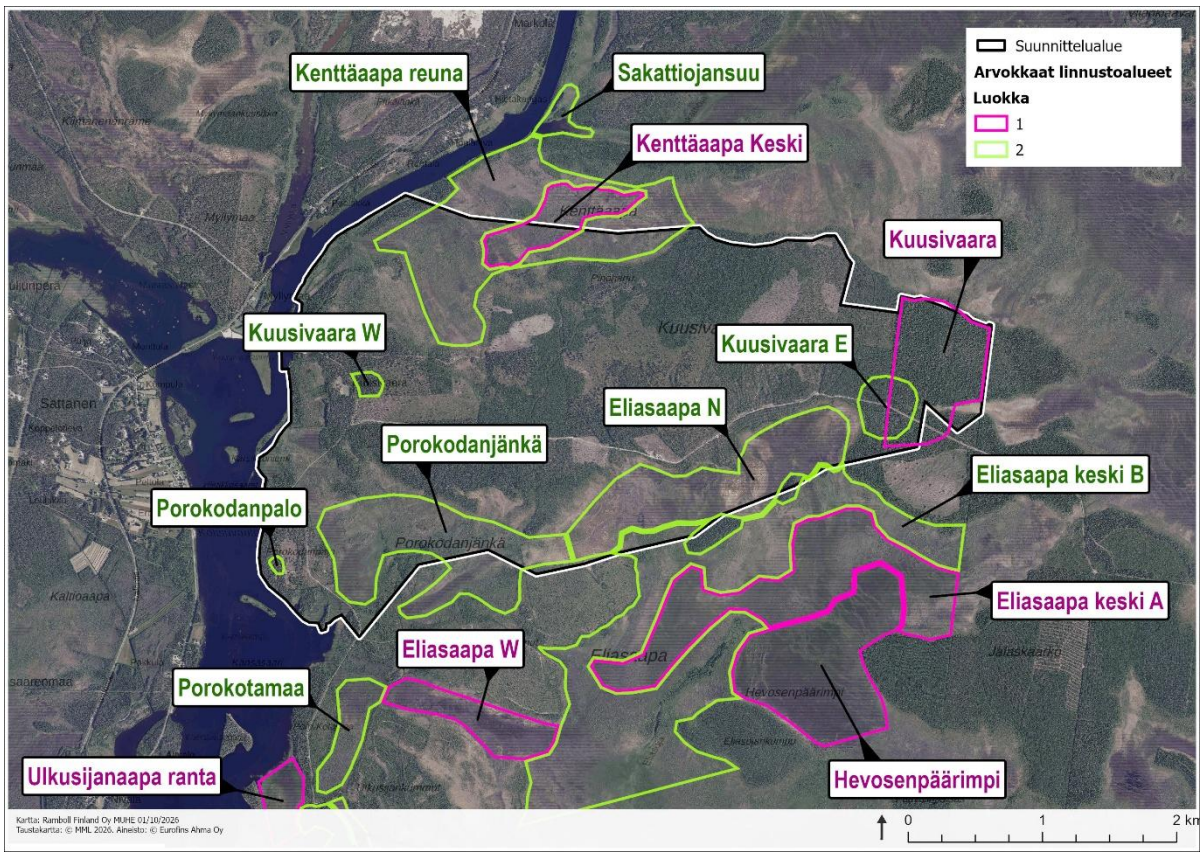
<u>Natura-alueen ulkopuoliset pesimäympäristöt</u>

Suunnittelualueen ja sitä ympäröivän alueen merkittävimpiä elinympäristöjä ovat rimpiset avosuot ja kosteikot, vanhojen metsien kuviot sekä mosaiikkimaisesti vaihtelevat puustoiset rämeet ja avoimet nevat sekä letot. Esimerkiksi Ulkusijanaapa erottuu linnustollisesti monipuolisena ja arvokkaana kosteikko- ja suoalueena, ja sitä voidaan pitää koko suunnittelualueen Natura-alueen ulkopuolisen osan merkittävimpänä pesimäalueena (Eurofins Ahma Oy 2024c). Muita erityisen arvokkaita kokonaisuuksia ovat Eliasaavan keski- ja länsiosat, Hevosenpäärimpi, Paikanmellansuvanto sekä Kenttäaavan keskiosa. Näillä alueilla on havaittu runsaasti valtakunnallisesti uhanalaisia ja EU:n lintudirektiivin alaisia lajeja, joille ne tarjoavat luonnontilaisen tai sen kaltaisen elinympäristön.

Natura-alueen ulkopuolisen kaava-alueen linnustollisesti arvokkaat alueet on sisällytetty kaavakartalle osoitettuihin luo-1- ja luo-2-alueisiin muiden alueella havaittujen luontoarvojen ohella. Rajaukset perustuvat vuosina 2009–2024 tehtyihin linnustoselvityksiin, muiden luontoselvitysten yhteydessä tehtyihin havaintoihin sekä alueiden elinympäristöominaisuuksiin. Kohteiden arvottamisessa on huomioitu elinympäristön laatu, luonnontilaisuus ja edustavuus sekä alueella havaittujen huomionarvoisten lintulajien määrä (Eurofins Ahma Oy 2024c).

Luo-1-alueet käsittävät kaava-alueen linnustollisesti merkittävimmät kohteet. Ne ovat pääasiassa lajirikkaiden aapasoiden rimpisiä ja allikkoisia keskiosia, jotka ovat erityisen tärkeitä kahlaajien, vesilintujen ja muun suolinnuston pesimäympäristöjä. Lisäksi luo-1-alueisiin kuuluu vanhan metsän elinympäristökuvioita, joiden arvo perustuu metsäkanalintujen, pöllöjen, tikkojen ja muun vanhojen metsien lajiston esiintymiseen (Eurofins Ahma Oy 2024c).

Luo-2-alueet sisältävät muita linnustollisesti arvokkaita suo-, metsä-, vesistö- ja rantakohteita sekä lajien pesä-, reviiri- ja soidinympäristöjä. Nämä tärkeät elinympäristökuviot täydentävät luo-1-alueita ja voivat olla paikallisesti tai yksittäisen lajin kannalta merkittäviä. Luo-alueet muodostavat yhdessä linnustolle tärkeän elinympäristöverkoston, minkä vuoksi kohteita tulee tarkastella yksittäisten rajausten lisäksi osana laajempia suo-, kosteikko- ja metsäkokonaisuuksia (Eurofins Ahma Oy 2024c). Linnustollisesti arvokkaisiin Luo-alueisiin kohdistuvat muutokset arvioidaan kappaleessa 9.10.3. Linnustollisesti arvokkaat alueet on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-21).



Kuva 4-21. Natura-alueen ulkopuoliset linnustollisesti arvokkaat alueet Eurofins Ahma Oy:n (2024c) aineiston mukaan. Luokan 1 alueet arvioidaan lajistoltaan ja elinympäristöltään erityisen tärkeiksi ja luokan 2 kohteet tärkeiksi.

Sakatin kaivoshankkeessa valtaosa maanpäällisen tehdasalueen rikastamosta ja rikastushiekka-alueesta oheistoimintoineen sekä maanalaisen kaivoksen sisäänkäynti sijoittuvat **Kuusivaaran** alueelle. Kuusivaara on pääosin eri kasvatusvaiheiden mänty- ja sekapuustoista talousmetsää. Toteutettujen linjalaskentojen sekä kartoituslaskennan perusteella alueen linnusto on pääosin alueelle

tyypillistä Pohjois-Suomen talousmetsien lajistoa kuten pajulintu, metsäkirvinen, leppälintu, punakylkirastas, kulorastas ja käki (Eurofind Ahma Oy 2018b). Suojelullisesti huomionarvoisista lajeista kartoituslaskennoissa alueella havaittiin mm. metso, helmipöllö, hiiripöllö, pohjantikka, kuukkeli, hömötiainen ja lapintiainen. Kuusivaaran pesimälinnuston kannalta huomionarvoisimpia kohteita ovat kaksi metson soidinkeskusta, kanahaukan pesäpaikat sekä linnustoltaan arvokas vanhan metsän alue Kuusivaaran itäosissa. Vanhan metsän elinympäristökuvio ulottuu myös kaavarajauksen ulkopuolelle Natura-alueelle.

Maanpäällisen tehdasalueen pohjoispuolelle, sen välittömään läheisyyteen sijoittuva **Kenttäaapa** on linnustoltaan arvokas aapasuo. Valtaosin puustoisen suon arvokkain pesimälajisto sijoittuu suon rimpisempään keskiosaan, jossa tavataan runsaasti huomionarvoista kahlaajalajistoa kuten mustaviklo, valkoviklo, liro, suokukko, jänkäsirriäinen, kuovi, taivaanvuohi ja jänkäkurppa. Muita huomionarvoisia alueella tavattuja pesimälajeja ovat mm. riekko, laulujoutsen, taigametsähanhi, kurki, suopöllö, keltavästäräkki sekä pohjansirkku, pajusirkku ja pikkusirkku. Kenttäaavan reuna on puustoisempaa rämettä, ja sen lajisto ilmentää puustoisen suon tyyppilajistoa. Alueella tavataan huomionarvoiseksi luokiteltavia, mutta alueelle varsin tyypillisiä lajeja lajeista kuten riekko, liro, taivaanvuohi, keltavästäräkki sekä pohjan-, paju- ja pikkusirkku.

Eliasaapa on laaja, rimpinen aapasuoalue, joka on tunnistettu linnustollisesti yhdeksi arvokkaimmista suokokonaisuuksista Natura-alueen ulkopuolella. Tehtyjen linnustolaskentojen perusteella alueen linnustollisesti huomionarvoisimmat elinympäristöt keskittyvät suon keski- ja länsiosan rimpisen ja allikkoisen avosuon osiin, joiden kahlaajalajisto on erittäin monipuolinen ja runsas. Huomionarvoisista kahlaajista alueilla pesivät mm. jänkäkurppa, jänkäsirriäinen, suokukko, musta- ja valkoviklo, taivaanvuohi sekä liro. Muita Eliasaavan huomionarvoisia pesimälajeja ovat mm. laulujoutsen, riekko, kurki, jouhisorsa, keltavästäräkki, järripeippo sekä paju-, pohjan- ja pikkusirkku. Eliasaavan puustoisemmat pohjois- ja keskiosat on arvioitu niin ikään linnustollisesti arvokkaiksi, mutta niiden lajisto koostuu Kenttäaavan reunaosien tapaan pääosin alueella yleisemmin tavattavista suo- ja metsälajeista.

Ulkusijanaavan keskiosat sekä eteläisen yhdystien länsipuolelle jäävä rantaosa ovat lintujen pesimäalueiden kannalta merkittävää rimpistä ja allikkoista aapasuota. Ulkusijanaavan keskiosa on linnustokartoituksissa todettu olevan koko kaava-alueen Natura-alueen ulkopuolisen osan merkittävin pesimäalue (Eurofins Ahma Oy 2024c). Kaavaratkaisun mukainen yhdystie kulkisi aavan pohjoisosan kautta sekä sen länsipuolitse. Alueet arvioidaan kokonaisuudessaan linnustollisesti arvokkaiksi, erittäin monipuolisen suo- ja kosteikkolinnuston vuoksi. Huomionarvoiseen pesimälajistoon kuuluvat mm. kaakkuri, laulujoutsen, taigametsähanhi, jouhisorsa, tukkasotka, riekko, kurki, muuttohaukka ja vesipääsky. Kahlaajalajisto on runsas ja siihen kuuluvat mustaviklo, valkoviklo, liro, isokuovi, suokukko, jänkäsirriäinen, taivaanvuohi ja jänkäkurppa. Lisäksi alueella on havaittu huomionarvoisista varpuslintulajeista mm. pohjan-, paju- ja pikkusirkku. Avosoita ympäröivien metsäympäristöjen linnusto on puolestaan linjalaskennoissa havaittu vähälajiseksi ja harvalukuiseksi ja vähälajiseksi, metsien ollessa karuja ja melko voimakkaasti käsiteltyjä.

Sakattiojansuu on vesistöstä ja saraluhdasta muodostuva, linnustollisesti monimuotoinen kohde, jonka alueella on havaittu mm. jouhisorsa, liro, ruokokerttunen ja pajusirkku.

Ulkusijankankaan linnustollisesti arvokas kohde on vanha soramonttu, jonka arvo perustuu törmäpääskyn pesimäyhdyskuntaan.

Porokotamaa on puustoinen suoalue, jolla esiintyy jonkin verran huomionarvoista suolajistoa. Alueella on havaittu riekko, liro, valkoviklo ja taivaanvuohi. Alue täydentää Porokodanjängän ja Eliasaavan ympäristön suoalueiden muodostamaa linnustollista kokonaisuutta.

Porokodanpalo on metsäinen elinympäristö, jossa on havaittu mahdollinen pienialainen metson soidinpaikka. Kevään 2024 metsoselvityksessä (Eurofins Ahma Oy 2024b) tällä aikaisemmin todennäköiseksi tulkitulla soidinpaikalla ei kuitenkaan havaittu merkkejä metson soitimesta eikä toiminnassa olevaa soidinkeskusta, joten soidinpaikan nykytilaan sisältyy epävarmuutta.

Metsäkanalinnut

Viiankiaavalla ja sen ympäristössä on tehty useita metsoselvityksiä osana Sakatin kaivoshanketta (Ahma Ympäristö Oy 2017a, Eurofins Ahma Oy 2018b, 2021a, 2024b). Metsojen alueellinen populaatio Viiankiaavalla ja sen ympäristössä on todettu varsin runsaksi; vuoden 2024 metsoselvityksessä lajin soidinpaikkoja havaittiin 15 eri puolilla Viiankiaavan Natura-aluetta ja sen lähiympäristöä (Eurofins Ahma Oy 2024b). Metson soidinpaikkakartoituksen (2018c) yhteydessä suunnittelualueen maanpäällisen kaivostoiminnan vaikutusalueella Kuusivaarassa todettiin kaksi metson soidinkeskusta. Soidinpaikat on sittemmin todettu pitkäaikaisiksi, säännöllisesti toistuviksi (Eurofins Ahma Oy 2024b). Lisäksi suunnittelualueen vaikutusalueella on tehty havaintoja kahdesta mahdollisesta, pienikokoisesta metson soidinpaikasta, joita ei kuitenkaan ole todettu aktiivisiksi (Eurofins Ahma Oy 2024b). Muista kanalinnuista riekko on havaittu hyvin runsaslukuiseksi eri puolilla alueen avosoiden laitamia. Teeri ja pyy esiintyvät alueella harvalukuisempina (Eurofins Ahma Oy 2018c).

Pöllöt ja päiväpetolinnut

Suunnittelualueella ja sen läheisyydessä kartoitettiin pöllöjä useampana vuonna (2009, 2010, 2015, 2017, 2018 ja 2020). 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. Esimerkiksi Moskujärvien alueella on tehty havaintoja suopöllöstä.

Viiankiaavan Natura-alueelle asennettiin vuonna 2015 kaikkiaan yhdeksän hiiripöllölle tarkoitettua kompensaatiopönttöä. Pönttöjen käyttöä on seurattu myöhemmin linnustoselvitysten yhteydessä vuosittain 2019-2025. Seurantajakson aikana hiiripöllö on pesinyt kompensaatiopöntöissä vuonna 2020 (3 pesintää), 2022 (1 pesintä) sekä 2025 (2 pesintää). Lisäksi pöntöissä on pesinyt vuoden 2019 jälkeen vuosittain tuulihaukkoja.

Merikotkaseurannassa vuonna 2021 todettiin aktiivinen pari ja onnistunut pesintä Viiankiaavan Natura-alueella, suunnittelualueen ulkopuolella (Eurofins Ahma Oy 2021b). Lisäksi suunnittelualueella on todettu kaksi kanahaukan pesää. Muista petolinnuista on tehty kattavasti yksittäishavaintoja, mutta pesäpaikkoja ei ole varmistettu suunnittelualueella tai sen lähiympäristössä.

Muuttolinnusto

Kevätmuuton laskentaa on toteutettu alueella vuosina 2016 ja 2020 (Eurofins Ahma Oy 2016a, 2020a). Viiankiaavan ja ympäröivien vesistöjen merkitystä muuttolintujen levähdysalueena on myös selvitetty lepäilijälaskennoilla perustilaselvitysten aikana 2009–2018 (Eurofins Ahma Oy 2018b) sekä myöhemmin Eurofins Ahma Oy:n selvityksissä vuosina 2018, 2020, 2021, 2023 ja 2025. Viiankiaavan alue ei sijaitse valtakunnallisella päämuuttoreitillä, eikä Pohjois-Suomen sisämaassa ole tavallisesti rannikkoon verrattavia, voimakkaasti muuttoa ohjaavia maantieteellisiä tekijöitä. Selvitysten tulokset kuitenkin osoittavat, että Viiankiaavan runsaasti tulvivalla ja laajalla avosuoalueella on alueellista merkitystä erityisesti vesilintujen ja kahlaajien levähdysalueena, sekä keväällä että syksyllä.

Levähtäjien määrät ovat vaihdelleet eri laskentavuosien välillä, mutta alueen vesistöistä etenkin Viiankiaavan Natura-alueen pohjoisosaan, suunnittelualueen ulkopuolelle, sijoittuvat Iso ja Pikku Moskujärvi toimivat alueellisesti merkittävinä muuttolintujen, etenkin sorsien ja kahlaajien levähdys- ja ruokailualueina vuodesta toiseen. Iso Moskujärvi on luokiteltu maakunnallisesti arvokkaaksi lintualueeksi (MAALI-alue 920348) ja Pikku Moskujärvi kuuluu Viiankiaavan MAALI-alueeseen (920229, Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2016). Laskentahistorian viimeisimpinä vuosina (2023

ja 2025) levähtäjämäärät ovat olleet suurimmillaan, ja esimerkiksi Iso Moskujärven isoimmat päiväkohtaiset levähtävämäärät ovat olleet: laulujoutsen (90 yksilöä), tavi (635 yksilöä), jouhisorsa (230 yksilöä), haapana (218 yksilöä), tukkasotka (309 yksilöä), telkkä (315 yksilöä), mustalintu (95 yksilöä), pilkkasiipi (40 yksilöä), mustaviklo (120 yksilöä) ja suokukko (160 yksilöä) (Eurofins Ahma Oy 2025). Pikku Moskujärvi on kerännyt satojen sorsa- ja kahlaajalintujen päivittäisiä levähtäjämääriä. Viiankijärvellä tavataan vuosittain kohtalaisia määriä levähtäviä muuttolintuja, joskin sen merkitystä pidetään vähäisempänä kuin Moskujärvien (Eurofins Ahma Oy 2025). Muiden alueen lampien kuten Sakattilampien, Kokkolammen ja Kattilalammen on todettu olevan muuttolintujen lepäilyalueena vähämerkityksellisiä (Eurofins Ahma Oy 2025).

Voimajohtoreitti

Suunnitellun uuden voimajohdon läheisyyteen sijoittuu Pomokairan–Koitelaiskairan alue (920256), joka on sekä kansainvälisesti että kansallisesti arvokas lintualue (IBA- ja FINIBA-alue). Kymmenen kilometrin säteellä voimajohtoreitistä sijaitsevat lisäksi MAALI-alueista Iso Moskujärvi (920348), Satojärvi (920354), Ilmakkijärvi (920352) sekä Takaltama-aapa (920443) (Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2016). Sähkönsiirtoreitin läheisyyteen sijoittuu myös pesimälinnustoltaan rikas Ilmakkiaavan soidensuojelualue, jota ei ole kokonaisuudessaan luokiteltu MAALI-alueeksi (Lapin lintutieteellinen yhdistys 2016), mutta suoalueeseen liittyvällä Ilmakkijärvellä (MAALI-kohde) pesivistä lajistosta mm. allin, haapanan, tukkasotkan, uivelon, vesipääskyn, jouhisorsan, lapasotkan, lapintiiran, mustalinnun ja jänkäsirriäisen voidaan perustellusti arvioida pesivän ja esiintyvän myös Ilmakkiaavan alueella (Ramboll Finland Oy 2020b, FCG 2020a).

4.2.7.2 Jokihelmisimpukka ja nilviäiset

Tehdyt kartoitukset:

- Könönen, K. 2018: Sodankylän Viiankiaavan Sakatin ja Matiaksenrämeen nilviäiskartoitus vuonna 2018. Hydrologia-LIFE (LIFE16NAT/FI/000583).
- Albus Luontopalvelut Oy 2019a: Arvio Sodankylän Viiankiaavan alueelle suunnitellun kaivostoiminnan vaikutuksista jokihelmisimpukkaan (*Margaritifera margaritifera*)
- Luontoselvitys Kangas Oy 2021: Sakatin hankealueen ja sen ympäristön jokihelmisimpukkakartoitus vuonna 2021

Jokihelmisimpukka eli raakku on EU:n luontodirektiivin II ja V liitteen laji. Suomessa raakku on erittäin uhanalainen ja luonnonsuojelulain mukaisesti erityisesti suojeltava laji.

Tehtyjen selvitysten perusteella hankealueella ei todennäköisesti esiinny jokihelmisimpukkaa.

4.2.7.3 Viitasammakot

Tehdyt kartoitukset:

- Ahma ympäristö Oy 2014a: Kersilön viitasammakkoselvitys 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2015h: Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2015i: Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2015.
- Eurofins Ahma Oy 2018d: Kelukoski-Kuusivaara viitasammakkoselvitys 2018.
- Eurofins Ahma Oy 2019e: Viitasammakkoselvitys 2019.
- Ramboll Finland Oy 2020c: Viitasammakkoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2022b: Viitasammakkoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2023: Viitasammakkoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2024b: Viitasammakkoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2025: Viitasammakkoselvitys.
- Ramboll Finland Oy 2026a: Viitasammakkoselvitys (luonnos).

Viitasammakko (*Rana arvalis*, LC) on EU:n luontodirektiivin liitteen II ja IV(a) laji, jota koskee lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen kielto. Sakatin kaivoshankkeen viitasammakkoselvityksissä 2013–2026 on havaittu, että lajia esiintyy yleisesti suunnittelualueen ympäristössä. Merkittävimmät elinympäristöt sijaitsevat Viiankiaavan Natura-alueella (mm. Sakattilammet) sekä maanpäällisen tehdasalueen eteläpuolella Porokodanjängällä, Eliasaavan pohjois-osissa ja Ulkusijanaavalla. Luonnonsuojelualueiden ulkopuolelle sijoittuvat viitasammakoiden lisääntymis- ja levähdyspaikat on merkitty kaavakartalle sl-2 merkinnällä.

Viitasammakkoa esiintyy yleisesti suunnittelualueella, merkittävimpien elinympäristöjen sijoittuessa Viiankiaavan Natura-alueelle sekä varsinaisella suunnittelualueella Porokodanjängälle ja Eliasaavan pohjoisosalla Koivikkokummun ympäristössä ja Hevosenpäänrimmen pohjoispuolella.

Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoja on eri selvityksissä löydetty:

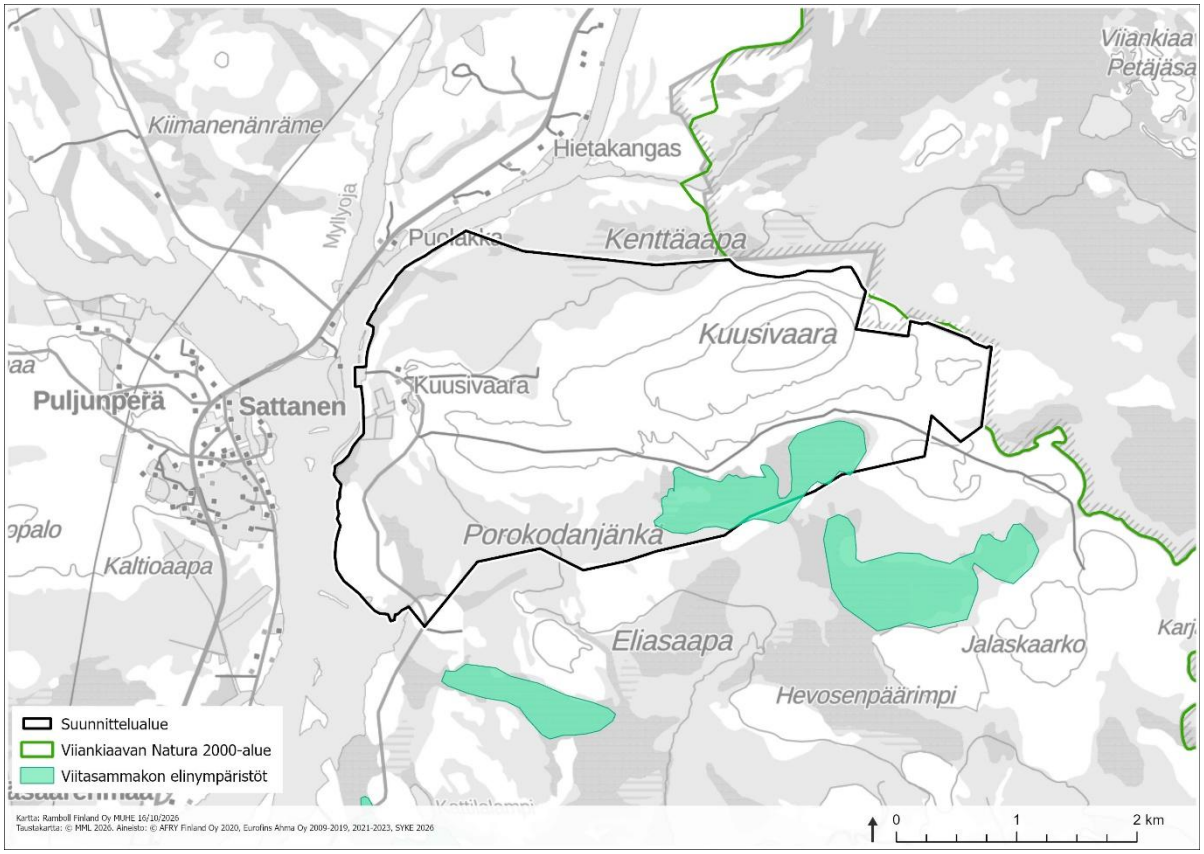
- Pahanlaaksonmaan, Sakattilampien ja Kiimakuusion ympäristössä (Ahma Ympäristö Oy 2014a, 2015h ja 2015i).
- Kuusivaaran Porokodanjängän itäpuolella, Eliasaavan pohjoisosan Koivikkokummun alueella ja Hevosenpäänrimmen pohjoispuolella (Eurofins Ahma Oy 2019e). Näiltä alueilla on tavattu varsin runsaasti viitasammakon kutupaikkoja, yhteensä 14 erillistä kutupaikkaa, joista on laskettu yhteensä 71 viitasammakkokoirasta. Havaintojen perustella suoalueet ovat habitaatin laadultaan erinomaisia lajin elinympäristöä. Vuoden 2022–2025 viitasammakkoseurannoissa on todettu, että alueella on edelleen useita kymmeniä kutupaikkoja (Ramboll 2023, 2024b, 2025).
- Kuusivaarantien molemmin puolin Alinpalon pohjois- ja eteläpuolella (Eurofins Ahma Oy 2018d). Yhteensä seitsemän viitasammakkokoirasta. Vuoden 2022 seurannassa havaittiin kolme kutupaikkaa (Ramboll 2023).
- Ulkusijanaavan Korkiakummun pohjoispuolella (Ramboll 2020c). Kahdeksan erillistä kutupaikkaa. Vuoden 2022 seurannassa kutupaikkoja havaittiin 12 (Ramboll 2023).
- Eliasaavankumpujen eteläpuolen suolla todettiin vuoden 2022 seurannassa yhteensä 14 erillistä kutupaikkaa (Ramboll 2023).

Vuosien 2013–2019 selvitykset osoittavat, että suunnittelualueen ja sen lähiympäristön viitasammakkokanta muodostuu useista erillisistä, mutta maisematasolla mahdollisesti toisiinsa kytkeytyvistä esiintymiskokonaisuuksista. Selvästi merkittävin tunnettu esiintymisalue sijaitsee Viiankiaavan Natura-alueella, jossa viitasammakoita on soidintanut vuosittain laajasti märillä rimpialueilla, tulvasuolammissa ja luhtaisilla rannoilla. Vuonna 2015 Natura-alueen viitasammakkoselvityksissä havaittiin 511 soidintavaa koirasta eri puolilla Viiankiaavan Natura-aluetta (Ahma Ympäristö 2015i).

Muita merkittäviä tunnistettuja esiintymisalueita ovat Käppäläaapa ja Ukonlammen ympäristö sekä Porokodanjängän ja Eliasaavan pohjoisosan märät suoalueet. Kersilön ja Vanttioaavan puolella varmistettiin ainakin yksi viitasammakon lisääntymiskohde. Ulkusijanaavan esiintyminen jäi vuoden 2019 perustilaselvityksessä epävarmaksi, mutta varmistui vuoden 2020 täydentävässä selvityksessä.

Sakatin kaivoshankkeen viitasammakkoseuranta käynnistettiin vuonna 2022. Seurannan tarkoituksena on tarkkailla suunnitellun kaivoksen ja siihen liittyvien rakenteiden mahdollisia vaikutuksia viitasammakoihin niiden tunnetuilla esiintymispaikoilla. Seurantaa varten perustettiin kuusi vakituista seuranta-alaa: kaksi Viiankiaavalle, kolme Eliasaavalle ja yksi Ulkusijanaavalle. Seurantareitit perustettiin siten, että ne muodostavat edustavan otannan tunnetuista viitasammakon esiintymispaikoista. Samoja seuranta-aloja ja pääosin samoja kulkureittejä on käytetty vuosina 2022–2025, jotta havaintomäärien ja havaintojen sijoittumisen vuosittaista vaihtelua voitaisiin vertailla. Seurantaa jatketaan vuosittain kaivoksen rakentamisen ja toiminnan aikana.

Kaavaselostuksen laadintahetkellä, viitasammakkoseurannan aikana (2022–2025) kaikilla kuudella seuranta-alalla on havaittu ääntteleviä viitasammakoita vuosittain. Kokonaisyksilömäärät ovat koko seuranta-alueella ovat vaihdelleet vuosittain noin 100–170 ääntelevän koiraan välillä. Merkittävimmät yksilömäärät ovat olleet vuosittain Eliasaavan koillisosan seuranta-alueella, jossa vuosittainen lukumäärä on ollut noin 50–60 yksilöä, pois lukien vuoden 2025 seurantavuosi, jolloin viitasammakoiden yksilömäärä oli vain 7–8.



Kuva 4-22 Viitasammakoiden kartoitetut elinympäristöt kaavan suunnittelualueella ja lähiympäristössä.

4.2.7.4 Saukko

Tehdyt kartoitukset:

- Lapin vesitutkimus Oy 2011b: Viiankiaavan saukkokartoitus vuosina 2010 ja 2011.
- Ahma ympäristö Oy 2013a: Kersilön ja korvaavien Natura-alueiden saukkokartoitus 2013.
- Ahma ympäristö Oy 2016f: Viiankiaavan ja Kersilön alueen saukkokartoitus 2016.
- Eurofins Ahma Oy 2020b: Kitisen saukkoselvitys 2019–2020.
- Eurofins Ahma Oy 2026b: Sakatin kaivoshankkeen saukkkoselvitys 2025–2026
- Eurofins Ahma Oy 2027: Voimalinjan saukkokartoitus 2026–2027 (tulossa)

Saukko (Lutra lutra) on EU:n luontodirektiivin liitteiden II ja IV(a) laji sekä Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteinen laji.

Saukon elinympäristöt sijoittuvat asemakaava-alueen ulkopuolelle Matarakosken ja Kelukosken voimalaitosten ympäristöön.

4.2.7.5 Lepakot

Tehdyt kartoitukset:

- Ahma ympäristö Oy 2013b: Viiankiaapa-Kersilö lepakkoselvitys 2012.
- Ahma ympäristö Oy 2015j: Viiankiaapa-Kersilö lepakkoselvitys vuosina 2012 ja 2015.
- Eurofins Ahma Oy 2018e: Kelukoski-Kersilö-Viiankiaapa lepakkoselvitys vuosina 2012, 2015 ja 2018.
- Eurofins Ahma Oy 2026c: Voimalinjan lepakkoselvitys (ei vielä saatavilla)

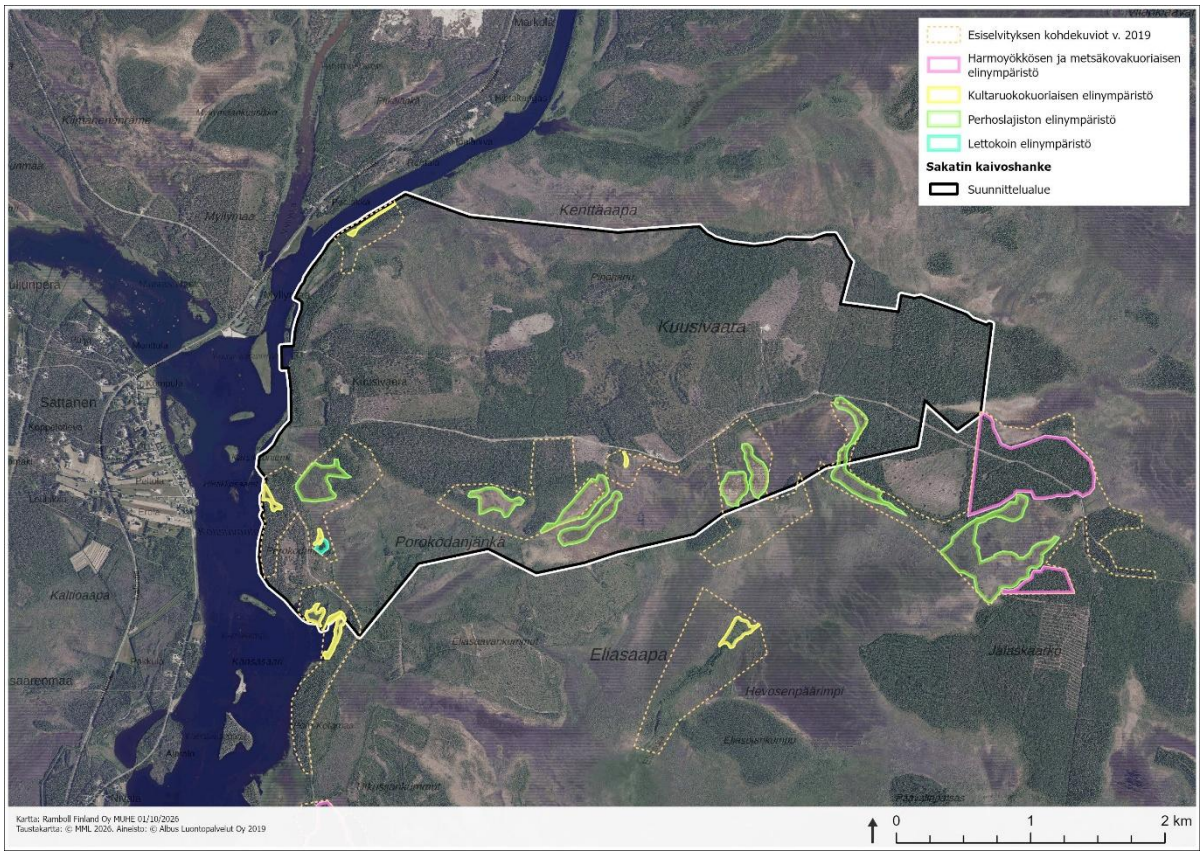
Kaikki Suomessa elävä lepakkolajit kuuluvat EU:n luontodirektiivin liitteen IV lajeihin ja ovat siten luonnonsuojelulain mukaisesti suojeltuja. Suojelu koskee lepakoiden lisääntymis- ja levähdysalueita. Lisäksi lepakkoja koskevat luonnonsuojelualain mukaiset rauhoitussäännökset (mm. tahallinen tappaminen, vahingoittaminen ja tahallinen häirintä erityisesti lajin lisääntymisaikana tai niiden elinkierron kannalta tärkeillä paikoilla on kielletty).

Kaava-alueella on toteutettu lepakkoselvityksiä vuosina 2012, 2015, 2018 ja 2026. Kattavissa lepakkoselvityksissä ei ole havaittu lepakoita (Ahma Ympäristö Oy 2013b ja Ahma Ympäristö Oy 2018h). Vuoden 2026 selvitysten tulokset eivät olleet vielä saatavilla, mutta alueella aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella alueella ei esiinny lain tarkoittamia lepakoiden levähdys- tai lisääntymispaikkoja tai lepakoille tärkeitä ravinnonhankinta-alueita.

4.2.7.6 Hyönteiset, perhoset ja kovakuoriaiset

Tehdyt kartoitukset:

- Salmela, ym. 2015: Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014.
- Albus Luontopalvelut Oy 2015: Sodankylän Sakatin alueen perhoslajisto (*Lepidoptera*) kesällä 2015.
- Albus Luontopalvelut Oy 2016: 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 2018: Kirjojokikorennon (Ophiogomphus cecilia) esiintyminen ja elinvoimaisuus Sodankylän Viiankiaapaa reunustavissa, joissa kesällä 2018.
- Albus Luontopalvelut Oy 2019b: Kirjojokikorennon (*Ophiogomphus cecilia*) esiintyminen ja elinvoimaisuus Sodankylän Viiankiaapaa reunustavissa, joissa kesällä 2018.
- Albus Luontopalvelut Oy 2020a: Sodankylän Kuusivaaran ja Kelujoen välialueen perhoset (*Lepidoptera*) ja kovakuoriaiset (*Coleoptera*) – Esiselvitys 2019.
- 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. 2020Albus Luontopalvelut Oy 2021a: Harmoyökköslajien (Xestia spp.) esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2021
- Albus Luontopalvelut Oy 2021b: Lettokoin (Scrobipalpopsis petasitis) Porokodanpalon esiintymispaikan seuranta Sodankylässä v. 2021
- Albus Luontopalvelut Oy 2024: Lettokoin (Scrobipalpopsis petasitis) Porokodanpalon esiintymispaikan seuranta Sodankylässä v. 2024



Kuva 4-23. Asemakaava-alueelle sijoittuvien huomionarvoisten ja suojeltujen hyönteisten elinympäristöt sekä selvitysalueet.

Jättisukeltaja

Jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*) on vedessä elävä kovakuoriainen, joka on mainittu Euroopan unionin luontodirektiivin liitteissä II ja IV. Suomessa laji on arvioitu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Jättisukeltajaa on havaittu vuosien 2017 ja 2020 kartoituksissa Kärväslammella, Kokkolammella, Viiankijärvellä, Jerusaleminlammella, Kärväsniemessä, Kattilalammella, Kattilalamminkummulla sekä Kitisen rannalla Junttilan Palokummun kohdalla (Albus Luontopalvelut Oy 2017c, 2020b). Havaintojen perusteella lajin arvioitiin olevan suhteellisen yleinen selvitysalueella. Lajia tavattiin sekä kirkas- että tummavetisissä pienissä ja keskisuurissa lammissa ja järvissä, joiden rannoilla kasvoi laajalti rantakasvillisuutta, mikä kuvastaa lajin suosimia elinympäristöjä.

Jättisukeltajan elinympäristöt eivät sijoitu asemakaava-alueelle.

Kirjojokikorento

Kirjojokikorento (*Ophiogomphus cecilia*) on Suomessa paikoittaisesti esiintyvä itäinen sudenkorentolaji, joka viihtyy virtavesissä. Laji on sisällytetty Euroopan unionin luontodirektiivin liitteisiin II ja IV, ja se on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Suomessa laji on luokiteltu elinvoimaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Selvityksissä tehtiin yksi havainto koiraspuolisesta kirjojokikorennosta Kelujoen alajuoksulla sijaitsevalta tutkimuspaikalta vuonna 2018 (Albus Luontopalvelut Oy 2019b).

Kirjojokikorennon elinympäristöt eivät sijoitu asemakaava-alueelle.

Lettosiemenkotilo

Lettosiemenkotilo (*Vertigo geyeri*, NT, EU II) on Viiankiaavan eläimistöön kuuluva, silmälläpidettävä laji, jonka elinympäristöä ovat lettosuot, rantaniityt, lähteiköt ja lehtometsät (Koivunen ym. 2014). Lajia on todettu kahdessa kohtaa Viiankiaavalla (Könönen 2018). Laji on mainittu luontodirektiivin II liitteessä.

Luontodirektiivin liitteessä II mainittua lettosiemenkotiloa havaittiin kahdessa kohdassa Viiankiaavalla. Elinympäristöt eivät sijoitu asemakaava-alueelle.

Lettokoi

Ensisijaisesti letoilla (Sl) esiintyvä lettokoi (Scrobipalpopsis petasitis) on erittäin uhanalainen (EN) ja luonnonsuojelulain (LSL 9/2023) mukainen erityisesti suojeltava perhoslaji (LSA 1066/2023; ks. myös Hyvärinen ym. 2019). Erityisesti suojeltavan lajin säilymiselle tärkeäksi arvioidun esiintymispaikan hävittäminen tai heikentäminen on kielletty, jos alueellinen ELY-keskus on tehnyt rajauspäätöksen ko. esiintymispaikasta. Erityisesti suojeltavan lajin aseman seurauksena lettokoin esiintymät tulee lähtökohtaisesti rajata maankäyttöä muuttavien suunnitelmien vaikutusalueen ulkopuolelle, minkä lisäksi esiintymien seuranta on perusteltua.

Lettokoi esiintyy elinvoimaisena populaationa Sodankylän Poronkodanpalon alueella sijaitsevassa lajin ravintokasvia kasvavassa lettoon rajoittuvassa korpireunuksessa (Albus Luontopalvelut Oy 2019b). Lettokoin ravintokasvi on pohjanruttojuuri, jonka kasvuston pinta-ala Poronkodanpalon korvessa on n. 290 m^2. Vuonna 2021 aloitettiin lettokoin seuranta Porokodanpalon korvessa. Seurannassa havaittiin lettokoin toukkien syöntijälkiä (miinat) hajanaisesti koko pohjanruttojuurikasvuston alueella (Albus Luontopalvelut Oy 2024).

Lettokoin esiintymisalue on sisällytetty kaavassa sl-3 rajaukseen ja jätetty rakentamisen ulkopuolelle.

Muut hyönteiset, perhoset ja kovakuoriaiset

Vuosina 2012–2014 tehdyissä hyönteiskartoituksissa Viiankiaavan alueelta on havaittu 267 hyönteislajia (Salmela, ym. 2015). Viiankiaavan selvitysalueelta on havaittu silmälläpidettävä (NT) kultaruokokuoriainen (*Donacia aureocincta*). Lisäksi on todettu 38 Sompion Lapin luonnontieteelliselle maakunnalle uutta lajia (Albus Luontopalvelut Oy 2016).

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 (*Argyroploce cocretana)*)), kaksi Suomen kansainvälistä vastuulajia sekä useita silmälläpidettäväksi (NT, ei uhanalainen) luokiteltuja perhoslajeja.

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*).

Pohjanharmoyökkönen, savuharmoyökkönen ja pohjanliuskamittari on havaittu Ruosteojalta Natura-alueen puolelta. Pohjanharmoyökkönen elää Ruosteojan lisäksi Kitisen vastarannalla sijaitsevassa Kärväsniemessä kuten vaaleaharmoyökkönen. Lapinkaalikoi elinympäristönä on Pyöriönnivan rantaniitty.

Suojelullisesti huomioitavien lajien elinympäristöinä erottuivat havumetsä Ruosteojan ympäristössä sekä Kärväsniemen lehtomainen kuusikangas (Albus Kuusivaaran länsiosan rämereunuksilla on havaittu 2019 kaksi pikkutupsukasta (*Orgyia antiquoides*) (Albus Luontopalvelut Oy 2020a). Laji on silmälläpidettävä (NT). Kuusivaaran ja Kelujoen välialueen suoperhoskartoituksissa vuonna 2020 selvityskuvioilla havaittiin neljä vaarantunutta (VU) perhoslajia (Albus Luontopalvelut 2020b). Nämä ovat kekokoi (*Myrmecozela ochraceella*), vilukkokehrääjäkoi (*Kessleria fasciapennella*), lapinkenttämittari (*Xanthorhoe abrasaria*) ja kangaskirjokääriäinen (*Argyroploce concretana*). Kitisen, Kelujoen ja Ylijoen sudenkorentolajistoon kuuluvat neidonkorento (*Calopteryx v*irgo), suoukonkorento (*Aeshna subarctica*), siniukonkorento (*A. juncea*), pohjanukonkorento, (*A. caerulea*) ja ruskoukonkorento (*A. grandis*) (Albus Luontopalvelut Oy 2019b).

Vuoden 2020 täydennysselvityksissä kartoitettiin suovenhokkaan esiintymistä kaivoshankkeen alueella toteuttaen maastokäynnit lajin varmuudella tunnistettuun lentoaikaan. Esiselvityksen perusteella rajatut kohdekuviot sijoittuivat alueelle, jossa esiintyi suovenhokkaalle 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.

4.2.7.7 Suurpedot ja riistaeläimet

Tehdyt selvitykset:

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

Viimeisimpien kannanarvioiden, petoyhdyshenkilöiden ja luontoselvitysten maastohavaintojen perusteella selvitysalueella (n. 40 km etäisyys suunnittelualueesta) esiintyy ainakin vierailevana kaikkia suurpetojamme: karhua, sutta, ahmaa ja ilvestä (Ahma Ympäristö Oy 2016a, FCG 2020a, Luonnonvarakeskus 2024). Havaintojen ja suurpetojen käyttämien laajojen elinpiirien perusteella voidaan arvioida, että selvitysalue ei kuulu minkään suurpedon keskeisiin lisääntymisalueisiin, vaikka lajeja harvakseltaan tai satunnaisesti alueella esiintyykin (FCG 2020a).

Suunnittelualue kuuluu eliömaantieteellisessä jaottelussa Sompion Lapin maakuntaan, jossa esiintyy pohjoisboreaaliselle havumetsävyöhykkeelle tyypillistä lajistoa. Tehdyissä riistakolmiolaskennoissa alueella on todettu kuusi nisäkäslajia: hirvi, kettu, kärppä, metsäjänis, näätä ja orava (Ahma Ympäristö Oy 2016h). Myös poro kuuluu alueen eläimistöön. Mainituista lajeista runsaimmat ovat metsäjänis ja kettu (FCG 2020a).

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.

4.2.7.8 Muu eläimistö

Hankealueella esiintyy pohjoisboreaaliselle havumetsävyöhykkeelle tyypillistä lajistoa. Riistakolmiolaskentojen perusteella hankealueella liikkuu hirviä, kettuja, kärppiä, metsäjäniksiä, näätiä ja oravia.

4.2.7.9 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 haastattelemalla alueella kalastavia kotitalouksia ja kalastusosakaskuntien yhteyshenkilöitä useampina vuosina.

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

<u>Suuret virtavedet</u>

Kitinen on voimakkaasti muutettu ja virtaamaltaan säännelty joki, mikä on vaikuttanut joen luontaiseen kalastoon. Kitisessä on Lapin vesistölle tyypillisiä lajeja: haukea, särkikaloja, ahventa, madetta ja kivisimppua. Arvokaloista Kitisellä ja siihen laskevilla jokihaaroilla esiintyy harjusta, 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.

<u>Pienvedet</u>

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

Suunnittelualueen 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. Mutijärvelta 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 syvempi Kotajärvi, joka on kahden talouden käytössä oleva yksityisvesialue. Sitä on hoidettu säännöllisesti vuotuisilla siianistutuksilla. Siian lisäksi Kotajärvestä saadaan ahventa, haukea, muikkua, madetta ja kiiskeä.

Kalastus

Kalastus hankealueella on pääsääntöisesti pienimuotoista kotitarve- ja virkistyskalastusta. Kitiseltä 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 altailta. 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 määritysrajan. Kromin määritysraja ylittyi yhdessä Kelukosken altaan ja yhdessä Vajukosken altaalta tutkitussa hauessa. Nikkelin osalta määritysraja ylittyi yhdessä ahvenen kokoomanäytteessä Kelukosken altaalta ja yhteensä kahdessa haukinäytteessä Kelukosken ja Vajusen altailta. Arseenin, kuparin, elohopean ja sinkin pitoisuudet taas olivat määritysrajaa suurempia jokaisessa tutkitussa kalanäytteessä. Metallipitoisuusmääritykset ja niiden tulokset on esitetty tarkemmin Eurofins Ahma Oy:n raportissa (2018f) sekä YVA-selostuksessa.

4.2.7.10 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 syvännepaikoista. Osa lammista ja järvistä on niin matalia, että niissä ei voi puhua varsinaisesta syvänteestä. Näytteenottopaikoiksi 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 2011d. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike Oy. Viiankiaavan pohjaeläinselvitys.
- Ahma ympäristö Oy 2013c. AA Sakatti Mining Oy. Kersilön pohjaeläinraportti 2012.
- Eurofins Ahma Oy 2018h. 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, Rytilammesta, Kotajärvestä, Iso Moskujärvestä ja Pikku-Moskujärvestä, ja Viiankiaavan ja Kitisen länsipuolisista Mantojärvestä, Mutijärvestä ja Ahvenjärvestä. Selkeästi suurimmat yksilötiheydet (n. 7 000 kpl/m^2) ja taksonimäärät (22) havaittiin erittäin matalissa Iso Moskujärvessä ja Pikku-Moskujärvessä. Pienimmät vastaavat määrät havaittiin Rytilammessa, jonka pohjaeläinnäytteissä havaittiin vain yksi pohjaeläin. Keskimääräistä pienempiä yksilötiheyksiä (n. 40-110 kpl/m^2) havaittiin Kotajärvessä, Mantojärvessä ja Mutijärvessä.

Käytännössä suurin osa näytepisteistä ei mataluuden (>3 m) vuoksi edustanut syvännealuetta 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 Moskujärvessä, rehevä Pikku-Moskujärvessä, Viiankijärvessä ja Kokkolammessa, lievästi rehevä Ahvenlammessa ja erittäin karu Kotajärvessä, Rytilammessa, Mantojärvessä ja Mutijärvessä.

Vuosina 2016-2017 virtavesien pohjaeläimiä tutkittiin Viiankiaavan eteläpuolella kahdessa pisteessä Ylijoessa 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 Pitkäkoskessa ja pienimmän Kelujoen alaosan pisteellä. Ekologisten indeksien TT, PMA ja T-EPTh 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 2018h).

4.2.7.11 Piilevät

Hankealueen virtavesistöjen kiinteille alustoille kiinnittyneiden piilevien eli päällyslevien yhteisöjä on tutkittu Kitisellä Kelukosken, Matarakosken ja Vajukosken voimalaitosten alakanavissa vuonna 2015. Kelujoella, Ylijoella ja Sattasjoella piileviä tutkittiin vuosina 2016–2017. Hankealueen piileväyhteisöjen 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. Piileväyhteisöjen 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, Ylijoen 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.

4.3 RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

4.3.1 Yhdyskuntarakenne ja asutus

4.3.1.1 Väestön määrä ja rakenne

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). Vuoden 2025 aikana Sodankylän kunnan väkiluku väheni 32 hengellä (-0,4 %), ja vuosien 2020-2025 aikana kunnan väestö väheni 171 henkilöllä (-2,1 %) (Kuntaväestö 2026). Kunnan asukkaiden keski-ikä on n4,6 vuotta ja 31 % asukkaista ovat täyttäneet 65 vuotta. 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.

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. Suunnittelualueen 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.

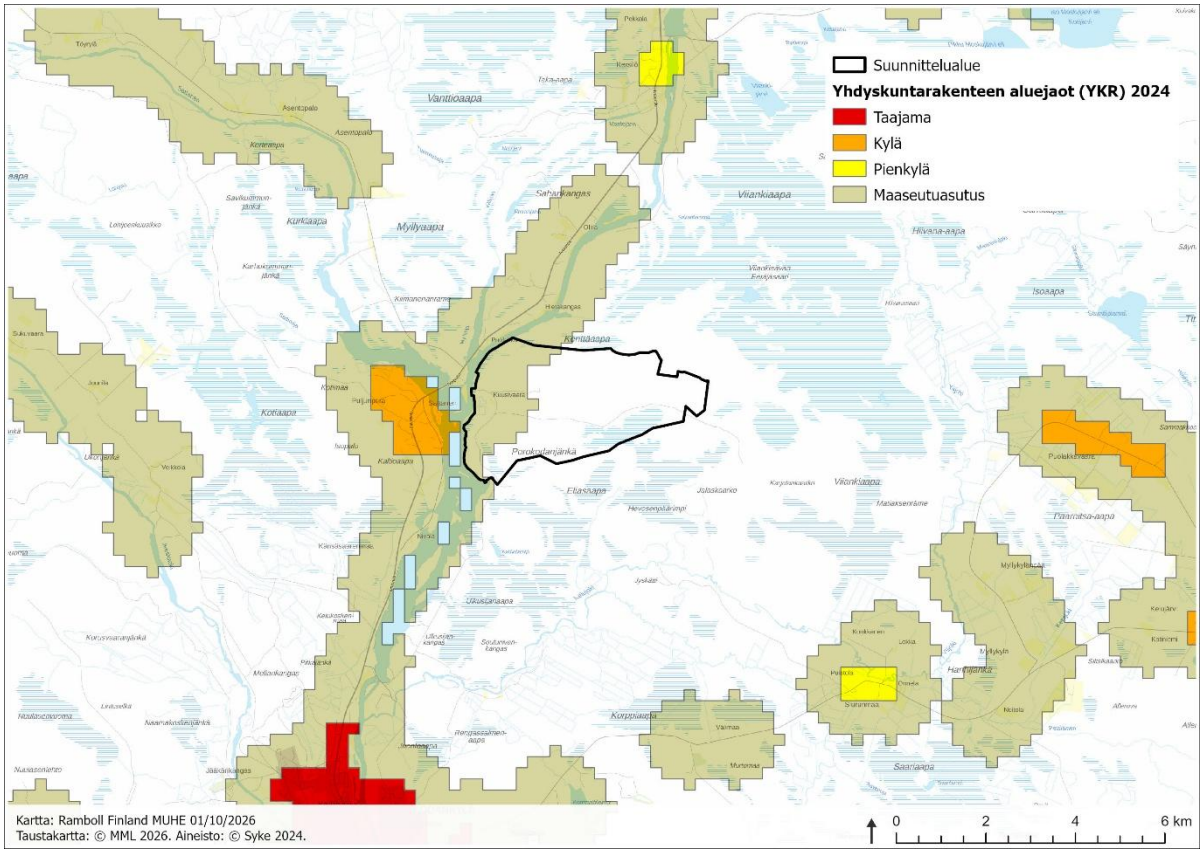
4.3.1.2 Yhdyskuntarakenne ja asutus

Asemakaava-alue sijoittuu noin 10 kilometrin etäisyydelle Sodankylän kuntakeskuksesta koilliseen, taajama-asutuksen pohjois- ja koillispuolelle. Kuntakeskuksen lähin asuinkeskus, Kaanaanmaa, sijaitsee noin 8,5 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Sattasen kylä sijoittuu suunnittelualueen länsipuolelle noin kilometrin etäisyydelle. Suunnittelualue ja sen lähiympäristö sijoittuvat Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2018 laatiman kaupunki–maaseutu-luokituksen mukaan harvaan asutulle maaseudulle. Sodankylän kuntakeskuksen ulkopuolinen asutus on pääasiassa maaseutuasutusta, joka keskittyy taajaman lisäksi nauhamaisesti Kitisen, Kelujoen ja valtatien 4 ympäristöön. Tiiviimpää kyläasutusta on Sattasessa, Kersilössä, Orajärvellä, Siurunmaalla, Puolakkavaarassa ja Kelujärvellä (Kuva 4-24).

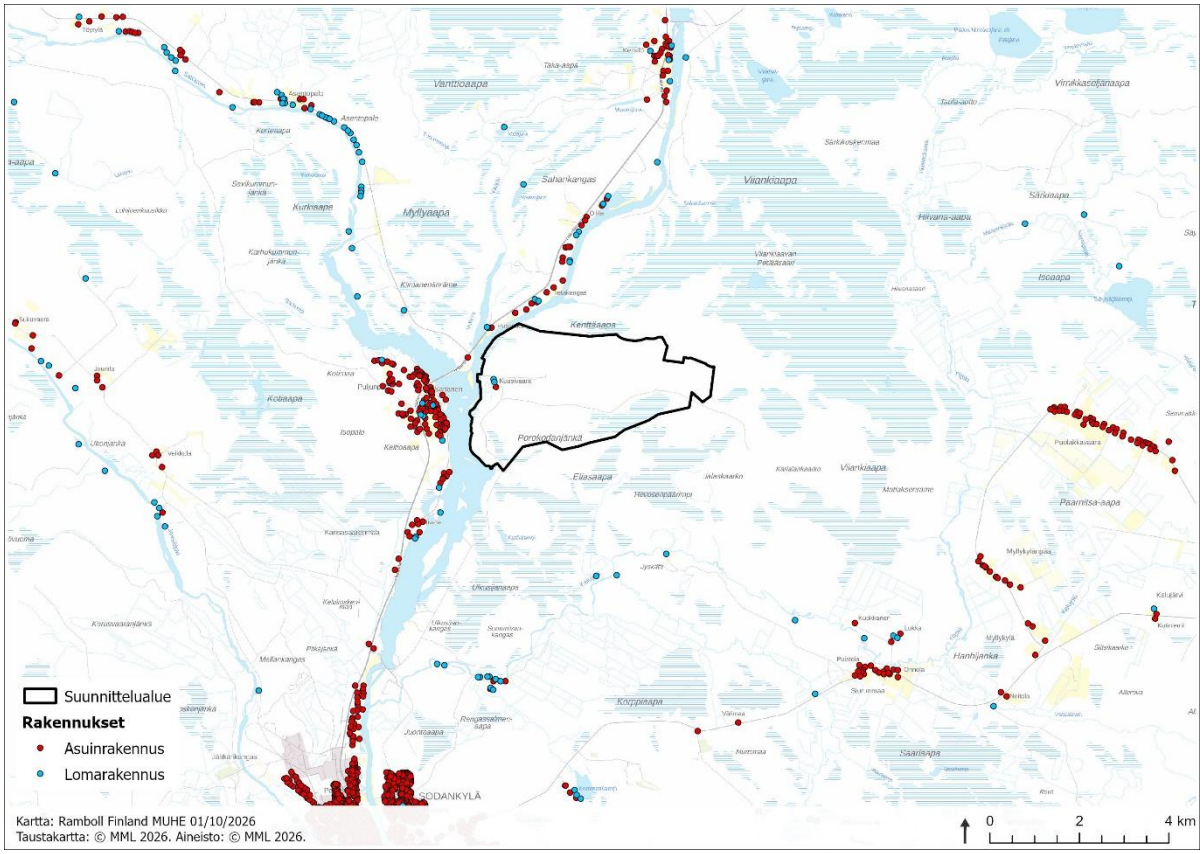
Suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevat Kersilön, Sattasen ja Moskuvaaran kylämäiset asutusalueet, joissa asutus on ympäröivää maaseutuasutusta tiiviimpää (Kuva 4-25). Maanmittauslaitoksen aineiston (Maastotietokanta 08/2026) mukaan suunnittelualueella sijaitsee yksi asuinrakennus ja kaksi lomarakennusta, joiden omistusoikeus on siirtynyt hankevastaavalle. Loma-asutus on keskittynyt erityisesti Kitisen ja Kelujoen varsille sekä alueen suurempien järvien, kuten Kotajärven, Saiveljärven, Ahvenjärven ja Mutijärven, rannoille. Loma-asutusta on lisäksi Sattasen ja Ala-Postojoen varsilla. Suunnittelualueen lähiympäristön loma-asutus sijoittuu pääasiassa alueen länsipuolelle Kitisen varteen ja eteläpuolelle Kelujoen varteen.

Muutoin suunnittelualue on pääasiassa poro- ja metsätalouskäytössä olevaa aluetta, jota hyödynnetään myös virkistykseen. Toiminnallisesta näkökulmasta suunnittelualue sijoittuu Sodankylän

työssäkäynti- ja asiointialueelle. Alue kattaa lähes koko Sodankylän kunnan ja ulottuu osittain myös Savukosken ja Pelkosenniemen kuntien alueille. Toiminnallisten alueiden rajaukset perustuvat Suomen ympäristökeskuksen vuonna 2017 toteuttamaan *Toiminnalliset alueet ja kasvuvyöhykkeet Suomessa* (ToKaSu) -hankkeeseen (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2020).



Kuva 4-24. Yhdyskuntarakenteen aluejaot suunnittelualueen läheisyydessä.



Kuva 4-25. Asuin- ja lomarakennukset kaava-alueella ja sen lähiympäristössä.

4.3.2 Palvelut

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

Kaupalliset palvelut ovat Sodankylässä keskittyneet kirkonkylän taajamaan. 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 järjestää Lapin hyvinvointialue, jossa Sodankylän kunta sijaitsee Itäisen Lapin palvelualueella. Kunnassa toimii neljä peruskoulua, joista Tähtikunnan koulu, Järvikylien koulu sekä Vuotson koulu tarjoavat opetusta vuosiluokille 0-9. Torvisen koulu tarjoaa opetusta vuosiluokille 0-6. Varhaiskasvatus on järjestetty kolmessa päiväkodissa, perhepäivähoitona, kolmiperhepäivähoitona sekä kahdessa pohjoissaamenkielisessä kielipesässä. Toisen asteen koulutusta järjestävät Sodankylän lukio sekä Lapin koulutuskeskus REDU. Julkisia vapaa-ajan palveluita Sodankylän kirkonkylällä ovat jäähalli, liikuntahalli, uimahalli, kuntosalit, urheilupuisto ja Revontuli-Opisto.

4.3.3 Työpaikat, elinkeinotoiminta

Vuonna 2024 Sodankylän työllisyysaste oli 80,9 prosenttia. Vuonna 2023 asuinkunnassaan työssäkäyvien osuus työllisistä oli 84,3 prosenttia, joka on 20 prosenttiyksikköä korkeampi, kuin muualla Suomessa keskimäärin. Työpaikkoja Sodankylässä oli vuonna 2023 yhteensä 3 822, joista alkutuotannon työpaikkojen osuus oli 6,1 prosenttia, jalostuksen työpaikkoja 28,6 ja palvelujen työpaikkoja 64,7 prosenttia. Vuonna 2023 kaivostoiminnan ja louhinnan toimialalla työskenteli noin 6 200 työntekijää. Kaivostoimintaan suoraan liittyvien työpaikkojen osuus kaikista työpaikoista on ollut kasvusuunnassa kaivoshankkeiden vuoksi. Suurimmat työllistävät toimialat ovat terveys- ja sosiaalipalvelut, kauppa, kuljetus ja varastointi sekä kaivostoiminta ja louhinta. Suurimmat työllistävät toimialat ovat terveys- ja sosiaalipalvelut, kauppa, kuljetus ja varastointi sekä kaivostoiminta ja louhinta. Suurimmat työnantajat alueella ovat Boliden Kevitsa Mining Oy, Lapin hyvinvointialue, Sodankylän kunta, Puolustusvoimat, Arctic Infra Oy, A la Carte Lapland Oy ja AA Sakatti Mining Oy (Tilastokeskus 2024).

Sodankylän aluekeskuksessa on vilkasta kaivos- ja matkailutoimintaa. Lisäksi kunnassa toimii Sodankylän geofysiikan observatorio ja Jääkäriprikaatin varuskunta. Sodankylän elinkeinojen 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 Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2020)

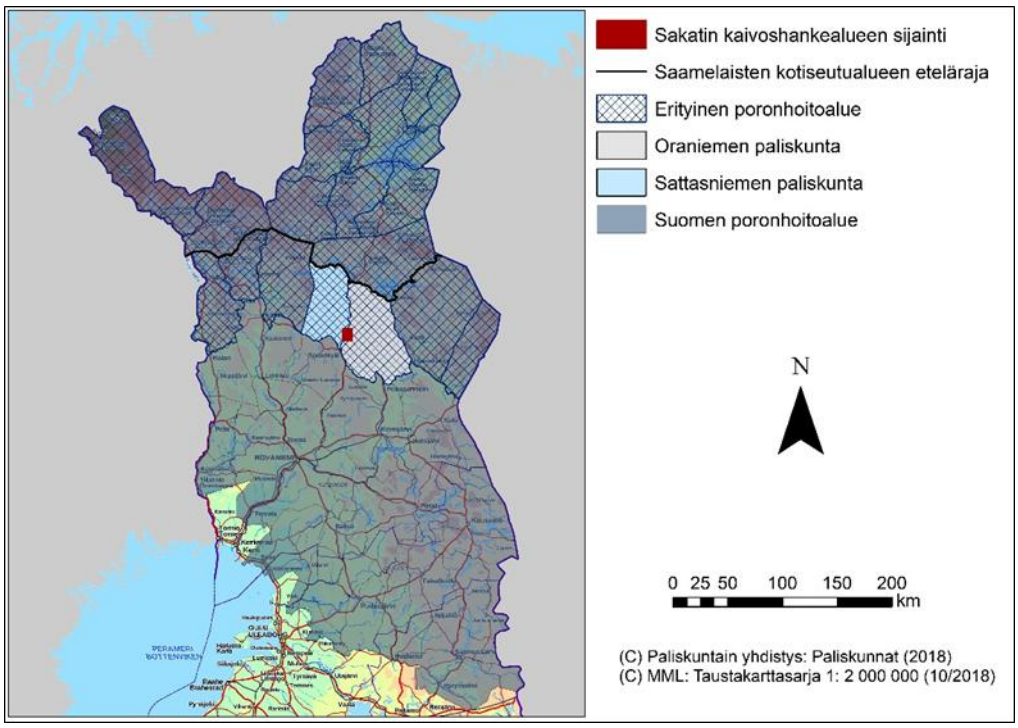
Matkailuelinkeino on tärkeä Sodankylän kunnalle. Sodankylän kunnan välitön matkailutulo oli vuonna 2017 yhteensä noin 30 miljoonaa euroa ja välitön työllisyysvaikutus 163 henkilötyövuotta. Valtaosa matkailupalveluista keskittyy Luoston matkailukeskuksen alueelle, joka sijaitsee n. 35 km hankealueesta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

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

4.3.4 Porotalous

Suunnittelualue sijaitsee erityisesti poronhoitoa varten tarkoitetulla alueella, jossa PHL (848/1990) 2 §:n 2 momentin mukaan valtion maata ei saa käyttää siten, että se aiheuttaa huomattavaa haittaa poronhoidolle. Tällä erityisesti poronhoitoon tarkoitetulla 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 §). Asemakaavoitettavalle alueelle ei sijoitu valtion omistuksessa olevia maita.

Poronhoito on merkittävä elinkeino Sodankylässä ja keskeinen osa alueen kulttuuria. Elinkeinolla on paljon paitsi välittömiä, myös välillisiä työllisyys- ja talousvaikutuksia mm. lihan ja muiden tuotteiden jalostuksessa ja matkailussa. Yksityisten omistamalla maalla poronhoitoa saa harjoittaa poronhoitolain 3 §:n mukaisesti.



Kuva 4-26. Suomen poronhoitoalue sekä Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien sijainti. Sakatin kaivosalueen sijainti on merkitty karttaan punaisella.

Suunniteltu maanalainen kaivos ja maanpäällinen infrastruktuuri sijoittuvat Oraniemen paliskunnan alueelle. Oraniemen paliskunnan alueella asemakaava-alue sijoittuu lähes kokonaan paliskunnan kevät- ja kesälaidunalueelle, joilla poroja voi myös vasoa. Pienempialaisesti kaava-alueen länsilaidalla, Kitisen varressa on myös talvilaidunta sekä porojen kokomaisaluetta Kersilön ja Kuusivaaran välillä. Kersilöstä itään sijaitsee lisäsi jäkälälaidunalue. Poroja laiduntaa alueella ympäri vuoden.

Suunniteltu 110 kV:n voimajohto kulkee pääosin Sattasniemen paliskunnan puolella olemassa olevan sähkönsiirtolinjan rinnalla. Voimajohdon osalta asemakaava-alue sijoittuu Sattasniemen paliskunnan talvilaidunalueelle sekä osin jäkälälaitumille. Alueella on etenkin talviaikaan poroja vapaana lisäruokinnan piirissä ns. talvipaimennustokissa sekä talvitarhoissa. Poroja voi laiduntaa voimajohdon suunnittelualueella myös ympäri vuoden.

Suunnitelluista yhdystievaihtoehdoista mahdollinen eteläinen yhdystievaihtoehto kulkee kokonaan Oraniemen paliskunnan alueella, Kitisen itäpuolella liittyen vt 5:n uuteen linjaukseen Sodankylän kohdalla. Alue on suurelta osin talvi- ja jäkälälaidunta. Mahdollinen pohjoinen tieyhteys kulkee tehdasalueelta Kitisen yli liittyen vt 4:än Sattasniemen paliskunnan puolella Kitisen ylityksen jälkeen. Tehdasalueen käsiteltyjen vesien purkuputki sijoittuu Oraniemen paliskunnan puolelle noudattaen pitkälti samaa linjaa eteläisen yhdystievaihtoehdon kanssa, laskien Kitiseen.

Paliskunnille kuuluvat porot laiduntavat rajatulla alueella sekä Oraniemen että Sattasniemen paliskunnissa. Suurimmaksi osaksi paliskuntien rajoilla kiertää estoaidat. Molemmissa paliskunnissa vuodenaikoihin perustuva laidunkierto on poronhoidon perusta, minkä lisäksi porojen liikkumista alueella ohjataan myös aidoin. Nykytilassa talvikaudella poroja pidetään lisäruokinnan kautta sekä

niin sanotuissa talvipaimennustokissa tai tarhataan lisäruokinnan helpottamiseksi. Oheisessa taulukossa on esitetty paliskuntien keskeisimpiä lukuja (Taulukko 4-3).

Paliskuntien nykytilaa, laidunkiertoa, rakenteita ja keskeisiä tunnuslukuja sekä Oraniemen että Sattasniemen paliskunnissa on kuvattu kattavasti YVA-menettelyn yhteydessä laaditussa erillisselvityksessä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2020) sekä poronhoitoa koskevassa täydennysselvityksessä (Liite 8).

Taulukko 4-3 Paliskuntien keskeisimpiä lukuja.

Paliskunta ja vuosi	Korkein sallittu eloporojen* määrä	Eloporot	Teurasporot	Poronomistajat	Vasa-prosentti	Valtion maat	Yksityiset maat
2023–2024	**Poromies-lehden tilasto 01/2025**						
Oraniemi	6 000	5 973	2 904	132	66 %	69,4 %	30,6 %
Sattasniemi	5 300	5 423	2 518	162	65 %	85,9 %	14,1 %
2021–2022	**Poromies-lehden tilasto 01/2023**						
Oraniemi	6 000	6 312	2 993	123	70 %	-	-
Sattasniemi	5 300	5 446	2 615	163	66 %	-	-
2020–2021	**Poromies-lehden tilasto 01/2022**						
Oraniemi	6 000	6 314	2 116	126	54 %	-	-
Sattasniemi	5 300	5 516	1 778	162	49 %	-	-

*Eloporo tarkoittaa poroa, joka ei mene teuraalle vaan jätetään elämään talven yli.

4.3.4.1 Oraniemen paliskunta

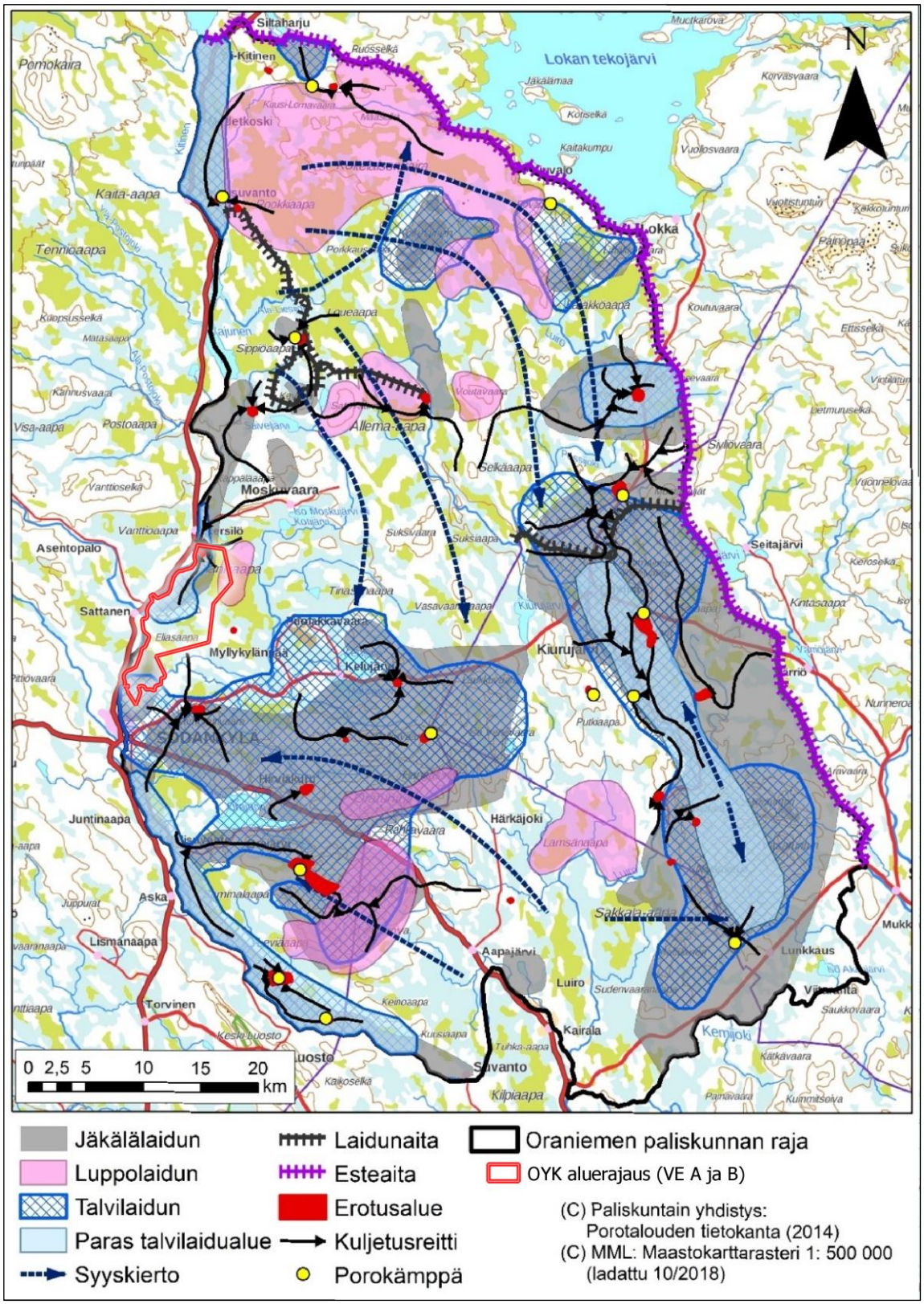
Oraniemen paliskunnan 3 892,7 km² laajuinen alue sijaitsee Sodankylän (60 %), Savukosken (25 %) ja Pelkosenniemen (15 %) kuntien alueella rajautuen etelässä Kemijokeen ja Kitiseen, lännessä Kitiseen, pohjoisessa Porttipahdan patoon ja Lokan altaan eteläpuolelle. Itäraja kulkee Lokan, Seitajärven, Värriön ja Savukosken kylien kautta. Paliskunnan pinta-alasta 69,4 % on valtion maita ja 30,6 % yksityisten maanomistajien omistuksessa. Alueella sijaitsevat Natura-alueet ovat merkittäviä porojen laidunalueita. Paliskunnan alueella on toiminut vuodesta 2012 lähtien Kevitsan monimetallikaivos sekä Puolakkavaarassa sijaitseva Turveruukin Paarnitsa-aavan turvetuotantoalue. Kevitsan kaivoksella on meneillään louhintavaiheen 5 laajennuksen YVA-menettely ja louhintavaiheen 5 toteutuessa toiminta jatkuu arviolta vuoteen 2045 saakka.

Paliskunnassa oli osakkaina poronhoitovuonna 2024 yhteensä 132 poronomistajaa. Kooltaan Oraniemen paliskunta on Suomessa merkittävä: suurin sallittu eloporoluku on 6 000, mikä on yli Suomen paliskuntien keskitason (3 149 eloporoa). (Poromies-lehti 01/2025).

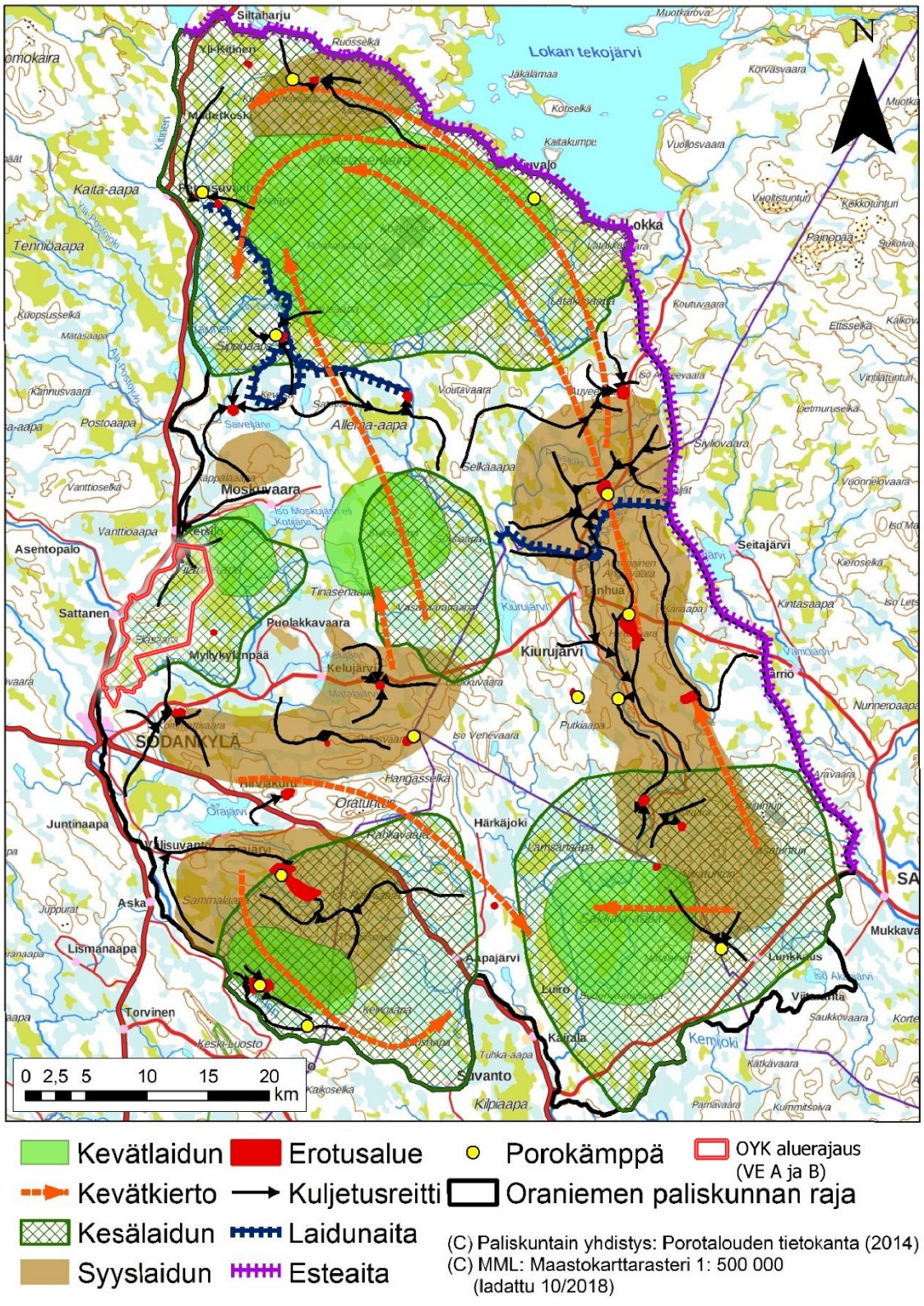
Oraniemen paliskunta jakautuu toiminta-alueen jokien ja kylien sekä Koitelaistunturin rajaamana kuuteen pienempään työnjohdolliseen alueeseen, eli tokkakuntaan. Paliskunnan pohjoisosassa sijaitsee yksi toiminta-alue (Koitelainen), keskiosissa kolme aluetta (Viiankiaapa, Kelujärvi ja Tanhua) ja eteläisen palkisen alueella kaksi aluetta (Orajärvi ja Alaperä). Kullakin alueella on oma työnjohtajansa sekä viidestä kymmeneen aktiivia poromiestä. Alueilla on myös omat poronhoitomallinsa ja toimintatapansa.

Sakatin kaivoshankkeen asemakaava-alue sijoittuu Oraniemen paliskunnassa Viiankiaavan tokkakunnan alueelle, mikä koskee nykytilassa ensisijaisesti kaikkiaan 5 poronhoitajaa ja noin 600 poroa (noin 11 % paliskunnan poroista). Parhaimmillaan kaava-alueen tuntumassa ennen vasomisaikaa voi olla sijoittuneena noin 700–850 poroa, mikä on noin 13—16 prosenttia koko paliskunnan suu-

rimmasta sallitusta eloporomäärästä. Vasomisen jälkeen porot laskevat pääasiallisesti etelään kesälaitumille. Viiankiaavan tokkakunta on jakautunut edelleen vielä Kirkonkylän tokkakunnan työnjohdolliseen alueeseen.



Kuva 4-27. Oraniemen paliskunnan porolaitumet ja poronhoidon rakenteet talvikaudella.



Kuva 4-28. Oraniemen paliskunnan kevään, kesän ja syyskauden laidunalueet, kevätkierto sekä poronhoidon infrastruktuuri.

4.3.4.2 Sattasniemen paliskunta

Sattasniemen paliskunta sijaitsee Sodankylän kunnassa ja harjoittaa porotaloutta 2 413,9 km^2 alueella, joka rajautuu pohjoisessa Porttipahdan tekoaltaaseen ja itäreunalta Kitiseen. Paliskunnan alueesta noin 85,9 % sijaitsee valtion mailla ja loput 14,1 % yksityisten maanomistajien mailla. Paliskunnan suurin sallittu eloporomäärä on 5 300 ja poronomistajia vuonna 2024 oli 163. Paliskunnan alueella sijaitsevat Pomokairan ja Kaarestunturin suojelualueet, jotka käsittävät yli 31,5 % paliskunnan pinta-alasta. Sattasniemen paliskunta jakautuu kuuteen työnjohdolliseen alueeseen. Paliskunnalla on pitkä poronhoidon historia, jolla on sosiaalisesti suuri merkitys.

Sattasniemen paliskunnassa on koko paliskunnan kattava laidunkierto. Paliskunnan keksiosassa kevät- ja kesäaikaisia laitumia erottaa syys- ja talviaikaisista laitumista laidunkiertoaita. Lisäksi valtatien 4 varressa kulkee laidunaita välillä Kersilö-Sodankylä. Laidunkiertoaidalla on porojen kulkua ohjaavana rakenteena keskeinen merkitys paliskunnan poronhoitotyölle. Kesäaikaiset laitumet sijaitsevat paliskunnan keskiosissa laidunkiertoaidan pohjoispuolella. Erotuskauden jälkeen porot siirtyvät tai siirretään erotusten myötä pääosin paliskunnan eteläosassa ja itälaidalla sijaitseville talvilaidunalueille. Talvikaudella porot ovat pääosin lisäruokinnan piirissä joko tarhattuina tai vapaana talvipaimennustokissa omistajakohtaisesti vaihdellen. Poroja voi laiduntaa vapaana myös ympäri vuoden Sattasniemen paliskunnan alueella asemakaava-alueen läheisyydessä. Paliskunnan itäreunalla, suunnittelualueen läheisyydessä poromäärä voi suurimmillaan ylittää jopa 1000 poroa riippuen vuodenajasta.

Paliskunnassa harjoitetaan hyvin monipuolisesti erilaisia poronhoidon käytäntöjä. Yksittäisten poronomistajien välillä voi olla suuria eroja esimerkiksi paimennuksessa ja tarhauksessa. Paliskunnalle koituvia vaikutuksia arvioitaessa on merkittävää tunnistaa näitä erilaisia tapoja, jotta vaikutuksia voidaan lieventää mahdollisuuksien mukaan yksittäisten poronomistajien kohdalla siellä, missä ne tosiasiallisesti tapahtuvat.

4.3.5 Virkistys

Asemakaava-alueen koillispuolella sijaitseva Natura 2000 -verkostoon kuuluva Viiankiaapa on merkittävä virkistys- ja retkeilykohde, jossa liikutaan jokaisenoikeuksin puitteissa. Alueella harrastetaan muun muassa retkeilyä, luonnontarkkailua, marjastusta, sienestystä, kalastusta ja metsästystä. Viiankiaavan alueella sijaitsee useita virkistyskohteita, kuten Viiankijärven kota, Särkikoskenmaan laavu, Siurunmaan laavu sekä lintutorneja.

Kaava-alueen läpi kulkee Sodankylä–Saariselkä-moottorikelkkaura, ja alueen länsipuolella sijaitsevaa Paikanmellan suvantoaluetta saarineen käytetään virkistykseen. Hankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tehdyt kyselyt ja työpajat osoittavat, että hankealueen lähiympäristö on paikallisesti merkittävä erityisesti ulkoilun, retkeilyn, luonnontuotteiden keruun, luonnonhavainnoinnin, metsästyksen ja kalastuksen kannalta. Kalastuksen kannalta merkittävimpiä alueita ovat Sattasjoki, Kitisen haara ja Kelujoen suu.

4.3.6 Liikenne

4.3.6.1 Liikennemäärät

Väyläviraston julkaisemien vuoden 2025 liikennemäärätietojen mukaan keskimääräinen vuorokausiliikenne suunnitellun kaivoksen kohdalla valtatiellä 4 on noin 1 720 ajon./vrk, josta raskaita ajoneuvoja on noin 17 % (n. 285 ajon./vrk). Sattasen ja Sodankylän kuntakeskuksen pohjoisosan välillä keskimääräinen vuorokausiliikenne on noin 2 580 ajoneuvoa, josta raskasta liikennettä on noin 14 % (n. 355 ajon./vrk). Sodankylän kuntakeskuksessa valtatien 4 vuorokausiliikennemäärä

vaihtelee noin 2 915 ja 5 930 ajoneuvon välillä. Kitisen ylittävällä valtatien 5 sillalla kokonaisliikennemäärä on noin 4 890 ja sillan itäpuolella noin 1 625 ajon./vrk, joista raskaan liikenteen osuus on vastaavasti noin 5,5 % (n. 260 ajon./vrk) ja noin 11 % (n. 175 ajon./vrk). (Väylävirasto, 2025)

4.3.6.2 Erikoiskuljetukset

Valtatie 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 valtatie 4, mutta erityisesti korkeat ajoneuvot käyttävät nykyisin kuljetusreittinä Jäämerentietä, koska valtatien portaalit rajoittavat korkeiden kuljetusten liikkumista valtatiellä. (FCG, 2020.) (Sitowise, 2024)

4.3.6.3 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.

4.3.6.4 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 liikelentotoimintaa sekä muuta harrasteilmailutoimintaa. (FCG, 2020.) (Sitowise, 2024)

4.3.7 Tekninen huolto

Pääosassa kaava-alueesta ei ole nykyisellään teknistä huoltoa. Kitisen länsipuolella, Valtatien 4 varressa on Sodankylän Lämpö ja Vesi Oy:n vesi- ja jätevesilinjat.

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.

4.3.8 Ympäristöhäiriöt

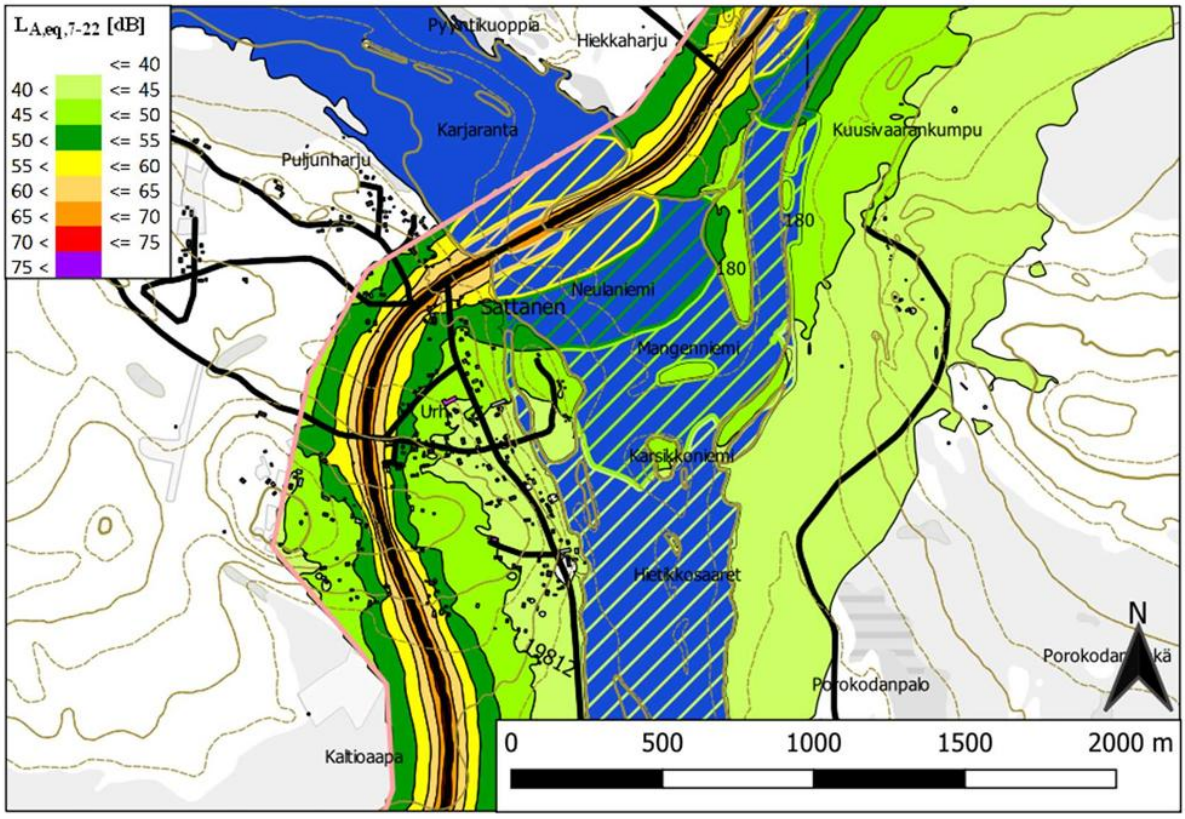
4.3.8.1 Melu

Suunnittelualueen melun nykytilannetta on selvitetty YVA-menettelyn yhteydessä laaditulla melun nykytilaselvityksellä, jossa toteutettiin liikennemelun mallinnukset ja mittaukset (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy, 2020). Nykytilassa suunnittelualueen läheisyydessä ainoa merkittävä melulähde on Kitisen länsipuolella kulkevan valtatie 4:n tieliikenne. Suunnittelualueen äänimaisema koostuu muilta osin luonnonäänistä sekä metsätalouden ja poronhoidon satunnaisesta toiminnasta.

Sakatin kaivoshankkeen melun nykytilaselvityksessä melun mittauspisteistä MP1 Kuusivaarantie 776 sijoittuu suunnittelualueelle ja mittauspisteet MP3 Ivalontie 1329a ja MP6 Viiankiaapa sijoittuvat suunnittelualueen läheisyyteen. Keskiäänitaso vaihteli Mittauspisteessä MP1 $_{LAeq}$ 40 – 50 dB, mittauspisteessä MP3 48 - 50 dB välillä ja mittauspisteessä MP6 32 – 41 dB vuorokauden ja vuodenajasta riippuen.

Suunnittelualueen lähialueen häiriintyvät kohteet muodostuvat pääosin hajanaisesta maaseutu- ja loma-asutuksesta Kitisen ja Kelujoen varrella sekä lähimpien kylien (Sattanen, Kersilö, Moskuvaara) alueella. Sattasen kylä sijaitsee noin kilometrin etäisyydellä hankealueesta länteen, Kitisen länsipuolella. Suurin osa lähialueen rakennuskannasta on asuinrakennuksia, mutta alueella on myös yksittäisiä lomarakennuksia. Vakituisen asutuksen, koulujen ja hoitolaitosten keskiäänitason ohjearvo on päivällä 45 dB ja yöllä 50 dB.

Suunnittelualueen koillisreuna rajautuu Viiankiaavan luonnonsuojelu- ja Natura 2000 -alueeseen, jolla sovelletaan valtioneuvoston päätöksen (VNp 993/1992) mukaisia luonnonsuojelualueiden meluohjearvoja (LAeq päivällä 45 dB ja yöllä 40 dB). Yöajan ohjearvoa ei kuitenkaan sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Nykytilanteessa Natura-alueen äänimaisemaan kohdistuu vain vähäistä ihmistoiminnasta aiheutuvaa melua, ja alueen taustamelutaso on matala.



Kuva 4-29. Ote nykytilan päiväajan liikennemelun melualueista. (FCG, Sakatin kaivoshankkeen melun nykytilaselvitys, 2020).

4.3.9 Maanomistus

Kaava-alue on yksityisessä omistuksessa. Hankevastaava on hankkinut omistukseensa kiinteistöjä suunnittelualueelta, kuten Kuusinivan, Käplämäen ja Piekkarin kiinteistöt.

4.3.10 Kulttuuriympäristöt ja kulttuuriperintö

Sakatin kaivosteollisuusalueen kulttuuriympäristöjen ja kulttuuriperinnön nykytilan kuvaus pohjautuu Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arvioinnin päivitykseen 2026. (Liite 6)

4.3.10.1 Valtakunnallisesti arvokkaat alueet

Suunnittelualueen läheisyyteen ei sijoitu valtakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä, maisema-alueita tai yksittäisiä kohteita. Lähimmät valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet (RKY 2009) sijoittuvat Sodankylän taajamaan ja Puolakkavaaran asutuskylään.

Sodankylän taajaman Sodankylän kirkkojen alue ja Sodankylän linja-autoasema ovat valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä. Puolakkavaaran asutuskylä suunnittelualueesta noin 9 kilometrin etäisyydellä idässä on valtakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö. Puolakkavaara on myöhäisiä 1960-luvulla perustettuja asutuskyliä, jonka rakenne viivasuoran tien varressa sekä tyyppitaloihin perustuva rakennuskanta ovat hyvin säilyneitä. Puolakkavaaran kylä sijaitsee Paarnitsa-aavan turvetuotantoalueen pohjoispuolella.

4.3.10.2 Maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat alueet ja kohteet

Kelujärvi-Rajala osayleiskaavassa hankealueen ympäristöön on osoitettu valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä sekä maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita.

Kitisen jokilaaksossa maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita ovat Sattasen edusta ja Kersilön kylästä etelään sijaitseva joenmutkan alue sekä Kommattivaara ja vaaran länsipuolelle sijoittuva Kommattilampi. Kommattilammen länsirannalla sijaitsevat talot, 1920-luvulla valmistunut Mäkitalo ja 1950-luvulta peräisin oleva Kumpuniemi, edustavat vanhaa rakennuskantaa.

Maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita löytyy etäämpänä myös Kelujärveltä sekä, Sukuvaaran ja Vanttion Kotavaaran alueilta. Kelujärven kylä on muodostunut Kelujärven ja Matalajärven väliin työntyvälle niemekkeelle. Kylälle ominaisia ovat molemmin puolin tietä sirotellut peltoaukion ympäröimät pihapiirit, jotka ovat perinteiseen tyyliin piharakennuksilla rajattuja neliöpihoja. Rakennuskanta on pääosin 1940-luvulla rakennettua ja kylä ilmentää selkeästi jälleenrakennuskauden piirteitä.

Kitisen jokilaaksossa Nivalan ja Mattilan alueet joen länsirannalla ovat paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Noin 6 km hankealueesta kaakkoon sijaitsee Siurunmaan alue,joka on myös osoitettu paikallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi. Siurunmaan kylä sijaitsee metsäsaarekkeessa peltoaukean keskellä. Suurin osa rakennuskannasta sijaitsee Savukoskentien eteläpuolella. Kylällä on ollut asutusta luultavasti jo 1800-luvun alussa, mutta nykyinen rakennuskanta on pääosin sotien jälkeen rakennettua.

Osayleiskaavassa on osoitettu myös maisemallisesti arvokkaita peltoalueita Kitisen jokilaaksoon ja osoitetuille arvoalueille. Kitisen jokilaaksossa on myös virkistyskäyttöön osoitettuja saaria, kuten Paikanmellankangas.

Suunnittelualueen 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. Kylä sijoittuu maisemallisesti kauniille paikalle ja kylärakenne on hyvin säilynyt.

Kyläalueella on 32 jälleenrakennuskauden pihapiiriä ja vain kolme sitä vanhempaa kohdetta. Sattasen kyläkuva on muuttunut kesän 2001 jälkeen Kelukosken voimalan käynnistymisen myötä.

Sodankylän taajamassa on voimassa Kirkonkylän osayleiskaava ja asemakaavoja. Taajamasta ei avaudu näkymiä hankealueelle eikä tässä selvityksessä ole eritelty taajama-alueelle yleis- ja asemakaavoissa osoitettuja maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön liittyviä merkintöjä. Alueen valtakunnalliset ja maakunnalliset arvot on esitelty aikaisemmin.

Lapin kulttuuriympäristöt tutuksi -hankkeessa vuosina 2004–2008 inventoituja kohteita sijoittuu Sattasen jokivarteen Sattasen, Kersilön ja Petkulan kyliin sekä Sodankylän taajama-alueen ympäristöön. Aineisto voi olla osin vanhentunutta. Moskuvaaran, Kersilön ja Sattasen koulut mutta aineistossa luokiteltu rakennuksen käyttötarkoituksen perusteella opetuskäyttöön, mutta koulut ovat sittemmin lakkautettu.



Kuva 4-30. Sattasen kylän Poromäen aluetta valtatien 4 länsipuolella.



Kuva 4-31. Suunnittelualueen ympäristöön sijoittuvat maiseman ja rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueet ja inventoidut kohteet. Kartalle on nimetty valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY 2009), maakuntakaavan kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeät alueet, paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet. (Ramboll, Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arviointi, päivitys 2026).

4.3.10.3 Arkeologinen kulttuuriperintö

Asemakaava-alueelta tunnetaan kaksi kiinteää muinaisjäännöstä sekä yksi muu kulttuuriperintökohde.

Kohde	Tunnus	Laji	Tyyppi
Porokodanpalo	1000031269	kiinteä muinaisjäännös	työ- ja valmistuspaikat, pyyntikuopat
Kotamaa	1000000434	kiinteä muinaisjäännös	asuinpaikat, maarakenteet
Kotamaa 3	1000036523	muu kulttuuriperintökohde	asuinpaikat, talonpohjat

Porokodanpalo

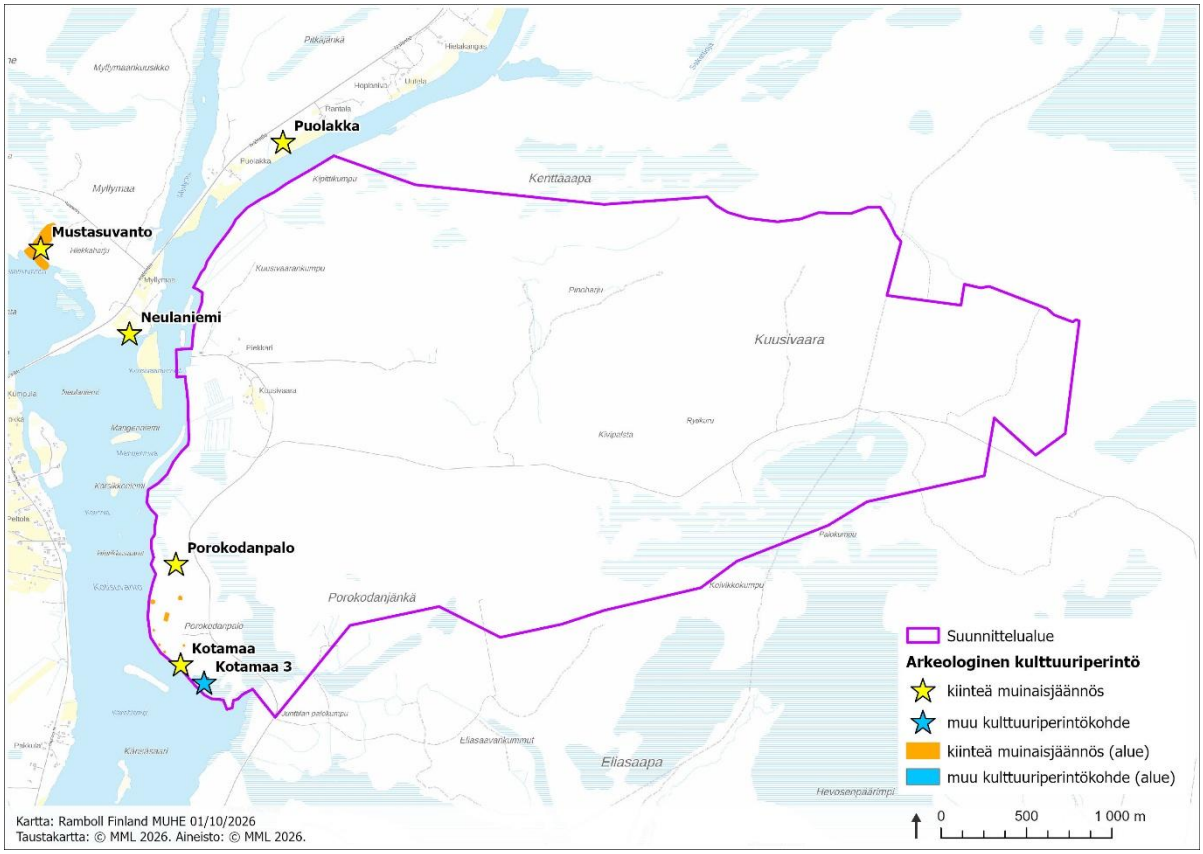
paikalla on havaittu viisi kuoppaa, joista kaksi eteläisintä on lähekkäin ja muut yksittäin 100–200 metrin päässä toisistaan. Kuopat voivat mahdollisesti olla pyyntikuoppia, mutta kyse voi olla muistakin kuopista, joiden käyttötarkoitus on tuntematon.

Kotamaa

Paikalla on sijainnut kivikautinen asuinpaikka, joka on kahdessa osassa. Luoteessa hiekkakuopan reunalla ja kaakossa törmän taitteessa. Löydöt paikalta ovat kvartsia ja palanutta luuta. Osa asuinpaikasta on jäänyt Kelukosken voimalaitospadosta johtuen veden alle.

Kotamaa 3

Lähimpänä rantaa on kellarin pohja, johon johtaa kulkukäytävä. Kellarin pohjalla on vettä, ja sen perustus on tehty luonnonkivistä, joista nurkkakivet ovat muita suurempia. Kellarista pohjoiseen sijaitsee suorakaiteen muotoinen, puuston peittämä kivijalka. Sen sisällä saattaa olla uunin jäännöksiä, mutta kyseessä voi olla myös navetan paikka. Kivijalan pohjoispuolella on kuoppa, jonka tarkoitus on epäselvä, sekä kaivon paikka, jossa on vettä. Kaivon pohjoispuolella on uunin jäännökset, jotka ovat kivistä kasatut ja sammaleen peittämät. Uuni on sijainnut rakennuksen nurkassa, ja rakennuksen seinät erottuvat sammalen peittäminä kohoumina. Kyseessä on todennäköisesti pieni tupa tai sauna. Rakennuksen vieressä on neliskanttinen kuopanne. Alueella on vanhoja, sittemmin metsittyneitä peltoja. Paikka mainitaan vuoden 1993 kaivauskertomuksessa, jossa alueella todetaan olleen päärakennuksen, kellarin, saunan ja ulkorakennuksen jäännöksiä. Talo oli haastattelutiedon mukaan hylätty 1940-luvulla. Jäännösten perusteella asutus ajoittuu todennäköisesti 1800-luvun loppuun tai 1900-luvun alkuun, ja alue metsittyi 1950–1960-lukujen välillä.



Kuva 4-32. Suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuvat kiinteät muinaisjäännökset sekä muut kulttuuriperintökohteet. Asemakaava-alueelle sijoittuu kaksi kiinteää muinaisjäännöstä sekä yksi muu kulttuuriperintökohde.

5. SUUNNITTELUTILANNE

5.1 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.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet:

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

Sakatin kaivosteollisuus-alueen asemakaavan kannalta merkittäviä tavoitteita ovat:

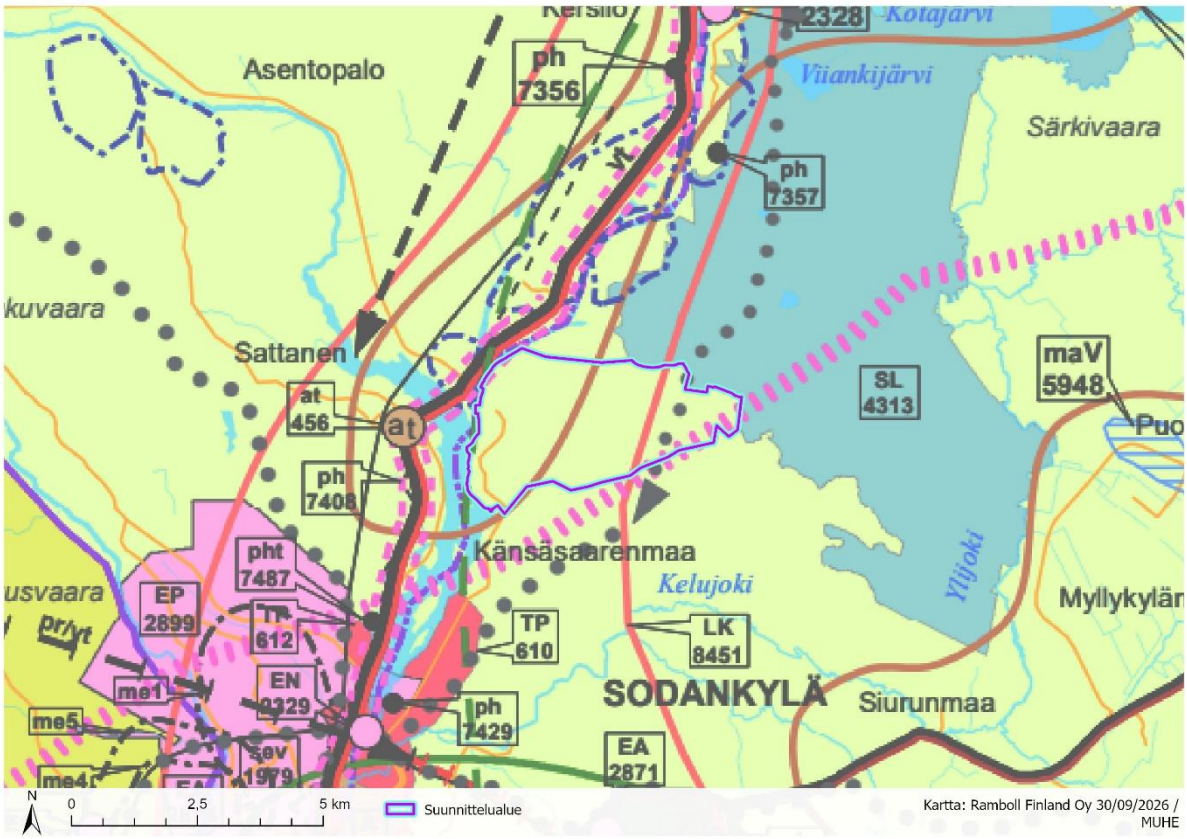
- Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiselle.
- Edistetään palvelujen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueiden hyvää saavutettavuutta eri väestöryhmien kannalta.
- Merkittävät uudet asuin-, työpaikka- ja palvelutoimintojen alueet sijoitetaan siten, että ne ovat joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kannalta hyvin saavutettavissa.
- Varaudutaan sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Uusi rakentaminen sijoitetaan tulvavaara-alueiden ulkopuolelle tai tulvariskien hallinta varmistetaan muutoin.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys, tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Suuronnettomuusvaaraa aiheuttavat laitokset 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 riittävyydestä sekä viheralueverkoston jatkuvuudesta.
- Edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.
- Turvataan valtakunnallisen energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa hyödynnetään ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.

5.2 MAAKUNTAKAAVA

5.2.1 Pohjois-Lapin maakuntakaava

Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 on saanut lainvoiman 20.3.2026. Inarin, Sodankylän ja Utsjoen kuntia koskeva kokonaismaakuntakaava piirtää maankäytön suuntaviivoja pitkälle tulevaisuuteen. Maakuntakaava on kumonnut Pohjois-Lapin maakuntakaavan.

Maakuntakaavassa suunnittelualue on pääosin metsätalous- ja poronhoitovaltaista aluetta (M-1, 4561) ja sijoittuu lähes kokonaan mineraalipotentiaaliselle vyöhykkeelle (pinkki viivoitus). Suunnittelualue sijoittuu myös suurelta osin Jäämeren käytävälle (LK), joka on valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä. Länsiosastaan suunnittelualue sijoittuu maaseudun kehittämisen kohdealueelle (mk) ja itäosaa halkoo moottorikelkkailureitin yhteystarve.



Kuva 5-1. Ote Pohjois-Lapin voimassa olevasta maakuntakaavasta 2040. Turkoosilla kaava-alueen rajaus.

Maakuntakaavassa suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen kohdistuu seuraavia merkintöjä ja määräyksiä:	
M-1	**Metsätalous- ja poronhoitovaltainen alue** Merkinnällä osoitetaan pääasiassa metsätalouteen ja poronhoitoon tarkoitettuja alueita, joita voidaan käyttää pääasiallista käyttötarkoitusta sanottavasti haittaa matta myös muihin tarkoituksiin. Saamelaisten kotiseutualueella alueidenkäytön suunnittelussa turvataan saamelaisille alkuperäiskansana oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan.
	Mineraalipotentiaalinen vyöhyke Merkinnällä osoitetaan sellaisia vyöhykkeitä, joissa on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja.

LK	**Jäämeren käytävä** Merkinnällä osoitetaan valtakunnallisesti tärkeä kansainvälinen kehittämiskäytävä. Käytävää kehitetään kansainvälisenä liikennekäytävänä, jonka maankäytön suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota liikenteen sujuvuuteen ja turvallisuuteen, liikenteen ja matkailun palveluihin, liikenneympäristön laatuun sekä luonnon-, maiseman- ja kulttuuriympäristöarvoihin. Maankäytön suunnittelussa on otettava huomioon korkealuokkaisten liikenneyhteyksien sekä energia- ja tietoliikennejohtojen tilavaraukset sekä rajoitukset ympäröivälle maankäytölle. Saamelaisten kotiseutualueella alueidenkäytön suunnittelussa turvataan saamelaisille alkuperäiskansana oikeus ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan.
mk	**Maaseudun kehittämisen kohdealue** Merkinnällä osoitetaan maaseutuvyöhykkeitä, joihin kohdistuu alueidenkäytöllisiä kehittämistarpeita ja niiden yhteensovittamista. Alueella tulee säilyttää ja kehittää monipuolisesti maaseudun elinkeinoja, maaseutumatkailua, palveluja, asutusta ja kulttuuriympäristöä. Pysyvän asutuksen sijoittumista tulee edistää olemassa olevaa rakennetta täydentäen.
	Moottorikelkkailureitti, yhteystarve

Sakatin kaivoshanketta koskeviksi suunnittelumääräyksiksi on tunnistettu seuraavat koko maakuntakaavaa koskevat suunnittelumääräykset:

- Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt, saamelaisten kulttuuriympäristön erityispiirteet ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vara- ja tunturialueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
- Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti arvoille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten pelto- ja metsäalueiden kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava valtakunnallisten energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa tulee hyödyntää ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikut-tavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden suunnittelun osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on varauduttava sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä il-mastonmuutoksen vaikutuksiin. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis-

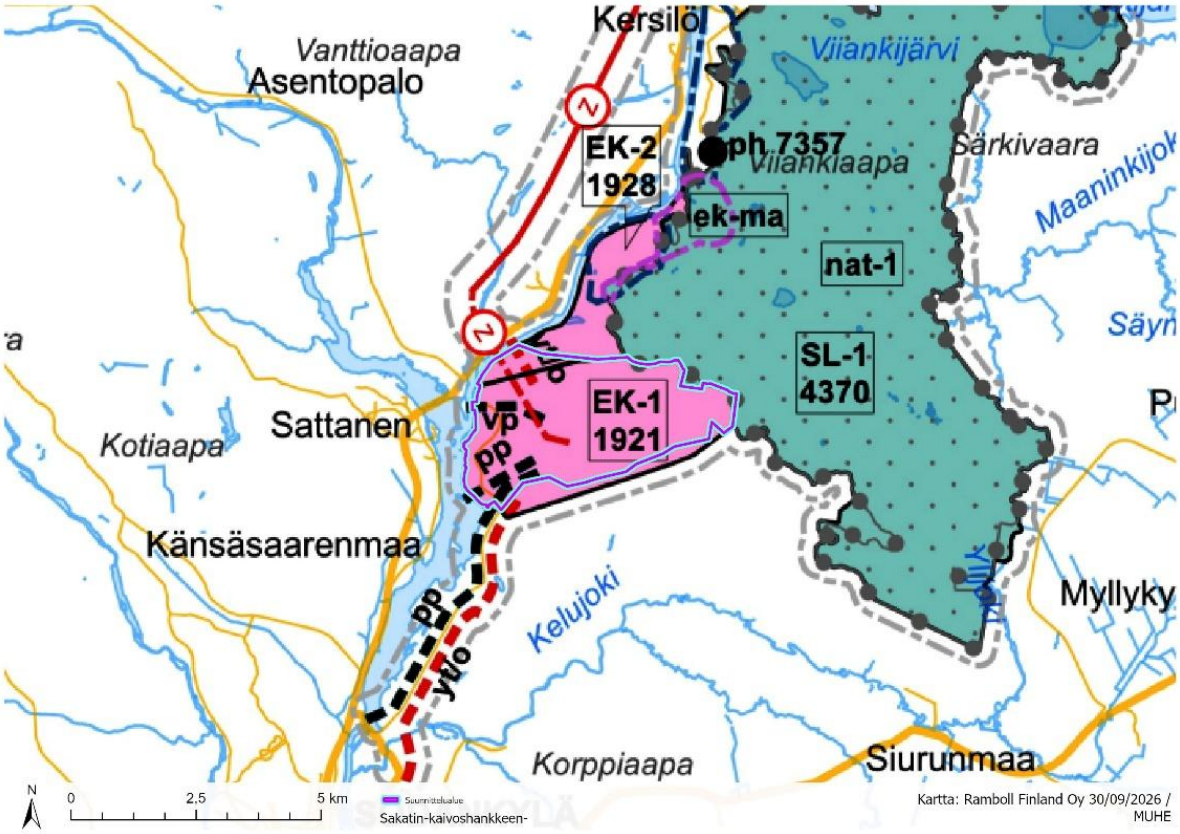
ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista.

- Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.
- Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.
- Suunniteltaessa suojelualueen, suojeluohjelmaan kuuluvan alueen tai sen läheisyydessä olevan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin alueisiin kohdistuvien toimintojen vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL 35§:n mukaisesti.

5.2.2 Sakatin vaihemaakuntakaava

Lapin liiton hallitus päätti kokouksessaan 8.6.2020 § 59 ryhtyä laatimaan Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavaa Sodankylän kunnan esityksestä. Vaihemaakuntakaava koskee Sakatin kaivoshankkeen vaatimia muutoksia voimassa olevaan Pohjois-Lapin maakuntakaavaan 2040 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 Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 niiltä osin kuin uudessa kaavassa osoitetaan muutoksia.

Vaihemaakuntakaavaehdotus on ollut julkisesti nähtävillä 25.3.-24.4.2026. Maakuntakaavaehdotuksessa suunnittelualue on osoitettu kaivosalueeksi (EK-1) ja kaivostoiminnan tukialueeksi (EK-2). Kaivosalueelle suuntautuu kaksi ohjeellista/vaihtoehtoista yhdystietä (yt/o), ohjeellinen vedenottoputki (vp), ohjeellinen/vaihtoehtoinen vesilinja (pp) sekä ohjeellinen uusi voimajohto (z).



Kuva 5-2. Ote Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan kaavaehdotuksesta, jossa asemakaavoitettava alue näkyy sinisellä rajattuna.

Vaihemaakuntakaavaehdotuksessa suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu seuraavia merkintöjä:	
EK-1	**Kaivosalue** Merkinnällä osoitetaan alue, joka varataan kaivostoimintaan. Alue on tarkoitettu suojattavaksi sellaisilta rakentamisen, suojelun ja muun maankäytön pysyviltä muutoksilta, jotka vaarantavat kaivostoiminnan harjoittamisen. Alue sisältää myös kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset rikastuslaitokset, jätealueet, vesialtaat, liikenneväylät ja -alueet sekä alueet haitallisten ympäristövaikutusten, kuten melun ja maisemahaitan lieventämiseksi. Alueen kaivostoimintojen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa (kaivoksen koko elinkaari huomioiden) on erityisesti vesistövaikutusten hallintaan liittyen otettava huomioon sään ääri-ilmiöt varautumalla muun muassa runsaisiin sateisiin ja tulvatilanteisiin. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei Viiankiaavan Natura 2000 -alueen luontoarvoja heikennetä merkittävämmin kuin Natura-arviointi- ja lausuntomenettelyssä sekä LSL:n 39 §:n mukaisessa päätöksessä on todettu. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa hankkeen muuttuessa on tarvittaessa tehtävä Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi LSL 35 §:n mukaisesti. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata Kitisen joen rantavyöhykkeellä ja Viiankiaavan suuntaan riittävän peitteinen ja ehjä suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun ja maisemahaitan lieventämiseksi.
EK-2	**Kaivosalue** Merkinnällä osoitetaan alue, joka varataan kaivostoiminnan tukialueeksi. Alue on tarkoitettu suojattavaksi sellaisilta rakentamisen, suojelun ja muun maankäytön pysyviltä muutoksilta, jotka vaarantavat kaivostoiminnan harjoittamisen. Alue sisältää kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset maanalaiset yhdystunnelit ja tilat sekä maanpäälliset alueet haitallisten ympäristövaikutusten, kuten melun ja maisemahaitan lieventämiseksi.

	Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei Viiankiaavan Natura 2000 -alueen luontoarvoja heikennetä merkittävämmin kuin Natura-arviointi- ja lausuntomenettelyssä sekä LSL:n 39 §:n mukaisessa päätöksessä on todettu. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa hankkeen muuttuessa on tarvittaessa tehtävä Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen kohdistuvien vaikutusten arviointi LSL 35 §:n mukaisesti. Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee turvata Kitisen joen rantavyöhykkeellä ja Viiankiaavan suuntaan riittävän peitteinen ja ehjä suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun ja maisemahaitan lieventämiseksi.
pp	**Ohjeellinen/vaihtoehtoinen vesilinja (pp)** Merkinnällä osoitetaan kaivoksen ylijäämävesien putkilinja.
vp	**Ohjeellinen vedenottoputki (vp)** Merkinnällä osoitetaan kaivoksen vedenottoputki.
yt/o	**Yhdystie, ohjeellinen/vaihtoehtoinen** Merkinnällä osoitetaan ohjeellinen tai vaihtoehtoinen yhdystie. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvot ja olemassa oleva asutus sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset.
Z	**Uusi voimajohto, ohjeellinen** Merkinnällä osoitetaan uusi voimajohto. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee ottaa huomioon alueen luonto-, maisema- ja kulttuuriympäristöarvot ja olemassa oleva asutus sekä pyrittävä lieventämään haitallisia vaikutuksia. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa tulee huomioida muuttolintuihin kohdistuvien vaikutusten lieventäminen. Voimajohto tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että hämäräaikaan muuttavien muuttolintujen törmäyksiä voidaan vähentää Kitisen kohdalla sekä Kitisen ja Kuusivaaran välisellä alueella. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteuttamisessa on turvattava poronhoidon alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Rakentamisella ei saa vaarantaa alueen pohjavesiä.
SL-1	**Luonnonsuojelualue** Merkinnällä osoitetaan Viiankiaavan soidensuojelulain nojalla suojeltu alue ja luonnonsuojelulain perusteella suojellut ja suojeltavaksi tarkoitetut alueet.
nat-1	**Natura 2000 -verkostoon kuuluva alue** Merkinnällä osoitetaan Natura 2000 -verkostoon sisällytetty alue.
	Vaihemaakuntakaava-alueen raja

Vaihemaakuntakaavan yleismääräykset:

- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon luonnonsuojelulain 78 §:n 1 momentin mukaisesti alueella olevat luontodirektiivin liitteen IV (a) eläinlajit, joihin ei saa kohdistaa 2 momentissa mainittua toimenpidettä ilman luonnonsuojelulain 83 §:n mukaista menettelyä.
- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon luonnonsuojelulain 78 §:n 1 momentin mukaisesti alueella olevat luontodirektiivin liitteen IV(b) kasvilajit, joihin ei saa kohdistaa luonnonsuojelulain 74 §:ssä mainittua toimenpidettä ilman luonnonsuojelulain 83 §:n mukaista menettelyä.
- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon luonnonsuojelulain 69 §:n nojalla rauhoitetut kasvilajit, kuten kiiltosirppisammal, isonuijasammal, lapinkämmekkä ja soikkokaksikko, sekä 73 §:n nojalla rauhoitetut suurten petolintujen pesäpuut. Poikkeuslupamenettelystä säädetään luonnonsuojelulain 83 §:ssä.
- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on otettava huomioon vesilain 2. luvun 11 §:n tarkoittamien luonnontilaisten lähteiden luonnontilaisuuden vaarantamisen kielto.
- Alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa tulee pyrkiä välttämään ja lieventämään kaava-alueen lajistoon ja luontotyyppeihin kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia.

Lapin liiton hallitus on hyväksynyt vaihemaakuntakaavaehdotuksen 13.5.2026 ja toteaa, ettei vaihemaakuntakaavaa esitetä valtuustokäsittelyyn, ennen kuin valtioneuvosto on tehnyt luonnonsuojelulain 39 §:n mukaisen päätöksen ja päätös on saanut lainvoiman.

Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 jää vaihemaakuntakaavan alueella voimaan muutoin paitsi kumottavilta osiltaan. Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040 aluetta koskevista suunnittelumääräyksistä Sakatin vaihemaakuntakaavan aluetta koskevat seuraavat määräykset:

- Alueidenkäyttöä ja toimintoja suunniteltaessa tulee edistää yhdyskuntarakenteen eheyttämistä, elinympäristön laadun parantamista sekä joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen edellytysten kehittämistä. Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota alueen erityisolosuhteisiin.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on otettava huomioon maanpuolustuksen ja rajavalvonnan tarpeet ja turvattava niille riittävät alueelliset kehittämisedellytykset ja toimintamahdollisuudet.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on alueen erityispiirteisiin tukeutuen otettava huomioon arvokkaat luonnonympäristöt, arvokkaat maisema-alueet, rakennetut kulttuuriympäristöt, saamelaisten kulttuuriympäristön erityispiirteet ja arkeologinen kulttuuriperintö sekä kiinnitettävä erityistä huomiota rakennetun ympäristön laatuun. Suunnittelussa on huolehdittava valtakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvojen turvaamisesta sekä edistettävä luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden alueiden ja ekologisten yhteyksien säilymistä.
- Maisemallisesti herkillä alueilla, kuten jokien ja järvien rannoilla ja arvokkaimmilla vara- ja tunturialueilla sekä pääteiden, matkailupalvelualueiden, retkeilyreittien ja taajamien läheisissä metsissä metsänkäsittelytoimenpiteet on suunniteltava huolellisesti ottaen huomioon maiseman ominaispiirteet ja pyrittävä välttämään suuria muutoksia.
- Rakennuksia tai muita huomattavia rakenteita ei tule suunnitella sijoitettavaksi maisemallisesti arvoille paikoille, kuten kapeisiin niemen kärkiin ja kannaksille sekä rantamaisemaa hallitsevien kumpareiden huipulle.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on huolehdittava maa- ja metsätalouden kannalta merkittävien yhtenäisten pelto- ja metsäalueiden kannalta merkittävien alueiden säilymisestä.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on turvattava valtakunnallisten energiahuollon kannalta merkittävien voimajohtojen ja kaukokuljettamiseen tarvittavien kaasuputkien linjaukset ja niiden toteuttamismahdollisuudet. Voimajohtolinjauksissa tulee hyödyntää ensisijaisesti olemassa olevia johtokäytäviä.
- Poronhoitoalueella on turvattava poronhoidon ja muiden luontaiselinkeinojen alueidenkäytölliset toiminta- ja kehittämisedellytykset. Poronhoitoon olennaisesti vaikuttavaa alueiden käyttöä suunniteltaessa on otettava huomioon poronhoidolle tärkeät alueet. Valtion maiden suunnittelun osalta on neuvoteltava asianomaisen paliskunnan edustajien kanssa.
- Alueidenkäytön suunnittelussa on varauduttava sään ääri-ilmiöihin ja tulviin sekä ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Tulva-, sortuma- ja vyörymävaara-alueet on osoitettava yleis- ja asemakaavoissa joko alueina tai rakentamisrajoituksina. Rakennuspaikkoja ei saa suunnitella sijoitettavaksi alueille, joilla on tulvan, sortuman tai vyörymän vaaraa. Tästä voidaan poiketa vain, jos tarve- ja vaikutusselvityksiin perustuen osoitetaan, että tulvariskit pystytään hallitsemaan ja että rakentaminen on kestävän kehityksen mukaista. Maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon tulvariskialueet ja tulvien hallintasuunnitelmat.
- Suunnittelussa on pyrittävä ehkäisemään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Alueiden käyttöä suunniteltaessa tulee varmistaa kulttuuriperintötiedon ajantasaisuus (kulttuuriympäristön ja/tai maiseman kannalta tärkeät alueet tai kohteet, kiinteät muinaisjäännökset tai muut arkeologiset kulttuuriperintökohteet), ja oltava yhteydessä alueelliseen vastuumuseoon sekä varauduttava tarpeellisiin selvityksiin. Ilman muinaismuistolain no-

jalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. Määräys koskee myös vedenalaisia muinaisjäännöksiä.
- Suunniteltaessa suojelualueen, suojeluohjelmaan kuuluvan alueen tai sen läheisyydessä olevan alueen käyttöä on neuvoteltava luonnonsuojelusta ja alueen hallinnasta vastaavien viranomaisten kanssa. Natura 2000 -verkostoon sisällytettyihin alueisiin kohdistuvien toimintojen vaikutukset on tarvittaessa arvioitava LSL 35§:n mukaisesti.

5.2.3 Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050

Lapissa maakuntakaavoitus on edennyt vaiheittain seutukunnittain ja hankevaihemaakuntakaavoina. Tavoitteena on siirtyä seudullisesta maakuntakaavoituksesta vaihemaakuntakaavoitukseen, jossa Lapin voimassa olevat maakuntakaavat päivitetään kolmella koko maakunnan kattavilla vaihemaakuntakaavoilla. Ensimmäinen vaihemaakuntakaava (laaditaan 2025–2027) sisältää liikennejärjestelmää ja turvallisuutta koskevat teemat.

Vaihemaakuntakaavan tavoitteena on päivittää geopoliittisen tilanteen vuoksi voimassa olevia maakuntakaavoja ja vastata maankäytön suunnittelun osalta toimintaympäristön muutoksiin erityisesti liikennejärjestelmän ja turvallisuuden osalta. Keskeisenä tavoitteena on myös yhtenäistää seudullisten maakuntakaavojen suunnittelumääräyksiä. Tavoitteena vaihemaakuntakaavassa on osoittaa Lapin liikennestrategian 2050 mukaisesti liikennejärjestelmää koskeva kehittämistavoitteet sekä huomioida puolustusvoimien maankäytölliset tarpeet.

Lisäksi tavoitteena on osoittaa keskeiset isot teollisuus- tai varastorakennusten alueet. Vaihemaakuntakaavan laadinnassa huomioidaan valtioneuvoston päätökset koskien kulttuuriympäristöä, maisema-alueita ja arkeologisia kohteita. Tavoitteena on myös selvittää laaja-alaisten M-alkuisten aluevarausten toimivuutta tässä toimintaympäristössä. Vaihemaakuntakaavassa voidaan osoittaa myös muita kaavaprosessin aikana esille tulleita tarpeita.

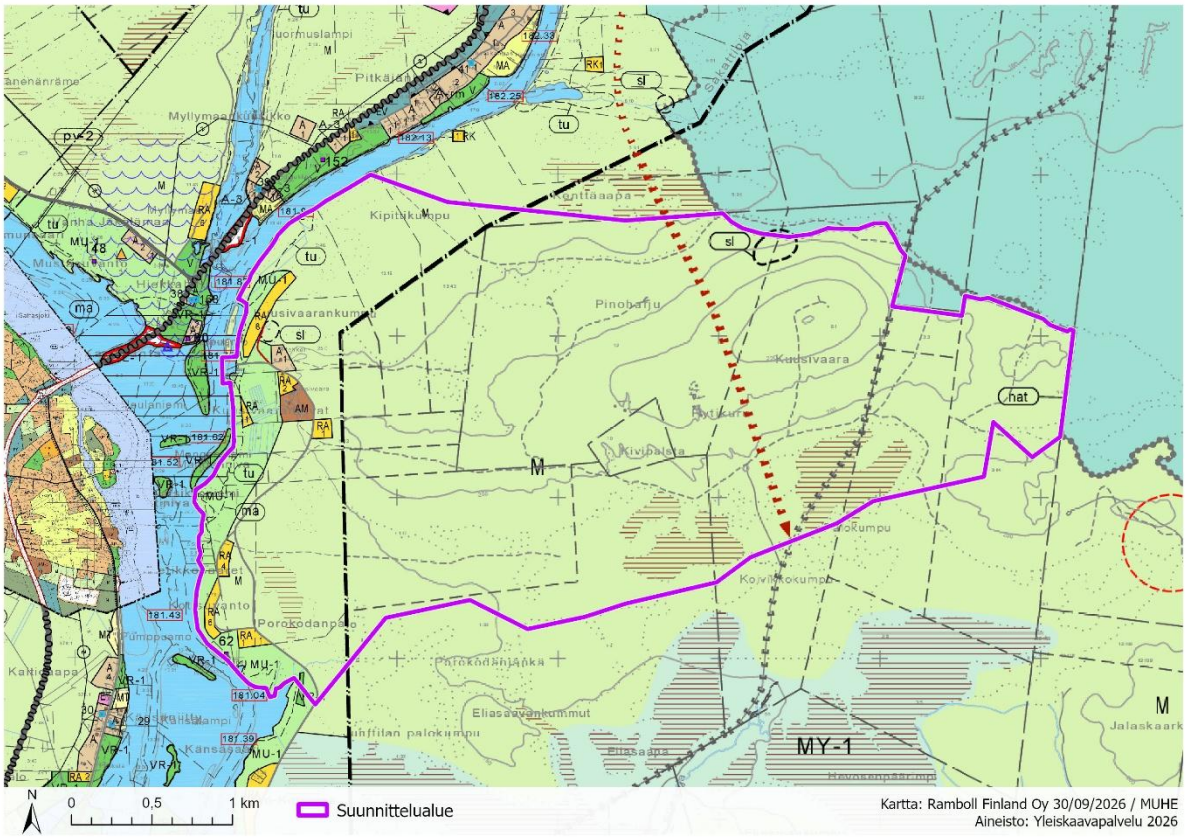
Lapin liiton hallitus päätti 2.12.2024 käynnistää Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaavan 2050 laatimisen, kuuluttaa vaihemaakuntakaavan vireille sekä asettaa osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville. Lapin turvallisuus- ja liikennevaihemaakuntakaava 2050 on kuulutettu vireille 24.1.2025.

5.3 YLEISKAAVA

5.3.1 Voimassa olevat yleiskaavat

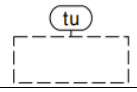
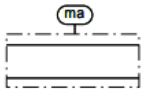
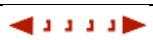
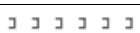
Suunnittelualueella on voimassa Kelujärvi-Rajala osayleiskaava, joka on hyväksytty Sodankylän kunnanvaltuustossa 18.12.2009 § 103 ja saanut lainvoiman 1.11.2012. Yleiskaavassa suunnittelualue sijoittuu pääasiassa maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle (M). Suunnittelualueen länsiosaan sijoittuu maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta (MU-1). Länsiosaan sijoittuu myös loma-asuntoalueita (RA), asuntoalue (A) ja maatilojen talouskeskusten alue (AM). Lisäksi länsiosaan on osoitettu suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue (sl) sekä ohjeellinen tulva-alue (tu). Suunnittelualueen länsirajan tuntumassa on myös maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeää aluetta (ma). Suunnittelualueen itäosaa halkoo moottorikelkkaura ja moottorikelkkareitin yhteystarve. Suunnittelualueen kaakkois- ja lounaisosissa sijaitsee luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita. Koillisreunasta suunnittelualue rajautuu luonnonsuojelualueeseen.

Sattasen kyläalueen osayleiskaava sijoittuu suunnittelualueen länsipuolelle noin 460 metrin päähän.



Kuva 5-3. Ote suunnittelualueella ja sen läheisyydessä voimassa olevista yleiskaavoista. Violetilla viivalla on esitetty suunnittelualueen rajaus.

Yleiskaavassa suunnittelualueelle kohdistuu seuraavia merkintöjä ja määräyksiä:	
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.
MU-1	**Maa- ja metsätalousvaltainen alue, jolla on erityistä ulkoilun ohjaamistarvetta.** Alueella ei saa tehdä avohakkuuta tai maisemakuvaa merkittävästi heikentävää maanpinnan käsittelyä kuten tien rakentamista, maa-ainesten kaivamista ja aurausta ilman MRL:n 129 §:ssä tarkoitettua lupaa. Avohakkuuna pidetään hakkuita, jonka tuloksena alueella on alle 150 kpl järeää puuta hehtaarilla
RA	**Loma-asuntoalue** 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.
AM	**Maatilojen talouskeskusten alue** 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.
A	**Asuntoalue** Uuden rakennuspaikan tulee olla pinta-alaltaan vähintään 2000 m2. Rakennuspaikalle saa rakentaa yksiasuntoisen asuinrakennuksen ja talousrakennuksia, joiden yhteenlaskettu rakennusoikeus saa olla enintään 20 % rakennuspaikan pinta-alasta.
sl	**Suojeltujen tai silmälläpidettävien kasvien tai eläinten esiintymäalue.** Luonnonsuojelulain nojalla suojellun, uhanalaisen tai silmälläpidettävän lajin esiintymäalue, jonka ympäristö on säilytettävä ja ylläpidettävä lajille suotuisana.

	**Ohjeellinen tulva-alue.**
	**Maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue.**
	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeä alue.** Alueella on vesilain tai metsälain mukaisia arvokkaita elinympäristöjä. Alueen metsiä hoidetaan ja käytetään metsälain mukaan.
	**Moottorikelkkareitin yhteystarve.** Tarvittavat reitit suunnitellaan erillisellä reittisuunnitelmalla.
	**Moottorikelkkaura**

5.3.2 Vireillä olevat yleiskaavat

5.3.2.1 Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava

Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava käynnistettiin Sodankylän kunnanhallituksen päätöksellä 29.1.2019 § 35. Osayleiskaavan tavoitteena on suunnitella Sakatin kaivoksen sekä siihen liittyvien toimintojen ja liikenneyhteyksien toteuttaminen, mikä edellyttää alueen yleiskaavan laatimista. Osayleiskaavan tärkeänä tavoitteena on kaivostoiminnan yhteensovittaminen kestävällä 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.

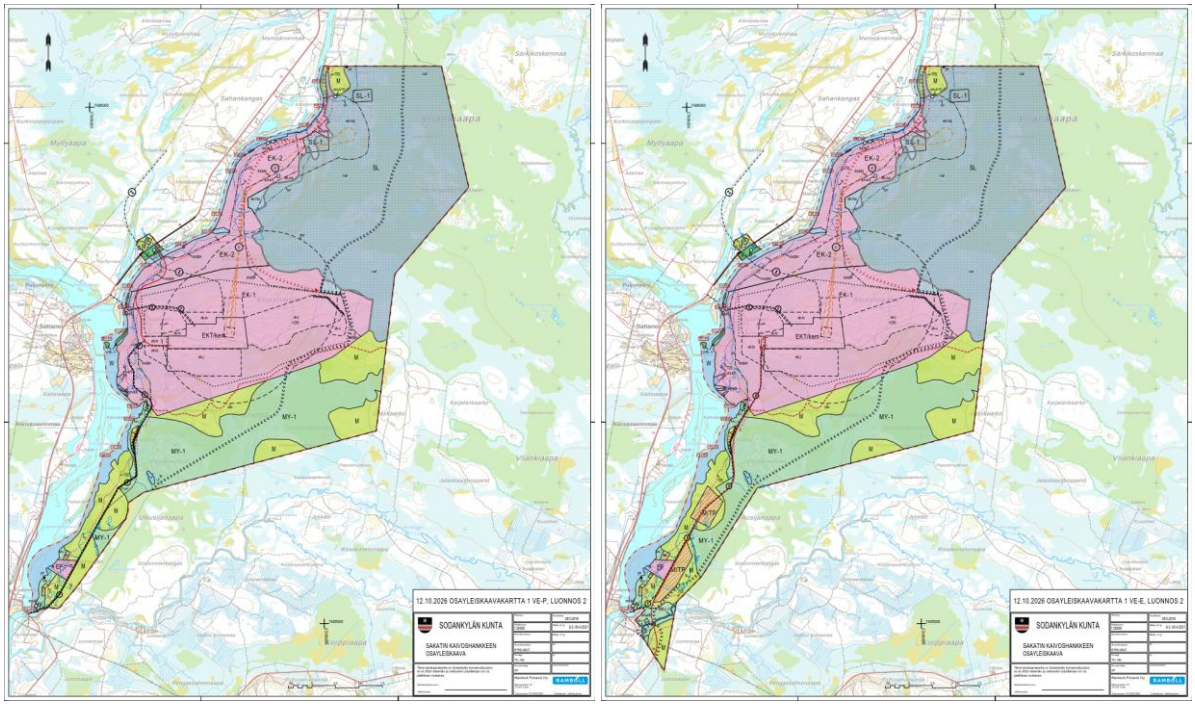
Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä tarkasteltiin kuutta hankevaihtoehtoa. Vaihtoehtojen suunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi etenivät samanaikaisesti kaavoituksen kanssa. Kaavatyön valmisteluvaiheessa tarkasteltiin erityisesti kaivostoimintojen sijoitusvaihtoehtoja sekä kaivokselle johtavien yhdystievaihtoehtojen ratkaisuja. Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan luonnosvaihtoehdot olivat nähtävillä 8.3.–30.4.2021.

Kaavoitusta on jatkettu vuoden 2021 valmisteluvaiheen jälkeen tarkentamalla muun muassa kaivostoimintojen sijoittumista, yhdystievaihtoehtoja sekä ympäristövaikutusten hallintaa koskevia ratkaisuja. Sakatin kaivoshankkeen kaavaluonnos II asetetaan nähtäville saman aikaisesti asemakaavan valmisteluaineiston kanssa loppuvuoden 2026 aikana.

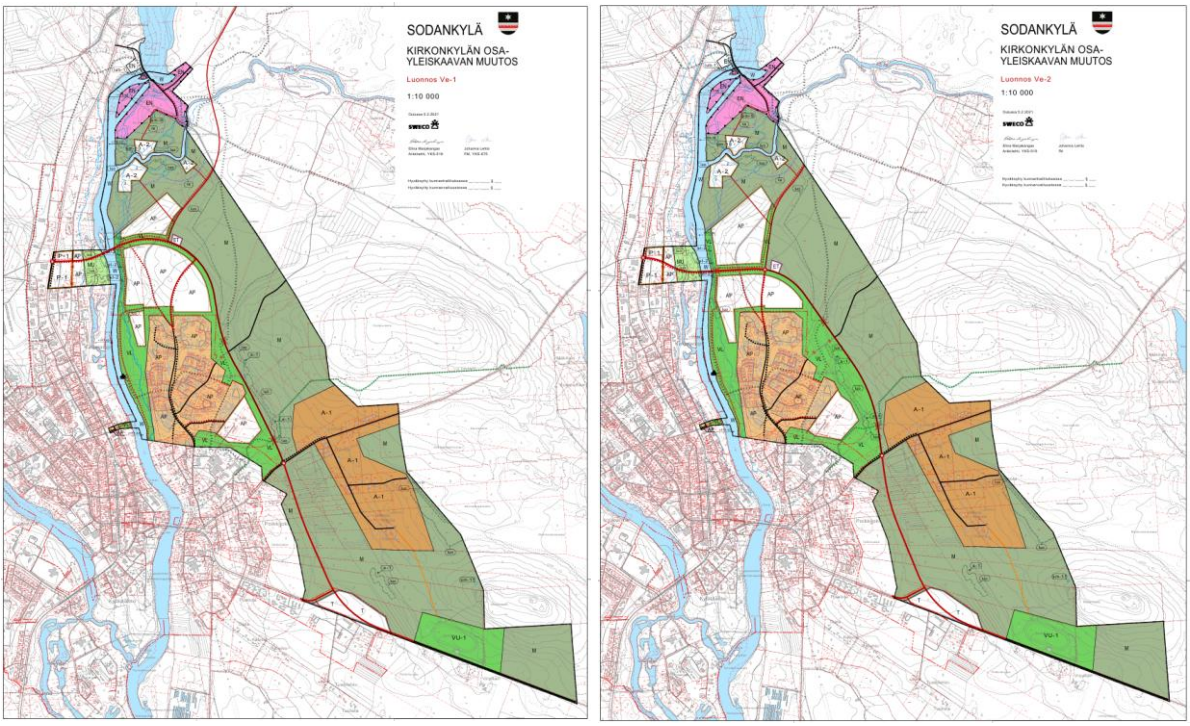
5.3.2.2 Kirkonkylän osayleiskaavan muutos

Kunta on käynnistänyt Kirkonkylän yleiskaavan muutoksen kunnanhallituksen päätöksellä 29.1.2019 36 §. Valmisteluaineisto luonnosvaihtoehtoineen oli nähtävillä 8.3.-30.4.2021.

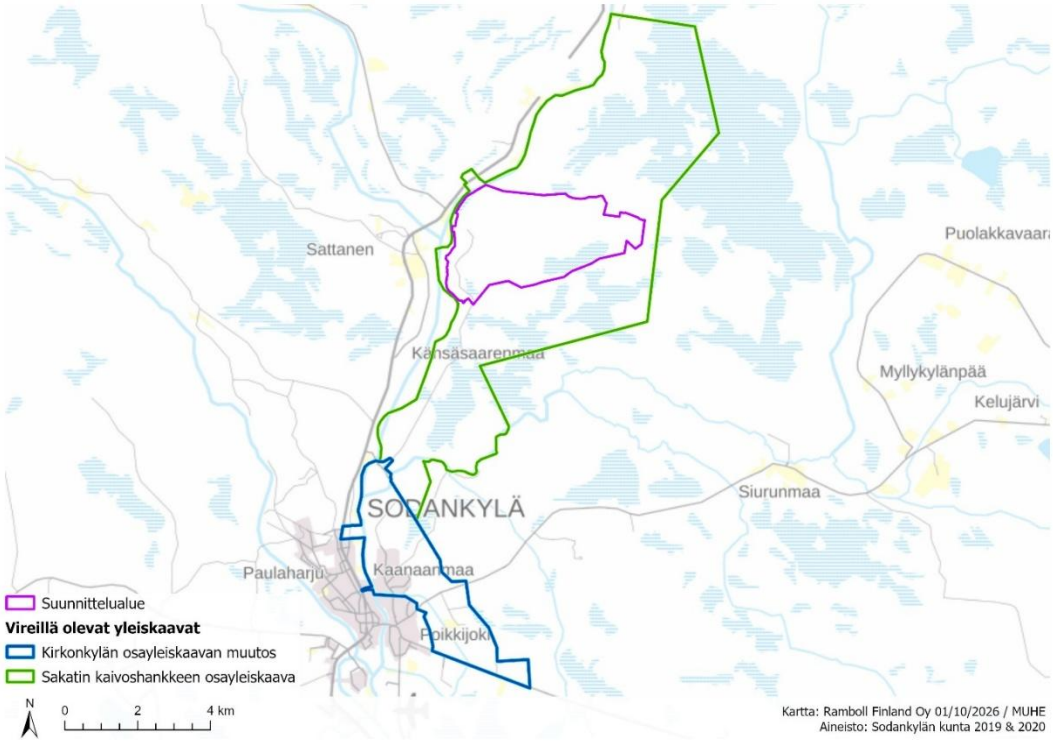
Yleiskaavan muutoksella tutkitaan valtatien 5 ja uuden Kitisen sillan sijoittumista nykyistä pohjoisemmaksi. Kunta tutkii ja ratkaisee uusiin liikenneyhteyksiin liittyvien asumisen, teollisuus- ja varastoalueiden aluevaraukset. Valtatien 5 siirtyminen uuteen paikkaan antaisi mahdollisuuden kaivoksen eteläisen yhdystien liittämiseen valtatieverkkoon sen kautta.



Kuva 5-4. Sakatin osayleiskaavakartta VE-P ja VE-E.



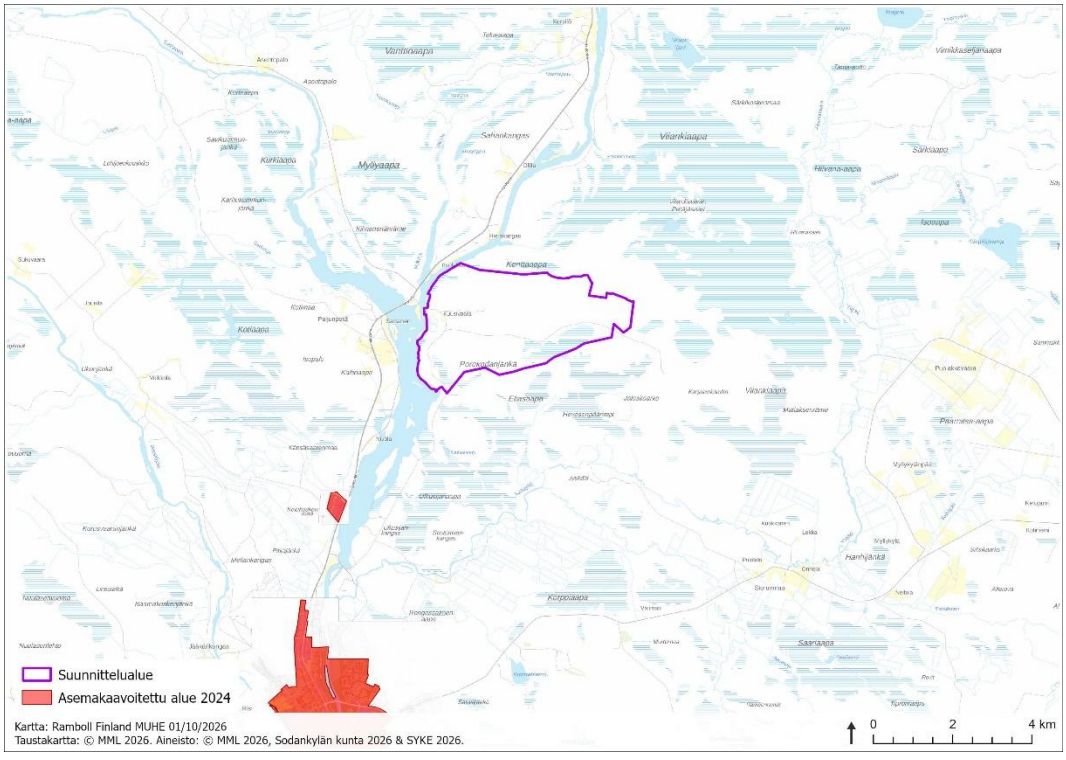
Kuva 5-5. Kirkonkylän osayleiskaavan luonnosvaihtoehdot VE1 ja VE2.



Kuva 5-6. Vireillä olevien yleiskaavojen rajaukset kuvassa vihreällä ja sinisellä.

5.4 ASEMAKAAVA

Suunnittelualueella ei sijaitse voimassa olevia asemakaavoja. Lähimmät asemakaavoitetut alueet sijoittuvat noin 4 kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta etelään.



Kuva 5-7. Asemakaavoitetut alueet suunnittelualueen ympäristössä.

5.5 RAKENNUSJÄRJESTYS

Sodankylän kunnan rakennusjärjestys on hyväksytty Sodankylän kunnanvaltuustossa 31.10.2013 ja se on tullut lainvoimaiseksi 19.12.2013.

Sodankylän kunnan tekninen lautakunta on päättänyt kokouksessaan 14.2.2024 käynnistää uuden rakennusjärjestyksen laatimisen. Rakennusjärjestyksen ehdotus on nähtävillä 16.9.- 23.10.2026. Uusi rakennusjärjestys on tavoitteena saada voimaan vuoden 2027 alussa.

5.6 POHJAKARTTA

Asemakaavan pohjakarttana käytetään vuonna 2021 laadittua pohjakarttaa, jota on asemakaavatyön yhteydessä tarkistettu ja täydennetty. Pohjakartan kattavuutta on arvioitu suhteessa asemakaava-alueeseen, ja sen laajentamistarve on selvitetty siten, että pohjakartta kattaa koko asemakaavan suunnittelualueen. Pohjakartan täydentämisessä on hyödynnetty olemassa olevia maastomittaus- ja ilmakuvausaineistoja. Pohjakartta hyväksytetään Sodankylän kunnassa kaavan ehdotusvaiheessa ennen kaavaehdotuksen nähtäville asettamista.

5.7 RAKENNUSKIELLOT

Kunnanhallitus päätti kokouksessaan 3.12.2019 § 454 määrätä maankäyttö- ja rakennuslain 38 §:n mukaisen rakennuskiellon vireillä olevan Sakatin osayleiskaavan suunnittelurajauksen mukaisesti viideksi vuodeksi. Rakennuskieltoa jatkettiin viidellä vuodella kh:n päätöksellä 8.10.2024 § 237.

5.8 ALUEELLE LAADITTAVAT SELVITYKSET

Sakatin kaivoshankkeesta on laadittu laajat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit hankkeen YVA:n ja Natura-arvioinnin sekä Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan ja osayleiskaavan yhteydessä.

Kaavoituksen yhteydessä on laadittu seuraavat selvitykset ja suunnitelmat:

- Sakatin kaivoksen vesienhallinta. Yhteenveto kaavoitusta varten. Afry Finland Oy. 8.10.2026
- Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026. Afry Finland Oy 18.8.2026.
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. Ramboll 09/2026.
- Sakatin pölyvaikutusten arviointi, porojen sekundäärinen altistuminen – lähtöaineisto ja taustaselvitys. Ramboll, AA Sakatti Mining Oy 31.5.2024
- Poronhoito, täydennysselvitys. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyn poronhoitoa koskevan selvityksen täydennys. AFRY Finland Oy, AA Sakatti Mining Oy 28.11.2025, päivitetty 11.3.2026.
- Sakatin kaivoshankkeen pölypäästöjen leviämismallinnus. AONA Environmental 10/2024.
- Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Matkailuvaikutusten arviointi 2024. FCG Finnish Consulting Group 10.1.2025.
- Sakatin pohjoinen sisääntulotie. Aluevaraussuunnitelma. Sitowise 13.10.2026.

5.9 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN

5.9.1 Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaava laaditaan samanaikaisesti vireillä olevan Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavan kanssa. Asemakaavan ratkaisut tukeutuvat osayleiskaavan tavoitteisiin, mitoitukseen ja aluevarausten periaatteisiin sekä liikennejärjestelmän, teknisen huollon, ympäristö- ja maisemaratkaisujen sekä ympäristöhäiriöiden hallinnan (melu, pöly, tärinä, vesitalous) linjauksiin. Asemakaavassa keskitytään niihin vaikutuksiin, jotka syntyvät kaivosteollisuusalueen toiminnasta, kun taas laajat koko kaivoshanketta koskevat selvitykset ja vaikutusten arvioinnit tehdään pääosin osayleiskaavoitukseen liittyen ja hyödyntävät myös YVA-menettelyn, Natura-arvioinnin sekä Sakatin vaihemaakuntakaavan yhteydessä laadittuja selvityksiä.

Asemakaavoituksen työvaiheet pyritään aikatauluttamaan yhteen osayleiskaavan kanssa, jotta valmistelu etenee samassa tahdissa. Asemakaava voidaan hyväksyä joko samanaikaisesti osayleiskaavan kanssa tai osayleiskaavan hyväksymisen jälkeen.

5.9.2 Sakatin pohjoinen sisääntulotie

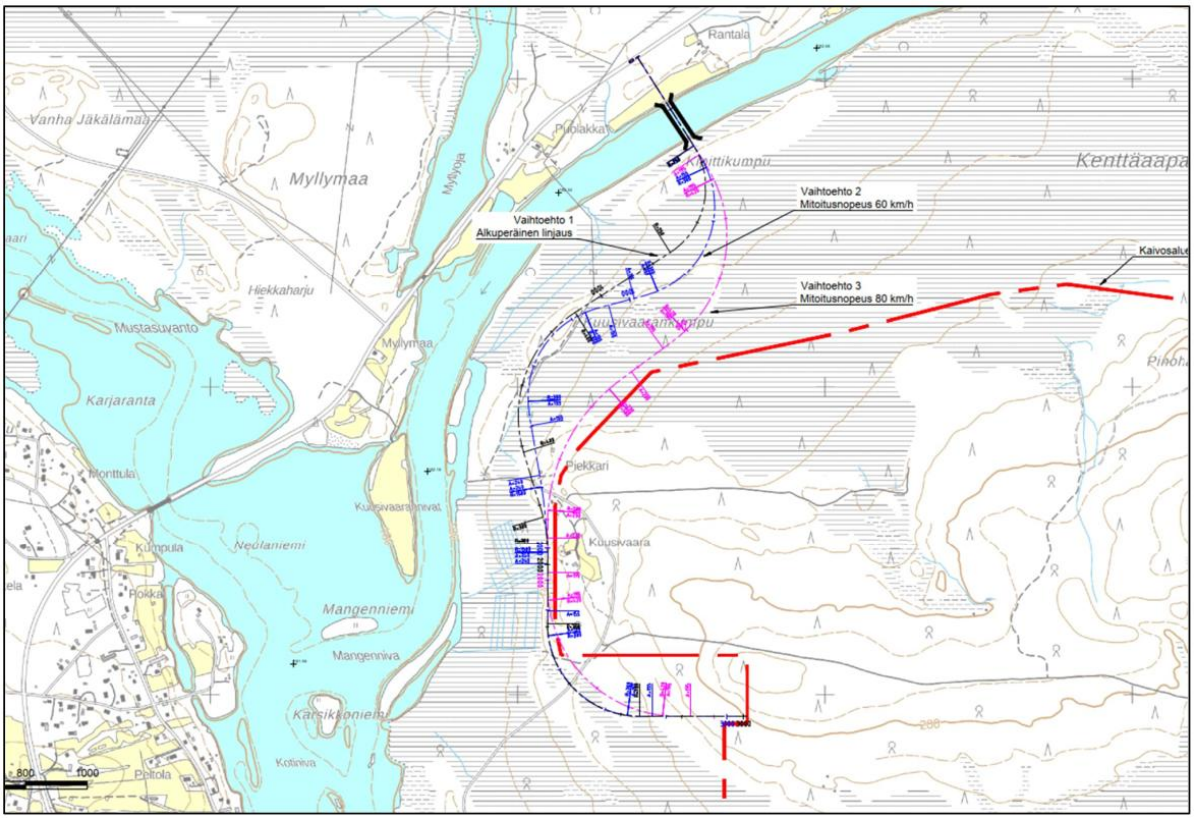
Sakatin kaivosteollisuusalueen pohjoisesta sisääntulotiestä on laadittu aluevaraussuunnitelma Sitowise Oy:n toimesta (Liite 12). Suunnitelmassa on tarkasteltu valtatieltä 4 Sattasen kylän pohjoispuolelta Kitisen yli Sakatin kaivosalueelle johtavan uuden tieyhteyden teknistä toteuttamiskelpoisuutta ja vaikutuksia.

Jatkosuunnittelun pohjaksi on valittu tutkituista vaihtoehdoista vaihtoehdon 2 mukainen tielinjaus. Uusi yhdystie on noin kolme kilometriä pitkä, sen mitoitusnopeus on 60 km/h ja poikkileikkaus 8/7 metriä. Tie liittyy valtatiehen 4 ja ylittää Kitisen uudella sillalla. Alustavan suunnitelman mukaan silta on noin 151 metriä pitkä ja kolmiaukkoinen.

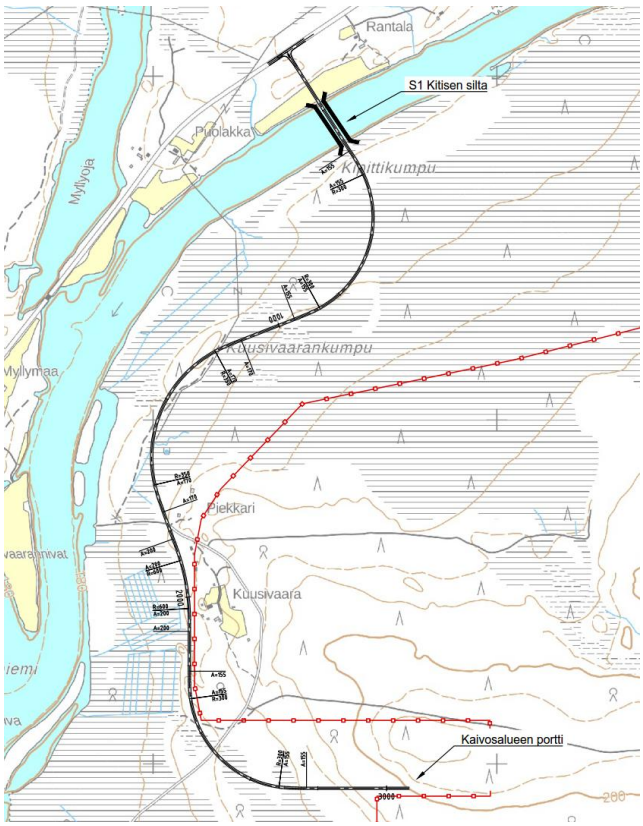
Pohjoinen sisääntulotie mahdollistaa yhteyden Sakatin kaivosteollisuusalueelle ja palvelee kaivoksen rakennus- ja toimintavaiheen liikennettä. Kaivoksen toimintavaiheen liikennetuotokseksi on arvioitu keskimäärin noin 650 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 50 ajoneuvoa vuorokaudessa. Liikenteen pääasialliset vaikutukset kohdistuvat valtatielle 4 sekä uuden tieyhteyden ja Sodankylän taajaman väliselle tieosuudelle.

Tien ja Kitisen sillan toteuttaminen edellyttää jatkosuunnittelua sekä tarvittavia tie- ja vesilain mukaisia lupia. Kitisen ylittävä silta edellyttää vesilain mukaista lupaa. Jatkosuunnittelussa tarkennetaan muun muassa sillan teknisiä ratkaisuja, pohjanvahvistuksia, kuivatusjärjestelyjä, luonto- ja vesistövaikutuksia sekä poronhoidon huomioon ottamista.

Pohjoisen sisääntulotien vaikutuksia liikenteeseen, maankäyttöön ja elinkeinoihin, asutukseen ja ihmisten oloihin, meluun, poronhoitoon, maisemaan ja kulttuuriympäristöön sekä pinta- ja pohjavesiin on arvioitu kappaleessa 9. Asemakaavan vaikutukset.



Kuva 5-8. Vaihtoehtoiset tielinjaukset pohjoisen sisääntulotien osalta. (Sitowise, Aluevaraussuunnitelma, 13.10.2026)



Kuva 5-9. Ote Sakatin pohjoisen tulotien aluevaraussuunnitelmasta. (Sitowise, Aluevaraussuunnitelma, 13.10.2026)

6. SUUNNITTELUN TAVOITTEET

6.1 HANKETOIMIJAN TAVOITTEET

AA Sakatti Mining Oy:n tavoitteena on Sodankylässä sijaitsevan Sakatin monimetalliesiintymän hyödyntäminen maanalaisena kaivoksena. Hanketoimija on suunnittelun alkuvaiheista lähtien pyrkinyt valitsemaan sellaiset toteuttamiskelpoiset ratkaisut, joilla on vähiten vaikutuksia Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteisiin. Kaivoshankkeen teknisessä suunnittelussa on sisällytetty lukuisia haitallisten ympäristövaikutusten lieventämistoimenpiteitä.

6.2 KUNNAN TAVOITTEET

Sodankylän kunnan tavoitteen on sovittaa Sakatin kaavoitus yhteen vireillä olevan Kirkonkylän osayleiskaavan kanssa. Tavoitteena on erityisesti ratkaista valtatie 5:n mahdollinen uusi linjaus ja Sakatin kaivokselle johtava yhdystie sekä sovittaa asumisen, työpaikka- ja teollisuusalueiden, virkistysalueiden ja liikenneverkoston ratkaisut toisiinsa. Osayleiskaavojen rajalla maankäytön, liikenneverkon, virkistysyhteyksien, yhdyskuntateknisen huollon sekä mahdollisten ekologisten yhteyksien jatkuvuus turvataan ja ratkaisut sovitetaan yhteen.

6.3 LÄHTÖKOHTA-AINEISTON ANTAMAT TAVOITTEET

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet edellyttävät asemakaavalta edellytysten luomista elinkeinotoiminnalle, melu-, tärinä- ja ilmanlaatuhaittojen ehkäisemistä, suuronnettomuusvaaraa aiheuttavien laitosten riittävää etäisyyttä herkistä kohteista, arvokkaiden kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön turvaamista, luonnon monimuotoisuuden ja ekologisten yhteyksien edistämistä sekä varautumista sään ääri-ilmiöihin ja tulviin.

Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040 osoittaa suunnittelualueen metsätalous- ja poronhoitovaltaiseksi alueeksi (M-1) mineraalipotentiaalisella vyöhykkeellä ja valtakunnallisesti tärkeällä Jäämeren käytävällä (LK).

Sakatin vaihemaakuntakaava osoittaa alueen kaivosalueeksi (EK-1) ja kaivostoiminnan tukialueeksi (EK-2). EK-1-määräys edellyttää, että alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on varmistettava, ettei Viiankiaavan Natura 2000 -alueen luontoarvoja heikennetä merkittävämmin kuin Natura-arviointi- ja lausuntomenettelyssä sekä LSL:n 39 §:n mukaisessa päätöksessä on todettu. Lisäksi tulee turvata Kitisen joen rantavyöhykkeellä ja Viiankiaavan suuntaan riittävän peitteinen ja ehjä suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun ja maisemahaitan lieventämiseksi.

Kelujärvi–Rajala osayleiskaava osoittaa suunnittelualueelle mm. luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita, suojeltujen lajien esiintymäalueita, ohjeellisen tulva-alueen sekä maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeää aluetta, jotka ohjaavat asemakaavan luonto- ja maisema-arvojen huomioimista.

Kaivoslain 47 §:n mukaan kaivostoiminnan tulee perustua sellaiseen alueidenkäyttölain mukaiseen asemakaavaan tai oikeusvaikutteiseen yleiskaavaan, jossa kaivosalueen ja kaivoksen apualueen sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty.

YVA-menettely ja Natura-arviointi asettavat reunaehdot asemakaavan suunnittelulle. Natura-arvioinnin päivityksen mukaan Sakatin kaivoshankkeesta arvioidaan aiheutuvan merkittävää heiken-

nystä Viiankiaavan Natura 2000 -alueen suojeluperusteena olevista luontotyypeistä aapasoihin, lettoihin ja puustoisiin soihin sekä luontodirektiivin liitteen II lajeista isonuijasammaleeseen ja lapinleinikkiin. Tämä asettaa asemakaavan suunnittelulle erityisiä vaatimuksia lieventävien toimenpiteiden toteuttamisesta ja Natura-arvojen turvaamisesta.

6.4 OSALLISTEN TAVOITTEET

Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saadussa palautteessa osallisten tavoitteet kohdistuvat erityisesti poronhoidon toimintaedellytysten turvaamiseen, luontoarvojen säilyttämiseen, turvallisuusnäkökohtien huomioon ottamiseen sekä siihen, että kaavoitus perustuu riittäviin selvityksiin ja vaikutusten arviointiin.

Täydentyy prosessin edetessä.

7. ASEMAKAAVAN SUUNNITTELUN VAIHEET

7.1 ASEMAKAAVAN SUUNNITTELUN TARVE

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavan laatimisen tarve perustuu AA Sakatti Mining O:n suunnittelemaan Sakatin monimetalliesiintymän hyödyntämiseen Sodankylässä. Kaivoslain 47 §:n mukaan kaivostoiminnan tulee perustua sellaiseen alueidenkäyttölain mukaiseen asemakaavaan tai oikeusvaikutteiseen yleiskaavaan, jossa kaivosalueen ja kaivoksen apualueen sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty. Sakatin kaivoshankkeessa tällaiseksi kaavaksi on suunniteltu Sakatin osayleiskaava, mutta kaivosteollisuusalueen yksityiskohtainen suunnittelu edellyttää lisäksi asemakaavaa. Asemakaavalla mahdollistetaan kaivosteollisuusalueelle suunniteltujen toimintojen toteuttaminen sekä määritellään rakentamisen periaatteet, kuten rakennusoikeuden määrä ja sijoittuminen, rakennuspaikat ja -alat, rakennusten käyttötarkoitukset, kerrosluvut ja enimmäiskorkeudet sekä ympäristön laatuvaatimukset

Asemakaavan suunnittelun tarvetta tukevat myös alueen ylemmän tason kaavaratkaisut. Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavaehdotuksessa suunnittelualue on osoitettu kaivosalueeksi (EK-1) ja kaivostoiminnan tukialueeksi (EK-2). Lisäksi Pohjois-Lapin maakuntakaavassa 2040 suunnittelualue sijoittuu lähes kokonaan mineraalipotentiaaliselle vyöhykkeelle, jolla on todettu merkittäviä malmi- ja mineraalivarantoja. Asemakaavan suunnittelu perustuu myös vuosina 2018-2023 toteutettuun ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn (YVA), Natura-arviointiin (2025) sekä samanaikaisesti vireillä olevaan Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaavaan, jonka valmistelun rinnalla asemakaava laaditaan.

7.2 SUUNNITTELUN KÄYNNISTÄMINEN JA SITÄ KOSKEVAT PÄÄTÖKSET

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavoituksen käynnistämisestä on päätetty Sodankylän kunnanhallituksessa 21.4.2026 § 93.

Kaavaa koskeva osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) on hyväksytty Sodankylän kunnanhallituksessa 26.5.2026 § 133. Asemakaava on kuulutettu vireille 3.6.2026 kunnan verkkosivuilla ja Sompio-lehdessä. OAS on nähtävillä koko kaavaprosessin ajan osoitteessa www.sodankylä.fi/kaavat/ sekä teknisellä osastolla. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään tarvittaessa. OAS on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 1).

7.3 OSALLISTUMINEN JA YHTEISTYÖ

Kaavan aloitusvaiheessa on laadittu osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS), jossa on kerrottu osallistumis- ja vuorovaikutusmenettelyistä sekä kaavoituksesta, selvityksistä ja vaikutusten arvioinneista. Osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa päivitetään tarpeen mukaan kaavoitusprosessin edetessä. Osalliset ja kunnan asukkaat voivat ilmaista mielipiteensä OAS:sta. Mielipiteet toimitetaan kirjallisesti kunnan kirjaamoon kirjaamo@sodankyla.fi. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 1).

7.4 ALOITUSVAIHE

7.4.1 Osallistumis- ja arviointisuunnitelmasta saatu palaute

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelma (OAS) hyväksyttiin Sodankylän kunnanhallituksessa 26.5.2026 § 133 ja se on ollut nähtävillä koko kaavaprosessin ajan. OAS:sta on saatu 10.9.2026 mennessä yhteensä kahdeksan lausuntoa, mielipiteitä ei jätetty. Lausunnonantajista Säteilyturvakeskus, Tunturi-Lapin ympäristöterveyshuolto ja Rovakaira totesivat, ettei lausuttavaa ole. Palautteissa nousi esille kolme pääteemaa: poronhoidon edellytykset, kaavoituksen lainmukaisuus suhteessa Natura- ja soidensuojeluun sekä yhdystien valinta. Palautteista on laadittu erillinen palauteraportti, jossa on esitetty lausuntojen sisältö ja niihin laaditut vastineet. Palauteraportti on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 3).

Poronhoidon huomioiminen. Oraniemen paliskunta, Sattasniemen paliskunta ja Paliskuntain yhdistys korostivat poronhoitolain (PHL 848/1990) säännösten, erityisesti 2 §:n huomattavan haitan kiellon, 3 §:n poronhoito-oikeuden ja 53 §:n neuvotteluvelvollisuuden, noudattamista, poroelinkeinon perustietojen kuvaamista valmisteluaineistossa sekä paliskuntien lausuntojen painoarvon tunnustamista. Palaute on otettu huomioon seuraavasti: poronhoitolain säännökset tunnistetaan ja ne ohjaavat asemakaavan valmistelua, molemmat paliskunnat sekä Paliskuntain yhdistys on merkitty osallisiksi, kaivoshankkeen poronhoidolliset vaikutukset on selvitetty laajasti erillisessä poroselvityksessä YVA-menettelyn yhteydessä ja asemakaavan valmistelussa hyödynnetään YVA-menettelyä ja osayleiskaavoitusta varten laaditut porotalousselvitykset 2026. Lisäksi osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa täydennetään Paliskuntain yhdistyksen lausunnon mukaisesti.

Kaavoituksen lainmukaisuus. Suomen luonnonsuojeluliiton Lapin piiri ja Sattasniemen paliskunta kyseenalaistivat kaavoituksen lainmukaisuuden Viiankiaavan Natura 2000 -alueen ja soidensuojelualueen läheisyyden vuoksi. Vastineissa on todettu, että alueidenkäyttölain mukainen kaavoitusmenettely on suunnitteluprosessi, jonka valmistelu ei merkitse lopullista päätöstä kaivostoiminnan sallimisesta. Asemakaavan hyväksyminen on kytketty vaihemaakuntakaavan ja osayleiskaavan etenemiseen, jotka puolestaan edellyttävät valtioneuvoston luonnonsuojelulain 39 §:n mukaista poikkeamispäätöstä ja soidensuojelulainsäädännön muutosta. Näiden tulee olla lainvoimaisia ennen kuin kaavoitus voi edetä hyväksymisvaiheeseen.

Yhdystien valinta. Oraniemen paliskunta vastusti eteläistä yhdystietä porotaloudelle aiheutuvien haittojen vuoksi. Palautteen perusteella asemakaavassa osoitetaan kaksi ohjeellista yhdystien linjausvaihtoehtoa (yt-1 eteläinen ja yt-2 pohjoinen), joista toteutettavaksi valitaan vain toinen ympäristö- ja lupamenettelyn yhteydessä, ja toteuttamatta jäävän linjauksen aluevaraus lakkaa. Yhdystien lopullinen valinta tehdään siten, että poronhoidon edellytykset otetaan huomioon.

7.5 KAAVALUONNOS JA VALMISTELUAINEISTO

Täydentyy prosessin edetessä.

7.6 KAAVAEHDOTUS

Täydentyy prosessin edetessä.

7.7 VIRANOMAISYHTEISTYÖ

Asemakaavan aloitusvaiheen viranomaisneuvottelu on pidetty 3.6.2026, ja neuvottelun muistio on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 2). Neuvottelussa käytiin läpi hankkeen esittely, asemakaavan tavoitteet, suunnittelualue ja suunnittelutilanne, selvitysten tilanne sekä alustava aikataulu.

Kaavaprosessin aikana järjestetään vähintään kaksi viranomaisneuvottelua, aloitusvaiheessa sekä ehdotusvaiheessa (AKL 66 §, MRA 18 §). Kaavatyön aikana pidetään tarpeen mukaan työneuvotteluja, ja ollaan yhteydessä viranomaisten kanssa. Kaavan valmisteluaineistosta ja kaavaehdotuksesta pyydetään lausunnot asianomaisilta viranomaisilta. Kaavatyötä ohjaavat Sodankylän kunnan viranhaltijat.

7.8 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. Neuvotteluvelvollisuus koskee valtion maita koskevia toimenpiteitä, eikä se siten suoraan koske tätä asemakaavaa. Poronhoidon huomioon ottaminen arvioidaan kuitenkin osana kaavatyötä ja vuorovaikutusta. Asia täsmennetään kaavaehdotusvaiheessa ja aineistoa täydennetään tarpeellisilta osin.

Osayleiskaavan osalta neuvottelu hankkeesta järjestettiin Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien, Paliskuntain yhdistyksen, Metsähallituksen, Sodankylän kunnan, AA Sakatti Mining Oy:n ja Rambollin kanssa 27.1.2021. Seuraava poronhoitolain (848/2020) 53 §:n mukainen neuvottelu järjestetään osayleiskaavan toisessa valmisteluvaiheessa. Tässä yhteydessä voidaan keskustella myös asemakaavasta.

8. ASEMAKAAVAN KUVAUS

8.1 KAAVAN RAKENNE

Asemakaavaluonnoksiksi on valmisteltu kaksi vaihtoehtoa, joista vaihtoehto VE-E tukeutuu eteläiseen kaivoksen yhdystiehen ja VE-P pohjoiseen kaivoksen yhdystiehen.

Kaivosalueet on merkitty kaivostoimintaan tarkoitetuiksi alueiksi (EK-1 ja EK-2) sekä kaivostoimintaan liittyväksi teollisuus- ja varastorakennusten alueeksi, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen (EKT/kem). Lisäksi kaivosalueen suojaviheralueet on merkitty pääkäyttötarkoituksena EV-sv. Kaivosalueen eri toiminnot on osoitettu tarkentavilla osa-aluemerkinnöillä. Lisäksi kaavassa on osoitettu kaivostoiminnan liikenne- ja kulkuyhteydet, tekninen huolto, vesienhallinta, luonnonsuojelualueet, luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet sekä muinaismuistokohteet.

Kaavassa on osoitettu kaksi vaihtoehtoista kaivosteollisuusalueelle johtavan yhdystien linjausta. Eteläinen yhdystien linjausvaihtoehto on merkitty merkinnällä (yt-1) ja pohjoinen yhdystien linjausvaihtoehto merkinnällä (yt-2). Kaivostoiminnot ovat molemmissa yhdystievaihtoehdoissa samat. Asemakaavassa ei ole otettu kantaa yhdystien toteutustapaan ja hallinnolliseen luokkaan, onko kyseessä yksityistie vai yleinen tie, jolle perustetaan liikennealue. Tämä täsmentyy asemakaavaehdotuksessa.

8.1.1 Kaivosalue

Sakatin maanpäälliset kaivostoiminnot sijoittuvat kaivosalueelle (EK-1). Alueelle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä rakenteita ja rakennuksia, jäte- ja rikastushiekka-alueita sekä vesialtaita. Kaivosalueella sijaitsevat kaivostoiminnan tuotanto-, käsittely-, varastointi- ja vesienhallintatoiminnot sijoitetaan kaavassa osoitetuille osa-alueille.

Kaavassa on osoitettu lisäksi kaivostoiminnan tukialueeksi tarkoitettu kaivosalue (EK-2). Alueen maanalaiseen kallioperään saa sijoittaa kaivoksen maanalaiset yhdystunnelit sekä kaivostoiminnan kannalta tarpeellisia tiloja. EK-2-alueen maanpäälliset alueet varataan haitallisten ympäristövaikutusten, kuten melu- ja maisemahaittojen, torjumiseen sekä poronhoitoon. Alueella tulee säilyttää riittävän peitteinen ja ehjä suojavyöhyke. EK-2-aluetta ei aidata.

Kaivosalueelle (EK-1) ja sen yhteyteen on osoitettu seuraavat osa-aluemerkinnät:

- ohjeellinen alue kaivosjätteiden käsittelyyn, rikastehiekan loppusijoitukseen ja vesivarastoihin (ek-j)
- ohjeellinen Seveso III -direktiivin mukaisen ympäristöriskejä aiheuttavan laitoksen konsultointivyöhyke (sev)
- ohjeellinen varasto- ja huoltopalvelualue (ek-tv)
- ohjeellinen kaivoksen maa-ainesten ottoon ja käsittelyyn tarkoitettu alue (ek-eo)
- ohjeellinen yhdyskuntateknisen huollon alue (ek-et)
- ohjeellinen vesienkäsittelyalue (ek-v)

Kaivosalueen suojaviheralue (EK-sv) muodostaa eheänä ja puustoisena säilytettävän maanpäällisen suojavyöhykkeen. Sen tarkoituksena on vähentää kaivostoiminnasta aiheutuvaa melua, pölyä, valoa ja maisemahaittaa. Alueen metsänhoidossa tulee suosia jatkuvan kasvatuksen menetelmiä. Alueen puustoa ei saa kaataa eikä maanpintaa muuttaa ilman toimenpiderajoituksen mukaista lupaa. Lisäksi porojen liikkuminen suojavyöhykkeen läpi tulee turvata.

Kaivosalueelle sijoittuvat ohjeelliset kaivostunnelit. Kaavakartalla on lisäksi osoitettu ohjeellinen kaivosalueen aita. Aidan sisäpuolelle tulee sijoittaa kaikki kaivostoimintaan liittyvät alueen osat, kuten kaivosjätteiden käsittelyyn, rikastehiekan loppusijoitukseen ja vesivarastoihin varattu alue (ek-j), varasto- ja huoltopalvelualue (ek-tv) sekä maa-ainesten ottoon ja käsittelyyn tarkoitettu alue (ek-eo). Aita tulee rakentaa ennen toiminnan aloittamista ja pitää toimintakuntoisena koko toiminnan ja jälkihoitovaiheen ajan.

8.1.2 Kaivosteollisuusalue

Suunnittelualueelle on osoitettu kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen (EKT/kem). Alue muodostaa kaivoshankkeen teollisten toimintojen kokonaisuuden, ja sille voidaan sijoittaa kaivostoimintaa palvelevia teollisuus- ja varastorakennuksia sekä kemikaalien valmistamiseen ja varastointiin liittyviä laitoksia asemakaavamääräysten mukaisesti.

Kaivosteollisuusalueen yhteyteen on osoitettu Seveso III -direktiivin mukaisen ympäristöriskejä aiheuttavan laitoksen konsultointivyöhyke (sev). Vyöhykkeen laajuuden päättää Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES). Asemakaavoituksen ja sijoittamislupien yhteydessä tulee pyytää aluepelastuslaitoksen ja TUKESin lausunto.

8.1.3 Arvokkaat luonto- ja kulttuuriympäristökohteet

Kaavakartalla on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeitä alueita (luo-2). Näillä alueilla sijaitsee luonnon monimuotoisuuden tai suojelullisesti merkittävän lajiston kannalta tärkeä esiintymä, elinympäristö tai soidinpaikka. Alueiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee ottaa niiden luontoarvot mahdollisuuksien mukaan huomioon.

Lisäksi kaavassa on osoitettu suojeltavia kasvi- ja eläinlajien esiintymiä sekä muita luonnon kannalta erityisiä kohteita. Suojeltavan kasvilajin esiintymä (sl-1) osoittaa rauhoitetun, erityisesti suojeltavan tai luontodirektiivin IV(b) nojalla suojeltavan kasvilajin esiintymisalueen. Suojeltavan eläinlajin esiintymä (sl-2, sl-3 tai sl-4) osoittaa suojeltavan eläinlajin esiintymis-, pesä-, lisääntymis- tai levähdyspaikan taikka lajin säilymiselle tärkeän elinympäristön. Näiden kohteiden suunnittelussa ja toteutuksessa tulee pyrkiä turvaamaan lajien esiintymis- ja elinympäristöjen säilyminen. Kohteita tai esiintymiä ei saa hävittää tai heikentää ilman LSL 83 §:n mukaista menettelyä.

Kaavassa on osoitettu myös vesilain 2 luvun 11 §:n perusteella suojeltu lähde (sl-4). Kohteen luonnontilan säilyminen tulee huomioida alueen suunnittelussa ja toteutuksessa. Kohteen luonnontilaa ei saa heikentää ilman vesilain 2 luvun 11 §:n tai 3 luvun 2 §:n mukaista menettelyä.

Kaava-alueella sijaitsevat muinaismuistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset on osoitettu muinaismuistoalueina. Kohteet ovat Poronkodanpalo (sm-k/5) ja Kotamaa (sm-k/6). Alueiden kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu niihin kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Kohteita koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.

8.1.4 Muut merkinnät

Kaavassa on otettu huomioon tulva-alue, joka on osoitettu rakennusvirtaaman mukaisena. Kaavassa on lisäksi osoitettu kaivosteollisuusalueelta johtavia putkilinjoja.

8.1.5 Liikenne ja kulkuyhteydet

Kaavan vaihtoehdoissa on osoitettu kaksi vaihtoehtoista kaivosteollisuusalueelle johtavan yhdystien linjausta. Eteläinen yhdystien linjausvaihtoehto on osoitettu ohjeellisena yhdystien vaihtoehtona 1 (yt-1) ja pohjoinen yhdystien linjausvaihtoehto ohjeellisena yhdystien vaihtoehtona 2 (yt-2).

Kaavakartalla on lisäksi osoitettu tieyhteys, ohjeellinen moottorikelkkailu-ura sekä moottorikelkkailureitin yhteystarve. Moottorikelkkailu-ura sijoittuu kaivosteollisuusaluetta rajaavan aidan ulkopuolelle. Reitin linjaus on ohjeellinen, ja sitä voidaan tarkistaa toteutuksen yhteydessä siten, että yhtenäinen reittiyhteys ja liittymät suunnittelualueen ulkopuolisiin reitteihin säilyvät.

Kaavakartalla on lisäksi ohjeellinen sähkölinja (z). Voimajohto tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että hämäräaikaan muuttavien muuttolintujen törmäyksiä voidaan vähentää erityisesti Kitisen kohdalla sekä Kitisen ja Kuusivaaran välisellä alueella.

8.1.6 Mitoitus

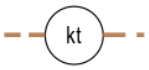
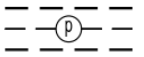
Käyttötarkoitus	Pinta-ala (ha)	Osuus (%)
EK-1	780	70
EK-2	44	4
EKT/kem	76	7
EK-sv	216	19
yhteensä	1116	**100,0**

8.2 KAAVAMERKINNÄT JA -MÄÄRÄYKSET

Kaava-merkintä	Selite ja määräys
EK-1	**Kaivosalue.** Kaivosalue. Alueelle saa rakentaa kaivostoimintaan liittyviä rakenteita ja rakennuksia, jäte- ja rikastushiekka-alueet sekä vesialtaat.
EK-2	**Kaivosalue.** Kaivostoiminnan tukialue. Maanalaiseen kallioperään saa sijoittaa kaivoksen maanalaiset yhdystunnelit ja kaivostoiminnan kannalta tarpeelliset tilat. Maanpäälliset alueet varataan haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun ja maisemahaitan torjumiseen sekä poronhoitoon. Alueella on säilytettävä riittävän peitteinen ja ehjä suojavyöhyke. Aluetta ei aidata.
EKT/kem	**Kaivosteollisuusalue.** Kaivostoimintaan liittyvä teollisuus- ja varastorakennusten alue, jolle saa sijoittaa merkittävän vaarallisia kemikaaleja valmistavan ja varastoivan laitoksen.
EK-sv	**Kaivosalueen suojaviheralue.**

	Eheänä ja puustoisena säilytettävä maanpäällinen suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun, pölyn, valon ja maisemahaitan vähentämiseksi. Alueen metsänhoidossa tulee suosia jatkuvan kasvatuksen menetelmiä. Aluetta koskee (RaKL 53§) toimenpiderajoitus. Alueen puustoa ei saa kaataa eikä maanpintaa muuttaa ilman toimenpiderajoituksen mukaista lupaa. Porojen liikkuminen alueen läpi on turvattava. Rantakasvillisuuden säilymiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Luonnonmukainen ranta ja rantapuusto on pyrittävä säilyttämään 50 metrin etäisyydellä vesialueen keskiveden mukaisesta rantaviivasta.
	3 m kaava-alueen rajan ulkopuolella oleva viiva.
	Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
	Osa-alueen raja.
	Ohjeellinen osa-alueen raja.
SOD	**Kunnanosan nimi.**
III	**Roomalainen numero osoittaa rakennusten, rakennuksen tai sen osan suurimman sallitun kerrosluvun.**
1234	**Rakennusoikeus kerrosalaneliömetreinä.**
+230	**Läjitettävien kaivosjätteiden ylin korkeusasema.** Merkinnällä osoitetaan alueelle läjitettävien maisemoitujen kaivosjätteiden ylin korkeusasema metreinä merenpinnasta korkeusjärjestelmässä N2000.
ek-et	**Ohjeellinen yhdyskuntateknisen huollon alue.**
ek-j	**Ohjeellinen kaivosjätteiden, rikasteen ja vesivarastojen ja -käsittelyn sijoitusalue.**
ek-tv	**Ohjeellinen varasto-, huolto ja teknisten työtilojen alue.**
ek-eo	**Ohjeellinen kaivoksen maa-ainesten ottoon ja käsittelyyn tarkoitettu alue.**
ek-v	**Ohjeellinen vesienkäsittelyalue.**
sev	**Ohjeellinen Seveso III direktiivin mukaisen ympäristöriskejä aiheuttavan laitoksen konsultointivyöhyke.**

	Vyöhykkeen laajuuden päättää TUKES. Asemakaavoituksen ja sijoittamislupien yhteydessä tulee pyytää aluepelastuslaitoksen ja Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) lausunto.
sm-k/5	**Muinaismuistoalue.** Muinaismuistolain rauhoittama kiinteä muinaisjäännös. Alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty. Aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta. Kohdenumerointi viittaa kaavaselostuksen kohdeluetteloon. Kohteen nimen perässä suluissa oleva numerointi viittaa kohteen muinaisjäännösrekisterin tunnukseen. /5 Poronkodanpalo (1000031269) /6 Kotamaa (1000000434)
sl-1	**Suojeltava kasvilajin esiintymä.** Luonnonsuojelulain nojalla rauhoitetun, erityisesti suojeltavan tai luontodirektiivin IV(b) nojalla suojeltavan kasvilajin esiintymäalue, jonka hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LsL 74, 77-79 §:n nojalla. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on pyrittävä turvaamaan suojeltavan kasvin esiintymäalue. Kasvilajin esiintymäaluetta ei saa hävittää tai heikentää ilman LsL 83 § mukaista menettelyä.
sl-2	**Suojeltava eläinlajin esiintymä.** Luontodirektiivin IV(a) tarkoittaman eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka, jonka hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LsL 78 §:n nojalla. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on pyrittävä turvaamaan suojeltavan eläinlajin lisääntymis- ja levähdyspaikka. Suojeltavan lajin lisääntymis- tai levähdyspaikkaa ei saa hävittää tai heikentää ilman LsL 83 §:n mukaista menettelyä.
sl-3	**Suojeltava eläinlajin esiintymä.** Luonnonsuojelulain nojalla suojeltavan lajin esiintymis- tai lajin säilymiselle tärkeä elinympäristö, jonka hävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä LsL 77 §:n nojalla. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on pyrittävä turvaamaan suojeltavan eläinlajin esiintymispaikka tai lajin säilymiselle tärkeä elinympäristö. Suojeltavan lajin esiintymispaikalle tai lajin säilymiselle tärkeää elinympäristöä ei saa hävittää tai heikentää ilman LsL 83 §:n mukaista menettelyä.
sl-4	**Suojeltava lähde tai puro.** Vesilain 2 luvun 11 §:n perusteella suojeltu lähde tai vesilain 3 luvun 2§:n mukainen, muokkaamisen osalta luvanvaraisuutta edellyttävä luonnontilainen puro. Alueen suunnittelussa ja toteuttamisessa on pyrittävä turvaamaan kohteen luonnontilan säilyminen. Kohteen luonnontilaa ei saa heikentää ilman vesilain 2 luvun 11 §:n tai 3 luvun 2§:n mukaista menettelyä.
luo-2	**Luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue.** Alueella sijaitsee luonnon monimuotoisuuden sekä suojelullisesti merkittävän lajiston kannalta tärkeä esiintymä, elinympäristö tai soidinpaikka. Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on otettava huomioon kohteen luontoarvot mahdollisuuksien mukaan.
tu	**Tulva-alue rakennusvirtaaman mukaan RW+1,5 N2000.**
z	**Ohjeellinen sähkölinja.**

	Voimajohto tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että hämäräaikaan muuttavien muuttolintujen törmäyksiä voidaan vähentää Kitisen kohdalla sekä Kitisen ja Kuusivaaran välisellä alueella.
	**Ohjeelliset kaivostunnelit.**
	Ohjeellinen aita. Aidan sisäpuolelle on sijoitettava kaikki kaivostoimintaan liittyvät alueen osat: kaivosjätteiden, rikasteen ja vesivarastojen sijoitusalue (ek-j), varasto- ja huoltopalvelualue (ek-tv), kaivoksen maa-ainesten ottoon ja käsittelyyn tarkoitettu alue (ek-eo) sekä räjähteiden varastoalue (ekt/kem-1). Aita on rakennettava ennen toiminnan aloittamista ja pidettävä toimintakuntoisena koko toiminnan ja jälkihoitovaiheen ajan.
	**Ohjeellinen maanalaisen putken sijainti.**
	**Ohjeellinen yhdystie vaihtoehto 1 (eteläinen)** **Ohjeellinen yhdystie vaihtoehto 2 (pohjoinen)** Merkinnällä osoitetaan kaivosteollisuusalueelle johtavan yhdystien kaksi vaihtoehtoista linjausta.
	Meluntorjuntatarve. Melun vaimentamisessa tulee tutkia eri vaihtoehtoja. Asutus ja loma-asutus sekä luonnonsuojelualue tulee suojata kaivosalueen toiminnan ja rakentamisen sekä liikenteen aiheuttamalta valtioneuvoston päätöksen (993/1992) mukaiset melutason ohjearvot ylittävältä haitalliselta melulta. Meluntorjunta on toteutettava ympäristölupapäätöksen mukaisesti. Meluntorjuntarakenteiden on oltava toteutettuna ennen niitä edellyttävien toimintojen käyttöönottoa.

8.2.1 Yleiset määräykset

ALUEEN TOTEUTUS:
Alueen suunnittelussa ja rakentamisessa on suosittava käyttää uusiutuvia energiamuotoja ja vähäpäästöistä teknologiaa, jotka edistävät kaivoksen ilmastovaikutusten vähentämistä.

Rakentamisessa ja kaivostoiminnassa syntyvät ylijäämämaat on ensisijaisesti hyödynnettävä kaivosalueen omissa rakenteissa. Ylijäämämaat on sijoitettava siten, että maisema-, luonto- ja vesistöarvot huomioidaan. Läjitysalueet on muotoiltava ja maisemoitava ympäröivään maastoon sopeutuviksi.

Rakennukset tulee perustaa maaston mukaisesti ilman suuria leikkauksia tai pengerryksiä.
Rakennusten ja rakennelmien tulee julkisivu- ja kattomateriaalien, kattomuodon sekä värien suhteen olla yhteneväiset.

Kaivostoiminnan päätyttyä alue on kunnostettava, maisemoitava ja jälkihoidettava viivytyksettä siten, että alueen pitkäaikainen turvallisuus ja ympäristön tila on varmistettu.

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

YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET:
Kaivos- ja teollisuustoiminnot sekä suojarakenteet on toteutettava siten, ettei niistä aiheutuva melu, pöly tai tärinä aiheuta ympäristönormien ylityksiä asutukselle ja loma-asutukselle sekä luonnonsuojelualueelle tai muille häiriintyville kohteille.

Haitat on ehkäistävä ensisijaisesti niiden syntyä rajoittavilla teknisillä ratkaisuilla. Tarvittaessa on toteutettava suojarakenteita, jotka maisemoidaan ympäröivään maastoon sopiviksi.

Alueen valaistus tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että valo aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä kaivosalueen ulkopuolelle. Häiriövalon vähentämiseksi käytettävät valaisimet on suunnattava alaspäin.

Toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia on tarkkailtava ympäristöluvan mukaisesti.

LUONTO- JA MAISEMA-ARVOT:
Suunnittelussa ja toteutuksessa on varmistettava, että Natura -arvioinnissa esitetyt lievennystoimenpiteet otetaan käyttöön ja ettei Viiankiaavan Natura 2000 -alueen luontoarvoja heikennetä merkittävimmin kuin Natura-arviointi- ja lausuntomenettelyssä sekä LSL:n 39 §:n mukaisessa päätöksessä on todettu.

Alueen suunnittelussa ja toteutuksessa on huomioitava alueen ja sen lähiympäristön maiseman ominaispiirteet. Rakenteet, läjitysalueet ja muut maisemaan vaikuttavat toiminnot on suunniteltava ja toteutettava siten, että ne sopeutuvat ympäröivään maisemaan mahdollisimman hyvin. Näkymät herkiltä kohteilta on huomioitava.

Putket on sijoitettava maan alle.

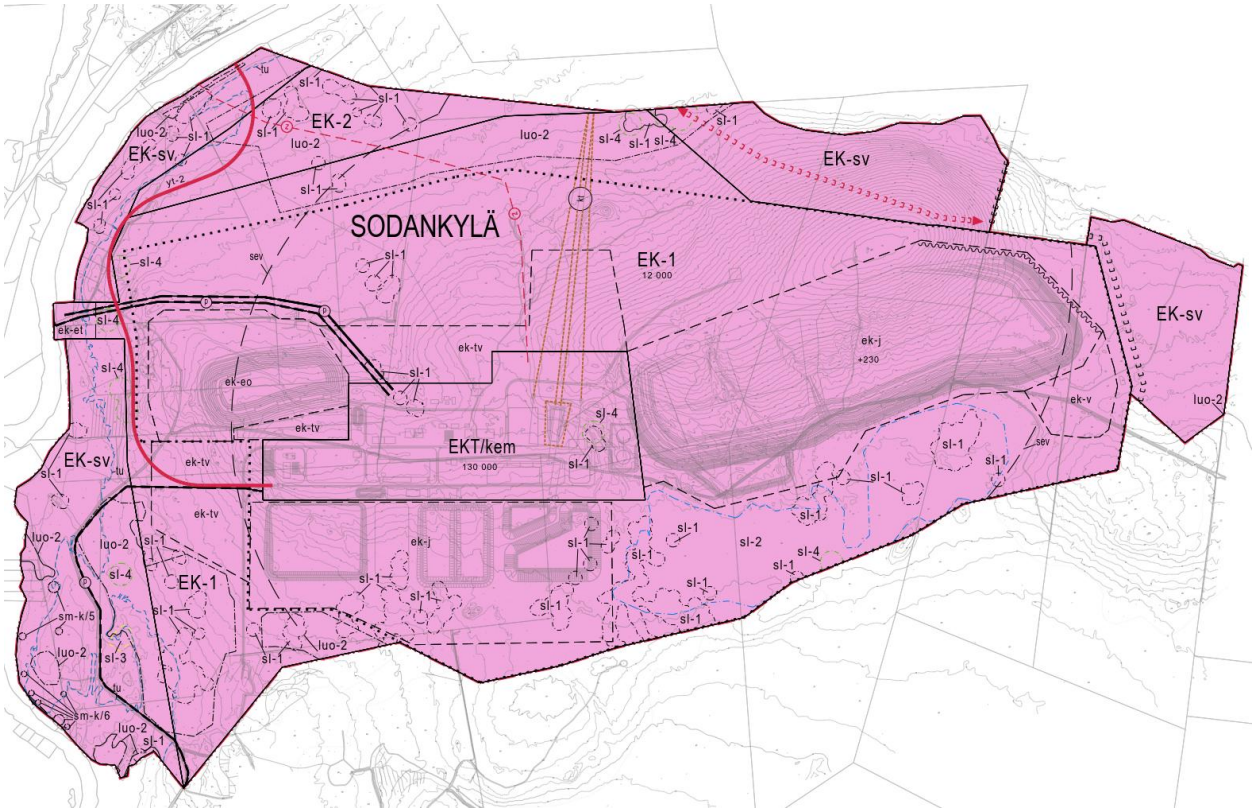
Alueen puusto tulee säilyttää niiltä osin kuin sen kaataminen ei ole välttämätöntä kaivostoiminnan, alueen pääkäyttötarkoituksen, liikenneväylien tai muun vastaavan toiminnan vuoksi.

Maisemointi- ja istutustöissä on käytettävä alueelle luontaisia lajeja.

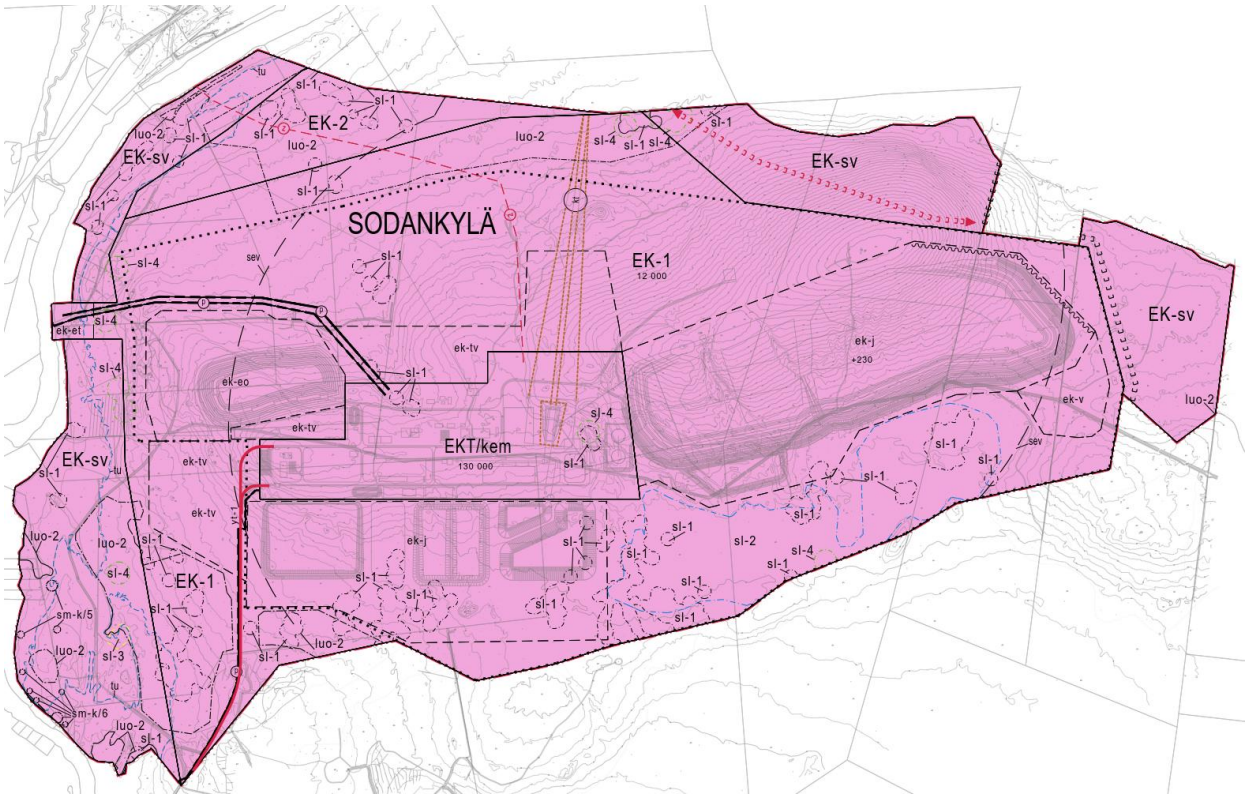
VESIEN HALLINTA:
Alueen suunnittelussa on varauduttava ilmastonmuutokseen sopeutumiseen, sään ääri-ilmiöihin varautumalla muun muassa runsaisiin sateisiin ja tulvariskien hallintaan.

Hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan on varattava riittävät alueet. Hulevesien hallintasuunnitelma on laadittava rakennusvalvontaviranomaisen hyväksyttäväksi niiden hulevesien osalta, joista ei määrätä ympäristöluvassa. Hulevesien hallinta- ja käsittelysuunnitelman tulee sisältää myös rakentamisen aikainen käsittely. Rakentamisen aikaisten työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Kaivosalueella muodostuvien kuivatus-, prosessi- ja jätevesien käsittelystä on laadittava suunnitelma.



Kuva 8-1. Asemakaavan luonnosvaihtoehto VE-P.



Kuva 8-2. Asemakaavan luonnosvaihtoehto VE-E.

9. ASEMAKAAVAN VAIKUTUKSET

9.1 VAIKUTUKSET YHDYSKUNTARAKENTEESEEN JA MAANKÄYTTÖÖN

9.1.1 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen

Sakatin kaivosteollisuusalueen yhdyskuntarakenteeseen kohdistuvia vaikutusten arviointi pohjautuu hankkeen YVA-selostuksen, jonka 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).

Asemakaavan toteuttaminen laajentaa yhdyskuntarakennetta nykyisen taajamarakenteen ulkopuolelle pääosin maa- ja metsätalousvaltaiselle alueelle. Kaivostoimintaan liittyvien toimintojen, kuten kaivosteollisuusalueen, rikastamon, varastointi- ja vesienhallintarakenteiden, liikenneväylien sekä teknisen huollon verkostojen, sijoittaminen toistensa läheisyyteen vähentää toimintojen välisiä kuljetustarpeita ja tukee alueen tehokasta toteuttamista. Kaavan toteuttaminen muuttaa nykyistä maa- ja metsätalousvaltaista maankäyttöä ja rajoittaa alueen muuta käyttöä, kuten metsätaloutta, poronhoitoa, virkistystä ja loma-asumista. Vaikutuksia vähennetään sijoittamalla kaivostoimintaan liittyvät toiminnot riittävän etäälle asutuksesta ja arvokkaista luontoalueista sekä järjestämällä liikenne tarkoituksenmukaisesti. Kaivoksen yhdystien ratkaisu vaikuttaa liikenteen suuntautumiseen ja sitä kautta lähialueiden maankäytön edellytyksiin. Eteläinen yhteysvaihtoehto suuntaa liikennettä Kitisen itäpuolelle ja mahdollistaa uuden työpaikka-alueen toteuttamisen, kun taas pohjoinen vaihtoehto tukeutuu nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen mutta lisää liikennettä valtatiellä 4 keskustaajaman pohjoispuolisten kyläalueiden tuntumassa.

9.1.2 Vaikutukset maankäyttöön

Kaivoshankkeen toteuttaminen muuttaa nykyistä maankäyttöä hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Alueen pääasiallinen käyttö muuttuu metsätalous- ja luonnonalueesta kaivostoiminnan, tuotantorakennusten, varastoinnin, liikenteen, energiantuotannon ja vesienhallinnan alueeksi. Asemakaava mahdollistaa kaivostoiminnan edellyttämien toimintojen sijoittamisen ja ohjaa niiden toteuttamista sekä alueiden välistä liikennettä ja teknistä huoltoa.

Hanke rajoittaa alueen muuta maankäyttöä kaivostoiminnan aikana ja osin myös sen jälkeen. Kaivostoiminnan edellyttämät rakenteet, liikenneväylät, suoja- ja huoltoalueet sekä mahdolliset läjitys- ja vesienhallinta-alueet vähentävät maa- ja metsätalouden harjoittamisen sekä virkistyskäytön mahdollisuuksia hankealueella. Vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti asemakaava-alueelle, mutta toiminta ja siihen liittyvät liikenne- ja ympäristövaikutukset ulottuvat osin myös sen lähiympäristöön.

Kaivostoiminnan päätyttyä alueen maankäyttö palautetaan tai muotoillaan hyväksytyn jälkihoito- ja sulkemissuunnitelman mukaisesti. Alueen myöhempi käyttö määräytyy toteutettujen ennallistamis- ja jälkihoitotoimenpiteiden sekä alueen ympäristöolosuhteiden perusteella. Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset maankäyttöön ovat hankealueella merkittäviä ja pitkäkestoisia, mutta asemakaavalla vaikutuksia voidaan ohjata toimintojen tarkoituksenmukaisella sijoittelulla, aluevarauksilla ja suojavyöhykkeillä.

9.2 VAIKUTUKSET IHMISIIN JA ELINYMPÄRISTÖÖN

9.2.1 Meluvaikutukset

Sakatin kaivoshankkeen meluvaikutuksia on tarkastelut useissa suunnitteluvaiheissa. Sakatin monimetalliesiintymän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä on tarkasteltu muun muassa kaivoksen rakentamisen, toiminnan, liikenteen ja eri tulotievaihtoehtojen meluvaikutuksia (FCG, 2020.).

Sakatin kaivosteollisuusalueen meluvaikutuksia on arvioitu Afry Finland Oy:n vuonna 2024 laatiman ja vuonna 2026 päivitetyn melumallinnuksen perusteella. Selvityksessä on mallinnettu kaivoksen kaksi rakentamisvaihetta, kaksi tuotantovaihetta sekä kaivoksen ja valtatien 4 liikenteen yhteismelu. Selvitys on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 5).

Sakatin pohjoisen sisääntulotien aluevaraussuunnitelma on laadittu 13.10.2026. Sen yhteydessä on tarkasteltu uuden tieyhteyden liikennemelun leviämistä ennustetilanteessa vuonna 2050. Suunnitelma on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 12).

Melumallinnukset kuvaavat pääosin melun kannalta epäedullista tilannetta. Kaivoksen meluselvityksessä kaikkien mallinnettujen laitteiden on oletettu olevan toiminnassa täydellä teholla ja melun leviämisen kannalta sääolosuhteet on oletettu suotuisiksi. Todelliset keskiäänitasot voivat siten olla mallinnettuja tasoja pienempiä, koska toimintaan liittyy taukoja, käyttöasteen vaihtelua ja vaihtelevia sääolosuhteita.

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

Taulukko 9-1 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.

9.2.1.1 Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset

Rakentamisen aikainen melu muodostuu erityisesti maanrakennuksesta, louhinnasta, porauksesta, rikotuksesta, murskauksesta, kiviaineksen kuljetuksista ja läjityksestä sekä kaivoksen ja tieyhteyksien rakentamiseen liittyvästä työmaaliikenteestä. Meluvaikutukset ovat luonteeltaan pääosin tilapäisiä ja vaihtelevat rakentamisen eri vaiheissa.

Rakentamisen alkuvaiheessa merkittävimpiä melulähteitä ovat kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunneleiden louhinta, poraus, rikotus ja murskaus. Myöhemmässä rakentamisvaiheessa melua aiheuttavat muun muassa maanrakennus- ja kuljetustoiminnot, tarvekivilouhos sekä rikastushiekka-alueen reunapenkereen ja muiden tuotantoalueen rakenteiden rakentaminen.

Kaivosalueella muodostuvan rakentamisaikaisen melun arvioidaan alittavan melutason ohjearvot Kitisen itärannalla kaivosalueen ulkopuolella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Valtatie 4:n läheisyydessä melutilanteeseen vaikuttaa kuitenkin myös valtatien liikenne sekä mahdollinen tulotieliikenne, minkä vuoksi kaivostoiminnan ja liikenteen yhteismelu voi paikoin olla ohjearvoja suurempi.

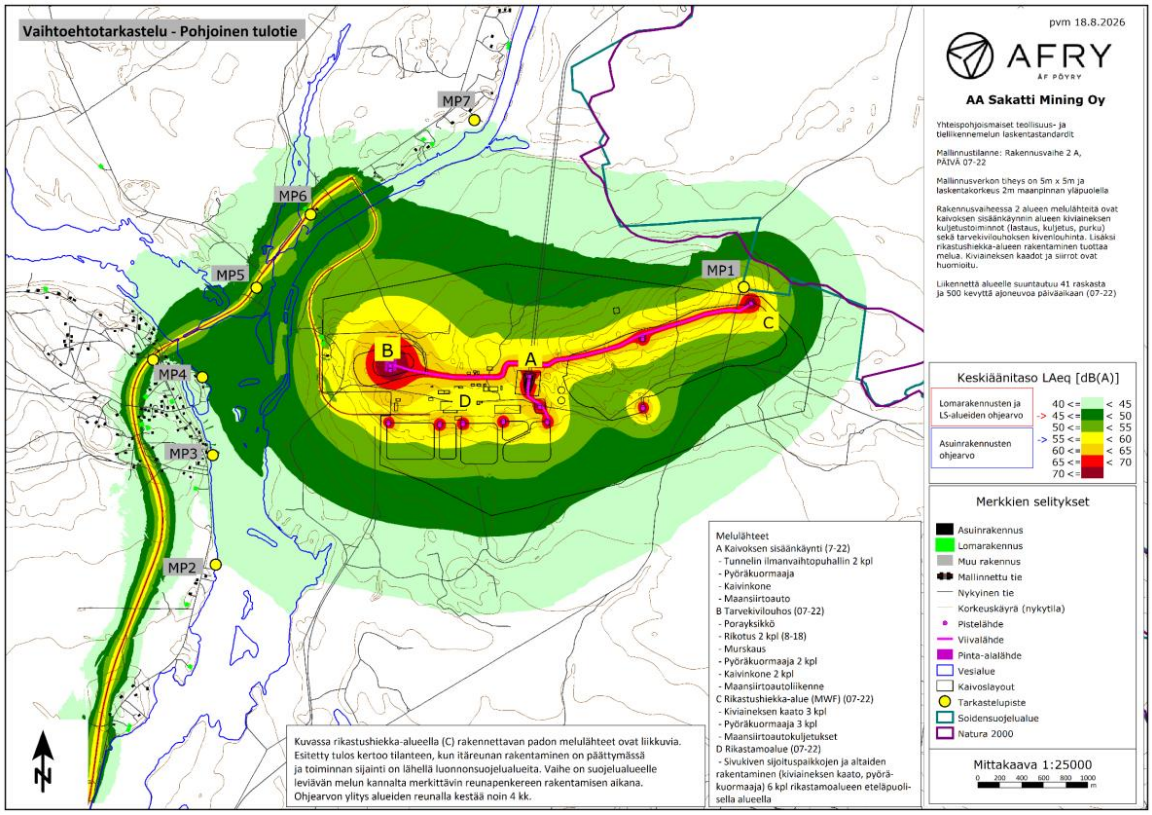
Rakennusvaiheessa 2 maanalainen louhinta on edennyt syvemmälle, minkä vuoksi tunnelilouhinnan ei arvioida aiheuttavan melua maanpinnalle. Tällöin keskeisiä melulähteitä ovat väliaikaiset ilmanvaihtopuhaltimet, lastaus- ja kuljetustoiminnot, sivukiven sijoitusalueen toiminta sekä prosessi- ja rikastushiekka-alueen rakentaminen.

Rakentamisen merkittävin suojelualueisiin kohdistuva meluvaikutus liittyy rikastushiekka-alueen itä- ja koillisreunan reunapenkereen rakentamiseen. Melutason ohjearvon arvioidaan ylittyvän rakennusvaiheessa 2A rajatulla osalla Viiankiaavan soidensuojelu- ja Natura 2000 -aluetta. Soidensuojelualueella melualueen laajuudeksi on mallinnettu noin 0,3 km² ja Natura 2000 -alueella noin 0,2 km². Itäreunan ja koilliskulman rakentamisen arvioitu kesto on noin kaksi kuukautta.

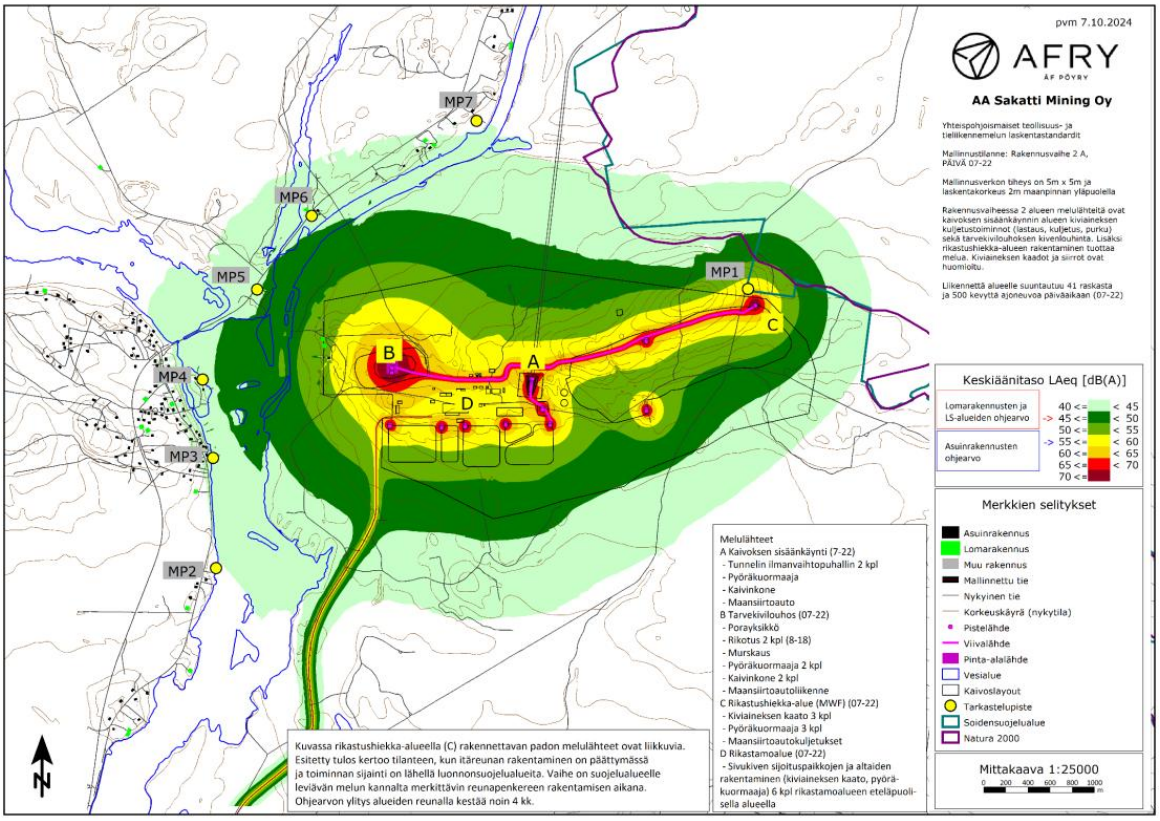
Kun rakentaminen etenee koilliskulmasta eteläreunan suuntaan, Natura 2000 -alueen ohjearvon mukainen melutaso alittuu. Soidensuojelualueella melualue voi tällöin ulottua noin 200 metrin etäisyydelle suojelualueen rajasta, noin 0,05 km²:n alueelle. Kun rakentaminen on edennyt lohkon 1 puoliväliin, ohjearvot alittuvat molemmilla suojelualueilla. Tilapäisiä ohjearvon ylityksiä voi mallinnuksen mukaan esiintyä Natura 2000 -alueella noin kahden kuukauden ja soidensuojelualueella noin neljän kuukauden ajan. Mallinnus perustuu kuitenkin erityisen vilkkaaseen rakentamistilanteeseen, eikä siinä ole huomioitu valmistuvan reunapenkereen melua suojaavaa vaikutusta.

Melumallinnuksessa 2026 ei ole otettu huomioon rikastushiekka-alueen koillispuolelle asemakaavassa osoitettua vesienkäsittelyaluetta. Jos vesienkäsittelyalue rakennetaan samanaikaisesti rikastushiekka-alueen kanssa, se voi kasvattaa rakentamisen aikaista kokonaismelua erityisesti alueen välittömässä lähteisyydessä ja rakentamisreittien suunnassa.

Eteläisen tulotien vaihtoehdossa rakentamisvaiheen meluvaikutukset lähialueen asuin- ja lomarakennuksille arvioidaan vähäisiksi. Pohjoisen tulotien rakentamisaikaiset meluvaikutukset ovat eteläistä vaihtoehtoa suuremmat erityisesti tulotien läheisyydessä sijaitsevissa asuin- ja lomarakennuksissa. Kyseiset rakennukset sijoittuvat kaivosalueelle ja kaivosyhtiö on ostanut ne. Pohjoisen reitin varrella melutasot ovat eteläistä vaihtoehtoa korkeammat tarkastelupisteissä MP3–MP7, ja erityisesti Myllymaan (MP5) sekä Puolakan (MP6) kohdalla mallinnetut melutasot ylittävät loma-asumisen alueille tavoitellun 45 dB:n ohjearvon. Rakennusvaiheen 1 mallinnuksessa pohjoisen tulotien kautta alueelle suuntautuu enimmillään 41 raskasta ja 500 kevyttä ajoneuvoa päiväaikaan. Todellisen rakentamisen alkuvaiheen liikennemäärän arvioidaan kuitenkin olevan tätä mallinnettua enimmäismäärää pienempi. Pohjoisen tulotien liikenteen meluvaikutukset korostuvat selvityksen mukaan etenkin yöaikaan, vaikka rakentamisvaiheen ensimmäisen vaiheen työtoiminnot on mallinnettu päiväajalle. Luonnonsuojelualueiden osalta pohjoisen ja eteläisen tulotien linjausten välillä ei ole arvioitu olevan eroa, eikä tulotievaihtoehto vaikuta suojelualueille kohdistettaviin meluntorjuntatoimenpiteisiin.



Kuva 9-1. Rakennusvaiheen 2 A melumallinnuskartta. (Afry, Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026)



Kuva 9-2. Rakennusvaiheen 2 C melumallinnuskartta. (Afry, Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026).

9.2.1.2 Toiminnan aikaiset meluvaikutukset

Kaivoksen toiminnan aikaisia melulähteitä ovat muun muassa rikastamon ja muiden tuotantoalueen toimintojen laitteet, ilmanvaihto, materiaalien käsittely, sivukiven ja rikastushiekan kuljetukset ja läjitys sekä kaivoksen liikenne. Maanalaisen louhinnan ja esimurskauksen meluvaikutusten maanpinnalle arvioidaan jäävän vähäisiksi, koska meluisimmat louhinta- ja murskausvaiheet sijoittuvat maan alle. Merkittävimpiä maanpäällisiä melulähteitä ovat erityisesti tarvekivilouhoksen poraus ja murskaus, ilmanvaihto sekä rikastushiekka- ja sivukivialueiden toiminnot.

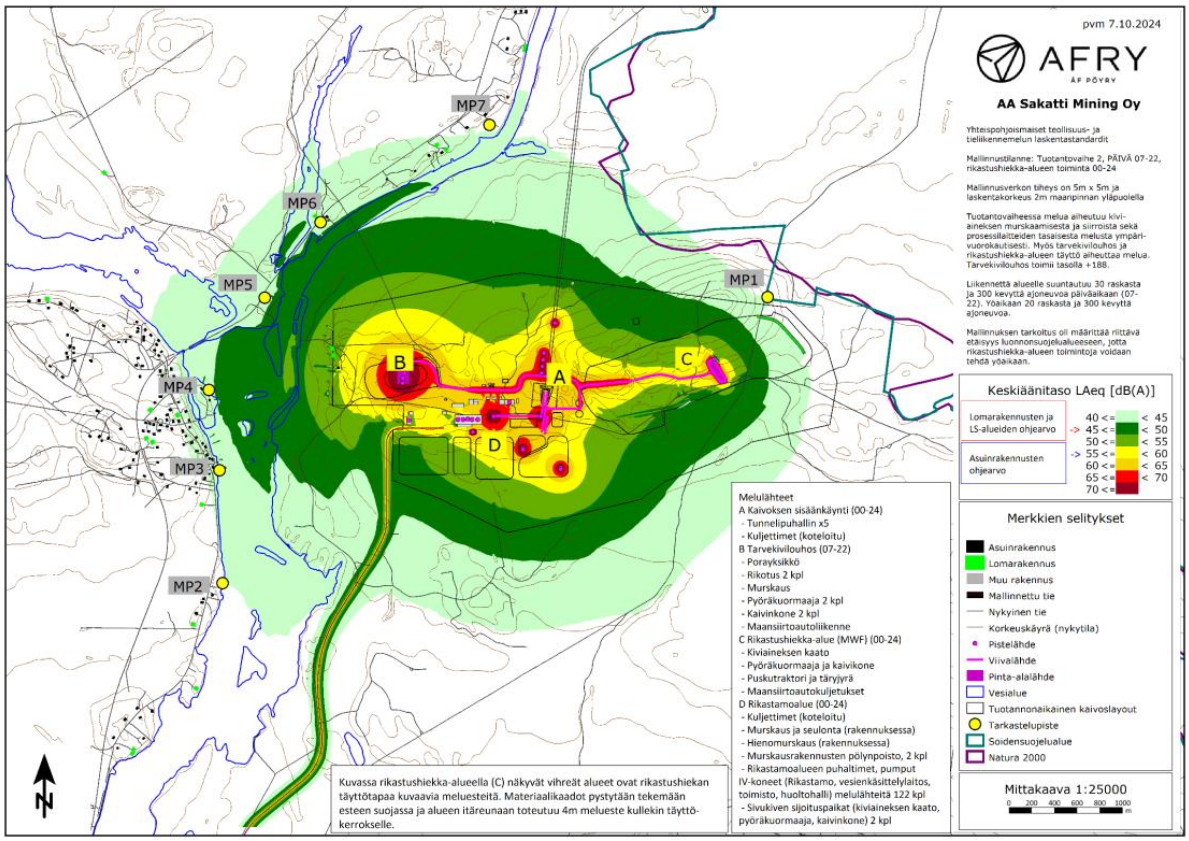
Kaivosalueella muodostuvan melun arvioidaan alittavan melutason ohjearvot Kitisen itärannalla kaivosalueen ulkopuolella sijaitsevien asuin- ja lomarakennusten kohdalla. Valtatie 4:n läheisyydessä melutilanteeseen vaikuttaa kuitenkin merkittävästi myös valtatien liikenne, minkä vuoksi kaivostoiminnan ja liikenteen yhteismelu voi paikoin olla ohjearvoja suurempi.

Eteläisen tulotien vaihtoehdossa kaivoksen toiminnan melu alittaa tai on epävarmuusalueella loma-asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoihin verrattuna kaikissa tarkastelupisteissä. Kaivostoiminnan ja valtatie 4:n liikenteen yhteismelu voi kuitenkin ylittää ohjearvot tarkastelupisteissä MP4–MP6, jotka sijaitsevat lähellä valtatietä. Päiväaikaan kaivoksen vaikutus näihin ylityksiin on vähäinen, noin 0–1 dB.

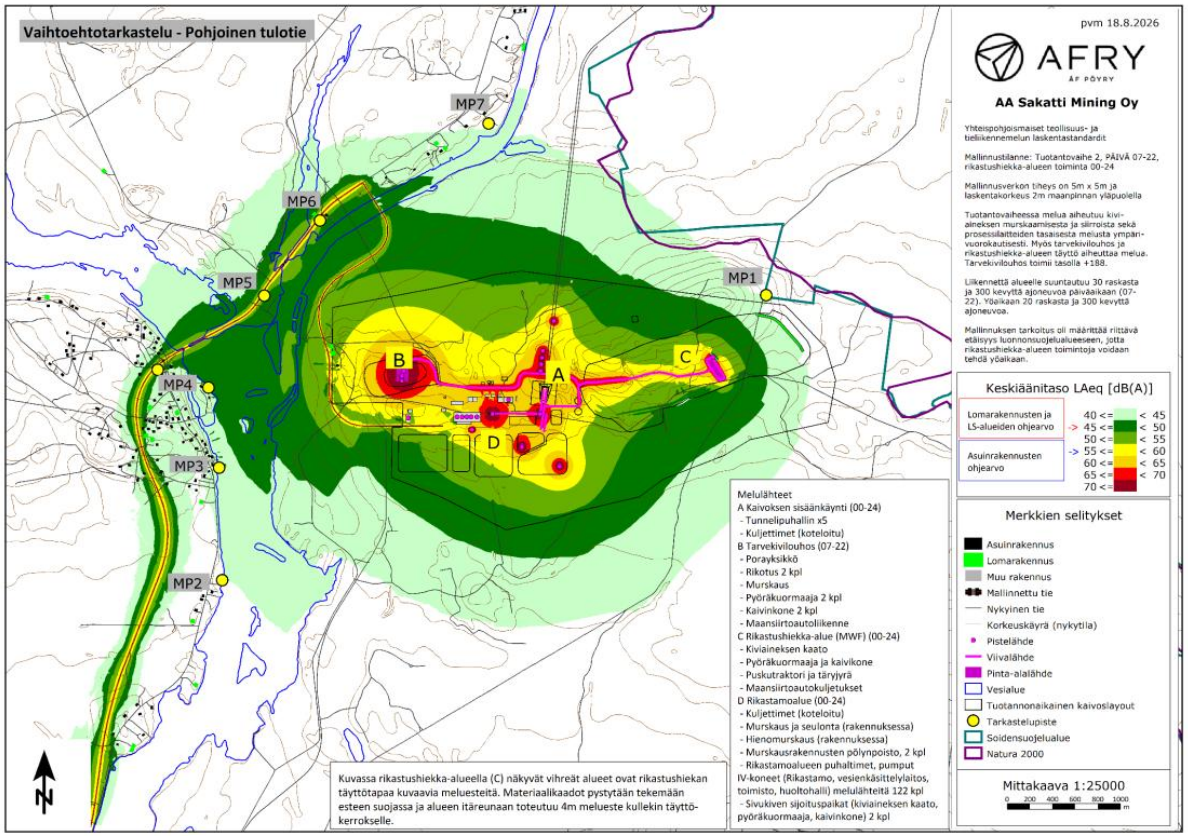
Pohjoisen tulotien vaihtoehdossa uuden tien päiväajan yli 55 dB:n melualue ulottuu enimmillään noin 20–25 metrin etäisyydelle tiestä ja yöajan yli 50 dB:n melualue enimmillään noin 10 metrin etäisyydelle tiestä. Valtatien 4 läheisyydessä sijaitsevalle asuinrakennukselle näiden melualueiden ei arvioida ulottuvan. Uuden tieyhteyden ei arvioida lisäävän melulle altistuvien asukkaiden määrää.

Luonnonsuojelualueilla keskiäänitasojen arvioidaan tuotantovaiheessa pääosin alittavan niille asetetut ohjearvot. Tulotien linjauksella ei selvityksen perusteella ole olennaista vaikutusta suojelualueilla toteutuvaan kaivoksen ja valtatie 4:n liikenteen yhteismeluun.

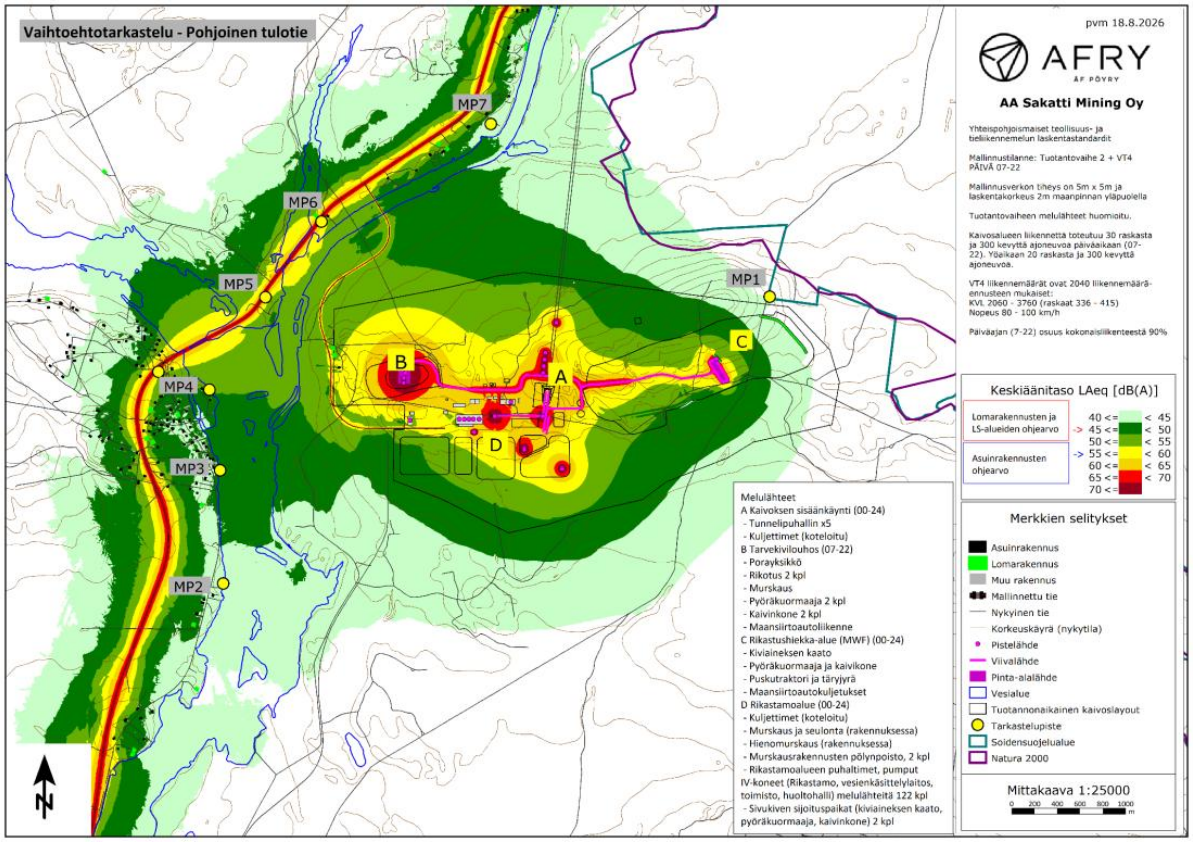
Melumallinnuksessa 2026 ei ole otettu huomioon rikastushiekka-alueen koillispuolelle asemakaavassa osoitettua vesienkäsittelyaluetta. Itse vesialtaat eivät yleensä ole merkittäviä melulähteitä. Melu liittyy altaiden yhteydessä toimiviin pumppuihin, koneisiin ja liikenteeseen. Vesienkäsittelyalue voi nostaa kokonaismelutasoa erityisesti sen lähialueella. Jos alueella on jatkuvasti käyviä, avoimesti sijoitettuja pumppuja tai muita laitteita, melu voi laajentaa meluvaikutusaluetta vesienkäsittelyalueen suunnassa mallinnuksessa 2026 osoitetusta.



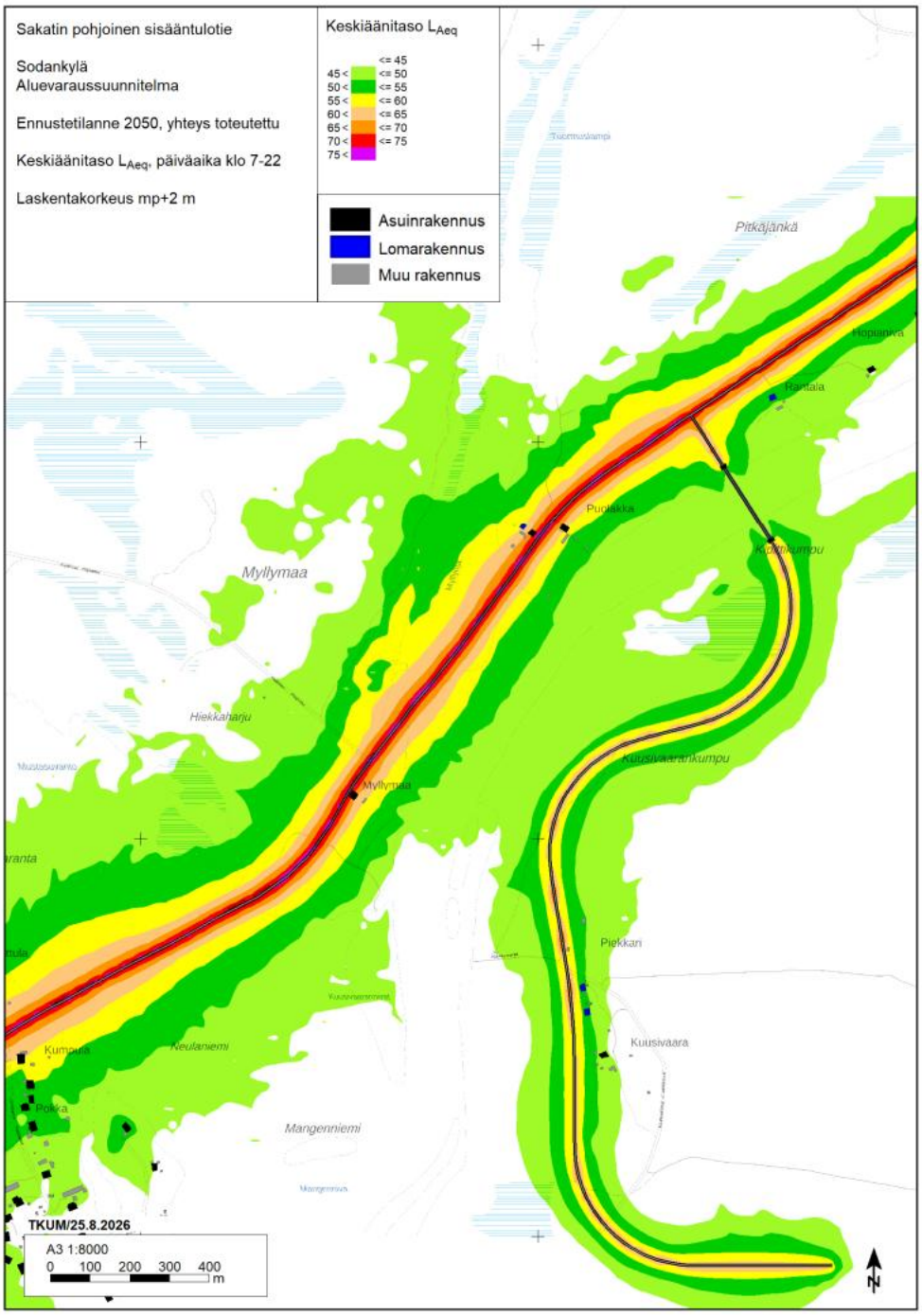
Kuva 9-3. Tuotantovaiheen 2 melumallinnuskartta. (Afry, Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026)



Kuva 9-4. Tuotantovaiheen 2 melumallinnuskartta. (Afry, Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026)



Kuva 9-5. Tuotantovaiheen 2 sekä valtatien 4 liikenteen melumallinnuskartta. (Afry, Meluselvitys 10/2024, päivitetty 8/2026)



Kuva 9-6. Pohjoisen yhdystievaihtoehdon melumallinnuskartta tuotantovaiheessa. (Sakatin pohjoinen sisääntulotie. Aluevaraussuunnitelma. 13.10.2026)

9.2.1.3 Sulkemisen vaikutukset

Kaivoksen sulkemisen aiheuttama melu koostuu liikenteestä ja purkutoiminnoista. Lisäksi melua voi aiheutua maanmuokkaustöistä ja maisemoinneista. Sulkemisen meluvaikutukset arvioidaan olevan pienemmät kuin rakentamis- ja tuotantoaikana. Sulkemisen jälkeen toiminta-alueelle ei jää merkittäviä melulähteitä.

9.2.1.4 Meluvaikutusten lieventäminen

Meluntorjunta perustuu toimintojen sijoitteluun, työmenetelmien suunnitteluun sekä rakenteellisiin meluesteisiin. Murskaustoimintojen meluvaikutuksia vähennetään sijoittamalla melulähteet mahdollisuuksien mukaan toiminta-alueen alimpiin kohtiin sekä käyttämällä raaka-aine-, pintamaa- ja tuotevarastokasoja melun leviämistä estävinä rakenteina.

Tarvekivilouhoksen osalta merkittävimpiä melulähteitä ovat poraus ja murskaus. Murskauksen melua voidaan rajoittaa sijoittamalla varastokasoja siten, että ne suojaavat erityisesti Sattasen taajaman suuntaa. Porauksen melua voidaan puolestaan vähentää valitsemalla louhintasuunta niin, että louhintarintaus muodostaa meluesteen lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan. Tarvekivilouhokselle ei ole jatkuvaa käyttötarvetta etenkään tuotantovaiheessa, mikä mahdollistaa toiminnan ajoittamisen melutilanteen kannalta tarkoituksenmukaisesti.

Rikastushiekka-alueella melun leviämistä suojelualueiden suuntaan lievennetään vaiheistamalla täyttöä. Alueen itäreunalle rakennetaan täytön edetessä muuta aluetta korkeampi, noin neljän metrin korkuinen rikastushiekkavalli, jonka suojassa materiaalin kaatoa ja muuta toimintaa voidaan tehdä. Ratkaisu rajoittaa melun leviämistä erityisesti Viiankiaavan suojelualueiden suuntaan.

Kaavaratkaisussa meluvaikutusten kannalta edullisempi vaihtoehto on eteläinen tulotie. Pohjoinen tulotie lisää erityisesti yöaikaista liikennemelua lähimpien poistuvien asuin- ja lomarakennusten kohdalla, kun taas suojelualueiden kannalta tulotievaihtoehtojen välillä ei selvityksen mukaan ole merkittävää eroa.

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavassa meluvaikutusten hallinta on huomioitu osoittamalla Viiankiaavan suuntaan meluntorjuntatarpeen merkintä. Määräyksen mukaan melun vaimentamisessa tulee tutkia eri vaihtoehtoja. Asutus ja loma-asutus sekä luonnonsuojelualue tulee suojata kaivosalueen toiminnan ja rakentamisen sekä liikenteen aiheuttamalta valtioneuvoston päätöksen (003/1992) mukaiset melutason ohjearvot ylittävältä haitalliselta melulta. Meluntorjunta on toteutettava ympäristöluvan mukaisesi. Melutorjuntarakenteiden on oltava toteutettuna ennen niitä edellyttävien toimintojen käyttöönottoa. Lisäksi meluvaikutusten hallinta on huomioitu yleisissä ympäristövaikutuksia koskevissa määräyksissä, joissa edellytetään, että kaivos- ja teollisuustoiminnot sekä suojarakenteet on toteutettava siten, ettei niistä aiheutuva melu aiheuta ympäristönormien ylityksiä asutukselle ja loma-asutukselle sekä luonnonsuojelualueelle tai muille häiriintyville kohteille. Haitat on ehkäistävä ensisijaisesti niiden syntyä rajoittavilla teknisillä ratkaisuilla. Tarvittaessa on toteutettava suojarakenteita, jotka maisemoidaan ympäröivään maastoon sopiviksi. Toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia on tarkkailtava ympäristöluvan mukaisesti.

9.2.2 Tärinävaikutukset

Tärinävaikutuksia on tarkasteltu Sakatin kaivoshankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (FCG, 2020.) erikseen liikenteen ja tuotannon aiheuttamina vaikutuksina. YVA-selostuksen mukaan tärinän vaikutusalue vaihtelee ja voi ulottua muutamien satojen metrien etäisyydelle tärinälähteestä. Viiankiaavan Natura-arvioinnin päivityksessä (WSP, 2025) tärinävaikutusten tarkastelussa on lisäksi hyödynnetty Itasca Consultants AB:n vuonna 2024 (Itasca Consultants AB, 2024) laatimaa tärinäalueaineistoa ja siihen perustuvia tärinäalueiden rajauksia. Käytettävissä olevien asiakirjojen perusteella tärinävaikutuksia on siten arvioitu sekä hankkeen yleisessä YVA-menettelyssä että Natura-arvioinnin yhteydessä päivitetyn, vuonna 2024 laaditun mallinnus- tai laskenta-aineiston avulla.

Taulukko 9-2 Värähtelyluokitus ihmisille aiheutuvan haitan mukaan. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

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

Taulukko 9-3 Arvio ihmisen kokeman louhintatärinän häiritsevyydestä (Suomen ympäristökeskus 2010 mm. Vuolio 1991 mukaan).

Heilahdusnopeus mm/s	Vaikutus/ihmisen alttius
2...5	Tuskin huomattava
5...10	Havaittava
10...20	Epämiellyttävä
20...35	Häiritsevä
35...50	Erittäin epämiellyttävä

9.2.2.1 Rakentamisen aikaiset tärinävaikutukset

Rakennusvaiheessa tärinää aiheutuu maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunneleiden louhinnasta perinteisellä poraus-räjäytysmenetelmällä sekä tarvekivilouhoksen toiminnan aloittamisen räjäytyksistä.

Liikennetärinä nykyisellä tieverkolla ei muutu nykytilanteesta ajonopeuksien ja ajoneuvojen massojen pysyessä muuttumattomina. Liikennemäärän pieni muutos ei vaikuta tärinän voimakuuteen. Yhdysteiden rakentaminen ja niillä liikennöinti synnyttää niiden ympärillä maaperästä riippuen 20-125 m mahdolliset tärinäalueet. Alueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita.

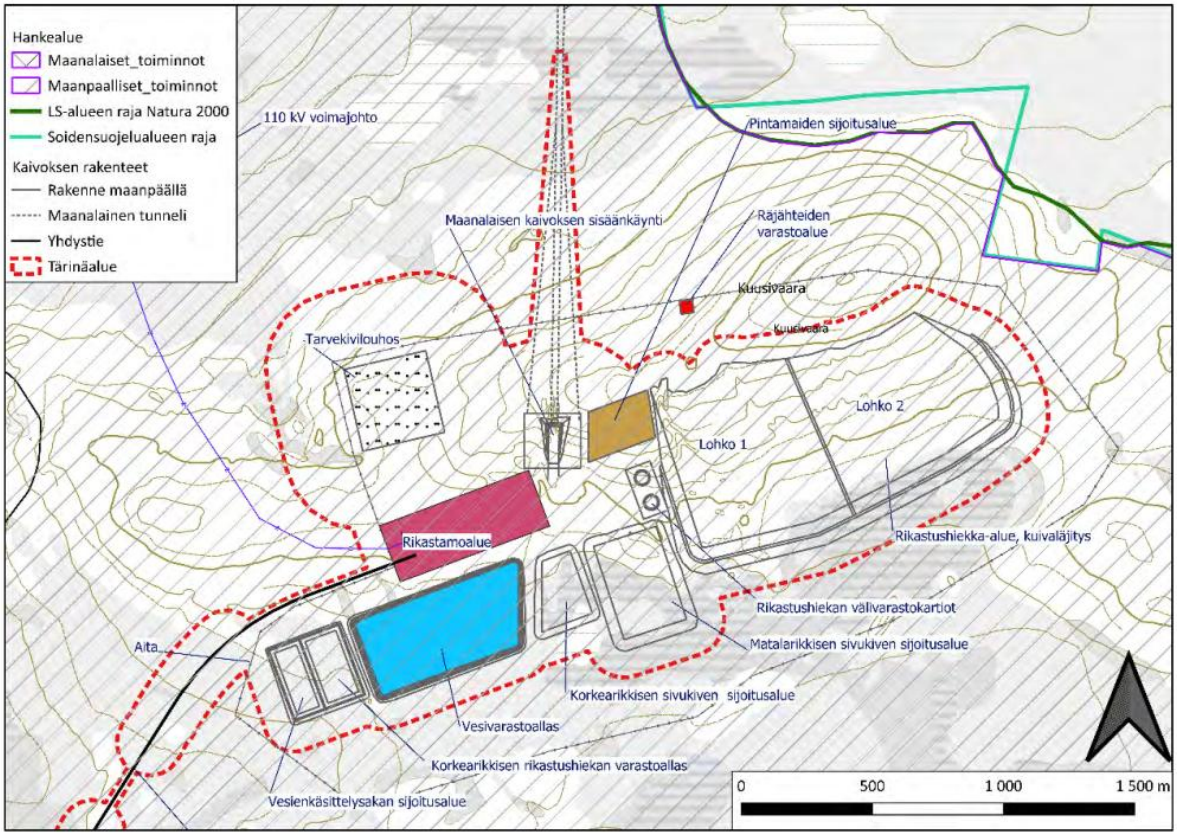
Altaiden ja varastoalueiden rakentaminen aiheuttaa niiden ympärille noin 100 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Myöskään maansiirron tärinäalue ei pehmeälläkään maapohjalla ulotu tätä kauemmaksi. Louhinnan tärinäalueeksi arvioitiin 300 m, jonka ulkopuolelle ei oleteta koituvan merkittävää mukavuushaittaa. Tärinä voi silti esitettyjen alueiden ulkopuolella olla aistittavissa. Tärinäalueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita.

Tärinäselvityksissä ei ole otettu huomioon rikastushiekka-alueen koillispuolelle asemakaavassa osoitettua vesienkäsittelyaluetta. Pelkkä altaiden rakentaminen ja tavanomainen maanrakennus eivät yleensä aiheuta laajalle leviävää tärinää. Tärinä voi kuitenkin voimistuja, jos vesienkäsittelyaltaalla joudutaan esimerkiksi louhimaan tai tekemään räjäytyksiä. Tällöin tärinäalue voi ulottua satojen metrien päähän tärinälähteestä.

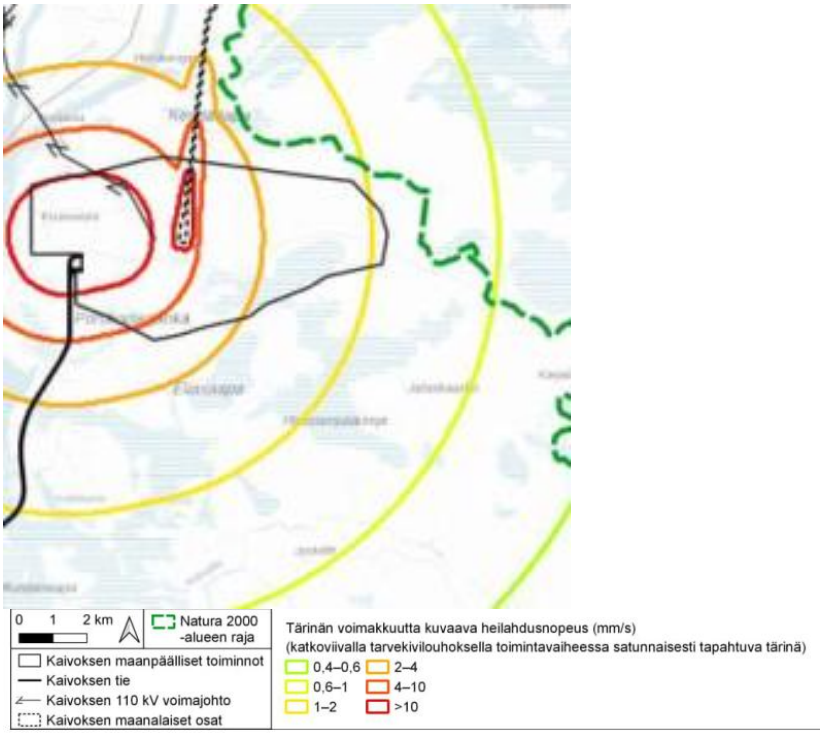
Maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunnelin louhinta aiheuttaa noin 300 m etäisyydelle

ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Jos tarvekivilouhoksessa käytetään suurempia räjähdysainemääriä, voi voi epämiellyttäväksi koetun tärinän alue kasvaa noin 400 metriin.

Rakennusvaiheen merkittävin tärinä syntyy tarvekivilouhoksen toiminnasta. Sen aiheuttaman tärinän suurimmat heilahdusnopeudet Viiankiaavan Natura-alueella ovat välillä 1–2 mm/s, ja vaikutusalue painottuu Kenttäaavan ympäristöön Kuusivaaran pohjoispuolelle. Voimakkuudeltaan vähintään 4 mm/s tärinä ulottuu lähimmillään noin 0,6 km päähän Natura-alueesta. Tarvekivilouhoksen tärinän suurimmat heilahdusnopeudet Sattasen kylän rannan puoleisella alueella ovat välillä 2-4 mm/s. Ivalontien ympäristössä jäädään heilahdusnopeuksissa välille 1-2 mm/s. Tarvekivilouhoksella tärinää syntyy räjäytyksistä alkuvaiheessa viikoittain ja myöhemmissä vaiheissa satunnaisemmin. Rakentamisvaiheessa tärinää syntyy myös vinotunnelin rakentamisesta, jonka kesto on noin 2 vuotta.



Kuva 9-7. Vuonna 2020 laaditun vaihtoehdon VE1A rakentamisvaiheen tärinäalueet. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-8. Tarvekivilouhoksen osalta päivitetty tärinävaikutusalueen laajuus. (WSP, Sakatin kaivoshankkeen Natura-arvioinnin täydennys, 2025)

9.2.2.2 Toiminnan aikaiset tärinävaikutukset

Kaivoksen toimintavaiheessa keskeinen tärinän lähde on *räjäytyksin tapahtuva malmin louhinta* maanalaisessa kaivoksessa. Maanalaisen kaivoksen louhintatärinä (räjäytykset) on selvästi havaittavissa maanpinnalla pääesiintymän yläpuolella. Tärinä ei aiheuta riskiä rakennuksille tai rakenteille. Viiankiaavan Natura-alueelle yltävä tärinä on voimakkainta, kun maanalaisen louhoksen lähimpänä maanpintaa olevia osia louhitaan. Kaivoksen toimintavaiheessa maan alla tehdään räjäytyksiä 1-2 kertaa vuorokaudessa. Maanalla tehtävän louhinnan tärinä on voimakkuudeltaan ja leviämislaajuudeltaan vähäisempää, mutta toistuu tiheämmin kuin avolouhoksen louhinnan tärinä.

Laajimmillaan ja voimakkaimmillaan tärinän arvioidaan olevan vuosina 10-14 kaivostoiminnan aloittamisesta. Yli 10 mm/s tärinää arvioidaan esiintyvän Natura-alueella vain toimintavuosina 11-14. Tärinän vaikutusalueet liikkuvat hieman Natura-alueella sen mukaan, miten louhinta etenee maanalaisella kaivoksella. Voimakkaimman tärinän (10 mm/s) alue ulottuu louhinnan eri vaiheissa Natura-alueella yhteensä laajuudeltaan noin 74 ha olevalle alueelle ja sijoittuu Kiimakuusikon eteläpuolelle, eikä alueella sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Voimakkuudeltaan vähintään 1 mm/s ulottuu noin 2 km etäisyydelle maanalaiselta kaivokselta. Tärinän vaikutusalueelle Natura-alueella jää muun muassa osa Viiankiaavan Petäjäsaaresta, Sakattikumpu, Tihiämaa ja sen osa Pahalaaksonmaan sekä Poikkilaaksonmaan ympäristöistä ja Kitisen länsirannalla Sahankankaalta Kaarrekoskeen, mutta ei Kersilön kyläalue. Voimakkuudeltaan 0,4 mm/s eli pienin kartoilla esitetty tärinä ulottuu enimmillään vajaan 4 km etäisyydelle kaivokselta kattaen noin puolet Natura-alueesta ja Kitisen länsirannalla aluetta Hopianivalta Kersilön kyläalueelle. Tärinä ei ulotu Sattasen kyläalueelle.

Tehdasalueella tapahtuvat maanpäälliset toiminnot aiheuttavat tuotantovaiheessa raskaaseen maantieliikenteeseen verrattavissa olevaa tärinää, jonka arvioidaan vaimenevan havaitsemattomaksi muutamien kymmenien metrien matkalla. Rikastusprosessissa malmin jälkimurskaus ja jauhatus synnyttävät paikallista tärinää, jonka vaikutukset rajautuvat muutamien kymmenien metrien alueelle. Tärinä ei ulotu Sattasen kyläalueelle.

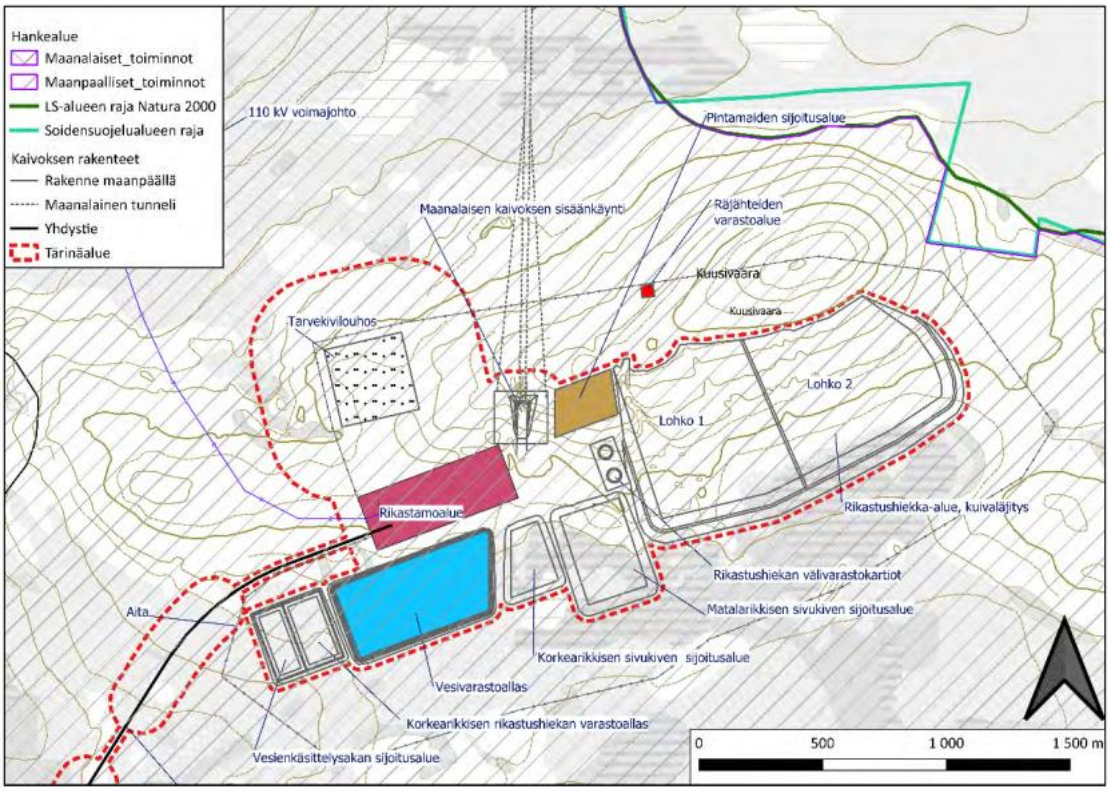
Tarvekivilouhoksella suoritetaan louhintaa myös kaivoksen toimintavaiheessa, mutta verrattuna rakennusvaiheeseen kiviainesten tarve on satunnaista. Tarvekivilouhoksen voimakkaimmat tärinäalueet rajautuvat pääasiassa Natura-alueen rajojen ulkopuolelle. Tarvekivilouhoksen tärinän suurimmat heilahdusnopeudet Sattasen kylän rannan puoleisella alueella ovat välillä 2-4 mm/s. Ivalontien ympäristössä jäädään heilahdusnopeuksissa välille 1-2 mm/s.

Liikennetärinä nykyisellä tieverkolla ei muutu nykytilanteesta ajonopeuksien ja ajoneuvojen massojen pysyessä muuttumattomina. Liikennemäärän pien 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.

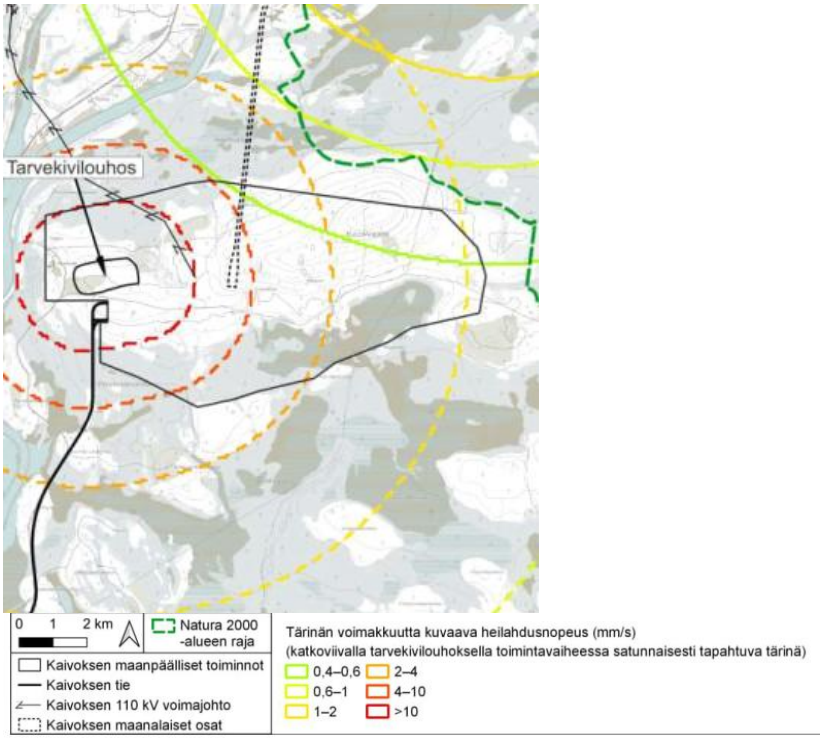
Altaisiin, varastoalueisiin sekä matalarikkisen rikastushiekan kuivaläjitykseen liittyvä raskas liikenne voi aiheuttaa niiden ympärille noin 20 m etäisyydelle ulottuvat tärinäalueet, joilla tärinä voi olla epämiellyttävää. Tärinäalueella ei ole asutusta eikä herkkiä kohteita.

Tärinäselvityksissä ei ole otettu huomioon rikastushiekka-alueen koillispuolelle asemakaavassa osoitettua vesienkäsittelyaluetta. Jos vesienkäsittelyalueelle ei sijoitu louhintaa, räjäytyksiä, voimakasta tiivistämistä tai muuta raskasta tärinää aiheuttavaa toimintaa, sen toimintavaiheen tärinävaikutus olisi todennäköisesti vähäinen ja paikallinen.

Kallioperän jännitysten purkautuminen aiheuttaa satunnaista tärinää, joka voi olla tunnettavissa epämiellyttävänä kauempanakin.



Kuva 9-9. Vuonna 2020 laaditun vaihtoehdon VE1A toiminnan aikaiset tärinäalueet. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-10. Kuva 9-11. Tarvekivilouhoksen osalta päivitetty tärinävaikutusalueen laajuus. (WSP, Sakatin kaivoshankkeen Natura-arvioinnin täydennys, 2025)

9.2.2.3 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemisvaiheessa tärinävaikutukset vähenevät huomattavasti, koska malmia ei enää louhita tai murskata. Tällöin sulkemiseen liittyvät purkutoimet ja liikenne aiheuttavat tärinää. Tärinä ei ulotu Natura-alueelle. Sulkemisen jälkeen voi vielä esiintyä kallioperässä tapahtuvia jännitysten muutosten aiheuttamia satunnaisia yksittäisiä värähtelyjä. Kun louhintaa ei enää tehdä, vähenevät nämä tapahtumat ajan myötä.

9.2.2.4 Tärinävaikutusten lieventäminen

Sakatin kaivoshankkeen tärinävaikutuksia hallitaan sekä hankkeen teknisillä suunnitteluratkaisuilla että toiminnan ajoittamiseen ja louhintakäytäntöihin liittyvillä toimenpiteillä. Louhintaräjäytykset voidaan ajoittaa päiväaikaan ja räjäytysajoista tiedottaa lähialueen asukkaita ennakolta. Tarvekivilouhoksen edetessä syvemmälle louhoksen seinämistä muodostuu luonnollinen tärinän vaimentava rakenne, eikä louhokselle ole jatkuvaa käyttötarvetta varsinkaan tuotantovaiheessa.

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavassa tärinävaikutusten hallinta on huomioitu yleisissä ympäristövaikutuksia koskevissa määräyksissä, joissa edellytetään, että kaivos- ja teollisuustoiminnot sekä suojarakenteet on toteutettava siten, ettei niistä aiheutuva tärinä aiheuta ympäristönormien ylityksiä asutukselle ja loma-asutukselle sekä luonnonsuojelualueelle tai muille häiriintyville kohteille. Haitat on ehkäistävä ensisijaisesti niiden syntyä rajoittavilla teknisillä ratkaisuilla. Tarvittaessa on toteutettava suojarakenteita, jotka maisemoidaan ympäröivään maastoon sopiviksi. Toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia on tarkkailtava ympäristöluvan mukaisesti.

9.2.3 Pöly- ja hiukkaspäästöt sekä kaasumaiset päästöt

Sakatin kaivoshankkeen pölyvaikutuksia on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä. Perustellussa päätelmässä ELY-keskus on pitänyt arvioinnissa käytettyjä menetelmiä asianmukaisina. Johtopää-

töksenä Yhteysviranomainen katsoo, että mikäli sivukiven murskausta tehdään sivukivialueella, tulee kyseinen toiminta huomioida lupahakemuksessa YVA-menettelyn hankkeeseen verrattuna uutena melua ja pölyämistä aiheuttavana päästölähteenä ja ottaa huomioon siitä aiheutuvat vaikutukset ympäristöön. Natura-arviointia varten tarkennettiin vielä vuonna 2024 pölylaskeuman vaikutuksia. Tarvekivilouhoksen pölypäästöjä ja niiden vaikutuksia tulee tarkastella yksityiskohtaisemmin ympäristölupahakemuksen yhteydessä.

Sakatin kaivosteollisuusalueen pölyvaikutuksia on arvioitu AONA Environmentalin vuonna 2024 laatiman pölyn leviämismallinnuksen perusteella (Liite 7). Aiempi rikastushiekan kuivaläjityksen pölynhallintaselvitys "Rikastushiekan kuivaläjitys – Yhteenveto referensseistä ja pölynhallintakeinoista" on AFRY Finland Oy:n vuonna 2022 laatima YVA-selostuksen täydennyksen yhteydessä. Lisäksi pölylaskeuman perustilan seurantaa on tehty ennen kaivoksen rakentamisen aloittamista vertailuaineiston keräämiseksi, ja mittauksissa (Eurofins Ahma Oy 2018 sekä vuoden 2021 mittausjakso) kokonaispölylaskeumat ovat olleet pieniä ja kaikissa mittauspisteissä alle 10 g/m²/kk.

Pölymallinnuksen avulla saatiin arvio vuosittaisesta ja vuorokauden PM10-pitoisuuskeskiarvoista, vuosittaisista PM2,5-pitoisuuskeskiarvoista sekä arvioitiin vuosittainen pölylaskeuma lähimmillä häiriintyvillä kiinteistöillä ja ekologisesti herkillä kohteilla (suojelualueiden rajoilla).

Suomen viranomaiset ovat asettaneet pölylaskeuman ”viihtyvyyshaitan” kriteereiksi vuosittaisen keskiarvon 333 mg/m^2/vrk. Kaivoksen ennustettujen pölypitoisuuksien ja -laskeuman arvioineissa kaivoksen toimintavuosille 2, 12 ja 21 on käytetty seuraavia rajoja:

- Ilmanlaatuasetuksen vuorokauden raja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) on 50 µg/m^3. 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 20 µg/m^3.
- Vuosiraja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM_{10}) on 40 µg/m^3.
- Viihtyvyyshaittaa aiheuttava pölylaskeuma = 333 mg/ m^2/vrk
- Herkkiin ekologisiin kohteisiin vaikuttava pölylaskeuma = 70 mg/m^2/vrk

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 9-4 Hengitettävien hiukkasten (PM10) raja- ja ohjearvot vuorokausi- ja vuositasolle (µg/m3). Pitoisuudet ilmoitetaan ulkoilman lämpötilassa ja paineessa. RA=raja-arvo, QA=ohjearvo.

Laskenta-aika	**Hengitettävät hiukkaset (PM_{10})**
Vuorokausi (RA)	50 µg/m^3 (1
Vuorokausi (QA)	70 µg/m^3 (2
Vuosi (RA)	40 µg/m^3

1) Vuoden 36. korkein vrk-pitoisuus 2) kuukauden toiseksi korkein pitoisuus

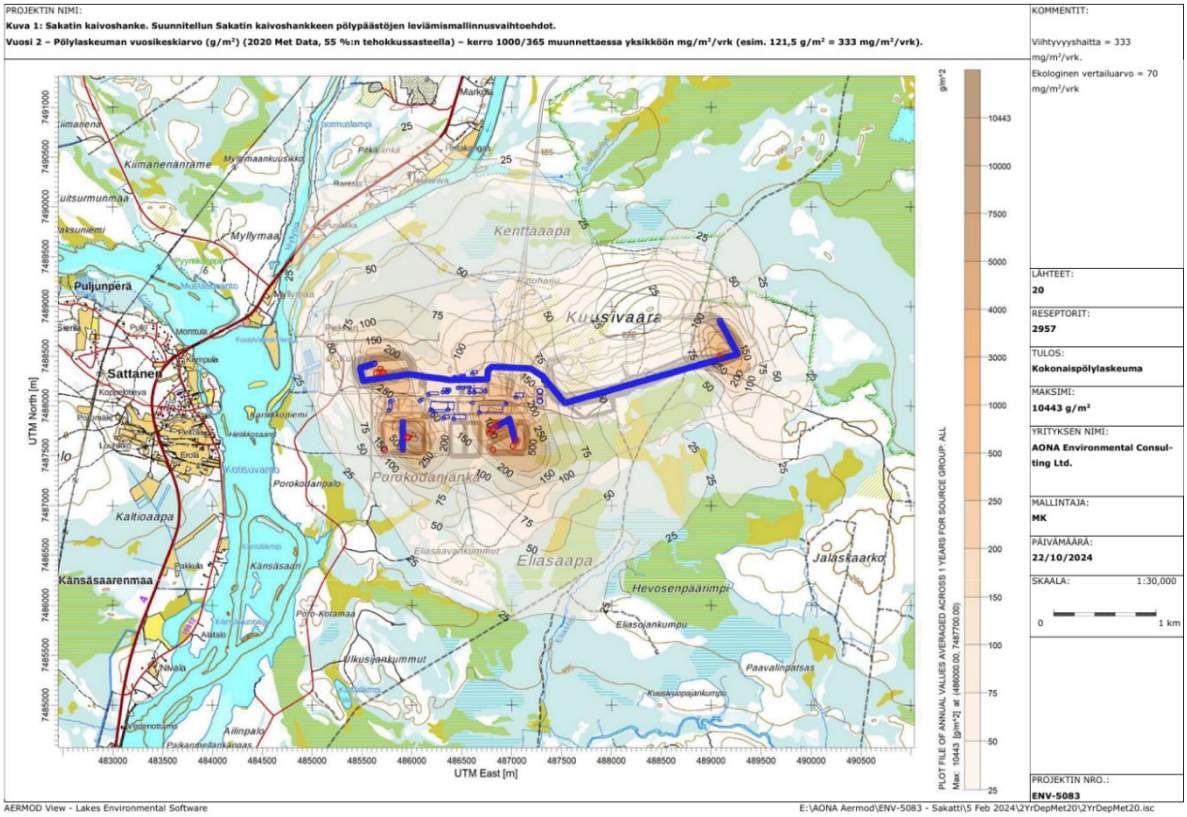
9.2.3.1 Rakentamisen aikaiset pölyvaikutukset

Rakennusvaiheessa pölyä aiheutuu maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin ja vinotunneleiden louhinnasta, tarvekivilouhoksen toiminnan aloittamisen räjäytyksistä, porauksesta, rikotuksesta ja murskauksesta sekä rikastushiekka-alueen reunapenkereen rakentamisesta ja kiviaineksen kuljetuksista. Rakennusvaiheessa pölyävät toiminnot painottuvat ulkotiloihin, koska pysyviä rakenteita ja pölynhallintajärjestelmiä ei ole vielä valmistuneena. Rakentamisen aikaista pölyä syntyy myös maansiirtotöistä sekä sivukiven ja pintamaiden läjitysalueiden rakentamisesta. Rakentamisvaiheen pölyvaikutukset painottuvat päiväaikaan.

Korkein arvioitu *PM_{10}-pitoisuuden vuosikeskiarvo* Sakatin kaivoshankkeen lähimmillä häiriintyvillä kiinteistöillä muodostuu rakentamisvaiheessa vuonna 2. Toimintavuonna 2 hengitettävien hiukkasten PM_{10}-pitoisuuden vuosikeskiarvojen vaikutukset ovat lyhytkestoisia ´kohtalaisia´, kohdistuen suunnitellun kaivoksen lähellä sijaitseville eniten häiriintyville kiinteistöille. Lähimmillä häiriintyvillä kiinteistöillä ei kuitenkaan ylitetä asiaankuuluvia ilmanlaatustandardeja rakentamisvaiheessa vuonna 2.

<u>Pölylaskeuma</u>
Rakentamisvaiheessa vähintään 25 g/m²/a pölylaskeuman alueen laajuus on mallinnuksen mukaan Natura-alueella 40 ha kohdistuen Kuusivaaran koillispuolelle. Natura-alueelle kohdistuvan pölylaskeuma-alueen pinta-ala on noin 0,6 % Natura-alueen pinta-alasta.

Ennustettu pölylaskeuma (mg/m2/vrk) ei tule ylittämään Suomen viranomaisten asettamaa pölylaskeuman ´viihtyvyyshaitan´ kriteeriä eli vuosittaista keskiarvoa 333 mg/ m^2/vrk. Korkein ennustettu pölylaskeuma muodostuu kaivoksen toiminnoista vuonna 2, joka on 55 % pölylaskeuman ´viihtyvyyshaitan´ kriteeristä.



Kuva 9-12. Pölylaskeuman vuosikeskiarvo (g/m2/v) rakentamisvaiheessa vuonna 2. Sininen viiva kuvaa kaivosalueen tiestöä. (AONA Environmental, Pölypäästöjen leviämismallinnus, 10/2024.

9.2.3.2 Toiminnan aikaiset pölyvaikutukset

Kaivoksen toimintavaiheessa keskeisiä pölyn lähteitä ovat tarvekivilouhoksen poraus, rikotus, murskaus ja työkoneiden liikenne, rikastushiekka-alueen läjitys ja kiviaineksen kaadot, sivukiven ja pintamaiden sijoitusalueet, tehdasalueen liikenne sekä kaivokselle suuntautuva raskas ja kevyt ajoneuvoliikenne. Malmin jälkimurskaus, seulonta ja hienomurskaus tapahtuvat sisätiloissa (rakennuksissa), ja maanpäälliset hihnakuljettimet ovat koteloituja, mikä vähentää olennaisesti pölyn leviämistä tehdasalueelta. Toiminnan aikainen kaivosliikenne käsittää päiväaikaan 30 raskasta ja 300 kevyttä ajoneuvoa sekä yöaikaan 20 raskasta ja 300 kevyttä ajoneuvoa (edestakainen liikenne).

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 ympäristössäkin jatkuvasti.

Laskennalliset PM_{10}-vuorokausipitoisuuslisät ovat suurimmillaan kaivoksen luoteis- ja pohjoispuolilla 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 hengitettäville hiukkasille (PM10) on 50 µg/m3. Vuosiraja-arvo hengitettäville hiukkasille (PM10) on 40 µg/m3. Ilmanlaadun raja-arvojen ylittymiset (PM10) rajoittuvat kaivoksen toiminta-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen, ja ovat epätodennäköisiä lähimmissäkin kohteissa.

Pölylaskeuma

Mallinnustulosten perusteella Viiankiaavan Natura-alueella pölylaskeuma on laajimmillaan kaivoksen toimintavaiheessa vuonna 12, jolloin vähintään 25 g/m²/a pölylaskeuma-alue ulottuu Kuusivaaran pohjois- ja koillispuolella osittain Natura-alueelle. Toimintavuonna 12 muodostuu pahimmassa tapauksessa lyhytaikaisia ´vähäisiä´ vaikutuksia kaivoksen lähellä sijaitseville eniten häiriintyville kiinteistöille. Toimintavuonna 21 kaivoksen toiminnoista aiheutuu lyhytaikaisia ´merkityksettömiä´ vaikutuksia eniten häiriintyvillä kiinteistöillä. Sakatin kaivoshankkeen lähimpänä sijaitsevilla häiriintyvillä kiinteistöillä ei ylitetä asiaankuuluvia vuotuisia PM10-ilmanlaatustandardeja toimintavuosina 12 ja 21.

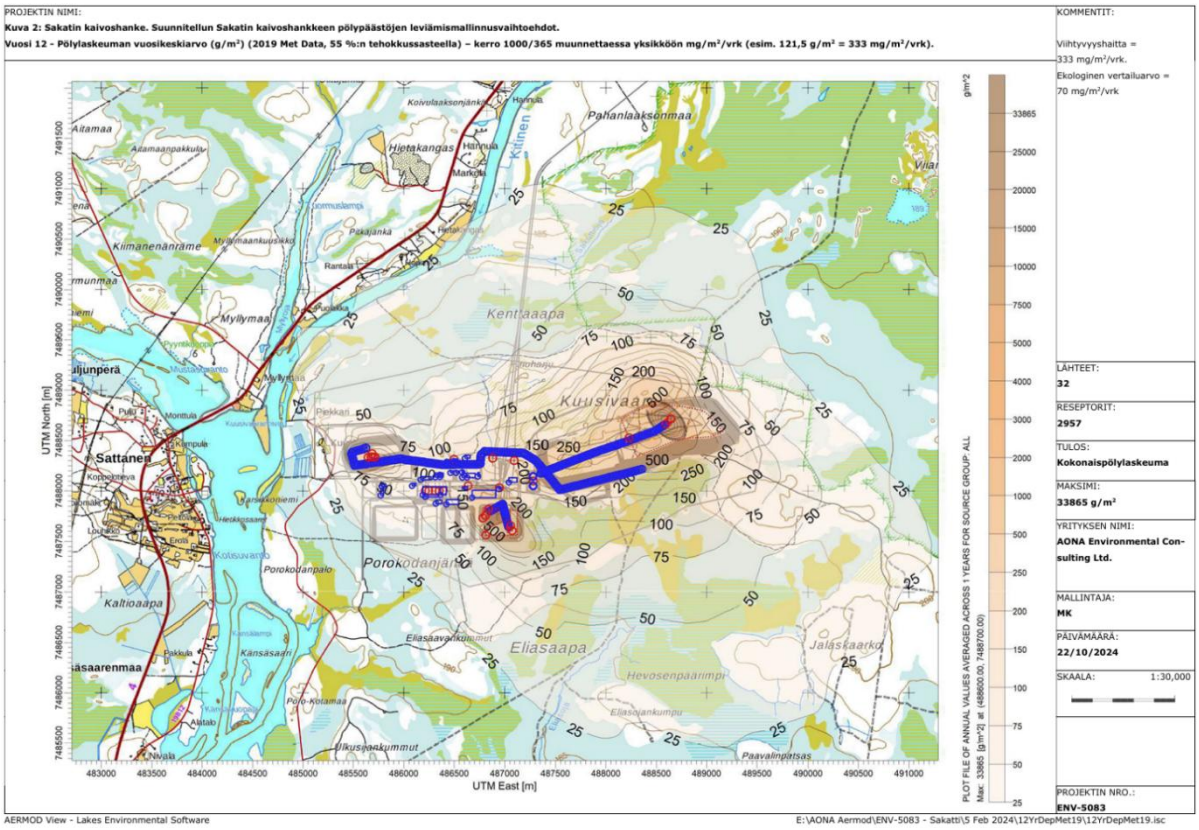
Toimintavuosina 12 ja 21 korkein ennustettu pölylaskeuma on 26 % ja 15 prosenttia pölylaskeuman ´viihtyvyyshaitan´ kriteeristä, kun pölynhallinnan tehokkuusaste on 55 %.

Rikastushiekan koostumus on selvitetty, eikä pölyyn liity pH-vaikutuksia. Rikastushiekan raskasmetallipitoisuudet ovat niukkaliukoisessa muodossa, eikä niiden arvioida aiheuttavan ekologista muutosta luontoon. Ennustetut PM10-jakeen arseenin (As), kadmiumin (Cd) ja nikkelin (Ni) vuosikeskiarvopitoisuudet eivät ylitä ilmanlaatuasetuksen tavoitearvoja toimintavuosina 2, 12 tai 21.

Toimintavuosina 2, 12 ja 21 pölylaskeuman on ennustettu olevan herkillä ekologisilla kohteilla korkeampi kuin niille esitetty vertailuarvo 70 mg/m2/vrk. Toimintavuonna 12 kaivoksen toiminnosita syntyy korkein ennustettu pölylaskeuma herkillä ekologisilla kohteilla. Silloin Natura-alueella kohistuvan vähintään 25 mg/ m2/v pölylaskeuman pinta-ala on 320 ha, noin 5 % Natura-alueen pinta-alasta. Tämä johtuu siitä, että toimintavuonna 12 kuivaläjitysalue on merkittävästi lähempänä erityisesti suojelualueen (SAC) rajaa kuin toimintavuonna 21.

Natura-alueelle ei missään kohdassa suuntaudu niin suurta pölylaskeumaa, että kasvillisuuden tukahduttamisvaikutuksia olisi odotettavissa, eikä pölyllä arvioida olevan olennaisia vaikutuksia lintujen elinympäristöihin tai ympäristölle haitallisia määriä eläimiin kertyviä liukoisia raskasmetalleja.

Mallinnustulosten perusteella pölylaskeuma ei ulotu Sattasen kylään asti. Pieniä ja vähäisiä määriä saattaa ulottua Kitisen pohjoisrannalle.



Kuva 9-13. Pölylaskeuman vuosikeskiarvo (g/m²/v) laajimmillaan kaivoksen toimintavaiheessa vuonna 12. Sininen viiva kuvaa kaivosalueen tiestöä. (AONA Environmental, Pölypäästöjen leviämismallinnus, 10/2024.

9.2.3.3 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Sulkemisvaiheessa pölyämistä aiheuttavat raskas liikenne ja rikastushiekka-alue ennen kuin peittorakenteet on saatu valmiiksi. Kokonaisuudessaan sulkemisvaiheessa syntyvä pölyäminen arvioidaan vähäiseksi. Sulkemisajan jälkeen pintakasvillisuuden palattua tehdasalueelle alueella ei arvioida syntyvän pölyämistä.

9.2.3.4 Pölyvaikutusten lieventäminen

Sakatin kaivoshankkeen pölyvaikutuksia hallitaan sekä hankkeen teknisillä suunnitteluratkaisuilla että toiminnan järjestämiseen ja pölyntorjuntaan liittyvillä toimenpiteillä. Malmin esimurskaus on sijoitettu maan alle sekä jatkomurskaus ja jauhatuspiiri rakennusten sisään, jotka on varustettu

pölynpoistoilla. Myös malmin välivarastointi tapahtuu rakennuksen sisällä ja prosessialueen maanpäälliset hihnakuljettimet ovat koteloituja. Tiestön ja rikastamoalueen päätiet asfaltoidaan pölyämisen vähentämiseksi. Rikastushiekka-alueella toteutetaan kastelua pölyämisen estämiseksi, ja kuivaläjitetyn rikastushiekan osalta selvitetään mikrobipohjaisten pölynsitomisaineiden käyttömahdollisuuksia. Rikastushiekan kuivaläjitys voidaan tarvittaessa keskeyttää esimerkiksi poikkeuksellisen tuulisina päivinä. Lisäksi vaiheittainen maisemointi ja pölynestoaitojen käyttö vähentävät pölyn leviämistä ympäristöön.

Sakatin kaivosteollisuusalueen asemakaavassa pölyvaikutusten hallinta on huomioitu yleisissä ympäristövaikutuksia koskevissa määräyksissä, joissa edellytetään, että kaivos- ja teollisuustoiminnot sekä suojarakenteet on toteutettava siten, ettei niistä aiheutuva pöly aiheuta ympäristönormien ylityksiä asutukselle ja loma-asutukselle sekä luonnonsuojelualueelle tai muille häiriintyville kohteille. Haitat on ehkäistävä ensisijaisesti niiden syntyä rajoittavilla teknisillä ratkaisuilla. Tarvittaessa on toteutettava suojarakenteita, jotka maisemoidaan ympäröivään maastoon sopiviksi. Toiminnasta aiheutuvia vaikutuksia on tarkkailtava ympäristöluvan mukaisesti.

9.2.3.5 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 työkoneiden käytöstä, räjäytyksistä ja malmin esimurskauksesta. Toiminnan aikaiset keskimääräiset päästöt ovat vuositasolla merkittävästi korkeammat rakennusvaiheen ja sulkemisvaiheen päästöihin verrattuna. Louhinnassa syntyviä päästöjä vähennetään panostus- ja räjäytystyön optimoinnilla ja syntyvää kivipölyä kastelemalla. Työkoneista aiheutuvia päästöjä voidaan vähentää siirtymällä sähkökäyttöisiin työkoneisiin. Samalla ilmanvaihdon tarve vähenee.

Malmin esikäsittelyssä ja rikastuksessa malmin toisen vaiheen murskaus ja jauhatus tapahtuvat rikastamoalueella rakennusten sisällä, joten esikäsittelystä 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 työkoneiden 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 käsitellystä syntyvillä pölypäästöillä, mutta käytetyillä pölynhallintakeinoilla sitäkin enemmän. Työkoneiden liikkumisesta aiheuttamista päästöissä on huomioitu sateen vaikutus (-40 %), päivittäisen kastelun vaikutus kesällä (-75 %) ja talvella tapahtuvan jäätymisen 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 *lämmitys*tä 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 kaivokseen ilmanvaihdon tarvetta, mistä johtuen lämmittämisestä aiheutuvat päästöt ovat pienemmät sähköisessä kaivoksessa. Läjitystavalla ei ole vaikutusta lämmityksen päästöihin.

Taulukko 9-5 Yhteenveto varsinaisen kaivostoiminnan vuosipäästöistä. Rikastekuljetuksia ei ole huomioitu tässä taulukossa. (Lähde: FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

	Kuivaläjitystä käyttävä kaivos									
Toiminta	Perinteinen kaivos					Sähköinen kaivos				
	CO_2(g) t/a	**CO(g) t/a**	**NO_x(g) kg/a**	**PM_{10} kg/a**	**SO_2(g) kg/a**	**CO_2(g) t/a**	**CO(g) t/a**	**NO_x(g) kg/a**	**PM_{10} kg/a**	**SO_2(g) 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 käyttävä kaivos									
Toiminta	Perinteinen kaivos					Sähköinen kaivos				
	CO_2(g) t/a	**CO(g) t/a**	**NO_x(g) kg/a**	**PM_{10} kg/a**	**SO_2(g) kg/a**	**CO_2(g) t/a**	**CO(g) t/a**	**NO_x(g) kg/a**	**PM_{10} kg/a**	**SO_2(g) 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 Kemin satamaan tai Kemijärven rautatieasemalle asti. Ilmapäästöjen kannalta valittavalla yhdystievaihtoehdolla ei ole merkittävää eroa, mutta tuotteiden lopullisella määränpäällä 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 pääs-

töjä, vaan niistä ilmaan pääseviä määriä. Päästömäärät on esitetty rakentamis-, toiminta- ja sulkemisvaiheissa sekä huomioitu perinteisen ja sähköisen kaivoksen että toiminnan aikana märkä- ja kuivaläjityksen erot sekä arvioitu rikastekuljetusten ilmapäästöt.

9.2.3.6 Epäsuorat päästöt

Kaivoksen epäsuorat päästöt koostuvat tarviketoimitusten ja työmatkaliikenteen aiheuttamista päästöistä, joista työmatkaliikenne aiheuttaa merkittävämmän 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.

9.2.3.7 Kaivostoiminnan kokonaispäästöt

Sakatin kaivostoiminnan toimintavaiheen *hiilidioksidin laskennalliset kokonaispäästöt (CO_2)* vaihtelevat vuositasolla kuivaläjitystä käyttävälle perinteiselle kaivokselle vaihtoehdosta riippuen 31 990 ja 30 940 tonnin välillä, kun kaivoksella käytetään diesel-käyttöisiä työkoneita. Sähköistetylle kaivokselle, jossa käytetään märkäläjitystä kokonaispäästöt (CO_2) vaihtelevat 18 380 ja 17 340 tonnin välillä. CO_2-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 CO_2. 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 kuivaläjitystä, 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 SO_2 -päästöjä*. Merkittäviä SO_2 -päästöjä syntyy myös tuotteen kuljettamisesta Suomen satamista eteenpäin, erityisesti mikäli rikasteiden kuljettamiseen käytetään laivoja.

Laskennalliset *hiukkasten (PM_{10}) päästöt* ovat vuositasolla noin 143 t, joka tarkoittaa noin 2,5 %:n lisäystä Suomen kaivostoiminnan ja louhinnan sekä maaliikenteen ja energiahuollon 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 kuvaläjitystä sekä märkäläjitystä käyttävälle kaivokselle.

9.2.4 Vaikutukset ilmastoon ja ilmanlaatuun

Merkittävimmät ilmastovaikutukset syntyvät liikenteen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä sekä kaivoksen energiankulutuksesta. Ilmasto- ja ilmanlaatuvaikutusten suuruuteen vaikuttavat mm. yhdystien ja rikastushiekka-alueen sijainnit, malmin kuljetustapa kaivoksesta sekä rikastushiekan läjitystapa. Lisäksi kaivoksen rikastekuljetuksista syntyy vaikutuksia ilmastoon ja ilmanlaatuun. Ri-

kasteet on mahdollista kuljettaa maanteitse joko valtatietä 4 pitkin Perämeren satamiin tai vaihtoehtoisesti valtatietä 5 pitkin Kemijärvelle ja edelleen junalla Perämeren satamiin tai Harjavaltaan. Satamista rikasteet on mahdollista kuljettaa laivalla jatkojalostettavaksi esimerkiksi Ruotsiin tai Saksaan, mistä muodostuvat päästöt voivat olla merkittäviä. Rataverkko on sähköistetty Kemijärvelle asti, joten mahdollisista rautatiekuljetuksista aiheutuvat päästöt riippuvat käytetyn sähkön tuotantotavasta. Sakatin kaivostoiminnan ilmastovaikutuksia on tarkasteltu kolmessa eri vaiheessa: rakennusvaihe (noin 3 vuotta), toimintavaihe (noin 20 vuotta) sekä kaivoksen sulkeminen (noin 1-2 vuotta).

Rakentamisen aikaiset ilmastovaikutukset muodostuvat 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.

Merkittävimmät ilmastovaikutukset muodostuvat kaivoksen toiminnan aikana. Vaikutuksia 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 muodostuvat maisemointivaiheesta ja siihen liittyvistä töistä, kuten maamassojen kuljetuksista ja levityksestä sekä henkilöstön työmatkaliikenteestä. Toiminnan päättymisen jälkeen, kun sulkemisen jälkihoitotoimenpiteet ja kasvillistaminen on tehty, kaivosalueelta ei aiheudu päästöjä ilmaan.

Sakatin kaivostoiminnan *hiilidioksidin laskennalliset kokonaispäästöt* (CO_2) vaihtelevat vuositasolla kaivoksen yksityiskohtaisista ratkaisuista riippuen 28 600 ja 32 000 tonnin välillä, kun kaivoksen sähköistämistä ei oteta huomioon. Laskennalliset CO_2-ekv-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. Laskennalliset hiilimonoksidin (CO) päästöt ovat vuositasolla maksimissaan noin 223 tonnia, mikä tarkoittaa noin 0,9 %:n lisäystä Suomen kaivostoiminnan ja louhinnan sekä maaliikenteen ja energiahuollon aiheuttamiin vuoden 2017 päästöihin. Lisäksi Sakatin kaivostoiminnasta syntyy jonkin verran NOx- ja SO_2-päästöjä. Merkittäviä SO_2-päästöjä syntyy myös rikasteiden laivakuljetuksista Suomen satamista eteenpäin.

Kaivoksen rakentamisen ja sulkemisen osalta kokonaispäästöt ovat huomattavasti alhaisemmat kaivoksen toiminnan aikaisiin päästöihin verrattuna. Laskennalliset kokonaispäästöt (CO_2) ovat kaivoksen rakentamisen aikana vuositasolla noin 10 200 tonnia ja sulkemisesta muodostuvat kokonaispäästöt ovat vuositasolla 15 400 tonnia.

Kaivostoiminnan kokonaispäästöt – sisältäen maitse tapahtuvat kuljetukset, mutta ei mahdollisia laivakuljetuksia – vähenevät merkittävästi, jos siirrytään perinteistä kaivostoiminnasta sähköiseen kaivostoimintaan, jossa kaikki työkoneet toimivat sähköllä: hiilidioksidi (-40 %), häkä (-80 %), typenoksidit (-50 %). Kaivoksen sähköistäminen pienentää kaivostoiminnan kasvihuonekaasupäästöjen määrä noin 40–50 %.

Kaivostoiminnan haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan sähköistämisen lisäksi lieventää useilla toimenpiteillä. Energian kulutusta voidaan vähentää esimerkiksi tehostamalla murskaus-, jauhatus- ja ilmanvaihtoprosesseja sekä optimoimalla kuljetuksia ja ajoneuvoliikennettä. Materiaalien kierrätys ja sivukiven hyötykäyttö tukevat kokonaispäästöjen vähentämistä.

Kaivoksen laskennalliset (PM10) pölypäästöt ovat vuositasolla maksimissaan noin 143 tonnia. Leviämismallinnuksen mukaan terveydelle asetetut arvot eivät ylity kaivosalueen ulkopuolella, mikäli kaivostoiminnassa käytetään pölynrajoitus- ja estomenetelmiä. Toiminnan vaikutuksia ilmanlaatuun voidaan vähentää myös esim. ajonopeuksia pienentämällä, teitä asfaltoimalla, kuljetusreittejä ja varastokasoja kastelemalla sekä muulla pölynhallinnalla.

Kaivostoiminnan ilmastoon ja ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys on arvioitu YVA-selostuksessa kohtalaiseksi kielteiseksi. Merkittävin ilmapäästö on rikastushiekka-alueen ja teiden pölyäminen, jota voidaan hallita esimerkiksi riittävällä kastelulla.

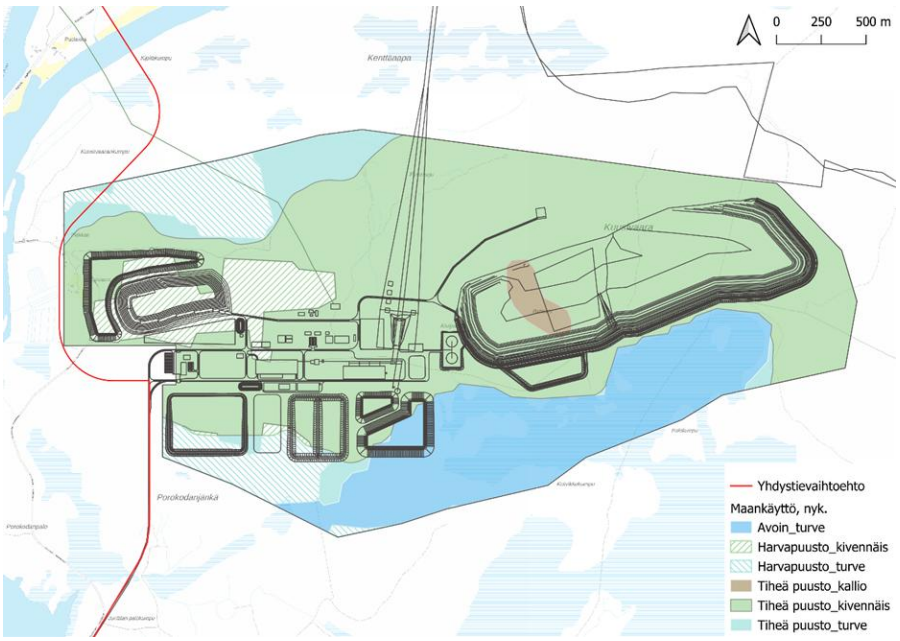
9.2.4.1 Maankäytön muutoksesta aiheutuvat ilmastovaikutukset

Maankäytön muutoksista aiheutuu välittömiä ilmastovaikutuksia kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneen hiilivaraston purun myötä sekä pitkäaikaisempia vaikutuksia hiilinielun menetyksen sekä turvealueiden kuivumisen myötä. Alueen maanpeitekuvioiden perusteella soiden turvekerros on paksu eikä soita ole ojitettu, joten suoalueisiin kohdistuvat maankäytön muutokset ovat erittäin olennaisia kokonaisilmastovaikutusten kannalta.

Aidattavaksi suunnitellusta alueesta suurin osa on havumetsää (41 %) ja sekametsää (27 %), jotka pääosin kasvavat kivennäismaalla. Alueesta 14,5 % on harvapuustoisempaa aluetta, joka sijoittuu sekä turve- että kivennäismaalle. Loput alueesta (17,5 %) on avosuota. Yhdistämällä maankäyttö-, maanpeite- ja metsäkuviotietoja alueelle on muodostettu kuusi eri maankäyttöluokkaa (Taulukko 9-6, kuva 20).

Taulukko 9-6 Nykyisen maankäytön pinta-alat Kuusivaaran kaivosteollisuusalueella.

Maankäyttö	**Pinta-ala**
Avoin, turve	123 ha
Harvapuusto, kivennäis	47 ha
Harvapuusto, turve	55 ha
Tiheä puusto, kallio	8 ha
Tiheä puusto, kivennäis	432 ha
Tiheä puusto, turve	34 ha



Kuva 9-14 Nykyinen maankäyttö hankealueella sekä suunniteltujen toimintojen sijoittuminen.

Suunnitellut toiminnot sijoittuvat pääosin kivennäismaiden metsäalueille ja suoalueet pyritään pitämään mahdollisimman koskemattomina. Eteläosaan sijoittuvat toiminnot, kuten vesivarastoallas, korkearikkisen rikastushiekan varastoallas sekä korkea- ja matalarikkisten sivukivien sijoitusalueet sijoittuvat osittain myös suoalueelle. Nämä alueet pyritään rakentamaan siten, että niiden suota kuivattava vaikutus on mahdollisimman vähäinen, mutta maankäytön muutoksen aiheuttamat ilmastovaikutukset on arvioitu konservatiivisesti olettaen maankäytön muuttuvan rakennettavilla alueilla. Todelliset ilmastovaikutukset voivat siis olla arvioituja vähäisempiä, mikäli toimintoja pystytään sijoittamaan suoalueen ulkopuolelle ja suon kuivumista pystytään hillitsemään.

Alueelle pohjoisen kautta suunniteltu 110 kV:n voimajohto sijoittuu johtoalueineen sekä metsäettä suoalueelle. Voimajohdon rakentamisella on vain vähäisiä vaikutuksia ilmastoon maakäytön muutoksen myötä, sillä alueen maankäyttömuoto pysyy samanlaisena kuin aiemminkin ja vaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden hiilivaraston ja hiilinielun menetykseen johtoaukealta. Oletuksena johtoaukean leveydestä on käytetty 30 metriä.

Tulevien yhdysteiden osalta on kaksi toteutusvaihtoehtoa, eteläinen tai pohjoinen yhdystie, joiden molempien osalta ilmastovaikutukset on arvioitu. Oletuksena yhdysteiden leveydestä on käytetty 16 metriä. Lisäksi tehdasalueen aita voi vaatia jotain huoltorakenteita, mutta ne pyritään tekemään mahdollisimman vähäisillä vaikutuksilla suohon eikä tästä aiheutuvia ilmastovaikutuksia ole erikseen arvioitu.

Maankäytön muutoksesta aiheutuvat vaikutukset alueen hiilivarastoihin on johdettu SYKEn Hiilikartta-aineistosta, jotka perustuvat kansallisiin mallinnettuihin hiilivarasto- ja hiilinielutietoihin. Voimajohdon osalta ilmastovaikutukset on arvioitu erikseen, sillä maankäyttö ei muutu voimajohdon alueella, ja vaikutuksia aiheutuu ainoastaan kasvillisuuden hiilivaraston sekä -nielun menetyksestä. Johtoalueen ilmastovaikutukset on arvioitu ylätasolla, olettaen 7 kilometriä voimajohdon kokonaispituudesta (7,8 km) sijoittuvan metsäalueelle. Tällöin hiilivaraston poistuma on johtoaukealta (30 metrin leveys) noin -1 228 tCO2e ja vuotuinen hiilinieluvaikutus -35 tCO2e/a koko voimajohdon matkalta. Arvio perustuu Luonnonvarakeskuksen toteuttamaan valtakunnan metsien inventointiin puuston keskitilavuudesta Lapissa (78 m^3/ha) sekä puuston keskikasvuun (2,2 m^3/ha/vuosi).

Hankkeen maankäytön muutoksesta aiheutuvan hiilivaraston vähenemän arvioidaan olevan noin –135 100 tCO2e eteläisen yhdystien vaihtoehdossa ja –132 300 tCO2e pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa. Suurin osa ilmastovaikutuksesta syntyy maaperän hiilivaraston menetyksestä, jonka osuus on arviolta –107 800 tCO2e eteläisessä vaihtoehdossa ja –105 300 tCO2e pohjoisessa vaihtoehdossa. Kasvillisuuden hiilivaraston menetys selittää loput kokonaismuutoksesta. Merkittävin yksittäinen vaikutustekijä liittyy eteläisiin rakenteisiin ja niiden sijoittumiseen suoalueen läheisyyteen tai suoraan suoalueelle, mistä aiheutuva vaikutus on arviolta –67 700 tCO2e. Edellä esitetyt vaikutukset kuvaavat tilannetta vuonna 2030.

Pidempää aikaväliä tarkasteltaessa ilmastovaikutuksia syntyy lisäksi hiilinielujen menetyksestä. Vuoteen 2060 mennessä nielujen menetyksen aiheuttama vaikutus on arviolta 8 000 tCO2e eteläisen yhdystien vaihtoehdossa ja 7 900 tCO2e pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa. Kaikki arvioinnin tulokset ovat suuruusluokka-arvioita.

Hankkeen myötä tapahtuvalla maankäytön muutoksilla on voimakkaita välittömiä ilmastovaikutuksia, kun alueen hiilivarasto menetetään. Erityisen kriittistä kokonaisilmastovaikutusten kannalta ovat suoalueille tai niiden läheisyyteen sijoittuvat toiminnot. Hankkeen suoalueiden läheisyyteen sijoittuvat toiminnot voivat vaikuttaa paikallisiin pohjaveden pinnankorkeuksiin ja veden virtausolosuhteisiin. Hankkeen pohjavesivaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin erikseen. Maankäytön muutoksen aiheuttamia ilmastovaikutuksia voidaan lieventää välttämällä suoalueelle rakentamista.

9.2.5 Sosiaaliset vaikutukset

Sakatin kaivoshankkeen sosiaaliset vaikutukset muodostuvat sekä ympäristövaikutusten seurannaisvaikutuksista (mm. liikenne, melu ja pöly) että kaivosyhdyskuntaan, elinkeinoihin, työllisyyteen ja palvelujen kehitykseen liittyvistä muutoksista sekä hankkeeseen kohdistuvista odotuksista ja peloista. Muutokset elinoloihin aiheutuvat pääosin ympäristövaikutuksista, kuten liikenteen, melun ja pölyn seurausvaikutuksista sekä virkistyskäyttöön kohdistuvista vaikutuksista, mutta liikenteen, pölyn ja melun osalta vaikutusten merkittävyys jää vähäiseksi.

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, sekä hankealueen sijainti suhteellisen lähellä asutusta, noin pari kilometriä Sattasen kylästä. Sosiaalisten vaikutusten painoarvoa lisää myös eri vaikutusten kumuloitumine. Samat ihmiset voivat kärsiä virkistys- ja ulkoiluolosuhteiden heikentymisen lisäksi esimerkiksi metsätalouden mahdollisuuksien menettämisestä. Toisaalta herkkyyttä vähentää se, että Sodankylässä on runsaasti muitakin virkistykseen soveltuvia metsiä, soita ja vesistöjä, jolloin Kuusivaaran alueella ulkoilulle ja metsästykselle on vaihtoehtoja.

Poronhoidon osalta kaivoshankkeen sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset koskevat erityisesti Viiankiaavan tokkakuntaa Oraniemen paliskunnassa. Tokkakunnan näkökulmasta haitat ovat pitkäaikaisia ja voivat johtaa elinkeinonharjoittajien lukumäärän vähenemiseen. Sattasniemen paliskuntaan kohdistuu välillisiä vaikutuksia liikenteen kasvun ja pölyämisen seurauksena.

Kaivoshankkeella on myös merkittäviä myönteisiä sosiaalisia vaikutuksia. Sodankylän vetovoiman arvioidaan kasvavan, työvoiman kysynnän lisääntyvän sekä työikäisten ja lapsiperheiden määrän ja koulutustason nousevan. Talouskasvu tuo työtä ja nostaa kuntalaisten elintasoa, aluetalous kasvaa verotulojen kasvun myötä ja kunnan valmiudet palvelujen parantamiseen paranevat. Koulutusmahdollisuudet paranevat, mutta samalla asunnoista voi tulla pulaa.

9.3 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN

Sakatin kaivosteollisuusalueen maa- ja kallioperävaikutusten arviointi pohjautuu useisiin selvityksiin, mallinnuksiin ja aineistoihin, jotka on tuotettu YVA-menettelyn (2018–2023), sen täydennyksen (2023) sekä Natura-arvioinnin päivityksen (2025) yhteydessä.

9.3.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisvaiheessa kallioperään kohdistuu sekä maanpäällisiä että maanalaisia toimenpiteitä. Maanalaiset toimenpiteet käsittävät maanalaisen kaivoksen tunneliverkoston ja tilojen porauksen ja louhinnan, kun taas maanpäälliset kallioperän muutokset rajoittuvat pääsääntöisesti tarvekivilouhoksen alueelle, jossa louhinta tapahtuu matalasyvyisenä avolouhintana (arvioitu louhintamäärä enintään 3,8 Mm^3). Louhintamäärien suuruuden vuoksi kallioperään kohdistuvat vaikutukset arvioidaan suuruusluokaltaan suuriksi, ja ne ilmenevät välillisesti pinta- ja pohjavesiolosuhteissa, maisemakuvassa sekä kasvillisuudessa ja eläimistössä. Louhinnassa käytettävien räjähdysaineiden typpipäästöjen vaikutukset maa- ja kallioperään arvioidaan vähäisiksi.

Maaperään kohdistuu rakentamisaikana laaja-alaisia toimenpiteitä, sillä tehdasalueen maanrakennustöiden yhteydessä pintamaakerrokset kuoritaan tulevien rakenteiden ja rakennusten aloilta, aluetta tasataan tarvittavilta osin ja painuvat savi- ja turvekerrokset poistetaan. Maa-aineksia hyödynnetään soveltuvin osin rakenteissa, ja pintamaakerrosten humuspitoinen materiaali läjitetään

tilapäiselle pintamaiden sijoitusalueelle hyödynnettäväksi kaivoksen sulkemisvaiheessa. Tehdasalueen ulkopuolella maaperävaikutuksia aiheutuu lähinnä maansiirtotöistä rakennettavien teiden, siltojen ja 110 kV voimajohdon linjauksilla.

Maaperä voi paikallisesti pilaantua mahdollisten onnettomuustilanteiden, lähinnä polttoainevuotojen, seurauksena. Onnettomuuksia estetään ja niiden vaikutuksia lievennetään haitallisten aineiden asianmukaisella varastoinnilla (suojarakenteet), varautumalla vuotoihin (esim. imeytysaineiden saatavuus) sekä noudattamalla huolellisesti työturvallisuusohjeita ja -säännöksiä. Mahdollinen pilaantunut maa-aines voidaan tarvittaessa kunnostaa. Vähäistä pilaantumisriskiä voi aiheutua myös tarvekivilouhinnassa käytettävien räjähdysaineiden typpiyhdisteperäisistä jäämistä. Kokonaisuutena rakentamisvaiheen maaperävaikutukset arvioidaan suuruusluokaltaan keskisuuriksi lähinnä rakennustöiden laaja-alaisuuden johdosta. Vaikka alueen rakentaminen muuttaa luonnontilaista maaperää, suurimmat vaikutukset kohdistuvat suoraan tai välillisesti (esim. pölyämisen kautta) pinta- ja pohjavesiolosuhteisiin, kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä maisemakuvaan.

9.3.1.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Sakatin kaivoshankkeen toimintavaiheessa olennaisin kallioperään kohdistuva toimenpide on varsinaisen malmin (asemakaavoitettavan alueen ulkopuolella) ja tarvekiven louhinta. Asemakaava-alueella kaivoksen toimintavaiheen keskeisin kallioperään kohdistuva toimenpide on tarvekiven louhinta, joka toteutetaan avolouhoksena. Koska louhittavat massamäärät ovat suuria ja ajallinen kesto pitkä, kallioperään kohdistuvien vaikutusten suuruusluokan arvioidaan olevan suuri, ja muutokset ovat luonteeltaan pysyviä. Louhinta vaikuttaa suoraan paikallisiin hydrogeologisiin olosuhteisiin esimerkiksi muuttamalla pohjaveden virtausreittejä.

Maaperään kohdistuvien vaikutusten osalta suurin osa maanrakennustöistä toteutetaan rakennusvaiheessa, ja toiminta-aikana tehdään ainoastaan rikastushiekka-alueen korotuksia eri vaiheissa. Fysikaalisia vaikutuksia on siten toiminta-aikana vähän verrattuna rakennusaikaan. Sen sijaan kemiallisia vaikutuksia voi ilmetä lähinnä alueelle läjitettävän rikastushiekan pölyämiseen liittyen; pöly sisältää mineraaleihin sitoutuneina metalleja, jotka leviävät ympäröivien alueiden pintamaakerroksiin.

Kaivosalueelta poistetut pintamaat varastoidaan omina jakeinaan (pintamaa, turve, moreeni, hiekka) ja hyödynnetään kaivoksen rakenteissa sekä sulkemisessa. Alueen maaperän ominaisuuksien perusteella on arvioitu, että pintamaan sijoitusalueelta suotovesiin liukenevien haitta-aineiden pitoisuudet ovat pieniä eikä happamien suotovesien syntyminen ole todennäköistä, joten pintamaiden varastoinnista aiheutuvan maaperän pilaantumisriskin arvioidaan olevan vähäinen. Muut kaivannaisjätteet sijoitetaan huonosti vettäläpäiseville pohjille, ja jätetyypistä riippuen sijoitusalueille rakennetaan tarvittaessa erilliset tiiviit rakennekerrokset, joiden suotovedet kerätään hallitusti käsittelyyn. Maaperän pilaantumista voi aiheutua, mikäli haitta-aineita sisältäviä vesiä pääsee tiivisterakenteiden läpi alapuoliseen maaperään. Riskiä hallitaan huolellisella laadunvalvonnalla ja yhdistelmärakenteilla. Haitallisimmat kaivannaisjätteet, korkearikkiset sivukivet ja korkearikkinen rikastushiekka hyödynnetään maanalaisessa kaivoksessa kaivostäytön raaka-aineena, ja niitä varastoidaan maan pinnalla vain toiminnan alkuvaiheissa. Myös osa matalarikkisestä rikastushiekasta sekä matalarikkinen sivukivi kokonaisuudessaan hyödynnetään toiminnan aikana kaivostäytöissä ja rakennusmateriaalina.

Toimintavaiheessa maaperä voi pilaantua etenkin tehdasalueen toimintojen yhteydessä kemikaali- tai polttoainevuotojen seurauksena. Toimintavaiheessa varastoitavien kemikaalien määrät pyritään pitämään mahdollisimman pieninä, ja kemikaalien, rikasteen ja polttoaineiden kuljetuksiin liittyy lisäksi onnettomuusriski. Onnettomuustapauksissa maaperä voi pilaantua nestemäisten kemikaa-

lien ja polttoaineiden vaikutuksesta, mutta rikasteesta ja kiinteässä muodossa kuljetettavista kemikaaleista ei aiheudu erityistä maaperän pilaantumisriskiä. Kokonaisuutena maaperään kohdistuvien vaikutusten arvioidaan olevan kaivoksen toimintavaiheessa suuruudeltaan pieniä.

9.3.1.3 Sulkemisen 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.

9.3.1.4 Maa- ja kallioperävaikutusten lieventäminen

Sakatin kaivosteollisuusalueen maa- ja kallioperävaikutuksia lievennetään sekä hankkeen teknisillä suunnitteluratkaisuilla että toiminnan järjestämiseen ja jälkihoitoon liittyvillä toimenpiteillä.

9.4 VAIKUTUKSET POHJA- JA PINTAVESIIN

9.4.1 Vaikutukset pohjavesiin

9.4.1.1 Yhteenveto

Pahalaaksonmaan pohjavesialueella pohjaveden pinnankorkeuden alenema voi muuttaa paikallisesti pohjaveden hapetus- ja pelkistysolosuhteita ja vaikuttaa liukoisten aineiden pitoisuuksiin pohjavedessä. Mikäli muutokset eivät vaikutuksia muodostuu, niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta pohjavesialueen soveltuvuuteen vedenhankintaan. Muille pohjavesialueille ei aiheudu vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella merkittävimmät määrälliset pohjavesivaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran alueelle tarvekivilouhoksen ja maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin alueille.

Toiminnan aikainen pohjaveden pinnankorkeuden alenema kohdistuu Viiankiaavan suojelualueen länsireunalle. Viiankiaavan suojelualueen läntisimmissä osissa kaivoksen kuivanapitoon liittyvä vedenpinnan alenema voi vaikuttaa suon huokosveden laatuun. Pohjaveden pinnan lasku lisää happipitoisuutta turpeessa, mikä voi aiheuttaa orgaanisen aineksen hajoamista ja alentaa huokosveden pH-arvoa. Vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella toimintavaiheessa pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä voi muodostua lähinnä maanpäällisten toimintojen alueella (tehdas-alue, rikastushiekka-alue, vesialtaat jne.). Lisäksi kaivoksen kuivanapitovesien pumppaaminen ja tarvekivilouhoksen kuivanapito vaikuttavat pohjavesiolosuhteisiin ja sitä kautta pohjaveden laatu voi muuttua. Pohjaveden laatu voi heikentyä louhittavien alueiden ympäristössä myös räjähdysaineiden typpijäämien vuoksi erityisesti tarvekivilouhoksen ja vinotunnelien alueella. Valtaosa mahdollisista typpijäämistä poistuu kaivoksesta ja tarvekivilouhoksesta louhitun kiven ja kuivanapitovesien mukana.

Kuivanapidosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia kalliopohjaveden laatuun. Maanalaisen kaivoksen kuivanapidon aiheuttaman pohjavesialenemisen ei myöskään katsota vaikuttavan merkittävästi maaperän pohjavesivyöhykkeen veden laatuun. Louhoksen kuivanapidosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä pohjaveden laadun muutoksia. Tarvekivilouhoksen kallion kivilajien ja geokemiallisten mallinnusten mukaan happaman valuman riskiä ei esiinny.

Kuljetuksiin liittyy onnettomuusriskejä ja sitä kautta pohjaveden pilaantumisriski. Onnettomuus- ja vahinkotilanteissa maa- ja kallioperään ja sitä kautta pohjaveteen voi päästä esimerkiksi poltto- ja voiteluaineita.

9.4.1.2 Yleistä

Pohjavesivaikutusten arviointi perustuu YVA-selostukseen (FCG 2023), Natura-arviointiin (WSP Finland Oy 2025) sekä pohjaveden virtausmallinnukseen (Itasca Denver Inc. 2025).

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. Hankealueella sijaitsee lähteitä ja luokiteltuja pohjavesialueita, joiden herkkyys pohjaveden muutoksille on suuri.

9.4.1.3 Vaikutusmekanismit

Kaivoksen kuivanapito aiheuttaa pohjaveden pinnankorkeuden alenemaa, kun vinotunneleihin, maanalaisiin kaivoksiin ja tarvekivilouhokseen purkautuvia vuotovesiä pumpataan pois. Vuotovesien pumppaaminen muuttaa myös pohjaveden virtaussuuntia. Tämän lisäksi pohjaveden muodostumisen väheneminen rikastushiekka-alueella vaikuttaa pohjaveden pinnankorkeuteen. Toiminnan päätyttyä pinnankorkeus palautuu kaivostoimintaa edeltäneeseen tilanteeseen. (WSP 2025)

Pohjaveden pinnan aleneman suuruus ja alenema-alueen laajuus riippuvat maaperän, kallioperän ja siirrosten ominaisuuksista, pumpattujen vesien määrästä ja toiminta-ajan pituudesta. Kalliorakojen yhteyksien ja maaperäolosuhteiden vaihtelevuus aiheuttaa epätasaisia alenemia vinotunnelien ja maanalaisen kaivoksen lähellä. Kaivokseen purkautuvan pohjaveden määrä vähenee syvyyden kasvaessa, koska syvemmällä kallioperä on usein ehjempää ja vettä johtavia rakoja on vähemmän. Lähempänä maanpintaa sijaitsevat kalliotunnelit aiheuttavat suurempia alenemia kuin syvällä kalliossa olevat rakenteet.

Pohjavesipinnan alenema voi aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtaussuuntiin, jolloin pohjavesialueille voi virrata ympäröiviltä alueilta laadultaan erilaista vettä. Jos pohjaveden pinnankorkeus alenee Kitisen pinnan alapuolelle, voi rantaimeytymisestä seurata pohjaveden laatua heikentäviä vaikutuksia. Pohjavesipinnan alenema voi muuttaa paikallisesti pohjaveden hapetus- ja pelkistysolosuhteita ja vaikuttaa liukoisten aineiden pitoisuuksiin pohjavedessä.

Maanrakentaminen voi vaikuttaa pohjaveden laatuun paikallisesti ja tilapäisesti kaivoksen maanpäällisten rakenteiden, sähkölinjan, teiden, siltojen ja purkuputken rakentamisen yhteydessä. Kaivusta voi aiheutua paikallista ja tilapäistä pohjaveden samentumista, mikäli pohjaveden pinta on lähellä kaivusyvyyttä.

Kaivostoiminnan aikaiset pohjaveden laatuun kohdistuvat vaikutukset liittyvät kallion louhintaan ja louhinnan aikana tehtäviin räjäytyksiin sekä sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden suotovesiin. Louhinnan ja räjäytysten vaikutukset voivat ilmentyä pohjavedessä väliaikaisena samentumisena, kohonneina typpipitoisuuksina ja räjähdysainejääminä. Kallion louhintaan liittyvät pohjaveden laadulliset vaikutukset rajoittuvat louhinta-alueen välittömään läheisyyteen. (FCG 2023)

Sivukivi- ja rikastushiekka-alueiden mahdolliset pohjavesivaikutukset liittyvät metallien liukenemiseen ja suotovesien pääsyyn pohjaveteen. Alueille on suunniteltu rakennettavan tiiviit pohjarakenteet, joilla suotovesien pääsyä pohjaveteen voidaan minimoida. Kaivoksen kuivanapito edellyttää kaivokseen purkautuvien vesien pumppaamista maan pinnalle. Syvä kalliopohjavesi on suolaisem-

paa kuin matala kalliopohjavesi, joten kuivatuksesta voi aiheutua erilaatuisten pohjavesin sekoittumista. Kaivoksessa on suunniteltu käytettäväksi kahta eri tasolle sijoitettavaa pumppausasemaa, joilla voidaan tarvittaessa välttää erilaatuisten pohjavesien sekoittuminen. (FCG 2023)

9.4.1.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kuusivaaran tehdasalue tai muut kaivoksen maanpäälliset rakenteet eivät sijoitu kaava-alueella pohjavesialueelle tai Viiankiaavan suojelualueelle. Pohjavesialueista Myllymaan pohjavesialue sijoittuu lähimmäksi tehdasaluetta, noin 500 metrin päähän, mutta pohjavesialue sijoittuu Kitisen toiselle puolelle. Viiankiaavan suojelualue puolestaan sijoittuu lähimmillään noin 300 metrin päähän tehdasalueesta. Vinotunnelit sijoittuvat osittain Pahalaaksonmaan pohjavesialueen alapuolelle.

<u>Vaikutukset pohjaveden määrään</u>

Pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella merkittävimmät määrälliset pohjavesivaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran alueelle tarvekivilouhoksen ja maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin alueille. Pohjaveden virtausmallinnuksen (Itasca Denver Inc. 2025) mukaan kaivoksen rakentamisvaiheessa, noin vuosi vinotunnelin/kaivoksen sisäänkäynnin louhinnan aloittamisesta, alenema on Kuusivaaran alueella noin 3 metriä tarvekivilouhoksen alueella. Pohjaveden pinnankorkeus alenee vinotunnelien rakentamisen aikana noin 0,1–0,3 metriä Viiankiaavan suojelualueen länsireunalla pienellä alueella sekä Kuusivaaran pohjoispuolella.

Vinotunnelit on rakennettu lähes kokonaan noin puolentoista vuoden kuluttua niiden rakentamisen aloittamisesta. Noin vuoden kuluttua rakentamisen aloittamisesta alenema-alue ei ulotu pohjavesialueille. Kolmen vuoden kuluttua rakentamisen aloittamisesta alenema on Pahalaaksonmaan pohjavesialueella enimmillään noin 0,1–0,3 metriä.

Yksityiskaivot tulevat jäämään rakentamisen alle. Ne ovat kaivosyhtiön omistuksessa, joten vaikutuksia yksityiselle talousvedenhankinnalle ei aiheudu.

Kaivoksen maanpäällisten toimintojen alle jää rakentamisaikana luonnontilainen lähde Kuu-L1. Lähde tuhoutuu täysin.

Rakentamisaikana lähteisiin saattaa tulla määrällisiä vaikutuksia, mikäli rakentaminen muuttaa lähteestä purkautuvan veden muodostumisalueen olosuhteita. Tällaisia lähteitä saattavat olla seuraavat luonnontilaiset lähteet:

- Eli-L2 – kaivoksen maanpäälliset rakenteet sijaitsevat noin 80 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-L4 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 30 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-L5 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 15 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-mL2 – 110 kV sähkölinja sijaitsee noin 50 metrin päässä.
- Kuu-mL3 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 10 metriä lähteen alapuolella.
- Por-mL1 – eteläinen tievaihtoehto sijaitsee noin 150 metriä lähteen yläpuolella.
- KIP-2 – 20 kV sähkölinja noin 7 metrin päässä.

Osaan lähteistä kohdistuu pohjaveden pinnankorkeuden aleneman vaikutus. Pohjaveden pinnankorkeuden alenemasta saattaa sen voimakkuudesta ja kestosta riippuen seurata esimerkiksi lähteen kuivuminen tai vähävetisen kauden piteneminen, lähteen purkukohdan siirtyminen, joka voi muuttaa lähteen toimintaa pysyvästi, pohjavedestä riippuvaisten kasvi- tai eläinlajien kärsiminen tai häviäminen, veden lämpötilan ja kemiallisen koostumuksen muuttuminen ja näiden seurauksena lähteen luonnontilan heikkeneminen.

Rakentamisen aikana (vuosi 1) 0,1–0,3 metrin alenema kohdistuu seuraaviin luonnontilaisiin lähteisiin: Kuu-L5, Por-L2, Por-mL1, Ken-L4, Ken-L5 ja Ken-L6. On myös mahdollista, että lähteeseen aiheutuu vaikutuksia, vaikka lähde itsessään ei sijoitu alenema-alueelle, mutta lähteestä purkautuvan veden muodostumisalue sijoittuu. Tällaisia luonnontilaisia lähteitä, jotka sijoittuvat noin 50-150 metrin päähän 0,1–0,3 metrin alenema-alueesta kaivostoiminnan lopussa ovat Kuu-L4, Eli-L2, Ken-L1, Ken-L2, Ken-L3 ja Pah-L1.

Arvioitaessa lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia, tulee huomioida, että pohjaveden pinnankorkeuden alenema vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Tämä johtuu lumen sulamisen aiheuttavasta voimakkaasta pohjaveden pinnankorkeuden noususta keväällä. Aleneman arvioidaan olevan suurimmillaan keväällä ennen lumen sulamista.

Vaikutukset pohjaveden laatuun

Maanrakentaminen saattaa aiheuttaa vähäistä, tilapäistä ja paikallista pohjaveden samentumista, mikäli pohjaveden pinta on lähellä kaivutasoa. Lisäksi maaperän muokkaaminen voi aiheuttaa pohjaveden humuspitoisuuden nousua sekä geokemiallisten olosuhteiden muutoksia, jotka voivat aiheuttaa pohjaveden happipitoisuuden laskua ja metallien liukoisuuden lisääntymistä. Louhinnan räjähdysainejäämät saattavat nostaa pohjaveden typpipitoisuuksia.

Maa- tai kallioperään ja sitä kautta pohjaveteen voi päästä poltto- ja voiteluaineita onnettomuus- ja vahinkotilanteissa työkoneista ja ajoneuvoista.

Pohjoisen yhdystien sillan rakentaminen Kitisen yli Myllymaan pohjavesialueen koillispuolella voi paikallisesti lisätä liikennettä pohjavesialueen läpi kulkevalla valtatiellä 4 ja sen seurauksena pohjavesialueen läpikulkuliikenteeseen liittyviä laadullisia pohjavesiriskejä mahdollisissa onnettomuustilanteissa.

Vinotunnelin rakentaminen voi aiheuttaa tilapäisiä ja paikallisia vaikutuksia pohjaveden laatuun lähinnä räjähdysaineiden typpijäämien vuoksi. Rakentamisen aikana kuivanapitovedet kerätään ja johdetaan käsittelyyn, joten räjähdysaineista peräisin olevien typpiyhdisteiden pääsy pohjaveteen on hyvin vähäistä.

Lähteiden vedenlaatuun saattaa aiheutua vaikutuksia rakentamisaikana, mikäli lähteet sijoittuvat rakentamiskohteiden lähettyville. Rakentaminen voi aiheuttaa veden tilapäistä samentumista ja sen seurauksena geokemialliset olosuhteet voivat muuttua aiheuttaen maaperässä luonnostaan olevien metallien liukenemista pohjaveteen. Maanpäällisten rakentamiskohteiden lähelle sijoittuvia lähteitä ovat seuraavat luonnontilaiset lähteet:

- Eli-L2 – kaivoksen maanpäälliset rakenteet sijaitsevat noin 80 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-L4 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 30 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-L5 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 15 metriä lähteen yläpuolella.
- Kuu-mL2 – 110 kV sähkölinja sijaitsee noin 50 metriä päässä.
- Kuu-mL3 – pohjoinen tievaihtoehto sijaitsee noin 10 metriä lähteen alapuolella.
- KIP-2 – 20 kV sähkölinja noin 7 metrin päässä.

9.4.1.5 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Vaikutukset pohjaveden määrään

Vaikutukset pohjavesialueilla
Pahalaaksonmaan pohjavesialueelle ei sijoitu kaivoksen maanpäällisiä rakenteita, mutta suunniteltu vinotunneli sijoittuu pohjavesialueen alapuolelle. Pohjaveden virtausmallinnuksen (Itasca Denver Inc. 2025) mukaan pohjaveden pinnankorkeuden alenema on **Pahalaaksonmaan pohjavesialueella** kaivoksen toimintavuonna 3 enimmillään noin 0,1–0,3 metriä. Toimintavuosina 8–24 alenema on suurimmillaan, noin 0,1–0,5 metriä. Suurimman aleneman alue sijoittuu pohjavesialueen keskiosaan suunnitellun vinotunnelin alueelle sekä pohjaruhjeen alueelle. Mallinnuksella arvioitu pohjaveden pinnan alenema (0–0,5 m) on alle nykyisen pohjaveden pinnankorkeuden luonnontilaisen vaihteluvälin (noin 0,7–1,2 metriä) koko toiminnan ajan. Arvioitu pohjaveden pinnankorkeuden alenema ei ole niin merkittävää, että Kitisestä alkaisi tapahtua rantaimeytymistä pohjavesialueelle.

Pohjavesimallin herkkyystarkastelussa todettiin, että kallioperän vedenjohtavuuden nostamisella 50:stä 60:een persentiiliin ei ole merkittävää vaikutusta aleneman suuruuteen Pahalaaksonmaan pohjavesialueella.

Pohjaveden pinnankorkeuden alenema voi vaikuttaa vähäisesti pohjavesialueen määrälliseen tilaan ja mahdolliseen tulevaan vedenhankintaan. Vaikutus on tilapäinen ja se ei estä pohjavesialueen käyttöä vedenhankintaan.

Muille pohjavesialueille ei aiheudu pohjaveden pinnankorkeuden alenemaa toiminnan aikana. Pohjavesimallin herkkyystarkastelussa todettiin, että kallioperän vedenjohtavuuden nostaminen 50:stä 60:een persentiiliin laajentaa pohjaveden 0,1-0,3 metrin alenemavyöhykettä. Tällöin alenema alue ulottuu **Kersilönkankaan pohjavesialueen** reunalle, mutta tässäkään tilanteessa pohjaveden määrään ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Vaikutukset Viiankiaavan suojelualueella
Toiminnan aikainen pohjaveden pinnankorkeuden alenema kohdistuu Viiankiaavan suojelualueen länsireunalle. Viiankiaavan Natura-alueelle kohdistuvan vesitaloudellisen vaikutusalueen pinta-ala on laajimmillaan toiminnan loppuvaiheessa toimintavuonna 24 noin 135 hehtaaria eli noin 2,0 % suojelualueesta. Tälle alueelle kohdistuu pääasiassa alle 0,3 m alenemaa. 0,3–0,5 metrin alenemaa kohdistuu vain alle 0,1 % suojelualueesta ja yli 0,5 metrin alenemaa ei kohdistu suojelualueelle lainkaan.

Pohjavesimallin herkkyystarkastelussa todettiin, että kallioperän vedenjohtavuuden nostaminen 50:stä 60:een persentiiliin laajentaa alenema-aluetta siten, että vaikutusalueen pinta-ala on laajimmillaan noin 405 ha eli noin 6,0 % suojelualueesta. Myös tässä tilanteessa Viiankiaavan alueelle kohdistuu pääasiassa alle 0,3 m alenemaa (155 ha). 0,3–0,5 metrin alenemaa kohdistuu 49 ha alueelle, joka on noin 0,7 % suojelualueesta. Yli 0,5 metrin alenemaa kohdistuu 17 ha alueelle, joka on noin 0,3 % suojelualueesta.

Vaikutukset Kuusivaaran tehdasalueella ja sen ympäristössä
Pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella toiminnan merkittävimmät määrälliset pohjavesivaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran alueelle tarvekivilouhoksen ja maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin alueille. Pohjaveden virtausmallin perusteella (Itasca Denver Inc. 2025) pohjavesipinnan alenema on toimintavuonna 3 noin 10 metriä. Aleneman arvioidaan olevan laajimmillaan toimintavuonna 24, jolloin se on noin 75 m suunnitellun tarvekivilouhoksen alueella. Laajimmillaan alenema-

alue ulottuu Kuusivaaran alueelta pohjoiseen Sakattiojan eteläpuolelle, itään Viiankiaavan suojelualueelle, etelään Eliasaavan alueelle ja länteen Kitiseen saakka. Pohjaveden virtaussuunta kääntyy Kuusivaaran alueella kohti tarvekivilouhosta toiminnan aikana. Toiminnan päättyessä pohjaveden virtaussuunta on kohti Kitistä.

Pohjaveden pinnan tason palautumiseen nykyistä vastaavalle tasolle kuluu yli 50 vuotta.

Pohjavesimallin herkkyystarkastelussa todettiin, että kallioperän vedenjohtavuuden nostaminen 50:stä 60:een persentiiliin laajentaa 0,1 metrin alenema-aluetta noin 200–600 metriä maanalaisen kaivoksen alueella ja Kuusivaaran alueella noin 200–400 metriä.

Vaikutukset lähteisiin
Lähde Kuu-L1 jää rakentamisaikana maanpäällisten toimintojen alle. Mikäli lähde säilyisi, siihen kohdistuisi kaivostoiminnan lopussa, aleneman ollessa laajimmillaan ja suurimmillaan, 3–5 metrin pohjaveden pinnankorkeuden alenema. Lähteisiin kohdistuva alenema suurenee kaivostoiminnan edetessä. Kaivostoiminnan lopussa kohtalaisen suuri alenema (1–3 metriä), kohdistuu seuraaviin luonnontilaisiin lähteisiin: Ken-L4, Ken-L6, Kuu-L4, Kuu-L5, Kuu-mL2, Kuu-mL3, Por-L2 ja Por-mL1. Keskisuurta alenemaa (0,3–1,0 metriä) kohdistuu kaivoistoiminnan lopussa luonnontilaisiin lähteisiin Ken-L1, Ken-L2, Ken-L5 ja Por-L1. Vähäisempää alenemaa (0,1–0,3 metriä) kohdistuu kaivostoiminnan lopussa luonnontilaiseen lähteeseen Eli-L2.

On myös mahdollista, että lähteeseen aiheutuu vaikutuksia, vaikka lähde itsessään ei sijoitu alenema-alueelle, mutta lähteestä purkautuvan veden muodostumisalue sijoittuu. Tällaisia luonnontilaisia lähteitä, jotka sijoittuvat noin 50-150 metrin päähän 0,1–0,3 metrin alenema-alueesta kaivostoiminnan lopussa ovat seuraavat: Vii-L3, Vii-L4, KIP-1 ja KIP-2.

Arvioitaessa lähteisiin kohdistuvia vaikutuksia, tulee huomioida, että pohjaveden pinnankorkeuden alenema vaihtelee vuodenaikojen mukaan. Tämä johtuu lumen sulamisen aiheuttavasta voimakkaasta pohjaveden pinnankorkeuden noususta keväällä. Aleneman arvioidaan olevan suurimmillaan keväällä ennen lumen sulamista.

<u>Vaikutukset pohjaveden laatuun</u>
Pahalaaksonmaan pohjavesialueella pohjaveden pinnankorkeuden alenema voi muuttaa paikallisesti pohjaveden hapetus- ja pelkistysolosuhteita ja vaikuttaa liukoisten aineiden pitoisuuksiin pohjavedessä. Mikäli vaikutuksia muodostuu, niiden arvioidaan olevan vähäisiä. Mahdolliset muutokset eivät vaikuta pohjavesialueen soveltuvuuteen vedenhankintaan. Muille pohjavesialueille ei aiheudu vaikutuksia pohjaveden laatuun.

Vaikutukset Viiankiaavan suojelualueella
Viiankiaavan suojelualueen läntisimmissä osissa kaivoksen kuivanapitoon liittyvä vedenpinnan alenema voi vaikuttaa suon huokosveden laatuun. Pohjaveden pinnan lasku lisää happipitoisuutta turpeessa, mikä voi aiheuttaa orgaanisen aineksen hajoamista ja alentaa huokosveden pH-arvoa. Vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä.

Vaikutukset pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella
Toimintavaiheessa pohjaveden laatuun mahdollisesti vaikuttavia päästöjä voi syntyä lähinnä maanpäällisten toimintojen alueella (tehdasalue, rikastushiekka-alue, vesialtaat jne.). Lisäksi kaivoksen kuivanapitovesien pumppaaminen ja tarvekivilouhoksen kuivanapito vaikuttavat pohjavesiolosuhteisiin ja sitä kautta pohjaveden laatu voi muuttua. Pohjaveden laatu voi heikentyä louhittavien alueiden ympäristössä myös räjähdysaineiden typpijäämien vuoksi erityisesti tarvekivilouhoksen ja

vinotunnelien alueilla. Valtaosa mahdollisista typpijäämistä poistuu kaivoksesta ja tarvekivilouhoksesta louhitun kiven sekä kuivanapitovesien mukana.

Kuivanapidosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä muutoksia kalliopohjaveden laatuun. Maanalaisen kaivoksen kuivanapidon aiheuttaman pohjavedenpinnan alenemisen ei myöskään katsota vaikuttavan merkittävästi maaperän pohjavesivyöhykkeen veden laatuun. Louhoksen kuivanapidosta ei arvioida aiheutuvan merkittäviä pohjaveden laadun muutoksia. Tarvekivilouhoksen kallion kivilajien ja geokemiallisten mallinnusten mukaan happaman valuman riskiä ei esiinny. (FCG 2023)

Kuljetuksiin liittyy onnettomuusriskejä ja sitä kautta pohjaveden pilaantumisriski. Onnettomuus- ja vahinkotilanteissa maa- tai kallioperään ja sitä kautta pohjaveteen voi päästä esimerkiksi poltto- ja voiteluaineita.

9.4.1.6 Vaikutukset toiminnan päättymisen jälkeen

Vaikutukset pohjaveden määrään

Kaivoksen sulkeminen toteutetaan hallitusti sulkemissuunnitelman mukaisesti. Sulkemisvaiheessa kaivoksen kuivanapito eli veden pumppaaminen lopetetaan, ja kaivos täyttyy vähitellen vedellä. Tämän seurauksena maa- ja kallioperän pohjaveden pinnantasot alkavat palautua.

Vaikutukset pohjavesialueilla
Kaivoksen sulkemisen jälkeen pohjaveden pinnankorkeus palautuu **Pahalaaksonmaan pohjavesialueella** kaivostoimintaa edeltäneelle tasolle viimeistään noin 10 vuodessa. (Itasca Denver Inc. 2025)

Vaikutukset Viiankiaavan suojelualueella
Viiankiaavan suojelualueen länsireunaan (noin 2 % suojelualueesta) kohdistuvan aleneman arvioidaan kestävän noin 35 vuotta, minkä jälkeen alueen vesitalous palautuu luonnontilaiseksi.

Vaikutukset pohjavesi- ja suojelualueiden ulkopuolella
Kuusivaaran alueella tarvekivilouhoksen ja maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin alueilla pohjaveden pinnan tason palautumiseen nykyistä vastaavalle tasolle kuluu yli 50 vuotta.

Vaikutukset lähteisiin
50 vuoden kuluttua kaivostoiminnan päättymisestä seuraaviin luonnontilaisiin lähteisiin Por-L2 ja Por-mL1 kohdistuu edelleen 0,1–0,3 m alenema. Lähteeseen Kuu-L1, joka tuhoutuu jo rakentamisen aikana, kohdistuu 0,5-1,0 m alenema.

Vaikutukset pohjaveden laatuun

Kuivaläjityksessä matalarikkisen rikastushiekan sijoitusalueelle rakennetaan sulkemisen yhteydessä tiivis peiterakenne ja pinta muotoillaan valumavesien johtamiseksi keräysojiin. Pintavalunnan lisäksi matalarikkisen rikastushiekan 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.

Pohjaveden ympäristönlaatunormien (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 ympäristölaatunormit. On kuitenkin huomattava, että ympäristölaatunormeja 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.

9.4.2 Vaikutukset pintavesiin

Sakatin kaivosteollisuusalueen vaikutuksia pintavesiin on arvioitu YVA-menettelyn yhteydessä, jossa vaikutusten arviointi on perustunut laajaan selvitysaineistoon. (FCG, 2023) Rikastamoalueen hulevesien hallintasuunnitelma on valmistunut Afry:n toimesta 2026. (Liite 4)

9.4.2.1 Vaikutusten muodostuminen

Kaivoksen vesistövaikutukset muodostuvat toiminnan aikana Kitiseen johdettavien ylijäämävesien aiheuttamista pitoisuusnousuista, tehdasalueen valuma- ja hulevesijärjestelyjen aiheuttamista muutoksista lähivaluma-alueiden pinta-aloissa ja vesien johtamisreiteissä, maanalaisen kaivoksen tiloihin tulevan veden aiheuttamasta pohjavedenpinnan alenemasta ja sen heijastusvaikutuksista pintavesien korkeuteen ja virtaamaan, rakentamis- ja purkutöiden aikaisesta lyhytaikaisesta kiintoaineen huuhtoutumisesta ja eroosiosta kasvittomilta pinnoilta sekä sulkemisen jälkeen rikastushiekka-alueelta peiterakenteesta huolimatta mahdollisesti tapahtuvasta vähäisestä huuhtoutumisesta alapuoliseen vesistöön.

Kaivoksen vesiä johdetaan vain Kitiseen. Kuusivaaran tehdasalueen hulevedet ja kaivoksen kuivanapitovedet johdetaan kaivoksen sisäiseen vesikiertoon ja puhdistettujen ylijäämävesien mukana Kitiseen. Muissa vesistön osissa kuin Kitisessä mahdolliset vaikutukset muodostuvat rakentamisen tai kaivoksen sulkemisen aikaisista vaikutuksista sekä Kuusivaaran tehdasalueen aiheuttamista muutoksista lähivaluma-alueiden kokoon. Lisäksi Viiankiaavan alueella vesistövaikutuksia voi aiheutua kaivoksen vinotunnelista ja maanalaisesta kaivoksesta johtuvista pohjavedenpinnan korkeuden muutoksista.

9.4.2.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaivosalueen rakentamisvaiheen kestoksi on arvioitu noin 2-3 vuotta. Sen lisäksi tehdasalueen yhdystien, sillan sekä voimajohdon rakentamisen kestoksi on arvioitu vajaat kaksi vuotta.

Pääasialliset rakentamisen aikaiset vesistövaikutukset liittyvät rakentamisessa käytettävien massojen ja rakentamisen yhteydessä syntyvän väliaikaisesti kasvittoman maaperän aiheuttamaan huuhtoutumiseen ja eroosioon, ennen kuin rakennuskohteiden pinnat stabiloituvat kasvipeitteen kasvamisen ja pintojen tiivistymisen kautta. Huuhtoutumista aiheuttavat sade- ja sulamisvedet ja

hulevedet. Kivennäispohjaisista rakennusmassoista ja -kohteista kulkeutuu valumavesiin tyypillisesti kiintoainetta, sameutta, rautaa, alumiinia, kiintoaineeseen pidättynyttä fosforia ja ruskeaa tai harmaata veden väriä. Orgaanista ainetta sisältävästä kasvittomasta ja työstetystä maaperästä kulkeutuu valumavesiin tyypillisesti kiintoainetta, sameutta, liuennutta orgaanista ainetta, hapenkulutusta, rautaa, fosforia, typpeä ja ruskeaa väriä ennen pintojen stabiloitumista ja kasvittumista.

Rakennusaikaisia valumavesiä pyritään hallitsemaan ja vesistövaikutuksia vähentämään rakentamalla vesienkäsittelyrakenteet mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Ennen rakentamisen aloitusta puhtaat rakentamisalueen ulkopuoliset vedet ohjataan rakentamisalueen ohi niskaojilla, joilla estetään puhtaiden vesien sekoittuminen rakentamisalueen vesiin.

Tunnelin vedenkäsittely-, uudelleenkäyttö- ja syöttöjärjestelmä
Tunnelin vedenkäsittelyjärjestelmä käsittelee tunnelivedet laatuun, joka soveltuu uudelleenkäyttöön rakennusprosesseissa, kuten porauksessa, pölyntorjunnassa ja yleisissä pesuissa. Sisäinen vedenkierto vähentää veden kokonaiskulutusta työmaalla.

Talousvesi toimitetaan rakennusalueelle erillisenä ja sitä käytetään vain sovelluksissa, jotka vaativat korkeampaa vedenlaatua, kuten ruiskubetonoinnissa. Erillinen konttipohjainen vedenkäsittelyyksikkö on varattu valmistamaan ruiskubetonointiin soveltuvaa vettä tilanteissa, joissa talousvettä ei ole saatavilla tai sen käyttöä on rajoitettu. Talousvettä ei missään tilanteessa sekoiteta tunnelin prosessivesiin. Ylimääräinen käsitelty vesi johdetaan kaivoksen kuivatusveden selkeytysaltaaseen, joka toimii sekä puskurina että vesivarastona. Tunnelin rakentamisen alkuvaiheessa allasta voidaan täydentää Kitisen joesta saatavalla raakavedellä vesisäiliöautoilla tai myöhemmin putkilinjan kautta.

Portaalialueen hulevesien hallinta
Portaalialueella syntyvät hulevedet kerätään hallitusti siten, etteivät ne häiritse tunnelin rakentamista. Kuivatusratkaisut suunnitellaan yhteensopiviksi sekä rakennus- että käyttövaiheen tarpeiden kanssa. Rakennusvaiheen aikana portaalialueen hulevedet johdetaan samaan kaivoksen kuivatusveden selkeytysaltaaseen kuin ylimääräinen käsitelty tunnelivesi. Vedet johdetaan altaaseen öljynerotusjärjestelmän kautta ensimmäisen huuhtouman periaatteella, jolloin hiilivedyt ja pintakontaminaatiot poistetaan ennen varastointia.

Muiden rakennusalueiden hulevedet
Tunnelin ja portaalin ulkopuolisilla rakennusalueilla syntyvät vedet, kuten infrastruktuurin rakentamisesta, maanrakennuksesta, perustuksista, varastoalueilta ja tiealueilta tulevat vedet, hallitaan paikallisilla keräys- ja esikäsittelyratkaisuilla. Vedet johdetaan rakentamisalueiden läheisiin väliaikaisiin laskeutusaltaisiin kiintoaineen poistamiseksi. Altaiden suunnittelussa huomioidaan valuntamäärät, huippuvirtaamat, riittävä viipymä, sedimenttien poistaminen, turvallinen huolto sekä eroosionhallinta. Laskeutuksen jälkeen vedet pumpataan hulevesien keräysaltaaseen joko suoraan tai kaivoksen kuivatusveden selkeytysaltaan kautta. Tarkastuksia, vedenkorkeuden seurantaa ja vedenlaatuhavaintoja tehdään säännöllisesti.

Tehdasalueen rakennusaikaiset vesistövaikutukset
Tehdasalueen rakennusaikainen vesistökuormitus koostuu pääasiassa työmaa-alueelta sadeveden mukana kulkeutuvasta kiintoaineesta. Rakennusvaiheen kuormitus hallitaan johtamalla työmaa-alueiden valumavedet painovoimaisesti laskeutusaltaisiin ennen niiden purkamista Kitiseen. Selkeytystä tehostetaan tarvittaessa asentamalla selkeytysaltaan yhteyteen silttiverho ja rakentamalla virtaamapiikkejä tasaavia virtaamansäätöpatoja. Kitiseen johdettavan veden kiintoainepitoisuuden arvioidaan olevan normaalivirtaaman tilanteessa enimmillään 15 mg/l. Rankkasateiden ja kevätyli-

valuman aikaan kiintoainepitoisuus voi olla hetkellisesti enimmillään 30 mg/l. Keskimääräisenä vuotena kiintoainekuormitus on kuivaläjitysvaihtoehdossa (TT1) noin 11 500 kg/v ja märkäläjitysvaihtoehdossa (TT4) noin 15 400 kg/v. Äärimmäisen sateisena vuotena vastaavasti enintään 21 700 ja 29 000 kg/v, huipun ajoittuessa toukokuulle.

Kaivostoimintojen puhtaat aluevedet pidetään erillään kaivoksen vesikierrossa olevista vesijakeista. Käytännössä tämä järjestetään niskaojilla. Rikastamoalueen toiminnot sijoittuvat pääasiassa Eliasaavan ja Porokodanjänkän valuma-alueelle. Tarvekivilouhos sijaitsee valuma-alueella Kenttäaapa, läntinen. Osa Kuusivaaran laen valuma-alueen puhtaista vesistä, jotka luontevasti kuuluvat Eliasaavan valuma-alueeseen, johdetaan niskaojilla Kenttäaavan valuma-alueelle. Porokodanjänkän valuma-alueeseen kuuluva pieni osa johdetaan Kenttäaavan valuma-alueelle.

Rakennusaikaisten vesien keräys ja käsittely

Kaivoksen kuivatusveden selkeytysaltaasta vedet pumpataan hulevesien keräysaltaaseen, joka toimii koko kaivosalueen rakennusaikaisten vesien keskitettynä keräyspisteenä. Altaan yhteydessä toimii väliaikainen kemikaalien annostelulaitteisto, joilla purettavan veden kiintoainepitoisuutta ja pH:ta voidaan hallita hulevesien keräysaltaassa. Käsittelyn jälkeen vedet johdetaan ojaa pitkin Kitiseen. Rakennusvaiheessa raja-arvojen arvioidaan koskevan erityisesti pH:ta ja kiintoainepitoisuutta (TSS). Viranomaisten mahdollisesti myöhemmin asettamat lisävaatimukset voivat edellyttää lisäkäsittelyä. Hulevesien keräilyaltaan purkupisteessä sijaitsee näytteenottopiste purkuveden laadun seurantaa varten.

Järjestelmä on suunniteltu joustavaksi ympäristövaatimuksista tinkimättä. Vedet voidaan joko pumpata erillisellä pumppausjärjestelmällä purkuojaan tai käytössä on erillinen pumppauksen ohitusjärjestely. Hätätilanteissa, kuten laitevioissa, sähkökatkoissa tai poikkeuksellisen suurilla virtaamilla, vedet voidaan hallita ohituspumpuilla tai painovoimaisella ylivuodolla purkuojaan. Kemikaalien annostus voidaan ohittaa silloin, kun seuranta osoittaa purkukriteerien täyttyvän ilman käsittelyä. Kaikki ohituskäyttö perustuu dokumentoituun valvontaan.

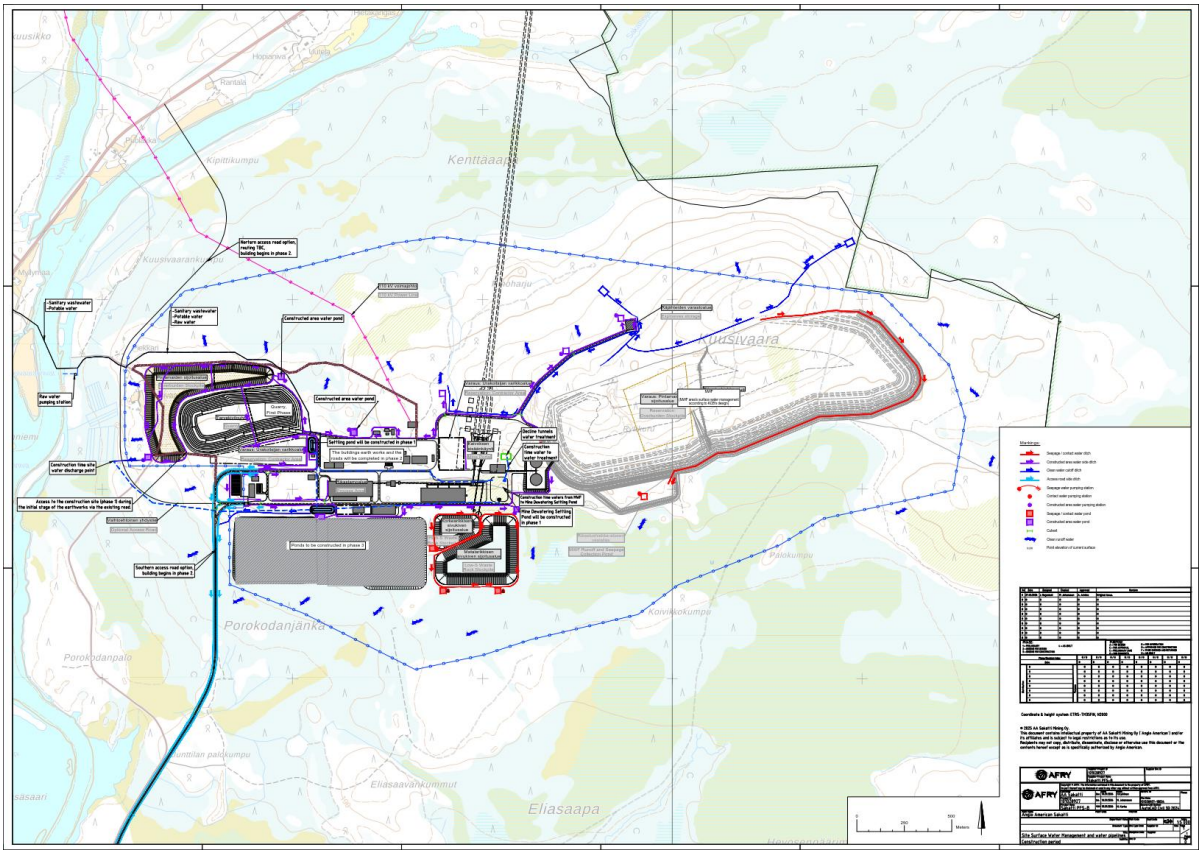
Tehdasalueen ulkopuolisten rakennustöiden vesistövaikutukset

Tehdasalueen ulkopuolisia rakennuskohteita ovat yhdystie, silta Kelujoen tai Kitisen yli, voimajohto, raakaveneottopumppaamo sekä purkuputki. Lisäksi räjähdevarastoalue on tehdasalueen ulkopuolinen rakennuskohde. Tehdasalueelle tuleva yhdystie on pieni maanrakennuskohde, joka voi rakennusaikana samentaa pintavesiä tien välittömässä läheisyydessä, mutta lyhytaikaiset vaikutukset pintavesien laatuun ovat vain pienialaisia. Tie ei toimi merkittävänä valumavesien virtausreittien muuttajana, ja alaviin kohtiin asennetaan putki, jonka kautta vedet johdetaan tien alitse. Kaikissa yhdystievaihtoehdoissa yhdystielle rakennetaan joen ylittävä silta. Sillan rakennustyömaa on pienialainen. Kitisen rannat ovat suunnitellun sillan kohdalla pehmeitä, joten pientä rakennusaikaista vaikutusta voi Kitisessä näkyä välittömästi siltatyömaasta alavirtaan. Tehdasalueesta luoteeseen rakennetaan sähkön siirtoon voimajohto, joka kulkee Kitisen ylitse. Voimajohdon rakentamisella ei käytännössä ole vaikutuksia vesistöön. Tehdasalueen länsipuolelle Kitisen rantaan rakennetaan raakavedenottopumppaamo sekä purkuputki. Raakavedenottopumppaamon ja purkuputken rakentamisen sekä asentaminen voivat aiheuttaa hetkellisesti paikallista veden samentumista.

Tehdasalueen vaikutuspiirissä on yksi latvaosaltaan puroksi luokiteltu uoma, tehdasalueen eteläpuolella sijaitseva Eliasoja. Niskaojien maanrakennustöiden aikana voi sadevesien mukana kulkeutua kiintoainekuormitusta Eliasojaan, mikä voi aiheuttaa ajoittaista veden samentumista. Kelujoessa maanrakennusvaiheen kiintoainekuormituksen vaikutukset ovat vähäisiä. Kitisessä laimentuminen on tehokasta, joten myös siellä rakennusaikaiset vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Vaikutukset vesistöjen ekologiseen ja kemialliseen tilaan rakennusvaiheen aikana

Rakennustöillä ei ole vaikutusta Kitisen, Kitisen sivuhaaran Kelujoen tai Kelujoen latvahaaran Yli-joen ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Rakennustöillä ei ole myöskään vaikutuksia tehdasalueen eteläpuolisen puron Eliasojan ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Niskaojien rakennusalueelta voi kulkeutua kiintoainetta Eliasojaan, jolloin määrä on sen verran pieni, että merkittäviä vaikutuksia ei puroon ei aiheudu.



Kuva 9-15 Rakentamisen aikainen vesienhallinta. Työalueelle kertyvät vedet kerätään ojien tai sadevesiverkoston avulla altaisiin ja kiintoaines laskeutetaan altaiden pohjalle ennen vesien purkamista alueelta. (Afry, Sakatin kaivoksen vesienhallinta, 8.10.2026)

9.4.2.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hulevedet ja hulevesien keräysallas

Hulevedet kerätään päällystetyiltä piha-alueilta sekä rakennusten katoilta sadevesiviemäreihin, joiden kautta vedet johdetaan hulevesien keräysaltaaseen. Hulevesien keräysaltaasta sadevedet pumpataan prosessivesialtaaseen hyödynnettäväksi prosessin lisävetenä. Keräysaltaan ylivuoto ohjataan myös prosessivesialtaaseen.

Sadevesien keruujärjestelmä toimii myös palovesien hallintajärjestelmänä. Mikäli sammutustilanne tapahtuu, pysäytetään vesienpoisto hulevesien keräysaltaasta prosessivesialtaaseen, jolloin sammutusvedet voidaan kerätä imuautoilla hulevesien keräysaltaasta.

Päällystämättömien piha-alueiden ja teiden sekä niskaojien sadevedet ohjataan maankallistuksin sivuojiin. Sivuojat johtavat vedet keruualtaisiin, joista vedet pumpataan vesivarastoaltaaseen. Pääl-

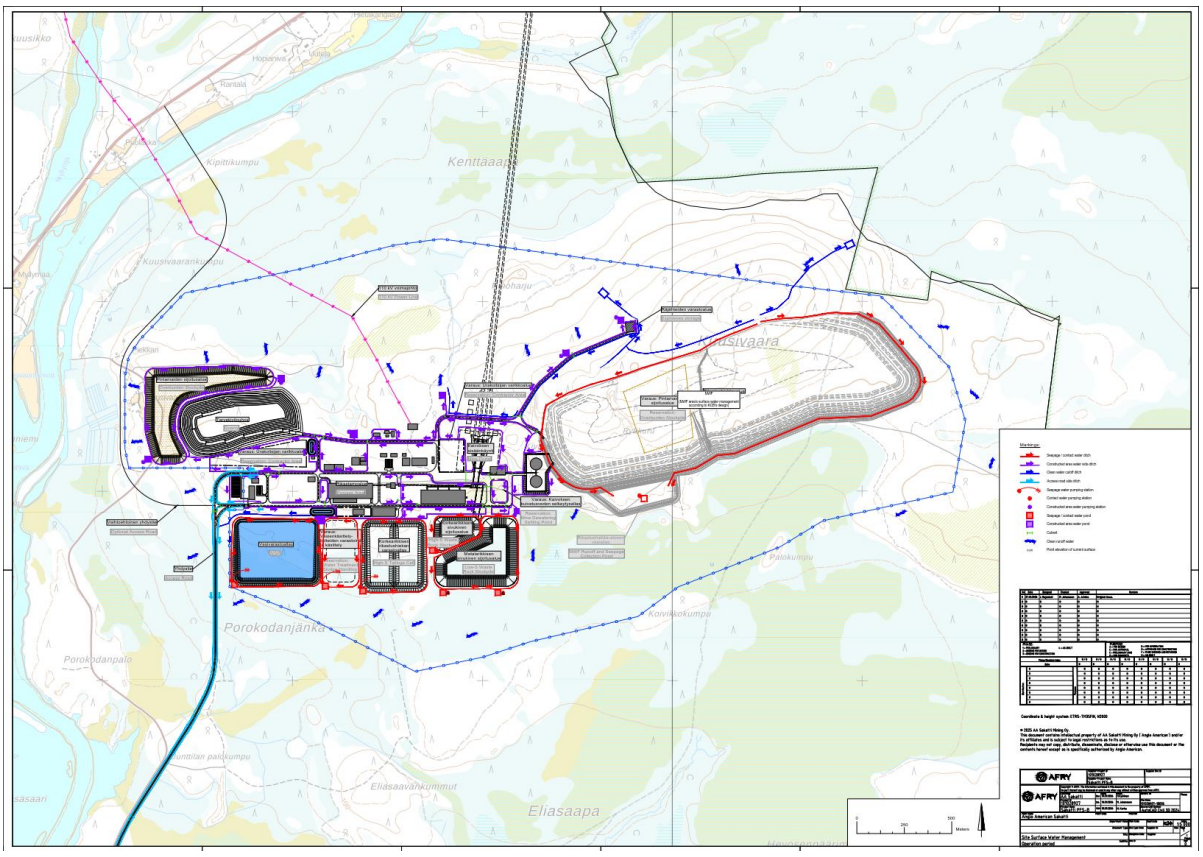
lystettyjen alueiden mitoitusvirtaamat ylittävät sadetapahtumat ohjataan sivuojiin sateen alkuvaiheen alkuhuuhtouma -periaatteella, jolloin eniten epäpuhtauksia sisältävä vesijae on ohjautunut sadevesien keruujärjestelmään.

Hulevesien keräysallas varustetaan öljynpoistolla – pintavedet ohjataan altaan keskivaiheille sijoitettavan öljynerotusyksikön kautta ennen kuin vesi liikkuu poistopumppaamoon. Lisäksi keräysaltaan vedenlaatua seurataan jatkuvatoimisilla mittauksilla.

Portaalialueen hulevesien hallinta

Portaalialueen hulevedet kerätään portaalin pohjalle tehtävien kourujen avulla itäreunaan sijoitettavaan vesienkeruukanaaliin ja -säiliöön. Säiliöön asennetaan poistopumput vedenpoistoa varten.

Portaalin hulevedet pumpataan kaivoksen kuivatusveden selkeytysaltaaseen, josta vedet edelleen johdetaan hulevesiverkoston kautta hulevesien keräysaltaaseen. Kaivoksen kuivatusveden selkeytysallas varustetaan myös öljynerotuksella, jolloin portaalista mahdollisesti kulkeutuvat öljyt eivät kulkeudu hulevesien keräysaltaaseen.



Kuva 9-16 Toiminnanaikainen vesienhallinta. Vesien johtamisen periaatteet ja vesien johtumissuunnat kaivoksen tuotantovaiheessa. Kuvassa punainen väri kuvaa vesikiertoon ja käsittelyyn kerättäviä vesiä, violetti väri rakennettujen alueiden reunaojien vesiä (jotka myös kerätään vesikiertoon) ja sininen puhtaita alueen ulkopuolisia vesiä (Afry, Sakatin kaivoksen vesienhallinta, 8.10.2026)

Läjitysalueiden hulevesien hallinta

Läjitysalueille kertyvät hulevedet ohjataan joko salaojien tai sivuojien avulla ko. alueen laskeutusaltaaseen. Tarvittaessa läjitysalueiden pohjalle asennetaan suotovesipumppaamot, joista vedet pumpataan laskeutusaltaisiin. Myös vesialtaiden ulkopuolelle suotautuvat vedet kerätään altaiden

ulkopuolisilla ojituksilla keruualtaisiin ja pumpataan takaisin laskeutusaltaisiin – tai suoraan vesivarastoaltaaseen, jos se sijaitsee lähellä. Laskeutusaltaista vedet pumpataan vesivarastoaltaaseen.

Tarvekivilouhokseen suotautuva pohjavesi ja kertyvä sadevesi pumpataan kuivanapitopumpuilla tarvekivilouhoksen laskeutusaltaaseen. Laskeutusaltaasta vesi pumpataan prosessivesialtaaseen ja voidaan hyödyntää prosessin lisävetenä.

Jokaisen laskeutusaltaan vedenlaatua seurataan jatkuvatoimisilla mittauksilla, jotta vesivarastoaltaaseen kertyvän veden laatua ja määrää voidaan arvioida.

Magneettisen jakeen altaasta ylimääräinen vesi voidaan pumpata osittain prosessin hyödynnettäväksi. Liiallinen vesi poistetaan vesivarastoaltaaseen.

Maanalaisen kaivoksen poistovedet

Maanalaisen kaivoksen prosessissa pyritään kierrättämään kaivokseen suotautuvia vesiä maanalaisenprosessin tarpeisiin. Kaivoksesta poistettava permeaatti pumpataan prosessivesialtaaseen, josta sitä voidaan hyödyntää maanpäällisen prosessin lisävetenä.

Prosessivesialtaasta pumpataan kerättyä hulevettä prosessin tarpeisiin. Ylimääräinen vesi johdetaan ylivuotona vesivarastoaltaaseen.

Vesivarastoaltaaseen tulevien vesijakeiden laatua seurataan läjitysalueiden laskeutusaltailla jatkuvatoimisilla kenttämittauksilla ja laboratorioanalyyseillä. Tarkkailun tavoitteena on varmistaa, että altaassa oleva vesi täyttää ympäristöluvan mukaiset purkuvaatimukset. Purkuveden laatua seurataan lisäksi erillisessä purkupisteessä ennen vesien johtamista vastaanottavaan vesistöön.

Mikäli veden laadussa havaitaan poikkeamia asetettuihin raja-arvoihin nähden, voidaan veden purku keskeyttää ja vesi pidättää vesienhallintajärjestelmässä.

Vesivarastoaltaaseen kertynyt vesi puretaan poistoputkea pitkin Kitiseen. Purkuputki asennetaan Kelukosken altaan pohjaan lähelle voimalaitoksen vedenottoa. Purkuputken päähän rakennetaan diffuusori, jolla purkuvesi jaetaan useaan pisteeseen joessa yhden pistemäisen purkupaikan sijaan.

Vaikutukset Kitiseen

Sakatin kaivoksen puhdistetut ylijäämävedet on suunniteltu purettavaksi Kitiseen Kelukosken voimalaitoksen altaaseen, noin 200 metriä voimalasta ylävirtaan. Kitiseen johdettavien vesien ominaispiirteenä ovat luonnonvesiin verrattuna kohonneet sulfaatin, kokonaistypen sekä metallien ja alkuaineiden (nikkeli, lyijy, kadmium, elohopea, antimoni, arseeni, kromi, kupari) pitoisuudet.

Ylijäämävesien aiheuttamia pitoisuusmuutoksia Kitisessä on arvioitu laatimalla virtaus- ja vedenlaatumallilla. Pitoisuusnousut riippuvat joen virtaamasta ja ylijäämävesien sekoittumisen tehokkuudesta. Suurimmat pitoisuusnousut tapahtuvat purkuputken pään lähialueella Kelukosken voimalan yläpuolisessa altaassa joen pienen virtaaman aikana, mutta ne ovat silloinkin keskimäärin pieniä tai melko pieniä ja luonteeltaan lyhytkestoisia ja paikallisia. Vaikutus vähenee alavirtaan siirryttäessä laimentumisen seurauksena.

Kitinen on luokiteltu voimakkaasti muutetuksi vesistöksi, jonka ekologinen tila on hyvä suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Kitisen herkkyys lisääntyvälle kuormitukselle on arvioitu vähäiseksi Kelukosken altaan sekä Kelukosken voimalan alapuolisen jokiosuuden osalta. Vesimuodostuma on suuri, virtaamat ovat suuria, laimenemisolosuhteet ovat hyvät ja veden viipymä on lyhyt.

Pitoisuusnousut eivät heikennä Kitisen tai sen alapuolisen Kemijoen ekologista tai kemiallista tilaa. Vaikutuksen merkittävyys Kelukosken altaassa on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi (pieni muutos, vähäinen herkkyys) ja Kelukosken alapuolisella jokiosuudella ei vaikutusta.

Sulkemisen jälkeen Kitiseen kohdistuvat vaikutukset ovat todennäköisesti erittäin pieniä, kun ylijäämävesien johtaminen päättyy ja matalarikkisen rikastushiekan sijoitusalueelle rakennetaan tiivis peiterakenne valumavesien ohjaamiseksi keräysojiin.

Vaikutukset lähivaluma-alueen pintavesiin

Lähivaluma-alueille ei johdeta kaivoksen toiminnassa muodostuvia kuormitteisia vesiä. Vaikutusmekanismit lähivaluma-alueen pintavesiin liittyvät valuma-alueen pienentymiseen tehdasalueen vesienjohtamisjärjestelyjen vuoksi sekä maanalaisen kaivoksen aiheuttamaan pohjavedenpinnan alenemaan.

Porokodanjänkä: Tehdasalue sijoittuu osittain Porokodanjängän valuma-alueelle, minkä vuoksi valuma-alueen pinta-ala pienenee noin 15–20 %. Tehdasalueella muodostuvat hulevedet johdetaan ylijäämävesien mukana Kitiseen, joten kuormitteisia vesiä ei päädy Porokodanjängän alueelle. Alueella ei ole lampia eikä selkeitä puroja, joten merkittäviä vesistövaikutuksia ei käytännössä aiheudu

Eliasoja: Kuusivaaran tehdasalueen vesienjohtojärjestelyjen ja tarvekivilouhoksen vuoksi vesien purkautuminen etelään vähentyy. Vaikutus kohdistuu arviolta noin 10 %:iin Eliasojan valuma-alueesta, ja puroksi luokitellun Eliasojan latvaosan virtaama pienenee karkeasti arvioiden alle 10 % nykyisestä. Pohjaveden virtausmallinnuksen mukaan pohjavedenpinnan alenema ei ulotu Eliasaavan valuma-alueelle, joten pohjavedenpinnan alenemalla ei ole vaikutuksia Eliasojaan. Muutos on vähäinen, ja viranomainen arvioi, onko tältä osin tarvetta hakea vesilain mukaista poikkeamislupaa.

Sakattioja ja Sakattilammit: Maanalaisen kaivoksen ja tarvekivilouhoksen yhdessä aiheuttama pohjavedenpinnan alenema on itäisen Kenttäaavan valuma-alueella enimmillään yli metrin luokkaa ja Sakattilampien ympäristössä enimmillään noin puoli metriä. Sakattiojan virtaama voi alenemisen myötä hieman pienentyä, mutta pohjavesien osuus puron hydrologiassa on mittausten perusteella niin pieni, että vaikutus on lähes merkityksetön. Sakattilammilla ei ole tulo- tai lähtöuomia, ja ne ovat isotooppitutkimusten perusteella pääosin pintavesivaikutteisia, joten pohjavesien purkautumisen väheneminen laskee vain vähäisessä määrin lampien vedenpinnan korkeutta ja pidentää viipymää. Sakattilampien herkkyys on arvioitu varovaisuusperiaatteella suureksi niiden luonnontilaisuuden, lajistollisesti arvokkaan sijainnin ja pienen koon vuoksi, mutta muutoksen pienuuden johdosta vaikutusten merkittävyys on arvioitu vähäiseksi kielteiseksi.

Kuusivaaran tehdasalueella ei arvioida olevan vaikutusta seuraaviin vesistökohteisiin: Iso Moskujärvi, Pikku Moskujärvi, Kotajärvi, Viiankijärvi, Kokkolampi, Rytilampi, Petäjäsaaren läeisyydessä sijaitsevat kaksi nimetöntä lampea, Kärväslampi, Hiivanahaara, Ylijoki sekä Kärväslammen purkuuoma.

Raakavedenotto

Kaivoksella tarvittava raakavesi otetaan Kitisestä. Ottopaikka sijaitsee Kuusivaarankummun kohdalla. Kaivoksen ylösajovaiheen vedenottotarve voi olla hetkellisesti 800 m³/h. Ylösajovaiheen vedenottotarve on moninkertainen verrattuna kaivoksen toimintavaiheeseen, jolloin tarve on arviolta 15–25 m³/h. Hetkellisesti vedenottotarve voi toimintavaiheessakin olla 200 m³/h. Määrät ovat kuitenkin niin pieniä Kitisen virtaamiin nähden, ettei vedenotolla ole vaikutuksia Kitiseen.

Kuljetusriskit
Mahdollinen kuljetusonnettomuus voi aiheuttaa riskejä pintavesille, erityisesti nestemäisten kemikaalien osalta. Kaivoksen kiinteä rikaste ei aiheuta riskiä pintavesille, ellei se joudu suoraan vesistöön, ja onnettomuustapauksissa rikaste saadaan nopeasti kerättyä talteen.

9.4.2.4 Sulkemisen vaikutukset

Tuotannon päättymisen jälkeen, ja osittain jo tuotannon aikana, aloitetaan kaivoksen sulkeminen. Rikastushiekka-aluetta suljetaan vaiheittain tuotannon aikana, mutta varsinaiset sulkemistoimet koko kaivoksen ja tehdasalueen osalta aloitetaan tuotannon päättymisen jälkeen. Aktiivisten sulkemistoimien arvioidaan kestävän 3–4 vuotta toiminnan päättymisen jälkeen.

Lähtökohtaisesti sulkemistöiden aikaiset vaikutukset pintavesiin vastaavat pääsääntöisesti rakennusvaiheen vaikutuksia. Sulkemisen jälkeen tehdasalueen altaiden vedet pumpataan vesikiertoon vesivarastoaltaan kautta puhdistukseen tai maanalaisen kaivoksen täyttämiseen. Vesialtaat poistetaan käyttötarkoituksestaan. Tarvekivilouhos täyttyy vedellä lopulta muodostaen louhosjärven. 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.

9.4.2.5 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Rakennusaikana vesistövaikutuksia vähennetään rakentamalla vesienkäsittelyrakenteet (niskaojat, ympärysojat ja laskeutus-/varastoaltaat) mahdollisimman varhain, käyttämällä eroosiolle kestäviä rakennusaineksia ja välttämällä maanrakennustöitä tulva-aikoina.

Toiminnan aikana pintavesivaikutuksia hallitaan ylijäämävesien käsittelyn ja vesien varastoinnin hyvällä toimintavarmuudella eli riittävällä mitoituksella, rinnakkaisilla käsittelylinjoilla, jatkuvalla prosessiseurannalla, erikoistilannepäivystyksellä sekä varavoimalla ja vesieristysrakenteiden laadunvalvonnalla.

Sulkemisvaiheessa huuhtoutumista rajoitetaan ajoittamalla työvaiheet tulva-aikojen ulkopuolelle, ja sulkemisen jälkeen haitta-aineita sisältävät massat suojataan tehokkailla peiterakenteilla, joiden kuntoa seurataan säännöllisesti.

Asemakaavassa kaivosteollisuusalueen ympärille Kitisen ja Viiankiaavan suuntaan on osoitettu kaivosalueen suojaviheralueet (EK-sv). Eheänä ja puustoisena säilytettävät suojaviheralueet toimivat valumavesien hallinnan, eroosiotorjunnan sekä ympäristövaikutusten rajaamista tukevina reunavyöhykkeinä. Puusto, aluskasvillisuus ja säilyvä maaperä hidastavat pintavaluntaa, vähentävät kasvittomilta pinnoilta huuhtoutuvan kiintoaineen kulkeutumista ja auttava säilyttämään luonnollisia vedenjohtamisreittejä. Suojaviheralueet eivät kuitenkaan korvaa niska- ja ympärysojia, laskeutus- ja varastoaltaita tai varsinaista vesienkäsittelyä, vaan niiden tulee täydentää näitä rakenteita. Teknisten järjestelmien yksityiskohtaiset mitoitukset tarkentuvat rakennus- ja ympäristölupavaiheessa.

Asemakaavassa vesien hallintaan koskien on annettu seuraavat määräykset:

- Alueen suunnittelussa on varauduttava ilmastonmuutokseen sopeutumiseen, sään ääri-ilmiöihin varautumalla muun muassa runsaisiin sateisiin ja tulvariskien hallintaan.

- Hulevesien määrälliseen ja laadulliseen hallintaan on varattava riittävät alueet. Hulevesien hallintasuunnitelma on laadittava rakennusvalvontaviranomaisen hyväksyttäväksi niiden hulevesien osalta, joista ei määrätä ympäristöluvassa. Hulevesien hallinta- ja käsittelysuunnitelman tulee sisältää myös rakentamisen aikainen käsittely. Rakentamisen aikaisten työmaavesien muodostumiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.
- Kaivosalueella muodostuvien kuivatus-, prosessi- ja jätevesien käsittelystä on laadittava suunnitelma.

9.5 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALATALOUTEEN

9.5.1 Yhteenveto

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

Hankkeen kalastoon ja kalastukseen liittyvät vaikutukset ovat kokonaisuutena arvioiden merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä. Merkittävyys on sama sekä rakentamis- että toimintavaiheessa.

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

9.5.2 Yleistä

Kalasto- ja kalatalousvaikutusten arviointi perustuu YVA-selostuksen täydennykseen (FCG 2023). Kokonaisuutena tarkastellen vaikutuskohteiden herkkyys on arvioitu kohtalaiseksi. Osayleiskaavan vaikutusalueella sekä vaikutusalueen reunavyöhykkeellä Kitisen sivu-uomissa sijaitsee elinympäristön suhteen vaateliaiden taimenen, mateen ja harjuksen lisääntymisalueita.

Alueella ei harjoiteta merkittävää kaupallista kalastusta, vaan kalastus painottuu pääasiassa vapaa-ajankalastuksen. Kuitenkin kalastuksella on suuri merkitys joillekin alueen kotitalouksille. Alueella harjoitetaan myös jonkin verran ulkopaikkakuntalaisten toimesta viehekalastusta Kemijoen yhtenäisluvalla. Tunnistettujen vaikutusten ja niiden keston osalta alueen arvioidaan palautuvan häiriötilasta nopeasti ennalleen. Suurimmat vaikutukset on tunnistettu kohdistuvan Kitisen pääuomaan, joka on luonteeltaan ihmistoiminnan voimakkaasti muokkaama vesistö.

9.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kaivostoiminnasta aiheutuvat vaikutukset alueen kalastoon aiheutuvat rakentamisen aikana mahdollisesta kiintoainekuormituksesta alueen vesistöihin. Rakentamisen aikainen kuormitus kohdistuu pääsääntöisesti Kelukosken patoaltaaseen sekä Kelujoen alaosaan ja Kitiseen.

Rakentamisen aikainen kiintoainekuormitus kohdistuu pääasiassa Kelukosken patoaltaaseen sekä Kelujoen alaosaan. Yhdystien eteläisessä vaihtoehdossa Kelujoen alaosaan aiheutuu rakentamisen aikaisia vaikutuksia tieverkoston parantamisesta ja mahdollisesta sillan rakentamisesta Kelujoen yli. Maansiirtotöiden vaikutuksesta Kelujokeen voi kohdistua samentumaa aiheuttavaa kiintoainekuormitusta. Vastaavasti pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa Kitisen yli rakennettava silta voi aiheuttaa veden lyhytkestoista samentumaa siltapenkereiden rakentamisen yhteydessä.

Voimakas kiintoainekuormitus voi aiheuttaa merkittävää haittaa etenkin taimenen ja harjuksen kutualueilla, sillä kiintoaines voi peittää kutualueita ja tukahduttaa mätiä. Kelujoen alaosalla ei kuitenkaan sijaitse merkittäviä taimenen tai harjuksen kutualueita. Kelujoelta sähkökoekalastuksessa saadut taimenet ovat olleet todennäköisesti istutuksista peräisin ja harjuskanta joen alaosalla on yleisesti heikko.

9.5.4 Toiminnan aikaiset vaikutukset

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

Kaivoksen toiminnassa muodostuvan ylijäämävesien kuormituksen vaikutuksia Kitisen sulfaatti-, kokonaisfosfori- ja kokonaistyppi sekä metallipitoisuuksiin on arvioitu Kitisen virtaus- ja vedenlaatumallinnuksen avulla (AFRY Finland Oy 2023b). 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 kaivoksen kuormituksesta huolimatta edelleen ekologisen luokituksen mukaiseen erinomaiseen tilaluokkaan (AFRY Finland Oy 2023b).

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.

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

9.5.5 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.

9.6 VAIKUTUKSET NATURA 2000-VERKOSTOON

Asemakaavan toteuttaminen aiheuttaa vaikutuksia Viiankiaavan Natura 2000 -alueen (FI1301706) suojeluperusteina oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin ensisijaisesti kaivostoiminnan aiheuttamien vesitalousvaikutusten kautta. Lisäksi vaikutuksia voi aiheutua pölystä sekä vähäisemmässä määrin melusta, valaistuksesta, tärinästä ja muusta toiminnasta aiheutuvasta häiriöstä. Natura-arvioinnin päivityksen mukaan merkittävää heikennystä ei voida lieventämistoimenpiteistä huolimatta sulkea pois lettojen, aapasoiden sekä puustoisten soiden luontotyyppien osalta. Lapin ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen mukaan merkittävän heikentymisen riski voi kohdistua lisäksi luontotyyppeihin pikkujoet ja purot, vaihettumissuot ja rantasuot sekä lähteet ja lähdesuot.

Suojeluperusteena olevista lajeista Natura-arvioinnissa merkittävä heikennys todettiin mahdolliseksi isonuijasammalen ja lapinleinikin osalta. Lapin ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen perusteella merkittävää heikennystä ei voida sulkea pois myöskään kiiltosirppisammalen ja lapinsirppisammalen osalta. Linnuston osalta Natura-arvioinnissa merkittävää heikennystä ei arvioitu kohdistuvan yhteenkään suojeluperusteena olevaan lintulajiin nykyisen hankesuunnitelman osalta,

mutta ELY-keskus katsoi lausunnossaan, että merkittävä heikennys voi edelleen kohdistua mustavikloon ja jänkäkurppaan.

Natura-arvioinnin, viranomaislausuntojen sekä niitä täydentävän vaikutusarvioinnin perusteella asemakaavan toteuttaminen voi aiheuttaa sellaisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin ja lajeihin, että Natura-alueen eheyden ja koskemattomuuden heikentymistä ei voida poissulkea. Tämän vuoksi asemakaavalla arvioidaan olevan merkittäviä vaikutuksia Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen.

9.6.1 Vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen

Asemakaavan toteuttaminen voi vaikuttaa Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteisiin luontotyyppeihin sekä lajeihin kaivostoiminnan aiheuttamien vesitalousvaikutusten, pöly-, valaistus-, tärinä-, melu- ja visuaalisen häiriön kautta. Kaivoshankkeen vaikutuksia on tarkasteltu tarkemmin alueen Natura-arvioinnin täydennyksessä (WSP 2025).

AA Sakatti Mining Oy on jättänyt Lapin liitolle Sakatin kaivoshankkeen Natura-arvioinnin päivityksen 26.2.2025, jossa arvioitiin kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueen (FI1301706, SAC, SPA) suojeluperusteisiin. Lapin liitto pyysi 6.3.2025 luonnonsuojelulain (9/2023) 35 §:n mukaista lausuntoa Natura-arvioinnin päivityksestä Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselta, Metsähallitukselta ja muilta Natura-alueen maanomistajilta.

Lausunnon antoivat Lapin ELY-keskus, Metsähallitus, Sodankylän kunta, Siurunmaan jakokunta ja yksi yksityinen maanomistaja. Lausunnot ovat kaavaselostuksen liitteenä.

Lausuntojen mukaan Natura-arviointi on asianmukaisesti laadittu ja riittävä sen arvioimiseksi, heikentääkö Sakatin monimetallikaivos yksin tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Viiankiaavan alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon.

Lapin ELY-keskuksen 9.7.2025 antaman lausunnon mukaan Sakatin kaivoshanke heikentää merkittävästi useita Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteena mainittuja luontotyyppejä ja lajeja, joten alue ei pysy luontodirektiivin tarkoittamassa mielessä koskemattomana. Metsähallitus toteaa 27.8.2025 antamassaan lausunnossa, ettei Sakatin kaivoshankkeesta Viiankiaavan suojelunperustelajeille ja -luontotyypeille aiheutuvaa merkittävää heikennystä voi sulkea pois, ja yhtyy Natura-arvioinnissakin esitettyyn johtopäätökseen siitä, että hankkeen toteuttaminen vaarantaa Natura-alueen koskemattomuuden. Sekä Lapin ELY-keskus että Metsähallitus yhtyvät Natura-arvioinnin johtopäätökseen, että Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan hyväksyminen edellyttää valtioneuvoston luonnonsuojelulain 39 §:n nojalla tekemää päätöstä.

Natura-arvioinnin päivityksen jälkeen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja lajeihin kohdistuvaa vaikutusten arviointia on täydennetty ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen mukaisesti. Asemakaavassa esitetty ratkaisu vastaa pitkälti Natura-arvioinnissa lieventämistoimenpiteet sisältävää ratkaisua (satelliittiesiintymästä on luovuttu). Lisäksi pohjoisen yhdystien sijainti on tarkentunut (VE-P) ja ek-ev vesienkäsittelyallas on suunniteltu tehdasalueen kaakkoiskulmaan. Allas ei kuitenkaan sijoitu Natura-alueen valuma-alueelle, joten merkittäviä vaikutuksia Natura-alueeseen ei altaan rakentamisesta synny.

9.6.1.1 Vaikutukset luontotyyppeihin

Luontotyyppeihin kohdistuu heikentäviä vaikutuksia pääasiassa vesitalousvaikutusten kautta. Pohjaveden aleneman voimakkuus vaihtelee merkittävästi hankkeen eri vaiheissa. Aleneman vaikutuksen suuruutta suon vedenpinnan korkeuteen ei pystytä tarkasti arvioimaan, minkä vuoksi on päädytty tarkastelemaan vaikutuksia vesitaloudellisella vaikutusalueella, jolla voi tapahtua muutoksia pohjaveden pinnankorkeuden aleneman seurauksena (WSP 2025).

Luontotyyppeihin kohdistuu vähäisemmässä määrin myös heikentävää pölyvaikutusta, jota on käsitelty Natura-arvioinnissa maankäytön yleisen muutoksen sekä hankkeen rakentamisen ja toimintavaiheen aiheuttaman muun laadullisen epäsuoran häiriön lisäksi (WSP 2025). Pölyämisen vaikutusalueella on pinta-alallisesti eniten aapasuota ja puustoisia soita. Muodostuva pöly ei kuitenkaan muuta ympäristön pH-tasoa, eikä sitä kerry toiminnan minään ajankohtana niin runsaasti, että se suoraan voisi tukahduttaa kasvillisuutta. Kairareikien tulppauksesta sekä yhteisvaikutuksena tarkasteltavasta malminetsinnästä johtuvan maaston kulumisen ja tiivistymisen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia suojeluperusteisiin luontotyyppeihin (WSP 2025).

Natura-arvioinnissa vesitalousvaikutuksien tarkastelu perustuu pohjaveden alenemaan, joka on arvioitu kallioperän keskimääräisen vedenjohtavuuden (50. persentiili) perusteella. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 9-7) on esitetty Natura-arvioinnin mukaiset arviot heikentyvien suojeluperusteena olevien luontotyyppien pinta-aloista, joihin voi kohdistua merkittäviä heikennyksiä. Natura-arvioinnissa pölyn ei arvioitu merkittävästi vaikuttavan luontotyyppeihin, joten pölyvaikutusta ei ole huomioitu pinta-aloissa.

Taulukko 9-7. Natura-arvioinnin päivityksen mukaiset arviot luontotyyppien pinta-aloista, johon kohdistuvaa merkittävää heikennystä ei voida poissulkea.

Suojeluperuste	**Arvio pinta-alasta, johon kohdistuvaa merkittävä heikennystä ei voida poissulkea (ha)**	**Osuus (%) luontotyypin pinta-alasta Natura-alueella, johon merkittävää heikennystä ei voida poissulkea**
Letot 7230 (a)	30,88	1,72
Aapasuot* 7310	73,14	1,44
Puustoiset suot 91D0 (b)	21,38	1,63

(a) luontotyyppi on vaikutusalueella päällekkäinen aapasuot-luontotyypin kanssa

(b) luontotyyppi on vaikutusalueella osin päällekkäinen aapasuot-luontotyypin kanssa

Lapin ELY-keskus ja Metsähallitus katsoivat lausunnoissaan, että vesitaloudelliset vaikutukset on huomioitava pohjavesimallinnuksen herkkyystarkasteluna tehdyn suurimman kallioperän vedenjohtavuuden (60. persentiili) mukaisessa tilanteessa. Lisäksi ELY-keskus toi lausunnossaan esille, että varovaisuusperiaatteen mukaisesti pölyn mahdollinen vaikutus on otettava huomioon. Pölyllä voi olla heikentävä vaikutus, erityisesti sammalvaltaisiin luontotyyppeihin. ELY-keskuksen lausunnon mukaiset vaikutuksen kohteena olevien luontotyyppien pinta-alat suhteessa Natura-alueen kokonaispinta-alaan on esitetty taulukossa (Taulukko 9-8).

Taulukko 9-8. ELY-keskuksen lausunnon mukaiset vaikutuksen kohteena olevien luontotyyppien pinta-alat suhteessa Natura-alueen kokonaispinta-alaan.

ELY-keskuksen lausunto				
	Pohjaveden alenema suurimmillaan, kallioperän vedenjohtavuuden 50. persentiili	**Pohjaveden alenema suurimmillaan, kallioperän vedenjohtavuuden 60. persentiili**	**Pohjaveden alenema suurimmillaan, kallioperän vedenjohtavuuden 60. persentiili, lieventävillä toimenpiteillä**	**Pölylaskeuman (>25 g/m²/v) vaikutusalue suurimmillaan, oleelliset**

Humuspitoiset järvet ja lammet	4,1 % - 4,2 % (1,2 ha, alenemat eriasteisia mutta 40 % yli 50 cm)	4,6 % - 4,7 % (6,9 ha)	0,8 % (1,2 ha)	
Pikkujoet ja purot	kahden kuvion valuma-alueella	18 % (4,1 ha)	kahden kuvion valuma-alueella	
Vaihettumissuot ja rantasuot	19,0 % (6,0 ha, alenema pääosin alle 30 cm)	27 % (8,1 ha)	23 % (6,9 ha)	
Lähteet ja lähdesuot	Kaksi kohdetta 0,4 % (0,0015 ha, alenema alle 30 cm) Seitsemän kohdetta 2,3 % - 2,9 % (0,008–0,01 ha, alenema alle 30 cm)	Vaikutukset kohdistuvat edelleen samoihin esiintymiin	Vaikutukset kohdistuvat edelleen samoihin esiintymiin	5,3 % (0,018 ha, yli 50 g/m^2/v)
Letot	3,2 % (57 ha, alenemat eriasteisia mutta 40 % yli 30 cm)	4,7 % (85 ha)	3 % (56 ha)	2,9 % (52 ha, pääosin alle 50 g/m^2/v)
Aapasuot	Vaikutusalue yhdistymänä tulee laskea	Vaikutukset kohdistuvat edelleen pääosin samaan suoyhdistymään	(149 ha)	5,2 % (266 ha)
Boreaaliset luonnonmetsät	0,3 % (2,5 ha)	0,6 % (5,7 ha)		
Puustoiset suot	2,7 % (36 ha, alenemat eriasteisia mutta pääosin alle 30 cm)	3,3 % (43 ha, alenemat eriasteisia mutta neljännes 100–299 cm)		11,8 % (157 ha)

Natura-arvioinnin päivityksessä (WSP 2025) esitetyistä lievennystoimenpiteistä huolimatta asemakaavalla arvioidaan olevan merkittävä heikentävä vaikutus kolmeen luontodirektiivin luontotyyppiin: Letot (7230), Aapasuot (7310) ja Puustoiset suot (91D0). Lapin ELY-keskus toi lausunnossaan esille, että heidän näkemyksensä mukaan merkittävää heikentymistä ei voida sulkea pois Natura-arvioinnissa jo todettujen kolmen luontotyypin lisäksi seuraavien luontotyyppien osalta: Pikkujoet ja purot (3260), Vaihettumissuot ja rantasuot (7140) sekä Lähteet ja lähdesuot (7160). Metsähallituksen näkemyksen mukaan edellä mainittujen luontotyyppien lisäksi heikentäviä vaikutuksia kohdistuu luontotyyppiin Humuspitoiset järvet ja lammet (3160). Taulukossa (Taulukko 9-9) on esitetty Natura-arvioinnin sekä ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen mukaisesti suojeluperusteena olevien luontotyyppien merkittävyyden arvioinnin lopputulokset lieventävät toimenpiteet huomioiden eli asemakaavaa vastaavassa tilanteessa.

Taulukko 9-9. Suojeluperusteena olevien luontotyyppeihin merkittävyyden arvioinnin lopputulokset lieventävät toimenpiteet huomioiden.

Suojeluperusteena olevat luontotyypit Huomioiden lieventävät toimenpiteet	Natura-arviointi	ELY-keskus	Metsähallitus
Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)	Ei	Ei	Kyllä
Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)	Ei	Ei	Ei
Pikkujoet ja purot (3260)	Ei	Kyllä	Kyllä
Tulvaniityt (6450)	Ei	Ei	Ei
Keidassuot (7110)	Ei	Ei	Ei
Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)	Ei	Kyllä	Kyllä
Lähteet ja lähdesuot (7160)	EI	Kyllä	Kyllä
Huurresammallähteet (7220)	Ei	Ei	Ei
Letot (7230)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Aapasuot* (7310)	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Boreaaliset luonnonmetsät* (9010)	Ei	Ei	Ei
Harjumetsät (9060)	Ei	Ei	Ei
Puustoiset suot* (91D0)	Kyllä	Kyllä	Kyllä

9.6.1.2 Vaikutukset eläin- ja kasvilajeihin

Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteisiin luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluvat saukko, lettorikko, lapinleinikki, isonuijasammal, lapinsirppisammal ja kiiltosirppisammal. Lajistoon kohdistuu heikentäviä vaikutuksia pääasiassa vesitalousvaikutusten kautta, kuten luontotyyppienkin osalta.

Nykyisen kaivossuunnitelman toteuttamisen arvioidaan aiheuttavan merkittävän heikennyksen isonuijasammaleeseen sekä lapinleinikkiin, sillä näihin kohdistuvaa merkittävää heikennystä ei voitu Natura-arvioinnissa sulkea pois (WSP 2025). Hankkeen aiheuttamat vesitalousvaikutukset kohdistuvat laajimmillaan (toimintavuonna 24) kahdeksaan isonuijasammalen esiintymään, pinta-alaltaan yhteensä noin 0,26 m^2, joka vastaa 13,8 % lajin esiintymien yhteispinta-alasta Natura-alueella (WSP 2025). Lapinleinikin osalta hankkeen vesitalousvaikutukset kohdistuvat 15 %:iin Natura-alueen tunnetuista esiintymistä, eli yhteensä 60 versoon (WSP 2025). Pölyvaikutuksilla sekä yhteisvaikutuksena tarkasteltavasta malminetsinnästä johtuvilla maastovaikutuksilla ei arvioida olevan isonuijasammaleen tai lapinleinikin esiintymiin kohdistuvia vaikutuksia.

Natura-arvioinnin mukaisesti asemakaavaa vastaavassa tilanteessa, lapinsirppisammaleeseen ei kohdistu merkittävää heikennystä. Natura-arvioinnin päivityksen (WSP 2025) mukaisen hankkeen vaikutuksista sekä yhteisvaikutuksena tarkasteltavasta malminetsinnästä ei kohdistu merkittävää heikennystä lettorikolle, kiiltosirppisammaleelle ja saukolle.

ELY-keskuksen lausunnon mukaan vesitaloudelliset vaikutukset on huomioitava pohjavesimallinnuksen herkkyystarkasteluna tehdyn suurimman kallioperän vedenjohtavuuden (60. persentiili)

mukaisessa tilanteessa (Taulukko 9-10). Lisäksi vaikutusalueella on suojeluperusteena olevia lajeja, joiden vaikutusten arvioinnissa pöly olisi tullut ottaa huomioon. Etenkin sammalet ovat erityisen herkkiä pölyvaikutuksille. ELY-keskuksen lausunnon mukaiset vaikutuksen kohteena olevien lajien pinta-alat suhteessa Natura-alueen kokonaispinta-alaan on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 9-10).

Taulukko 9-10. ELY-keskuksen lausunnon mukaiset vaikutuksen kohteena olevien lajien pinta-alat suhteessa Natura-alueen kokonaispinta-alaan

	Pohjaveden alenema suurimmillaan, kallioperän vedenjohtavuuden 60. persentiili, lieventävillä toimenpiteillä
Isonuijasammal	26 % (0,28 m^2)
Lapinleinikki	2/3 tunnetuista esiintymistä sijoittuu vesitaloudellisten vaikutusten alueelle
Kiiltosirppisammal	1,1 % (74 m^2)
Lapinsirppisammal	3,7 % (13 m^2)

ELY-keskuksen tekemän tarkastelun perusteella seuraavien kasvilajien merkittävä heikentyminen ei ole poissuljettua: isonuijasammal, lettorikko, lapinleinikki, kiiltosirppisammal ja lapinsirppisammal. Taulukossa (Taulukko 9-11) on esitetty Natura-arvioinnin sekä ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen mukaisesti suojeluperusteena olevien lajien merkittävyyden arvioinnin lopputulokset asemakaavaa vastaavassa tilanteessa.

Taulukko 9-11. Suojeluperusteena olevien lajien merkittävyyden arvioinnin lopputulokset lieventävät toimenpiteet huomioiden.

Luontodirektiivin lajit **Huomioiden lieventävät toimenpiteet**	**Natura-arviointi**	**ELY-keskus**	**Metsähallitus**
Saukko	Ei	Ei	Ei
Isonuijasammal	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Lettorikko	Ei	Ei	Ei
Lapinleinikki	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Kiiltosirppisammal	Ei	Kyllä	Kyllä
Lapinsirppisammal	Ei	Kyllä	Kyllä

9.6.1.3 Vaikutukset linnustoon

Suunnitellun kaivoshankkeen toteuttamisen vaikutuksia Natura-alueen lintulajeihin on arvioitu kattavasti, erityisesti niiden elinpiireihin kohdistuvien muutosten näkökulmasta (WSP 2025). Monet Natura-alueen suojeluperusteiset lajit ovat vesilintuja tai kahlaajia, joiden elinympäristöt ovat herkkiä suon vesitalouteen kohdistuville muutoksille. Suurimmalle osalle suojeluperusteisista vesilinnuista ja kaikille suojeluperusteisille kahlaajille Viiankiaavan Natura-alue on arvioitu hyvin merkittäväksi kyseisen lajin suojelun kannalta (WSP 2025). Lisäksi jänkäsirriäisen suojelulle Viiankiaavan Natura-aluetta pidetään erittäin tärkeänä (WSP 2025).

Linnustovaikutusten osalta mahdollinen suoelinympäristöjen ja lampien kuivuminen saattaa johtaa elinympäristön laadun ja kantokyvyn heikentymiseen erityisesti Sakattilampien ja Pahanlaaksonmaan ympäristössä. Lisäksi pöly, melu, tulppaustoiminta sekä muut häiriövaikutukset vaikuttavat jossain määrin useaan lintulajiin, mutta niiden kautta vaikutuksia ei arvioida merkittäväksi yhdenkään lajin kohdalla (WSP 2025).

Yhteisvaikutuksina tarkasteltava malminetsintä voi aiheuttaa häiriövaikutusta tikoille, pöllöille ja metsäkanalinnuille, jotka esiintyvät alueella myös talvella. Tikat eivät kuitenkaan ole erityisen herkkiä ihmistoiminnasta aiheutuville häiriöille eikä muodostuvia yhteisvaikutuksia pidetä merkittävinä. Pöllöjen ja metsäkanalintujen osalta häiriövaikutusta voi muodostua, mikäli toiminta ulottuu hämärän/pimeän ajalle pöllöjen soidinaikana tai aikaiseen aamuun metsäkanalintujen soidinaikana. Muu suojelunperusteinen lajisto ei esiinny alueella talviaikana, malminetsinnän ajankohtana. Malminetsinnästä johtuvilla häiriövaikutuksilla ei arvioida olevan merkittävää lisävaikutusta suojeluperusteiselle lintulajistolle (WSP 2025).

Mikäli kaivoshanke toteutetaan lieventävät toimenpiteet huomioiden, vesitalouden ei arvioida merkittävästi muuttuvan Sakattilammilla ja niiden lähiympäristössä, jolloin merkittävää heikennystä ei kohdistu yhteenkään lintulajiin (Taulukko 9-12) (WSP 2025). ELY-keskuksen näkemyksen mukaan merkittävää heikennystä voi lieventävistä toimenpiteistä huolimatta kohdistua aapasoiden lintulajeista mustavikloon ja jänkäkurppaan. Kurjen merkittävä heikentyminen voidaan ELY-keskuksen näkemyksen mukaan sulkea pois, kun sähkönsiirtoreitin muodostamaa törmäysriskiä lievennetään käyttämällä tehokkaampia törmäyksen estomenetelmiä. Ilmajohtoihin tullaan asentamaan johdinten näkyvyyttä parantavia rakenteita, ns. lintupalloja.

Taulukko 9-12. Suojeluperusteena olevien lintulajien merkittävyyden arvioinnin lopputulokset lieventävät toimenpiteet huomioiden.

Suojeluperusteena olevat linnut **Huomioiden lieventävät toimenpiteet**	**Natura-arviointi**	**ELY-keskus**	**Metsähallitus**
Metsähanhi ja sorsalinnut (jouhisorsa, lapasorsa, lapasotka, mustalintu)	Ei	Ei	Ei
Metsäkanalinnut (metso, teeri, pyy)	Ei	Ei	Ei
Jalohaukat (tuulihaukka, ampuhaukka)	Ei	Ei	Ei
Kahlaajat (kapustarinta, suokukko, jänkäsirriäinen, mustaviklo, liro, jänkäkurppa) ja kurki	Ei	Kyllä: Mustaviklo, jänkäkurppa	Ei
Pöllöt (hiiripöllö, varpuspöllö, helmipöllö)	Ei	Ei	Ei
Tikat (pohjantikka, palokärki)	Ei	Ei	Ei
Varpuslinnut (keltavästäräkki, pohjansirkku, sinirinta)	Ei	Ei	Ei
Salassa pidettävät lajit	Ei	Ei	Ei

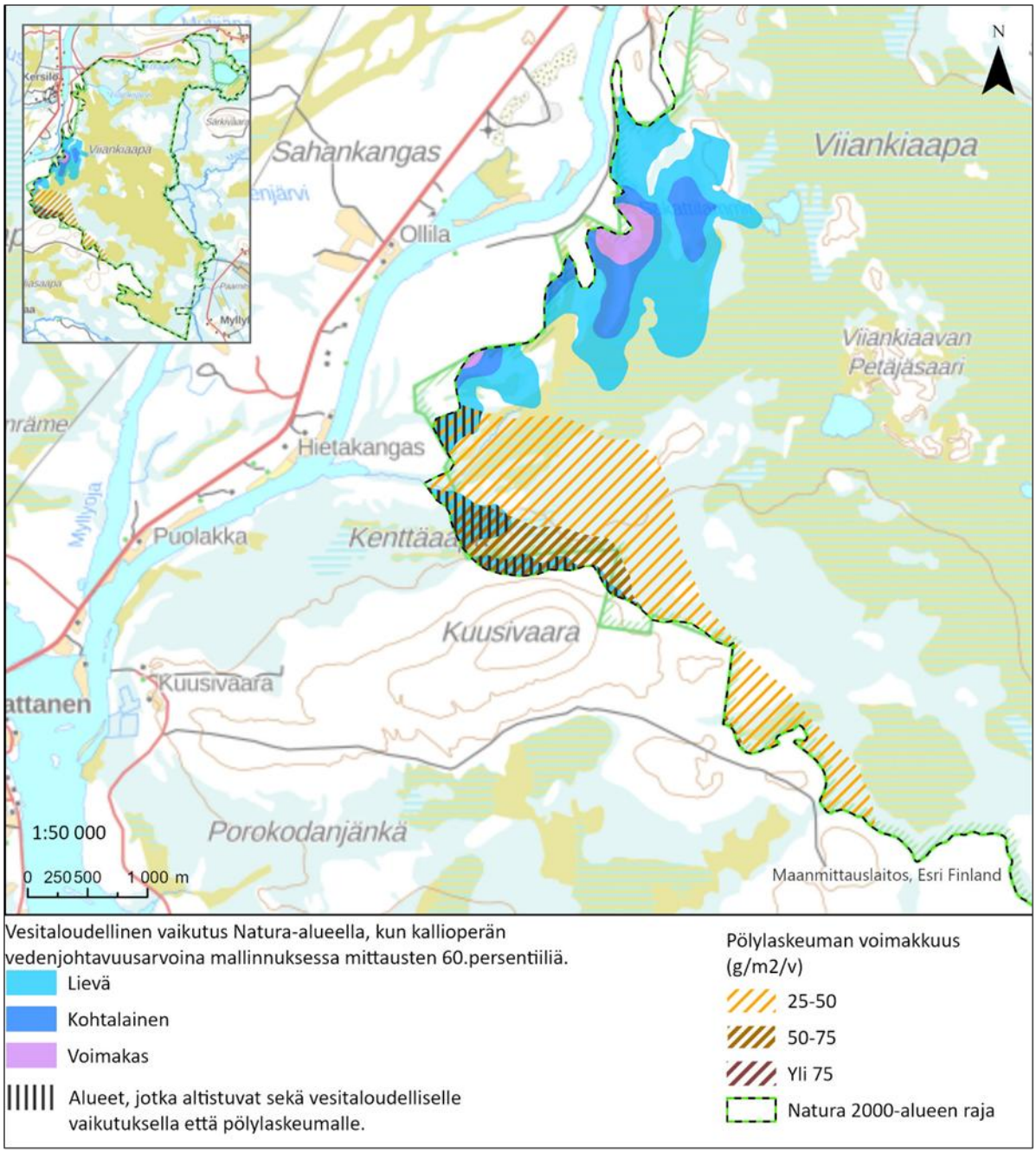
9.6.1.4 Maanalaisen malminetsinnän vaikutukset

Natura-arvioinnin päivityksessä on arvoitu myös maanalaisen malminetsinnän vaikutukset Natura-alueen suojeluperusteisiin. Natura-arvioinnin mukaan maanalainen malminetsintä ei muuta vesitaloudellisten vaikutusten voimakkuutta eikä vaikutusaluetta. Malminetsinnän kairareiän kohdalla pohjaveden virtaus voi väliaikaisesti lisääntyä, mutta vaikutus on paikallinen ja lyhytaikainen. Mahdollinen pohjaveden vuoto kairareikien tai tutkimustunneleiden kautta vähentää vastaavasti vuotoa kaivokseen muista kohdista. Tämän vuoksi pohjaveden kokonaisvuotomäärä ja siitä aiheutuva pohjaveden alenema pysyvät käytännössä samoina riippumatta siitä, tehdäänkö maanalaista malminetsintää vai ei. Maanalainen malminetsintä tapahtuu kaivoksen louhintatasolla, ylimmillään noin 250 m maanpinnanalapuolella, jolloin toiminnasta ei aiheudu maanpinnalle melua eikä muita vaikutuksia.

9.7 NATURA-ARVIOINNIN JA LAUSUNTOMENETTELYN PERUSTEELLA TÄYDENNETTY VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Täydennetyssä vaikutusten arvioinnissa hankkeen vesitaloudellinen vaikutusalue huomioidaan ELY-keskuksen lausunnon mukaisesti siten, että Natura-arvioinnissa käytetyn kallioperän vedenjohtavuuden mediaaniarvon (50. persentiili) sijasta tarkastelussa on hyödynnetty 60. persentiilin arvoja. Näin ollen vesitaloudellisten vaikutusten alueet ovat hieman laajempia kuin Natura-arvioinnissa lieventävät toimenpiteet huomioiden esitetyt vaikutusalueet. Täydennetyssä vaikutusalueiden arvioinnissa on huomioitu pölyn mahdollinen vaikutus sen laajuisena, kuin se Natura-arvioinnissa käytetyn pölymallinnuksen mukaan laajimmillaan olisi.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Viiankiaavan Natura-alueen osat, jossa kaivostoiminta saattaa aiheuttaa heikennystä joihinkin Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasveihin.



Kuva 9-17. Viiankiaavan Natura-alueen osat, jossa kaivostoiminta saattaa aiheuttaa heikennystä joihinkin Natura-alueen suojeluperusteena oleviin luontotyyppeihin ja kasveihin. Kuvassa on esitetty vesitaloudellisten vaikutusten alue, kun kallioperän vedenjohtavuusarvoina mallinnuksessa on käytetty mittausten 60.persentiiliä, sekä pölylaskeuman alue. (Kartta: WSP 2026)

ELY-keskuksen lausunnossaan antamien kommenttien perusteella Viiankiaavan luontotyyppiaineiston kuviointi ja luokitus on tarkistettu syksyllä 2025. Tarkistuksen yhteydessä tehtiin maastokäyntejä. Kokonaisuudessaan Viiankiaavan paikkatietoaineistoon on päivitetty mm. Vaihettumissuot ja rantasuot, Puustoisia soita, Humuspitoiset järvet ja lammet, Aapasuot, Letot, sekä Lähde- ja lähdesuot -kuvioita.

Alla olevissa taulukossa (Taulukko 9-13,
Taulukko 9-14 ja Taulukko 9-15) on esitetty arviot pinta-aloista, jossa on otettu huomioon herkkyystarkastelussa käytetty suurin mahdollinen kallioperän vedenjohtavuus (60. persentiili) sekä

mahdolliset pölyvaikutukset ELY-keskuksen ja Metsähallituksen lausuntojen mukaisesti. Mahdollinen heikentyminen on arvioitu myös luontotyyppien Pikkujoet ja purot (3260), Vaihettumissuot ja rantasuot (7140) sekä Lähteet ja lähdesuot (7160) osalta.

Metsähallitus on lausunnossaan esittänyt, että merkittävää heikennystä ei voida poissulkea myöskään luontotyypin Humuspitoiset järvet ja lammet (3160) osalta. Metsähallituksen mukaan, kun vesitalousvaikutusten aluetta määritetään vedenjohtavuuden 60. persentiilin perusteella, myös Sakattilampiin saattaa kohdistua heikentymistä, sillä vesitaloudellisen vaikutuksen alue ulottuu Sakattilampien valuma-alueelle, mitä ei ole Natura-arvioinnissa huomioitu.

Natura-arvioinnin valmistumisen jälkeen luontotyyppiä Humuspitoiset järvet ja lammet on tarkasteltu vielä uudelleen, ja luontotyyppiaineistoon on tehty korjauksia viranomaislausuntojen perusteella. Kun vesitaloudellisia vaikutuksia tarkastellaan pohjavesimallinnuksen herkkyystarkastelun ylärajan (vedenjohtavuuden 60. persentiili) mukaisesti Sakattilampien valuma-alueesta vain noin 6 % on lievien vesitaloudellisten vaikutusten alueella. Näin ollen Sakattilampien valuma-alueelle kohdistuva vesitaloudellinen vaikutus katsotaan niin vähäiseksi, että siitä ei aiheudu merkittävän heikentymisen riskiä Sakattilammille. Kokonaisuudessaan vaikutuksia kohdistuu noin 2 %:lle luontotyypin pinta-alasta. Humuspitoisille järville ja lammille kohdistuva vaikutus ei ole merkittävä.

Taulukko 9-13. Natura-arvioinnin ja lausuntomenettelyn perusteella täydennetty arvio hankkeen luontotyyppeihin kohdistuvista vaikutuksista.

Luontotyyppi	Vesitaloudellinen vaikutus (ha)	Pölyvaikutus (ha)	Vesitaloudellinen + pöly (ha)	Vaikutusalue yhteensä (ha)
Letot (7230)	49	41	11	101
Puustoiset suot (91D0*)	32	170	-	202
Aapasuot (7310*)	135	245	21	401
Lähteet ja lähdesuot (7160)	0,00385	0,0177	-	0,0215
Pikkujoet ja purot (3260)	0,41	-	-	0,41
Vaihettumissuot ja rantasuot (7140)	0,6	-	-	0,6
Yhteensä	217	456	32	705

Taulukko 9-14. Natura-arvioinnin ja lausuntomenettelyn perusteella täydennetty arvio hankkeen lajistoon kohdistuvista vaikutuksista.

Kasvit	Vesitaloudellinen vaikutus, kohtalainen ja voimakas (m^2/versoa)	Vesitaloudellinen vaikutus, lievä (m^2/versoa)	Pölyvaikutus (m^2/versoa)	Vaikutusalue yhteensä (m^2/versoa)
Isonuijasammal	0,0112	0,0871	-	0,0983
Kiiltosirppisammal	23,02	50,66	0,062	73,75
Lapinsirppisammal	2,85	30,19	-	33,04
Lapinleinikki	60	-	-	60

Taulukko 9-15. Natura-arvioinnin ja lausuntomenettelyn perusteella täydennetty arvio hankkeen linnustoon kohdistuvista vaikutuksista.

Linnut	Vesitaloudellinen vaikutus, kohtalainen tai voimakas (elinpiirien lkm)	Vesitaloudellinen vaikutus, lievä (elinpiirien lkm)	Pölyvaikutus (elinpiirien lkm)	Kokonaisvaikutusalue yhteensä (elinpiirien lkm)
Jänkäkurppa	1 elinpiiri (8–15 paria)	1 elinpiiri (2–3 paria)	1 elinpiiri (2–3 paria)	2 elinpiiriä (10–18 paria)
Mustaviklo	1 elinpiiri (1–2 paria)	1 elinpiiri (1–2 paria)	2 elinpiiriä (2–4 paria)	4 elinpiiriä (4–8 paria)

9.7.1.1 Yhteenveto Viiankiaavan Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyydestä

Natura-arvioinnin päivityksen perusteella (WSP 2025) asemakaavalla arvioidaan olevan merkittävä heikentävä vaikutus kolmeen luontodirektiivin luontotyyppiin: Letot (7230), Aapasuot (7310) ja Puustoiset suot (91D0). Lisäksi Lapin ELY-keskus on antamassaan lausunnossa esittänyt, että merkittäviä vaikutuksia kohdistuu lisäksi luontotyyppeihin Pikkujoet ja purot (3260), Vaihettumissuot ja rantasuot (7140) sekä Lähteet ja lähdesuot (7160). Suojeluperusteena olevista lajeista merkittäviä vaikutuksia syntyy isonuijasammaleeseen, lettorikkoon, lapinleinikkiin, kiiltosirppisammaleeseen, lapinsirppisammaleeseen, jänkäkurppaan ja mustavikloon.

Asemakaava vaikuttaa siten Viiankiaavan Natura-alueen eheyteen, koska merkittäviä vaikutuksia suojeluperusteena oleville lajeille ja luontotyypeille ei voida poissulkea.

9.7.1.2 Vaikutukset muihin Natura-alueisiin

Muihin Natura-alueisiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia asemakaavan toteutumisesta, sillä nämä sijoittuvat huomattavasti etäämmälle kaava-alueesta.

9.7.1.3 Vaikutukset luonnonsuojelualueisiin

<u>Viiankiaavan soidensuojelualue (SSO120565)</u>
Vaikutukset Viiankiaavan soidensuojelualueen luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen ovat samankaltaiset kuin Viiankiaavan Natura-alueen osalta on arvioitu. Soidensuojelualueen rajaus 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 suoyhdistelmien vesitalouden säilymistä. Vaikka alue on Natura 2000-aluetta laajempi, voidaan Natura-arvioinnin päätelmää vesitalouden osalta katsoa vastaavan myös Viiankiaavan soidensuojelualueeseen kohdistuvia vaikutuksia.

Soidensuojelualueella sallitut ja kielletyt toimenpiteet on mainittu asetuksessa 30.9.1988/852 (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 10 Asemakaavan toteutus.

Uusitalon yksityinen luonnonsuojelualue

Uusitalon yksityinen luonnonsuojelualue (YSA200649) osoitetaan kaavassa luonnonsuojelualueena (SL-1). Suojelualueelle ei kohdistu maanpäällistä rakentamista. Suojelualue rajautuu EK-2 alueeseen.

Kaivoksen toimiessa 15. toimintavuoden jälkeen maanalaisen kaivoksen peruslievennystoimenpiteillä suojelualueen pohjoisosilla talvikaudella maapohjavesi alenisi noin 30-50 cm. Toiminnan päättymisen jälkeen olisi enimmillään noin 50 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.

Viiankiaavan luonnonsuojelualue

Viiankiaavan Natura-alueeseen kuuluvalle yksityiselle Viiankiaavan luonnonsuojelualueelle (YSA200153) ei arvioida muodostuvan pohjavesivaikutuksia, sillä alueelle ei kohdistu pohjaveden pinnan alenemista eikä meluvaikutuksia. Kaivoksen valaistus näkyy ko. suojelualueille, mutta sen ei arvioida vaikuttavan suojelualueen eläimistöön.

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.

9.8 VAIKUTUKSET KASVI- JA ELÄINLAJEIHIN SEKÄ LUONNON MONIMUOTOISUUTEEN

Hankealue sijoittuu osittain luonnon monimuotoisuudeltaan eli biodiversiteetiltään erittäin monipuoliselle ja merkittävälle alueelle. Sakatin kaivos toteutetaan maanalaisena, jotta ekologisia haittoja vältetään ja minimoidaan ennakoivasti lievennyshierarkian periaatteiden mukaisesti. asemakaavan toteuttamisen vaikutukset kasvi- ja eläinlajeihin sekä luonnon monimuotoisuuteen syntyvät kaivostoiminnan aiheuttaman maaperän pohjaveden määrällisen tai laadullisen muutoksen kautta sekä maanpäällisten toimintojen aiheuttamien suorien elinympäristömuutosten vuoksi. Kaivostoiminta ja siihen liittyvä aktiivinen liikenne aiheuttavat häiriötä visuaalisten vaikutusten, ihmisen läsnäolon sekä pöly-, melu-, valo- ja tärinävaikutusten kautta. Lisäksi linnustoon ja muuhun eläimistöön voi kohdistua törmäysriskiä kaivosrakenteista, sähkönsiirtolinjasta sekä liikenteestä. Asemakaavassa on huomioitu yhteysviranomaisen lausunto ympäristövaikutusten arvioinnin perustellusta päätelmästä sekä Natura-arvioinnin lausunnosta.

Luonnon monimuotoisuus heikkenee etenkin arvokkaiden suoluontotyyppien, lähteiden, lähdeluontotyyppien sekä huomionarvoisen sammal- ja putkilokasvilajiston esiintymien vähentyessä tai heikentyessä. Suoluontotyyppien heikentyminen puolestaan vaikuttaa alueen arvokkaan pesimälinnuston sekä mm. viitasammakon elinolosuhteisiin.

9.8.1 Vaikutukset luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen

Vaikutuksia luontotyypeille ja kasvillisuudelle on arvoitu niiden alueiden osalta, on osoitettu toimintojen sijoittumista, muutoksia pohjaveden pinnan korkeudessa ja pölyn leviämisessä. Luontotyyppivaikutukset ja kasvillisuudelle aiheutuvat vaikutukset ilmenevät samoissa vaikutuskohteissa ja –tyypeissä. Kasvillisuudelle aiheutuvia vaikutuksia tulee siten tarkasteltua myös niiden kasvupaikkojen myötä. Vaikutuksen merkittävyys määräytyy kohteen herkkyyden perusteella ja siihen liitty-

vät luontotyypin tai lajin lainsäädännöllinen status, lajin tai luontotyypin alueellinen tai valtakunnallinen yleisyys sekä alttius muutosvaikutuksille. Herkkyyden lisäksi vaikutuksen merkittävyys riippuu vaikutustyypistä ja sen voimakkuudesta, muutoksen laajuudesta sekä ajallisesta kestosta.

9.8.1.1 Yhteenveto

Kasvillisuudelle ja luontotyypeille aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran alueelle, johon maanpäälliset tehdasrakennukset osoitetaan. Elinympäristöjä pirstaloivaa ja luontotyyppejä ja kasvillisuutta muuttavia vaikutuksia aiheutuu myös kaivostoimintojen yhdys- ja huoltotien sekä voimajohdon sijaintipaikoille.

Merkittävä osa luontotyypeille ja kasvillisuudelle aiheutuvista vaikutuksista tapahtuu kaivosalueen rakentamisvaiheessa. Vaikutukset huomionarvoisille suoluontotyypeille ja kasvilajistolle on merkittävyydeltään suuri kielteinen.

Vaikutukset tavanomaiselle kasvillisuudelle ja luontotyypeille ovat merkittävyydeltään vähäisiä kielteisiä, joskin vaikutukset kohdistuvat pinta-alallisesti laajalle alueelle.

Kasvilajistollisesti asemakaavan toteutuksella on erityistä merkitystä meso-eutrofisten soiden lajistolle, lähteiden sekä rehevien korpien lajistolle.

9.8.1.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asemakaavassa aidatun tehdasalueen pinta-ala on kokonaisuutena noin 7 km2. Toiminnot on pyritty sijoittamaan uhanalaisten luontotyyppien ulkopuolelle.

Alueille, joille on osoitettu kaivoksen maanpäällisiä toimintoja, tehdään rakennusvaiheessa hakkuita ja raivauksia, ojitusta sekä maansiirtotöitä. Tehdasalue sijoittuu Kuusivaaraan, jossa luontotyypeille ja kasvillisuudelle kohdistuu näin ollen suurimmat suorat pinta-alamenetykset. Lisäksi heikentäviä vaikutuksia aiheutuu pölyämisestä ja valuma-alueissa tapahtuvien muutosten kautta. Vaihtoehtoiset yhdystiet on suunniteltu etelästä nykyistä tielinjaa ja Kelujoen ylityksen (VE-E) tai pohjoisesta Kitisen ylityksen kautta (VE-P). Myös osoitettavan tiestön ja voimajohdon pylväspaikkojen alueilla aiheutuu suoria pinta-alamenetyksiä.

Uuden voimajohdon rakentaminen vaatii puuston poistoa linjareitin varrelta, mikä vaikuttaa alueellisesti metsiin ja metsäisiin suotyyppeihin. Avoimilla suoalueilla elinympäristön muutos on vähäisempi, ja vaikutukset voivat muodostua välillisesti voimajohtopylväiden ja rakennustöiden aiheuttamasta paikallisesta muutoksesta suon vesitalouteen.

Luontotyypit, joille on tarkemman aluekohtaisen tarkastelun yhteydessä tunnistettu kohdistuvan välittömiä pinta-alan menetyksiä, on esitetty taulukossa Taulukko 9-16.

Taulukko 9-16 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 lakisääteisyyteen. Pohjois-Suomessa uhanalaisen luontotyypin uhanalaisuusluokka sekä vastaavan luontotyypin luokka koko maassa (Kontula ym. 2018). VU; vaarantuneet, EN; erittäin uhanalaiset, CR; äärimmäisen uhanalaiset.

Arvokkaat luontotyypit	
lettorämeet (VU/VU), välipintaletot (EN/EN), aitokorvet (VU/EN), lettokorvet (VU/VU), koivuletot (VU/EN) rimpinevat, rimpiletot, aapasuot, **lähteet, purot**	Vesilaki 11 §

9.8.1.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Hankkeen vesitalousvaikutukset kohdistuvat Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella pääosin Kenttäaavan uhanalaisiin pohjavesivaikutteisiin luontotyyppeihin ja lajistoon ja voivat aiheuttaa niille pääosin vähäistä-kohtalaista heikentymistä. Tarvekivilouhoksen vaikutukset ovat suurimpia, ja ne kohdistuvat Kenttäaavan ja Porokodanjängän uhanalaisiin luontotyyppeihin. Kuusivaaralle sijoittuvalla tehdasalueella voi olla merkittäviä pintavesivaikutuksia useille erityisesti ja tiukasti suojeluille lajeille. (FCG 2023)

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 (Itasca Denver Inc. 2026). Pohjavesimallinnuseksessa turve käsitellään huokoisena väliaineena ja oletetaan hydraulisesti yhteydessä matalaan pohjavesijärjestelmään. Raportin mukaan turpeessa on todennäköisesti heikosti vettä johtavia kerroksia, minkä vuoksi todellinen yhteys voi olla vain osittainen. Mallinnettu alenema voi siksi olla turpeessa suurempi kuin maastossa toteutuva alenema. Ekologinen merkitys riippuu lisäksi turvekerroksen vedenjohtavuudesta, turpeen ja mineraalimaan välisestä yhteydestä, sadannasta ja lumen sulamisesta, pintavalunnasta ja paikallisesta veden pidättymisestä sekä kasvillisuuden riippuvuudesta pinta-, orsivesi- tai pohjavesivaikutuksesta. Mallinnetut vaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran, Kenttäaavan ja Eliasaavan lisäksi Pahanlaaksonmaalle ja Kitisen jokitörmälle Natura-alueen ulkopuolella. Maaperän pohjavedenpinnantason laskulle herkkiä luontotyyppejä (ja niillä esiintyvää lajistoa) ovat lähteet, lähteiköt, lähdepurot sekä lähdevaikutteiset meso- ja eutrofiset välipintanevat ja -letot, jotka ovat riippuvaisia tietystä suovedenpinnantasosta.

Pohjaveden aleneman vaikutukset arvioidaan vaikutuksen laaja pinta-ala huomioiden soiden ja lähteiden luontotyypeille sekä uhanalaisille, erityisesti suojeltaville ja direktiivilajien kasvupaikoille merkittävyydeltään suureksi.

Kaivoksen toiminnan aikana rikastushiekan läjityksestä sekä 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 luontotyyppeihin Kuusivaaran ympäristössä.

9.8.1.4 Sulkemisen aikaiset vaikutukset

Tehdasalueen kaivannaisjätteiden sijoitusalueiden ja altaiden sekä tiestön ja kaivoskuilujen rakennuspaikoissa vaikutukset luontotyyppeihin 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.

Kaivoksen kuivatuksen aiheuttaman aleneman palautuminen maanpinnan läheisyydessä on suhteellisen nopeaa. Pohjaveden pinta saavuttaa kahdeksassa vuodessa tason, joka eroaa korkeintaan 0,1 m kaivostoimintaa edeltävästä pohjaveden pinnankorkeudesta. Kun kaivostoiminnan päättymisestä on kulunut 75 vuotta, pohjaveden pinta on palautunut mallinnuksessa tarkastelluissa pisteissä tilanteeseen, joka vastaa tilannetta, jossa kaivostoimintaa ei ole ollut lainkaan. (Itasca Denver Inc. 2025a, WSP 2025). 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.

9.8.2 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 merkittävyydeltään luokkaan ”suuri kielteinen”. Tavanomaiselle kasvilajistolle aiheutuvat vaikutukset sijoittuvat vastaavasti merkittävyydeltään luokkaan ”vähäinen kielteinen”.

9.8.3 Vaikutukset linnustoon

Kaivostoiminnan vaikutuksia Sakatissa on arvioitu kattavasti ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (FCG 2023). Asemakaavan linnustovaikutusten arvioinnit pohjautuvat tehtyyn ympäristövaikutusten arviointiin (FCG 2023), huomioiden lisäksi päivittynyt hankesuunnitelma, tuoreiden luontoselvitysten tulokset (Eurofins Ahma Oy) sekä Natura-arvioinnin päivitys (WSP 2025) ja siitä saadut Metsähallituksen ja ELY-keskuksen (nyk. Lupa- ja valvontavirasto) viranomaislausunnot.

9.8.3.1 Yhteenveto

Kaavaratkaisun merkittävimmät linnustovaikutukset kohdistuvat Kuusivaaraan, Porokodanjängälle, Eliasaavan pohjoisosiin ja Kenttäaavalle. Vaikutukset muodostuvat suorista elinympäristömenetyksistä, vesitalouden muutoksista sekä melu-, pöly- ja häiriövaikutuksista. Merkittävimmät vaikutukset ajoittuvat rakentamisvaiheeseen, jolloin maanpäälliset kaivosrakenteet, läjitysalueet, tieyhteydet ja muut tukitoiminnot muuttavat nykyisiä elinympäristöjä.

Kaivosalueen vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena kohtalaisiksi kielteisiksi. Vaikutukset ovat kuitenkin paikallisesti suuria kielteisiä maanpäällisen tehdasalueen ympäristössä, merkittävien vaikutusten kohdistuessa Kuusivaaran metson soidinalueisiin, kanahaukan pesäpaikkoihin ja varttuneen metsän elinympäristökuvioon sekä Kenttäaavan, Porokodanjängän ja Eliasaavan pohjoisosan linnustollisesti arvokkaisiin suoalueisiin, joihin kohdistuu sekä suoria elinympäristövaikutuksia että merkittäviä vesitalous- ja häiriövaikutuksia.

Sähkönsiirtoreitti aiheuttaa paikallista elinympäristöjen menetystä, pirstoutumista ja törmäysriskin kasvua erityisesti suurikokoisille lintulajeille. Törmäysriskiä voidaan lieventää johtimien näkyvyyttä parantavilla ratkaisuilla, minkä vuoksi sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi kielteisiksi.

Eteläinen yhdystie vaihtoehdossa VE-E aiheuttaa paikallista elinympäristöjen menetystä ja häiriötä erityisesti Ulkusijanaavan, Paikanmellansuvannon sekä Kattilalammen ympäristön linnustolle. Vaikutukset syntyvät rakentamisesta, lisääntyvästä liikenteestä, melusta ja pölystä. Vaikutukset arvioidaan kohtalaisiksi kielteisiksi.

Pohjoinen yhdystie vaihtoehdossa VE-P sijoittuu Kenttäaavan lounaisosaan, johon kohdistuu samanaikaisesti myös kaivosalueen ja sähkönsiirtoreitin vaikutuksia. Tie lisää elinympäristöjen pirstoutumista ja häiriötä, mutta vaikutukset jäävät pääosin paikallisiksi, eteläistä yhdysreittiä huomattavasti suppeammalle alueelle. Pohjoisen yhdystien vaikutukset arvioidaan vähäisiksi kielteisiksi.

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 (1.4.-31.7.) ulkopuolelle.

9.8.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Asemakaavan toteuttaminen aiheuttaa rakentamisen aikana sekä suoria että välillisiä vaikutuksia alueen pesimälinnustoon ja levähtävään muuttolinnustoon. Linnuston kannalta hankkeen merkittävimmät vaikutukset tapahtuvat rakentamisvaiheessa. Merkittävimmät suorat elinympäristövaikutukset linnustoon muodostuvat Kuusivaaran alueella sekä Porokodanjängän pohjoisraunalla, joissa nykyiset elinympäristöt hävitetään teollisuusalueeksi. Tehdasalueen, läjitysalueiden, altaiden, tarvekivilouhoksen, tiestön ja muiden toimintojen rakentaminen muuttaa metsäympäristöä laajasti teollisuusalueeksi. Rakentamisalueilla nykyinen pesimäympäristö häviää, minkä vuoksi kaivoksen maanpäällisten rakenteiden peittoalueella nykyisin pesivä lajisto joutuu siirtymään kokonaan uusille alueille. Kuusivaaran alue on elinympäristöltään pääosin voimakkaasti käsiteltyä talousmetsää, jonka linnuston monimuotoisuus on melko alhaista. Merkittävimmät elinympäristövaikutukset muodostuvat muusta ympäristöstä korostuvaan Kuusivaaran itäosan vanhan metsän kuvioon, joka on rajattu luo-alueeksi. Tämän vanhan metsän lajisto (mm. pohjantikka, helmipöllö, kuukkeli) joutuu siirtymään muille pesimäalueille rakentamisen vuoksi. Lisäksi rakentaminen aiheuttaa suoria vaikutuksia muun muassa kanahaukan pesäpaikkoihin sekä metson soidinpaikoille, joista osa tuhoutuu rakentamisalueiden tieltä. Kanahaukan pesät ovat Luonnonsuojelulain 70 §:n mukaisia toistuvasti käytössä olevia pesäpaikkoja, joiden vahingoittaminen on kiellettyä myös pesimäkauden ulkopuolella. Pesäpaikkaa ei saa hävittää ilman LsL 83 §:n mukaista menettelyä.

Epäsuoria elinympäristömuutoksia alueen pesimälajistolle ja levähtävälle muuttolinnustolle muodostuu aapasoiden vesitalouden muutosten kautta. Häiriöt aapasoiden vesitaloudessa heikentävät ja hävittävät erityisesti rimpisten avosoiden linnustolle soveltuvia elinympäristöjä. Asemakaavan toteuttamisen välillisiä vaikutuksia linnuston muodostuu erityisesti Kenttäaavalla, Porokodanjängällä sekä Eliasaavan pohjoisosissa, suon vesitalouteen liittyvien elinympäristövaikutusten kautta (Itasca 2026, FCG 2023, WSP 2025). Lisäksi vesistövaikutukset ulottuvat Viiankiaavan Natura-alueen reunaosiin tehdasalueen pohjoispuolella sekä maanalaisen kaivostoiminnan alueella, Pahalaaksonmaan ja Ruosteojan ympäristössä. Voimakkaimmat muutokset kohdistuvat todennäköisesti rimpisten aapasoiden elinympäristöihin ja niistä riippuvaisiin lajeihin, mikäli pohjaveden alenemasta johtuvan suon kuivamisen vuoksi avosuo alkaa pensoittua sekä puustoittua. Suoalueiden puustoisten rämereunojen lajiston (mm. riekko, sirkut) arvioidaan todennäköisesti kärsivän vähemmän elinympäristöjen muutoksesta. Vesitalouden ja kasvillisuuden muutosten mallinnukseen liittyvien epävarmuustekijöiden vuoksi myös epäsuorien pesimälinnustovaikutusten arviointi (erit. kahlaajat) sisältää epävarmuutta, minkä vuoksi arvioinneissa on noudatettu varovaisuusperiaatetta. Lisäksi ilmastonmuutos voi lisätä elinympäristöjen laadun heikkenemisen riskiä, kun ilmaston lämpeneminen aiheuttaa rahkasammalen leviämistä aapasoihin, muuttaen ne happamammiksi, ombrotrofisiksi kohosoiksi (Heikkinen ym. 2023, Pöyry & Aapala 2020). Tämä muutos heikentää aapasoiden elinympäristöominaisuuksia ja tekee niistä vähemmän soveltuvia niille erikoistuneille lintulajeille (Fox & Lehikoinen 2024).

Elinympäristöjen suoran ja epäsuoran muutoksen lisäksi vaikutuksia syntyy rakentamisen aikaisesta melusta, tärinästä, pölystä sekä visuaalisesta häiriöstä. Häiriövaikutuksia aiheuttavat sekä rakentamistoiminta että siihen liittyvä liikenne. Lajien herkkyys häiriölle vaihtelee, mutta erityisen haitallisia vaikutukset voivat olla pesimäaikana, jolloin toistuva häirintä voi lisätä lintujen poistumista pesiltä ja kasvattaa pesinnän epäonnistumisen tai pesän hylkäämisen riskiä. Myös lisääntynyt ihmistoiminta ja ihmisen läsnäolo alueella voi karkottaa häiriöherkimpiä lajeja pesimään kauemmas rakentamisalueista. Välillisiä vaikutuksia voi muodostua pölystä, mikäli pölykerrostumat vaikuttaisivat haitallisesti esimerkiksi lintujen ravintonaan käyttämään kasvillisuuteen tai hyönteislajistoon. Maanpäällisen tehdasalueen häiriövaikutukset kohdistuvat erityisesti Kuusivaaraa ympäröivien Po-

rokodanjängän, Kenttäaavan ja Eliasaavan pohjoisosien suoelinympäristöihin. Lisäksi häiriövaikutusta muodostuu yhdysteiden rakentamisesta ja kaivosliikenteestä. Näitä vaikutuksia on kuvattu edempänä.

9.8.3.3 Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnanaikaiset linnustovaikutukset jäävät rakentamisvaiheeseen verrattua vähäisemmiksi, koska voimakkaimpien vaikutusten kohteena olevien alueiden pesimälinnusto on jo rakentamisvaiheen aikana siirtynyt uusille pesimäalueille. Toiminnan edetessä kaivoksen tarvitsemat alueet eivät merkittävästi laajene, mutta kaivostunnelin aiheuttama maapohjaveden pinnan alenema lisääntyy ja siten elinympäristöjen muuttumisen kautta tapahtuvia välilisiä vaikutuksia pohjavesivaikutteisilla luontotyypeillä voi edelleen tapahtua.

Toiminnan aikaista häiriövaikutusta syntyy rakentamisvaiheen tapaan kaivoksen ja siihen liittyvän liikenteen pöly-, melu- ja tärinävaikutuksen sekä visuaalisen häiriön kautta. Varsinaisen kaivostoiminnan sijoittuminen maan alle avolouhoksen sijaan vähentää lähtökohtaisesti kaivoksen toimintavaiheessa linnustolle aiheutuvia haitallisia vaikutuksia mm. pölyn ja melun osalta. Erityisesti rikastushiekan läjitysalueelta leviävä pöly voi kuitenkin aiheuttaa vaikutuksia lintujen ravintokasvillisuuteen Kuusivaaran ympäristössä. Toiminnan aikana kaivosalueen sisäinen sekä kaivokselle/kaivokselta tapahtuva liikenne aiheuttaa lisäksi visuaalista häiriötä, melua, tärinää sekä pölyämistä.

Valaistusolosuhteiden muutoksilla arvioidaan olevan linnuston kannalta vähäinen merkitys, sillä pesimäkaudella luonnollinen valoisuus on Sodankylän alueella suurimman osan vuorokaudesta korkea. Kaavan yleismääräyksiin on kirjattu valaistusvaikutuksista: *Alueen valaistus tulee suunnitella ja toteuttaa siten, että valo aiheuttaa mahdollisimman vähän häiriötä kaivosalueen ulkopuolelle. Häiriövalon vähentämiseksi käytettävät valaisimet on suunnattava alaspäin.*

9.8.3.4 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 kuluu kuitenkin useita kymmeniä vuosia kaivoksen sulkemisen jälkeen, varttuneen kuusimetsän lajiston osalta yli sata vuotta.

Avosuoalueiden osalta vesistövaikutuksista johtuvien muutosten palautuminen on hidasta. Mallinnusten perusteella on arvioitu, että pohjaveden pinnan palautuminen kaivostoimintaa edeltävään tilanteeseen vie noin 75 vuotta (Itasca Denver Inc. 2025a, WSP 2025). Soiden olosuhteiden arvioidaan hitaasti palautuvan, mutta rimpisten avosuoalueiden lajiston palautuminen todennäköisesti edellyttää kaivostoiminnan aikana muuttuneiden elinympäristöjen aktiivisia ennallistamistoimia. Suon luonnontilaisen vesitasapainon sekä avosuoalueilla pesivän linnuston palautuminen lähtötilannetta vastaavaksi on kuitenkin kokonaisuudessaan epävarmaa.

Kaivoksen aiheuttamat häiriövaikutukset lakkaavat kaivoksen sulkemistoimien päätyttyä.

9.8.3.5 Sähkönsiirto

Asemakaavassa osoitettu uusi voimajohto sijoittuu uuteen johtokäytävään Kuusivaarasta Kitisen länsipuolella sijaitsevalle olemassa olevalle voimajohdolle saakka. Reitti kulkee pesimälinnustollisesti huomionarvoiseksi linnustoalueeksi tunnistetun Kenttäaavan (Eurofins Ahma Oy 2024c) halki. Rakentaminen aiheuttaa johtokäytävällä paikallista kasvillisuuden ja puuston poistamista, elinympäristöjen pirstoutumista sekä rakentamisen aikaista häiriötä yhdessä muun kaivostoiminnan

kanssa. Lisäksi ilmajohtojen johtimet voivat muodostaa törmäysriskin etenkin kurjelle, laulujoutsenelle, taigametsähanhelle ja muille suurikokoisille Kenttäaavan pesimälajeille, mikäli lajit jatkaisivat pesimistä alueella maanpäällisen tehdasalueen toiminnasta muodostuvasta häiriövaikutuksesta huolimatta.

Kaava-alueen ulkopuolella, Kitisen länsipuolella Vajukosken sähköasemalle suuntautuva uusi voimajohto on mahdollista sijoittaa samaan voimajohtokäytävään Fingridin voimajohdon (Meltaus-Vajukoski 110 kV) kanssa, mikä lieventää kaava-alueella voimajohdon linnustovaikutuksia verrattuna kokonaan uuteen johtokäytävään.

Ilmajohtojen aiheuttamaa törmäysriskiä suurikokoisille pesimälajeille ja muuttolinnuille (mm. laulujoutsen, kurki, hanhet, petolinnut) tulee vähentää asentamalla erilaisia näkyvyyttä lisääviä huomiopalloja tai vastaavia rakenteita.

9.8.3.6 Yhdystiet

Kaivoksen vaihtoehdossa VE-E eteläinen yhdystie kulkee linnustollisesti merkittävistä pesimäalueista Porokodanjängän, Porokotamaan, Kattilalamminkummun, Ulkusijanaavan, Ulkusijankankaan, Paikanmellansuvannon sekä Kelujokivarren halki tai niiden välittömässä läheisyydessä. Kelujokivarren eteläosissa suoraa elinympäristövaikutusta muodostuu myös uuden tielinjauksen ja joen ylitykseen vaadittavan sillan rakentamisesta. Vaikka eteläinen tielinjaus noudattaa valtaosin olemassa olevaa tieyhteyttä, tietä levennetään ja sen rakenteita parannetaan merkittävästi. Tämän vuoksi vaikutukset eivät rajoitu nykyisen tien käyttöön, vaan rakentaminen lisää tien reunavaikutusta, paikallista elinympäristömenetystä ja suoalueiden pirstoutumista.

Varsinaista tien rakentamista merkittävämpää vaikutusta muodostuu kaivostoiminnan synnyttämästä liikenteestä. Rakentamisen jälkeen aktiivinen raskas liikenne aiheuttaa tien ympäristöön jatkuvaa tai toistuvaa melu-, pöly-, valo- ja liikehäiriötä. Häiriö heikentää tien läheisten metsä- ja suoelinympäristöjen soveltuvuutta pesintään ja ruokailuun. Vaikutukset ovat voimakkaimpia tien välittömässä läheisyydessä, mutta melu ja näkyvä liikenne voivat vaikuttaa myös laajemmalle avoimilla suoalueilla.

Ulkusijanaapa ja Paikamellansuvanto ovat Natura-alueen ulkopuolisen suunnittelualueen tärkeimpiä linnustollisia suo- ja kosteikkoelinympäristöjä, ja niiden rimpisillä ja allikkoisilla osilla esiintyy monipuolinen vesilintu-, kahlaaja- ja suolinnusto. Tien leventäminen lisää nykyisen tieyhteyden este- ja häiriövaikutusta sekä voi heikentää Ulkusijanaavan eri osien välistä toiminnallista yhteyttä. Erityisesti avoimen suon lajisto altistuu liikenteen melulle ja visuaaliselle häiriölle, vaikka tielinjaus kulkeekin suoalueiden reunamalla. Tutkimusten mukaan kahlaajien häiriöetäisyys on lajista ja häiriömekanistmista riippuen tyypillisesti noin 100-500 m (Goodship ja Furness 2022), joten aktiivisesta liikenteestä muodostuvan häiriövaikutuksen arvioidaan ulottuvan melko laajalle alueelle Ulkusijanaavalle, ulottuen Eliasaavan länsiosiin. Lintujen arvioidaan todennäköisesti osittain tottuvan liikenteeseen kaivoksen toiminnan aloituksen jälkeen, mutta eivät todennäköisesti pesi tiealueen läheisyydessä kaivostoiminnan aikana.

Lisäksi eteläisen yhdystien rakentamisen arvioidaan aiheuttavan häiriövaikutusta kaakkurille, jonka ainoa pesimälampi alueella on noin 200 metrin etäisyydellä tielinjauksesta sijaitseva Kattilalampi (FCG 2023). Kaakkuri on pesimäaikana hyvin häiriöherkkä laji, ja sen on arvioitu mahdollisesti hylkäävän pesäpaikkansa häiriövaikutuksen vuoksi. Vaikutusta voidaan pitää alueellisesti merkittävänä, mutta populaatiotasoon suhteutettuna vaikutukset jäävät kuitenkin vähäiseksi (FCG 2023).

Pohjoisen yhdystien reittivaihtoehdossa VEP linnustovaikutukset muodostuvat huomattavasti pienemmälle alueelle Kenttäaavan ympäristöön, johon kohdistuu häiriö- ja vesistövaikutuksia myös kaivosalueen ja sähkönsiirron osalta.

Vaikutukset linnustoon

Asemakaavan kaivosalueen rakentaminen aiheuttaa merkittäviä suoria elinympäristömuutoksia Kuusivaaran, Porokodanjängän, Eliasaavan pohjoisosan sekä Kenttäaavan alueilla. Vaikutukset muodostuvat elinympäristöjen häviämisestä, vesitalouden muutoksista, melu-, pöly- ja häiriövaikutuksista sekä alueen lisääntyvästä ihmistoiminnasta. Kuusivaaran rakentamisalueella häviää kaksi aktiivista, toistuvasti käytössä olevaa metson soidinpaikkaa (Eurofins Ahma Oy 2024b) sekä kanahaukan pesäpaikkaa mikä aiheuttaa näille lajeille merkitykseltään suuren kielteisen vaikutuksen. Kanahaukka pesii monien muiden keskisuurten tai suurten päiväpetolintujen tapaan vuodesta toiseen samalla pesäpaikalla, minkä vuoksi lajin pesäpaikka on suojeltu ympärivuotisesti 70 §:n nojalla, ja sen vahingoittaminen on kiellettyä ilman LsL 83 §:n mukaista menettelyä. Lisäksi Kuusivaaran itäosissa sijaitsevan varttuneen metsän kuvio häviää suoran rakentamisen vuoksi, minkä seurauksena alueen pesimälinnusto (mm. pohjantikka, kuukkeli, helmipöllö) joutuu siirtymään muille pesimäalueille.

Kenttäaavalla ja Eliasaavan pohjoisosassa epäsuorat elinympäristövaikutukset kohdistuvat huomionarvoiseen suolinnustoon, kuten suokukkoon, jänkäsirriäiseen, mustavikloon ja liroon. Näiden rimpisten avosoiden elinympäristöt voivat heikentyä vesitalousvaikutusten, pölyvaikutusten sekä häiriövaikutusten (erit. melu) kautta. Maanpäällisen tehdasalueen häiriövaikutukset ulottuvat lievempinä myös laajemmalle alueelle Eliasaavan ja Viiankiaavan elinympäristöihin.

Muuttolinnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuudessaan vähäisiksi, merkittävimpien levähdysalueiden sijoittuessa etäämmälle kaivosalueesta. Merkittävistä levähdysalueista Iso ja Pikku Moskujärvet sijoittuvat noin 10 km päähän, Viiankijärvi noin 6 km päähän ja Sakattilammit noin 3 km päähän maanpäällisestä kaivosalueesta

Kaivosalueen vaikutukset pesimälinnustoon arvioidaan kokonaisuutena **kohtalaisiksi kielteisiksi**, merkittävimpien rimpisten avosoiden elinympäristöjen (Viiankiaapa, Eliasaavan keskiosat, Hevosenpäärimpi, Ulkusijanaapa) sijoittuessa etäämmälle maanpäällisestä kaivosalueesta, merkittävimpien vesistövaikutusten ulkopuolelle. Kuusivaaran itäosan varttuneen metsän pesimäympäristöön, metson soidinalueisiin, kanahaukan paikkoihin sekä Kenttäaavan, Porokodanjängän ja Eliasaavan pohjoisosan linnustollisesti arvokkaiden suoalueiden vaikutukset ovat paikallisesti **suuria kielteisiä**, suorien elinympäristövaikutusten sekä merkittävien epäsuorien vesistö- ja häiriövaikutusten vuoksi. Kaivosalueen ympäristössä huomionarvioisen kahlaajalajiston (mm. mustaviklo, suokukko, jänkäsirriäinen, jänkäkurppa) arvioidaan todennäköisesti siirtyvän pesimään etäämmälle kaivosalueesta. Soiden puustoisen reuna-alueen elinympäristöjen ei arvioida muuttuvan yhtä voimakkaasti vesistövaikutusten vuoksi, mutta kaivosalueen läheisen etäisyyden vuoksi melun ja muun ihmisvaikutuksen arvioidaan vaikuttavan merkittävästi alueen herkempään pesimälajistoon (mm. riekko ja kurki), kun taas varpuslintuhin (keltavästäräkki ja sirkut) kohdistuvat vaikutukset arvioidaan lähtökohtaisesti vähäisemmiksi.

Natura-alueeseen kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu erillisessä luonnonsuojelulain mukaisessa Natura-arvioinnissa (WSP 2025). Kaavaratkaisun mukaisessa nykyisessä hankesuunnitelmassa vesitalouden ei arvioida merkittävästi muuttuvan Sakattilammilla ja niiden lähiympäristössä, jolloin merkittävää heikennystä ei kohdistu yhteenkään lintulajiin (WSP 2025). Lapin ELY-keskuksen lausunnon mukaan merkittävää heikennystä voi lieventävistä toimenpiteistä huolimatta kohdistua aapasoiden lintulajeista mustavikloon ja jänkäkurppaan. Kaavaratkaisun vaikutukset mustavikloon ja jänkäkurppaan osana Viiankiaavan suojelunperusteista lajistoa arvioidaan täten merkittäviksi.

Kaivoksen sähkönsiirtoreitti aiheuttaa rakentamisalueellaan paikallista elinympäristöjen menetystä ja pirstoutumista sekä lisää törmäysriskiä erityisesti suurikokoisille lintulajeille, kuten kurjelle, laulujoutsenelle, metsähanhelle ja petolinnuille. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Kenttäaavan

linnustollisesti arvokkaille suoalueille, joiden kautta voimajohto kulkee. Törmäysriskiä voidaan lieventää johtimien näkyvyyttä parantavilla rakenteilla, jolloin sähkönsiirron vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **vähäisiksi kielteisiksi**.

Rakennettavien teiden osalta vaihtoehdon VE-E eteläinen yhdystie aiheuttaa paikallista elinympäristöjen menetystä ja häiriötä erityisesti Ulkusijanaavan ja Paikanmellansuvannon ympäristön linnustolle sekä Kattilalammella pesivään kaakkuriin. Vaikutukset syntyvät rakentamisen, merkittävästi kasvavan liikenteen, melun, pölyn sekä ihmisen läsnäolon kautta. Eteläisen yhdystien vaikutukset arvioidaan **kohtalaisia kielteisiä** vaikutuksia Ulkusijanaavan ja Paikanmellansuvannon alueen pesimälajistolle sekä kaakkurille.

Vaihtoehdon VEP pohjoinen yhdystie sijoittuu Kenttäaavan lounaisosiin, johon kohdistuu samanaikaisesti myös kaivosalueen ja sähkönsiirron vaikutuksia. Tien rakentaminen lisää pienialaisesti elinympäristöjen menetystä ja pirstoutumista sekä lisää pesimälinnustoon kohdistuvaa häiriötä. Pohjoisen yhdystien vaikutukset arvioidaan **vähäisiksi kielteisiksi**.

Vaikutusten muodostumista koko hankkeen osalta 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 (1.4.-31.7.) ulkopuolelle.

9.8.4 Vaikutukset eläimistöön ja hyönteislajistoon

9.8.4.1 Yhteenveto

Eläimistön kannalta kaivoksen merkittävimmät vaikutukset aiheutuvat rakentamisvaiheessa luonnontilaisten elinympäristöjen muuttuessa teollisuusalueeksi. Vaikutuksia syntyy lisäksi elinympäristöjen pirstoutumista ja reunavaikutuksen lisääntymistä. Elinympäristöjen tuhoutuminen ja pirstaloituminen vaikuttavat alueen eläimistöön koko kaivoshankkeen ajan.

Eläimistöön kohdistuvista vaikutuksista merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä kirjojokikorennon esiintymään Kelujoella. Suohyönteislajistoon voi kohdistua vaikutuksia suoelinympäristön muutosten myötä. Muihin suojeltaviin ja huomionarvoisiin lajeihin vaikutukset ovat vähäisiä tai vaikutuksia ei muodostu. Tavanomaiseen lajistoon kohdistuvat vaikutukset jäävät merkittävyydeltään vähäisiksi.

Suoalueilla vesitaseen palautuminen kaivostoimintaa edeltäneeseen tilanteeseen vaatii ennallistamistoimia ja on epävarmaa, palautuuko suoluonto ja sitä kautta eläimistö enää alkuperäiseen tilaan.

9.8.4.2 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.

<u>Luontodirektiivin IV(a) lajit</u>

Hankealueelta selvitetyistä luontodirektiivin liitteen IV(b) ja II lajeista jättisukeltajaan tai lepakoihin ei kohdistu rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Asemakaavalla ei ole vaikutuksia lepakoihin, sillä suunnittelualueella ei laajoista selvityksistä huolimatta ole tavattu lepakoita. Jättisukeltajaan ei ar-

vioida kohdistuvan vaikutuksia, sillä Kärväslampea lukuun ottamatta lajiin elinympäristöt eivät sijaitse kaivostoiminnan vaikutusalueella. Kärväslammen ympäristöön ei ole esitetty fyysistä rakentamista nykyisessä kaivossuunnitelmassa, ja alueen vesistövaikutukset on arvioitu vähäisiksi.

Kirjojokikorennon osalta lajista on tehty yksittäinen havainto Kelujoella (Albus Luontopalvelut 2018). Havainto sijoittuu kaava-alueen ulkopuolelle. Vaikutuksia kirjojokikorentoon ei siten aiheudu asemakaavavaihtoehdoista.

Saukon elinympäristöt jäävät etäälle asemakaavasta, joten vaikutuksia saukkoon ei arvioida syntyvän asemakaavavaihtoehdoista.

Suunnittelualueen viitasammakkokantaa on selvitetty ja seurattu useana vuotena (2014-2026), minkä vuoksi lajin esiintymisestä, lisääntymispaikoista ja tärkeimmistä elinympäristöistä on käytettävissä kattava aineisto. Pitkäaikaiset selvitykset vähentävät arviointiin liittyvää epävarmuutta ja mahdollistavat vaikutusten kohdentamisen tunnetuille lisääntymis- ja levähdyspaikoille. Lajin lisääntymis- ja levähdyspaikat on sisällytetty kaavakartan sl-2-merkintään.

Kaivoksen toteuttaminen pienentää viitasammakon käytössä olevien elinympäristöjen pinta-alaa ja heikentää osaa lajin lisääntymis- ja levähdyspaikoista. Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Kuusivaaran eteläpuolella sijaitseville Eliasaavan pohjoisosan viitasammakkoalueille, joissa vesitalouden muutokset voivat heikentää kutu- ja elinympäristöjen laatua. Osa lisääntymis- ja levähdyspaikoista häviää rakentamisen seurauksena, ja lisäksi useisiin esiintymiin kohdistuu heikentymisriski elinympäristöjen kuivumisen tai muiden hydrologisten muutosten vuoksi.

VE-E-vaihtoehdon mukainen eteläinen yhdystie ja siihen liittyvä ylijäämävesien purkuputki sijoittuvat tunnettujen viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen läheisyyteen Paikanmellansuvannon sekä Ulkusijanaavan ympäristössä. Rakentaminen voi muuttaa paikallisesti kutupaikkojen vesitaloutta ja vähentää lajin kannalta soveltuvia lisääntymisympäristöjä. Lisäksi rakentamisen aikainen melu, liikenne sekä muu häiriö voivat vähäisesti heikentää elinympäristöjen laatua.

Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan kokonaisuutena **suuriksi kielteisiksi**, koska vaikutukset kohdistuvat useisiin lajin tärkeisiin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin sekä niiden vesitaloudellisiin olosuhteisiin.

<u>Muu huomionarvoinen lajisto</u>

Pääosa merkittävästä ja suojeltavasta hyönteislajistosta keskittyy Viiankiaavalle ja Ruosteojan ympäristöön (Natura-alueella) sekä Kärväsniemeen, joihin hankkeen suunnitellut rakentamistoimet eivät ulotu. Kuusivaaran eteläpuolen suoympäristön suohyönteislajistoon kohdistuu pääosin epäsuoria, mutta myös suoria vaikutuksia rikastamoalueen varastoaltaista, sivukiven sijoitusalueista sekä näiden aiheuttamista hydrologisista muutoksista ja pölyvaikutuksista. Vaikutukset kohdistuvat seuraaviin huomionarvoisiin lajeihin: kekokoi (*Myrmecozela ochraceella*, VU), kangaskirjokääriäinen (*Argyroploce concretana*, VU), lapinkenttämittari (*Xanthorhoe abrasaria*, VU), aapaheinäkoisa (*Pediasia truncatellus*, NT), lapinharsokoi (*Paraswammerdamia lapponica*, NT), pikkutupsukas (*Orgyia antiquoides,* NT), rahkahopeatäplä (*Boloria frigga,* NT), suoharmokääriäinen (*Eana osseana*, NT), rahkasammalkoi (*Bryotropha boreella,* NT), suokirjosiipi (*Pyrgus centaureae,* NT), käpäläsulkanen (*Platyptilia tesseradactyla,* NT) ja tikku-ukkopussikas (*Pachythelia villosella,* NT). (FCG 2023) Kyseisen alueen hyönteislajistoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkittävyydeltään kohtalaiseksi-suureksi kielteiseksi.

Myöskään Porokodanjängällä esiintyvän erityisesti suojeltavan ja uhanalaisen lettokoin (*Scrobipalpopsis petasitis*, synonyymi lettojäytäjäkoi ja lettopetokoi) esiintymään ei kohdistu suoria rakentamisen vaikutuksia. Lettokoin esiintymä on huomioitu sl-3 merkinnällä.

Silmälläpidettävän pikkutupsukkaan elinympäristöä häviää rakentamisen takia. Lajille soveltuvaa elinympäristöä jää kuitenkin Kuusivaaran itäpuolelle. Samoin silmälläpidettävän käpäläsulkasen 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.

9.8.4.3 Toiminnanaikaiset vaikutukset

Luontodirektiivin IV(a) lajit

Tehdasalueen läheisyyteen jääville 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 kyseisille lisääntymis- ja levähdyspaikoille kohdistuu pölyhaittaa ja toiminnan aikaista tärinää. Eteläisen yhdystievaihtoehdon (VE-E) läheisyydessä sijaitseville kutupaikoille voi kohdistua liikenteestä aiheutuvaa meluhaittaa.

Muu huomionarvoinen lajisto

Merkittävään ja suojeltavaan tiedossa olevaan hyönteislajistoon ei muodostu kaivoksen toimintavaiheessa merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Lettokoin esiintymä on Porokodanjängän itäosan sarakorpijuotissa, joka rajautuu lettorämeeseen. 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 sl-3 merkinnällä, jonka kaavamääräyksen perusteella alueen yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa ja toteutuksessa on huolehdittava erityisesti suon kosteusolojen säilymisestä.

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.

9.8.4.4 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 alkuperäiseen tilaan.

9.9 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

9.9.1 Maisemavaikutukset

Kaavoitustyön tueksi on laadittu maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten arviointi (Liite 6). Suurimmat merkittävät muutokset maisemaan aiheutuvat Sakatin 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 kaivosalueesta aiheutuu niille vaikutusalueen korkeimpien vaarojen lakialueille, joilta avautuu esteetön näkymä kaivostoiminnoille, kuten Kommattivaaran laen jyrkänteeltä avautuvaan maisemaan. Kaivosalueen lähialueilla vaikutuksia aiheutuu etenkin Sattasen kylälle ja paikoin muuallekin Kitisen jokilaaksoon. Paikoittaisia vaikutuksia aiheutuu myös Viiankiaavan suoalueen maisemakuvaan ja siellä retkeilevien maisemakokemukseen. Vaikka maisemaan aiheutuvat muutokset ovat pitkäkestoisia, osa herkistä vaikutuskohteista, kuten esimerkiksi matkailijat valtatiellä 4, altistuvat maisemavaikutuksille vain väliaikaisesti tai eivät ollenkaan.

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

Kaivoksen valaistuksen maisemavaikutus on arvioitu merkittävyydeltään enintään vähäiseksi kielteiseksi. Kaivosalueen ulkopuolelle on arvioitu kohdistuvan hyvin vähäisesti häiritsevää valoa. Vaikutus kohdistuu selkeimmin kaivosalueen välittömään lähiympäristöön ja vähäisesti lännen suunnalla Kitisen jokilaaksoon alueelle niille kohdin, jolla ei ole omaa valaistusta ja, mistä avautuu näkymiä rikastamoalueen suuntaan. Viiankiaavan maisemaan arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään enintään vähäinen maisemaan kohdistuva vaikutus valaistuksesta. Valaistuksen vaikutus on voimakkaimmillaan kaamosaikaan ja merkityksetön yöttömän yön aikaan kesällä.

Kaivoksen rikastamoalue nousee valtatien 4 maisemassa esiin, mutta rikastushiekka-alue ei näy kuvan tarkastelupaikkaan ollenkaan (Kuva 9-18). Rikastamoalue sijoittuu korkeammalle maaston kohdalle, jolloin toiminnot näkyvät Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdan suunnalta. Rikastamoalueen korkeimmat rakennukset ja rakenteet nousevat hieman korkeimpien pinnanmuotojen metsänrajaa ylemmäs, mutta näkyvien elementtien mittakaava ei poikkea suurmaiseman mittakaavasta eli taustamaisemaa rajaavat selänteet ja rikastamoalueen rakennusten massa sekä korkeus ovat samankaltaisia.

Maisemavaikutus Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdan maisemaan ja valtatielle 4 arvioidaan suuruudeltaan keskisuureksi negatiiviseksi ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi negatiiviseksi.

Muiden lähialueen asuinalueiden osalta maisemavaikutuksen merkittävyys arvioidaan vähäiseksi negatiiviseksi.

Sakatin kaivosalueen valaistuksen aiheuttama muutos arvioidaan valtatien 4 maisemassa ja arvioiduilla asuinalueilla suuruudeltaan korkeintaan pieneksi, ja näin ollen valaistuksen aiheuttama vaikutus arvioidaan merkittävyydeltään vähäiseksi negatiiviseksi.



Kuva 9-18. Havainnekuva valtatieltä 4 Kitisen ja Sattasen yhtymiskohdalta kohti koillista ja itää.

Viiankiaavan suunnalta katsottuna, kaivosalueen rikastamoalue sijoittuu korkeammalle maaston-kohdalle, jolloin toiminnot näkyvät Viiankiaavan suunnalta. Kersilön luontopolun pitkospuuosuudelta avautuvassa näkymässä rikastamoalueen rakennuksia ja rakenteita näkyy selkeästi Kuusivaaran oikealla puolella (Kuva 9-19). Näkymässä rikastushiekka-alue nousee vain hyvin vähäisesti metsänrajan yläpuolelle Kuusivaaran vasemmalla puolella. Rikastamoalueen rakennuksia ja rakenteita nousee taustamaiseman siluetissa näkyviin, mutta maiseman mittakaava säilyy ja alueen avoimuuteen ei kohdistu vaikutuksia. Viiankiaavan luonne luonnonmaisemana voi heikentyä teollisten toimintojen näkyessä esteettömästi ja toimintojen näkymisestä aiheutuvia muutoksia voidaan pitää suuruudeltaan keskisuurina negatiivisina ja vaikutuksia merkittävyydeltään kohtalaisina negatiivisina.



Kuva 9-19 Havainnekuva Viiankiaavan pitkospuilta kohti lounasta.

Suhteessa suunnittelualueen joenrantaan ja Viiankiaavan rajautuvaan alueeseen asemakaavassa osoitetaan kaivosalueella (EK-sv) suojaviheraluetta, jonka määräys kuuluu seuraavasti: *”Eheänä ja puustoisena säilytettävä maanpäällinen suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun, pölyn, valon ja maisemahaitan vähentämiseksi. Alueen metsänhoidossa tulee suosia jatkuvan kasvatuksen menetelmiä. Aluetta koskee (RaKL 53 §) toimenpiderajoitus. Alueen puustoa ei saa kaataa eikä maanpintaa muuttaa ilman toimenpiderajoituksen mukaista lupaa. Porojen liikkuminen*

alueen läpi on turvattava. Rantakasvillisuuden säilymiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Luonnonmukainen ranta ja rantapuusto on pyrittävä säilyttämään 50 metrin etäisyydellä vesialueen keskiveden mukaisesta rantaviivasta."

9.9.2 Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet (VAMA)

Kaivoksesta ei ole vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin maiseman arvoalueisiin ja kohteisiin.

9.9.3 Rakennettu kulttuuriympäristö (RKY)

Kaivoksesta ei ole vaikutuksia valtakunnallisesti merkittäviin rakennetun kulttuuriympäristön arvoalueisiin ja kohteisiin.

9.9.4 Paikallisesti arvokkaat kohteet

Sodankylän Kelujärvi–Rajalan osayleiskaavan arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maiseman monimuotoisuuden kannalta tärkeät alueet ovat paikallisesti arvokkaita, ja niihin arvioidaan kohdistuvan merkittävyydeltään enintään kohtalainen negatiivinen maisemavaikutus Sattasessa, joenmutkan alueella, Mattilan kulttuuriympäristössä, Kommattivaaran sekä Vanttion Kotavaaran ja Simppa-Juntin Jäkälämaan arvoalueiden maisemissa.

Vaikutus Sattasen kylän maisemaan muodostuu, kun kaivoksen rikastamoalueen rakennukset nousevat näkyviin Sattasen suunnan näkymissä. Myös vesivarastoaltaan padon penger on nähtävissä hieman metsänreunan yläpuolelle nousevana muotona. Sattasen maamiesseuran talon pihalta sekä hieman pohjoisempana Sattasentieltä tarkasteltuna rikastamoalueen korkeimmista rakennuksista on nähtävissä enemmän metsänrajan yläpuolella (Kuva 9-20 ja Kuva 9-21).

Rikastamoalueen rakennusten sekä vesivarastoaltaan padon yläosan näkyminen aiheuttavat Sattasen kyläalueelle selvän maisemavaikutuksen näkyessään kylän avoimille alueille, joilta avautuvat näkymät koillisen ja idän suuntaan. Häiriövaikutus kohdentuu kylältä avautuvaan taustamaisemaan. Toimintojen näkyminen ei uhkaa kylän maisemakuvan mittakaavaa. Paikallisesti arvokkaiden rakennuskohteiden ja pihapiirien ominaisuuspiirteet ja arvot säilyvät, mutta pihapiireistä avautuvaan maisemaan aiheutuu muutoksia. Muutos Sattasen kylämaisemaan arvioidaan suuruudeltaan keskisuureksi negatiiviseksi ja vaikutus merkittävyydeltään kohtalaiseksi negatiiviseksi.



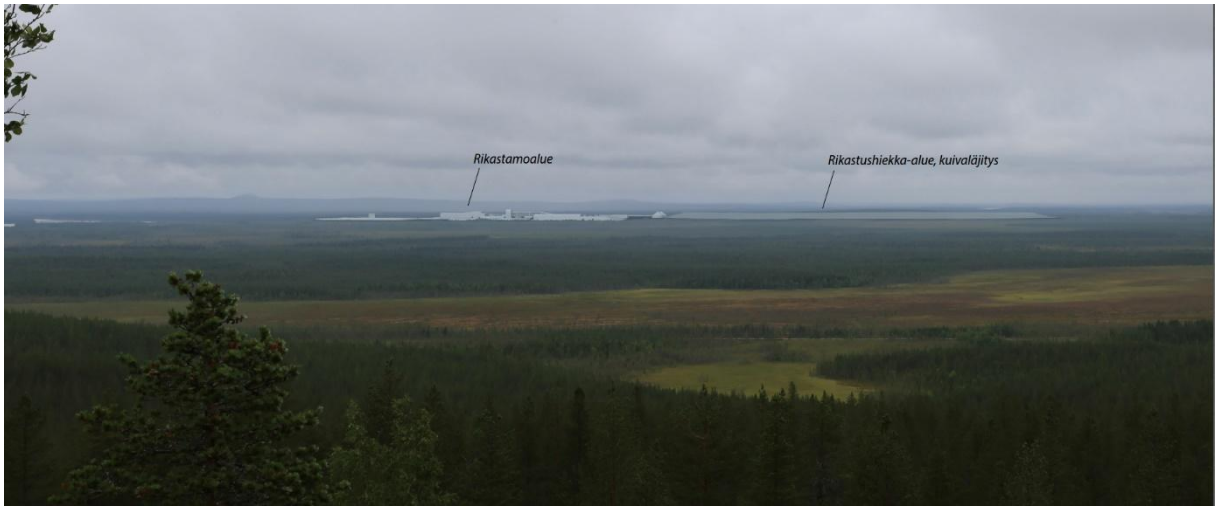
Kuva 9-20. **Havainnekuva Sattasen maamiesseuran talon edustalta kohti itää.**



Kuva 9-21. Havainnekuva Sattasesta Sattasentieltä kohti itää.

Kommattivaaran suunnalta katsottuna kaivoksen rikastamoalue erottuu maisemassa, koska se sijoittuu korkean maaston kohtaan. Kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat muutokset Kommattivaaran laen jyrkänteeltä avautuvaan maisemaan kohdistuvat muutokset arvioidaan kokonaisuutena suuruudeltaan keskisuuriksi ja vaikutukset maisemaan merkittävyydeltään kohtalaisiksi negatiivisiksi. Muilta vaarojen lakialueilta avautuvaan maisemaan kohdistuvia vaikutuksia voidaan pitää merkittävyydeltään enintään kohtalaisina, koska kaukomaisemaan kohdistuva vaikutus vertautuu Kommattivaaran laelle kohdistuvaan vaikutukseen, mutta pidemmästä etäisyydestä johtuen vaikutuksen merkittävyys lievenee.

Valaistuksen aiheuttamat muutokset maisemassa Kommattivaaran ja vaikutusalueen muiden lakialueiden suuntaan arvioidaan suuruudeltaan pieniksi ja valaistuksen vaikutukset merkittävyydeltään vähäisiksi negatiivisiksi.



Kuva 9-22. Havainnekuva Kommattivaaran huipulta koilliseen avautuvalta jyrkänteeltä kohti pohjoista.

Kersilön kyläalueelta ja kyläalueelta inventoiduilta rakennuksilta ei avaudu avoimia näkymiä etelään kaivostoimintojen suuntaan. Siurunmaan kylä rajoittuu pohjoisessa peitteiseen maastoon, joka estää näkymien avautumisen kaivostoiminnoille. Myöskään Kelujärven ja Moskuvaaran kyliltä kaivostoiminnot eivät ole nähtävissä.

Puolakkavaaran asutuskylälle ei aiheudu vaikutuksia, koska näkymiä kaivostoimintojen suuntaan ei avaudu. Myöskään Sodankylän taajama-alueelle sijoittuvilta arvoalueilta ja kohteilta ei avaudu näkymiä kaivostoiminnoille eikä vaikutuksia näin ollen aiheudu.

Kaivostoimintojen näkymisestä aiheutuvat vaikutukset Vanttion, Kotavaaran ja Simppa-Juntin Jäkälämaan arvoalueiden maisemaan arvioidaan kokonaisuutena merkittävyydeltään enintään kohtalaisiksi negatiivisiksi.

9.9.5 Muinaisjäännökset ja arkeologia

Muinaismuistoalueet osoitetaan kaavakartalla merkinnällä sm-k. Kyseessä on muistolain rauhoittamat kiinteät muinaisjäännökset Poronkodanpalo (sm-k/5) ja Kotamaa (sm-k/6), jotka sijoittuvat kaavan rakentamattomaksi jäävälle kaivosalueen suojaviheralueelle (EK-sv). Muinaismuistoalueiden osalta alueen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen tai muu siihen kajoaminen on muinaismuistolain nojalla kielletty, ja aluetta koskevista toimenpiteistä ja suunnitelmista tulee pyytää lausunto alueelliselta vastuumuseolta.

Asemakaavalla ei arvioida olevan vaikutuksia muinaisjäännöksiin tai arkeologiseen kulttuuriperintöön.

9.10 VAIKUTUKSET LIIKENTEESEEN

Sakatin kaivosteollisuusalueen vaikutusten arviointi liikenteeseen pohjautuu hankkeen YVA-selostukseen (FCG, 2020.) sekä pohjoisen sisääntulotien osalta laadittuun aluevaraussuunnitelmaan (Sitowise, 2026). Aluevaraussuunnitelma on kaavaselostuksen liitteenä (Liite 12).

Kaivosalue sijoittuu valtakunnallisen päätieverkoston tuntumaan, mutta sen kytkeminen tie- ja sähköverkostoon edellyttää nykyisen liikenne- ja sähköverkon parantamista. Rakennusvaiheen raskaat kuljetukset tulevat todennäköisesti kulkemaan valtatietä 4 pitkin Rovaniemen suunnalta. Myös toimintavaiheen tarvike-, materiaali- ja kemikaalikuljetusten on oletettu tapahtuvan Rovaniemen suunnalta.

9.10.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

9.10.1.1 Vaikutukset liikennemääriin lähialueella

Pohjoisen ja eteläisen yhdystievaihtoehdon vaikutukset valtateillä kuntakeskukseen lähialueen ulkopuolelle ovat hyvin samansuuntaisia. Pohjoisen yhdystievaihtoehdon toteutuessa kokonaisliikennemäärän lisäys kuntakeskuksessa Kitisen länsipuolella on eteläistä yhdystievaihtoehtoa hieman suurempi. Muilla tieosuuksilla kokonaisliikennemäärän lisäykset eivät eroa vaihtoehtojen välillä.

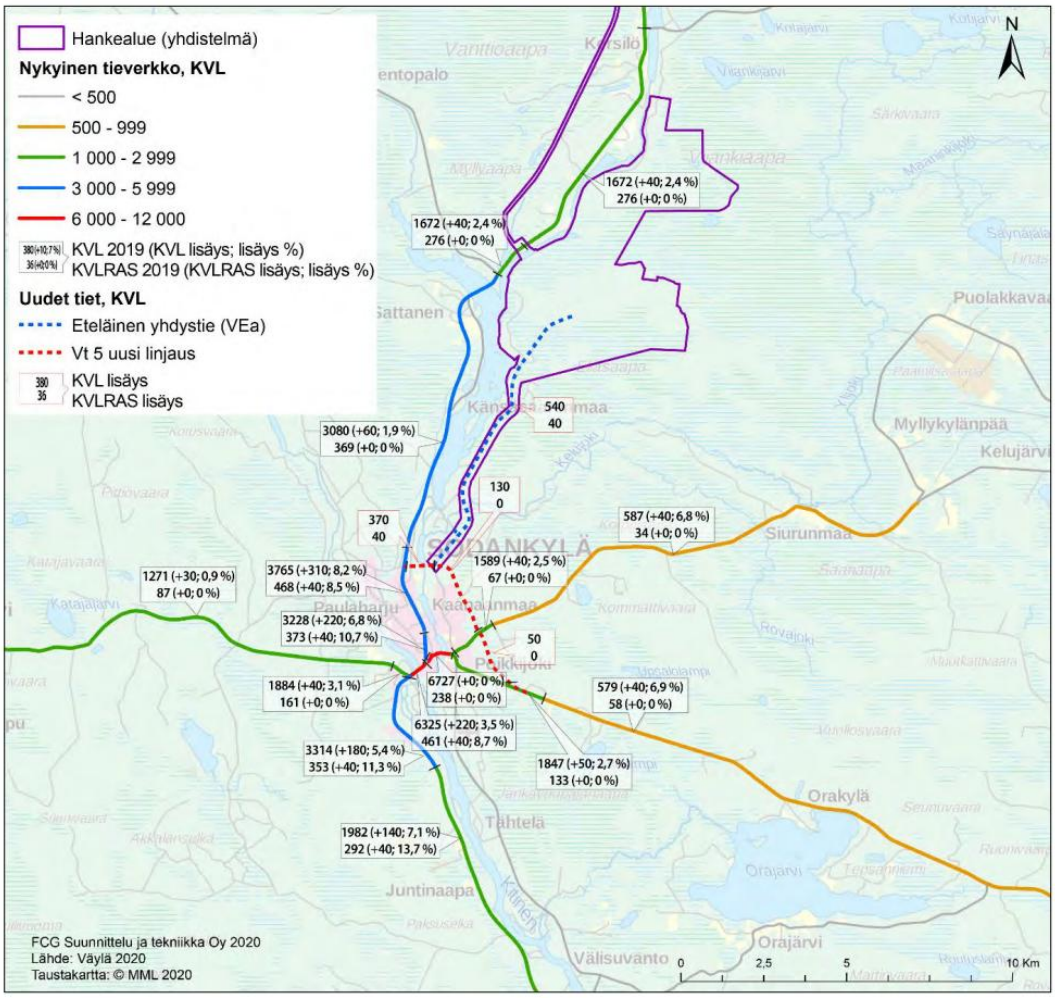
Eteläisessä yhdystievaihtoehdossa liikennemäärät kasvavat eniten Sodankylän kuntakeskuksessa Kitisen länsipuolella, jonne suuntautuu pääosa työmatkaliikenteestä. Myös kaivoksen raskaan liikenteen on arvioitu kulkevan rakennusvaiheessa kuntakeskuksen kautta. Keskusta-alueen kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 5–8 prosenttia nykyisestä. Tämä merkitsee noin 180–270 henkilöauton ja 40 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Päiväaikaan liikenteen lisäys vastaa keskimäärin noin 12–18 henkilöautoa ja kolmea raskasta ajoneuvoa tunnissa.

Valtatien 4 eteläosissa kokonaisliikenteen arvioidaan kasvavan noin 5–7 prosenttia ja raskaan liikenteen noin 11–14 prosenttia. Tämä merkitsee noin 100–140 henkilöauton ja 40 raskaan

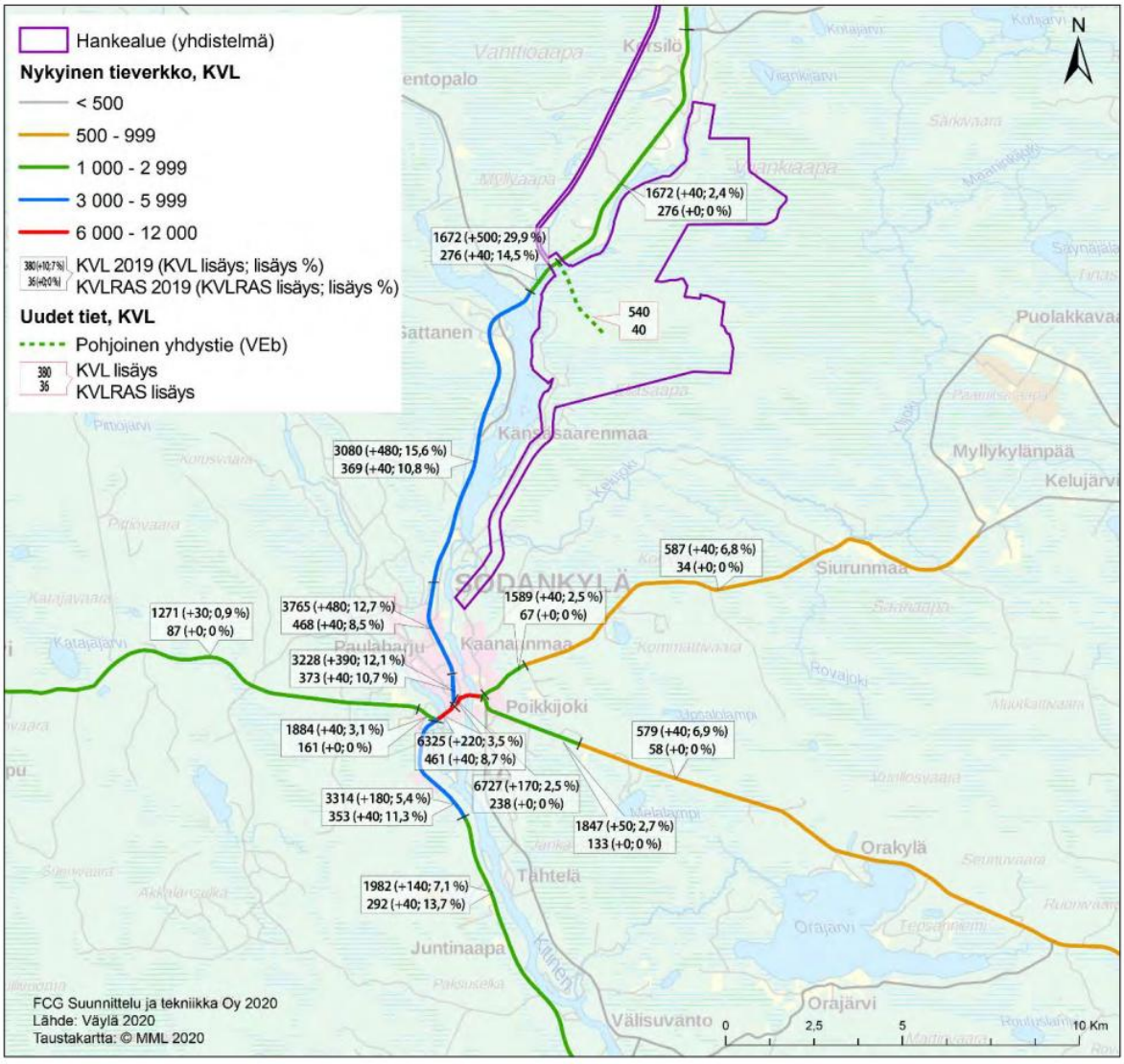
ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa. Kuntakeskuksen itäpuolisille alueille ei arvioida kohdistuvan kaivoksen raskasta liikennettä. Työmatkaliikenteen vaikutuksesta liikennemäärät kasvavat kuitenkin jonkin verran, eniten valtatien 5 uudella osuudella Kaanaanmaan itäpuolella, jossa lisäys on arviolta noin 130 henkilöautoa vuorokaudessa. Kuntakeskuksen pohjoisosissa ja valtatien 4 pohjoisella osuudella liikenteen lisäys jää noin kahteen prosenttiin, eikä alueelle kohdistu kaivoksen raskasta liikennettä.

Pohjoisessa yhdystievaihtoehdossa kaivoksen henkilö- ja raskas liikenne suuntautuu pääosin pohjoiselta yhdystieltä etelään valtatielle 4. Liikenteen suurimmat lisäykset kohdistuvat kaivoksen yhdystien ja kuntakeskuksen väliselle valtatien 4 osuudelle sekä kuntakeskuksen Kitisen länsipuolelle. Valtatien 4 liikennemäärän arvioidaan kasvavan kaivoksen liittymän kohdalla noin 30 prosenttia ja raskaan liikenteen noin 14,5 prosenttia. Rajalantien liittymän ja kuntakeskuksen pohjoisosan välillä vastaavat kasvut ovat noin 15,6 ja 10,8 prosenttia. Esimerkiksi Sattasen kohdalla tämä merkitsee noin 440 henkilöauton ja 40 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa.

Keskusta-alueella ja sen lähialueilla raskaan liikenteen lisäykset ovat pääosin samaa suuruusluokkaa kuin eteläisessä yhdystievaihtoehdossa. Kokonaisliikenteen lisäys kuntakeskuksen Kitisen länsipuolella on kuitenkin hieman suurempi, noin 12–13 prosenttia, koska työmatkaliikennettä kulkee keskustan ja nykyisen valtatien 5 sillan kautta itään.



Kuva 9-23. Rakennusvaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2019 liikennemääriin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa eteläisen yhdystien vaihtoehto. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-24. Rakennusvaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2019 liikennemääriin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa pohjoisen yhdystien vaihtoehto. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)

9.10.1.2 Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen

Sakatin liikenteen vaikutuksesta raskaan liikenteen osuus ei nouse kummassakaan yhdystievaihtoehdossa yli 20 prosenttiin kokonaisliikennemäärästä. Raskaan liikenteen ei siten arvioida aiheuttavan merkittävää jonoutumista tai henkilöautoliikenteen keskinopeuksien huomattavaa alenemista.

Eteläisessä yhdystievaihtoehdossa vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen jäävät pääosin vähäisiksi. Suurimmat raskaan liikenteen lisäykset kohdistuvat Sodankylän keskustan Kitisen länsipuolelle ja valtatielle 4 kuntakeskuksen eteläpuolella. Liikenteen sujuvuus ja koettu turvallisuus voivat heikentyä etenkin vilkkaimmilla keskusta-alueen tieosuuksilla, kuten Ivalotien liikenneympyröiden välillä.

Jeesiöjoen sillan parantaminen ja valtatien 4 linjauksen uusiminen sekä kuntakeskuksen pohjoispuolelle suunniteltu Kitisen ylittävä silta ja valtatien 5 uusi linjaus vähentävät liikenteen kuormitusta keskustaajamassa ja ohjaavat osan liikenteestä taajaman ohi. Tämä parantaa erityisesti raskaan

liikenteen osalta koettua liikenneturvallisuutta. Uuden valtatien 5 osuuden vähäiset liittymät tukevat myös liikenneturvallisuutta.

Pohjoisessa yhdystievaihtoehdossa liikennemäärät kasvavat merkittävästi valtatien 4 osuudella kaivoksen liittymän ja kuntakeskuksen välillä. Tämä voi heikentää liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti Sattasen kylän kohdalla. Nopeusrajoituksen alentamista kyseisellä tieosuudella voidaan joutua tarkastelemaan. Mikäli kaivoksen yhdystien liittymä suunnitellaan ja toteutetaan asianmukaisesti, merkittäviä liikenteellisiä haittoja valtatien 4 liikenteelle Sattasen pohjoispuolella ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan. Muutoin vaihtoehdon VEb vaikutukset ovat pääosin VEa:n kaltaisia.

9.10.1.3 Vaarallisten aineiden kuljetukset

Vaarallisten aineiden kuljetuksiin liittyy onnettomuusriski, jossa polttoainetta tai kemikaaleja voi päästä maaperään, pohjaveteen tai vesistöön. Onnettomuuksiin voi liittyä myös tulipaloja, terveydelle haitallisia savupäästöjä ja kemikaalipitoisia sammutusvesiä. Onnettomuudet ovat kuljetusmääriin nähden harvinaisia, ja kuljetuskalustoa sekä kuljettajien pätevyyttä koskevat vaatimukset perustuvat lainsäädäntöön.

Rakennusvaiheen vaarallisten aineiden kuljetusten on arvioitu tapahtuvan Rovaniemen suunnasta valtatietä 4 pitkin. Kuljetusmäärät sekä niihin liittyvät vaikutukset ja riskit tarkentuvat hankkeen ympäristölupavaiheessa.

9.10.1.4 Vaikutukset liikennemääriin laajemmalla alueella

Yhdystievaihtoehtojen vaikutukset valtateillä kuntakeskuksen lähialueen ulkopuolella eivät eroa toisistaan.

Rakennusvaiheen raskaan liikenteen arvioidaan suuntautuvan valtatietä 4 pitkin Rovaniemen suuntaan, eikä kaivoksen raskasta liikennettä kohdistu valtatielle 5. Sodankylän ja Rovaniemen välisillä valtatien 4 maaseutuosuuksilla kokonaisliikenteen arvioidaan kasvavan noin 2–6 prosenttia ja raskaan liikenteen noin 8–14 prosenttia tieosuudesta riippuen. Rovaniemen taajama-alueella liikenteen kokonaismäärän lisäys jää alle yhteen prosenttiin ja raskaan liikenteen lisäys noin 4–5 prosenttiin. Valtatielle 4 Rovaniemelle ja valtatielle 5 Pelkosenniemen–Kemijärven suuntaan mahdollisesti suuntautuvan työmatkaliikenteen vaikutukset arvioidaan vähäisiksi.

9.10.1.5 Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen laajemmalla alueella

Hankkeen liikenteen ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia valtatien 4 liikenteen sujuvuuteen hankealueen ulkopuolella. Liikenneturvallisuus voi kuitenkin heikentyä jonkin verran nykyisin ongelmallisilla tieosuuksilla, kuten kapeilla tieosuuksilla ja vähäisten ohitusmahdollisuuksien alueilla. Rakennusvaiheen raskaan liikenteen lisäyksen ollessa keskimäärin noin kolme ajoneuvoa tunnissa vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen arvioidaan kokonaisuutena vähäisiksi. Valtatielle 5 ei arvioida aiheutuvan merkittäviä vaikutuksia kaivoksen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueita lukuun ottamatta.

9.10.2 Toiminnan aikaiset vaikutukset, Kevitsan kaivos toiminnassa

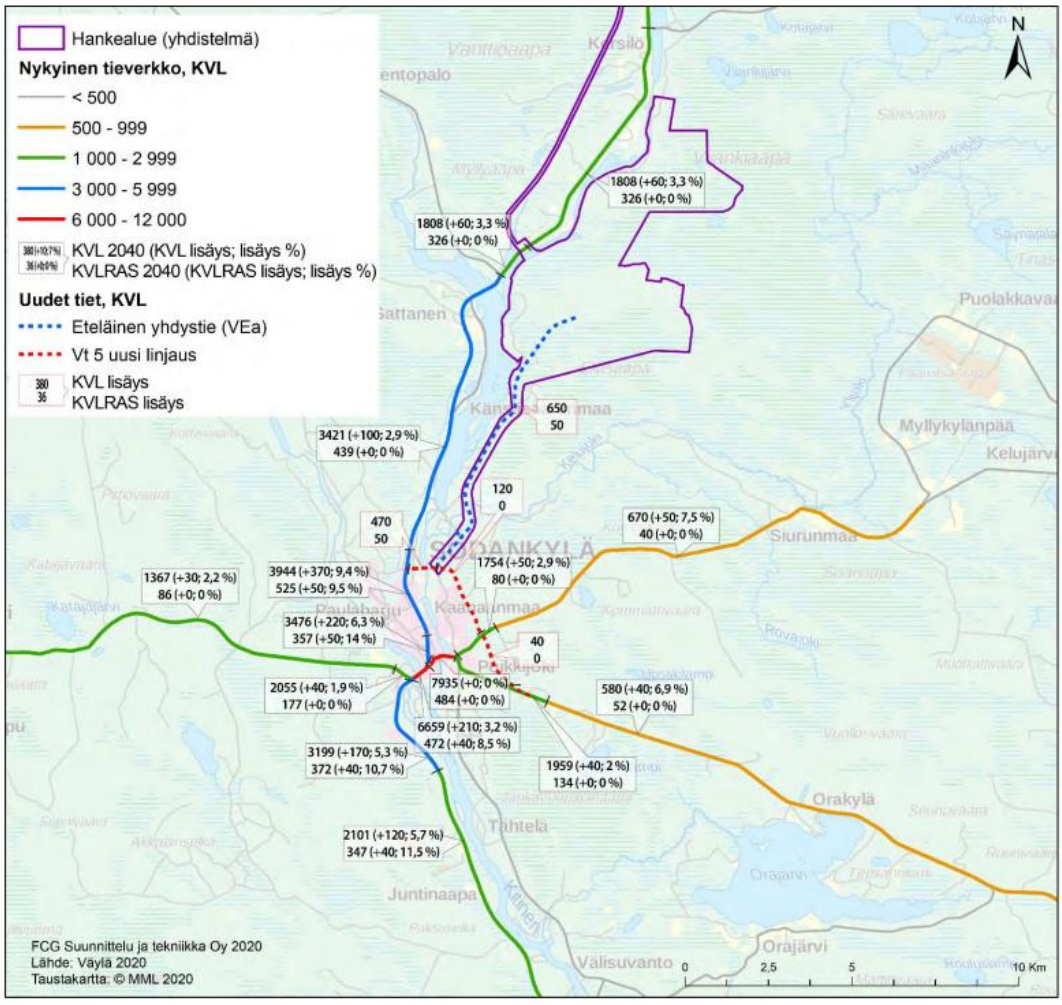
9.10.2.1 Vaikutukset liikennemääriin hankealueella ja kuntakeskuksen lähialueella

Eteläisen yhdystievaihtoehdon rakennusvaiheen tavoin liikenteen kasvu kohdistuu erityisesti Sodankylän keskustan Kitisen länsipuolelle. Keskusta-alueen kokonaisliikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 5,5–9,4 prosenttia vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna. Raskaan liikenteen lisäys on

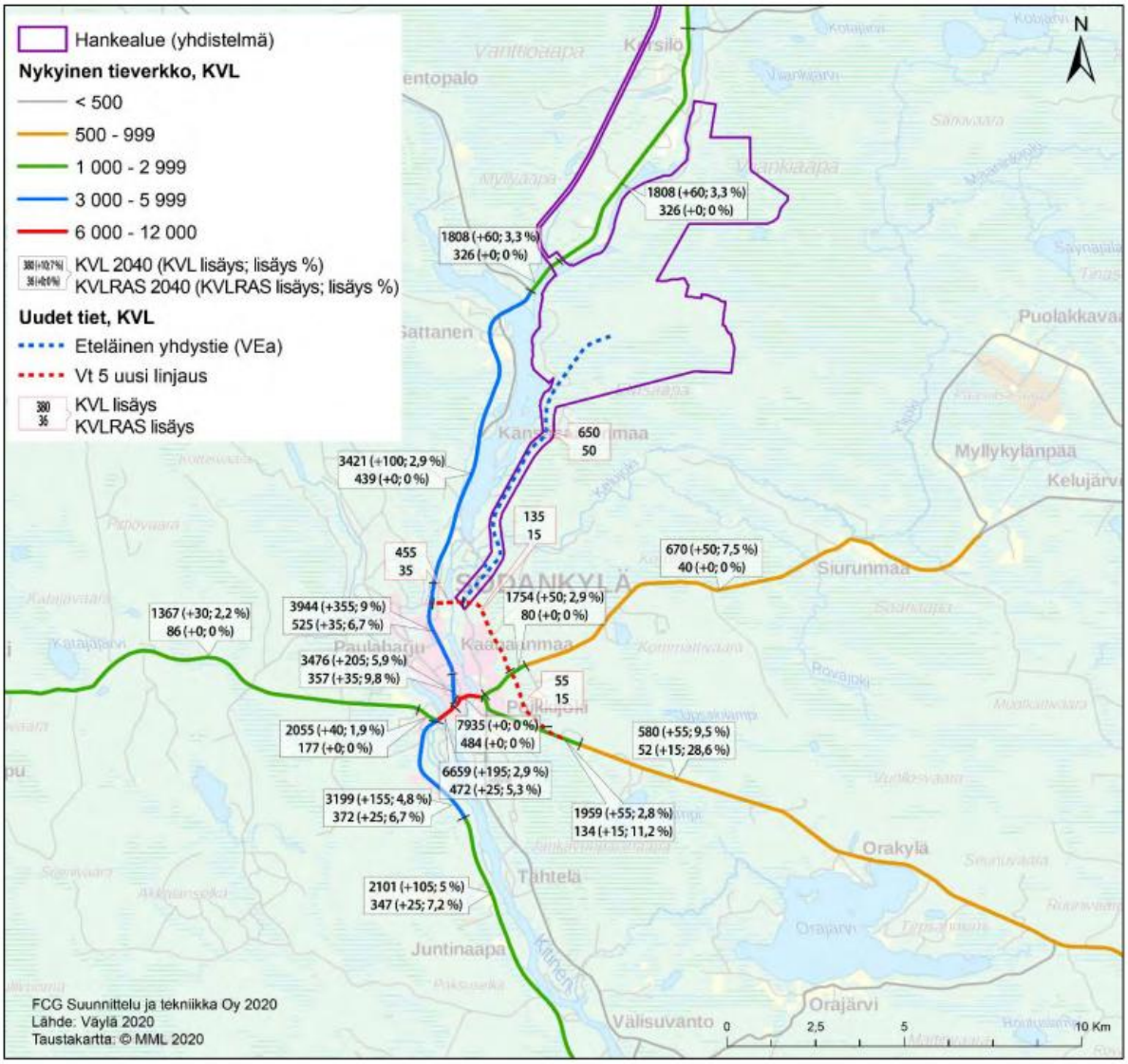
suurin vaihtoehdossa VEaPS, (kaikki rikastekuljetukset suuntautuvat Perämeren satamiin) noin 9,5–14 prosenttia. Vaihtoehdossa VEaPSKJ (puolet rikasteista kuljetetaan Perämeren satamiin ja puolet Kemijärven rautatieterminaaliin) lisäys on noin 6,7–9,8 prosenttia ja VEaKJ:ssä (kaikki rikasteet kuljetetaan Kemijärven rautatieterminaaliin) noin 3,8–5,6 prosenttia, koska kuljetukset ohittavat keskustan valtatien 5 uuden linjauksen kautta.

Keskustaajaman pohjoisosiin ja valtatielle 4 pohjoiseen suuntautuva liikenteen lisäys aiheutuu pääasiassa työmatkaliikenteestä ja on noin kolme prosenttia. Valtatiellä 4 etelään liikenteen kokonaismäärän arvioidaan kasvavan noin 4–7 prosenttia. Raskaan liikenteen lisäys on VEaPS-vaihtoehdossa noin 10,7–11,5 prosenttia, VEaPSKJ-vaihtoehdossa noin 6,7–7,2 prosenttia ja VEaKJ-vaihtoehdossa alle kolme prosenttia.

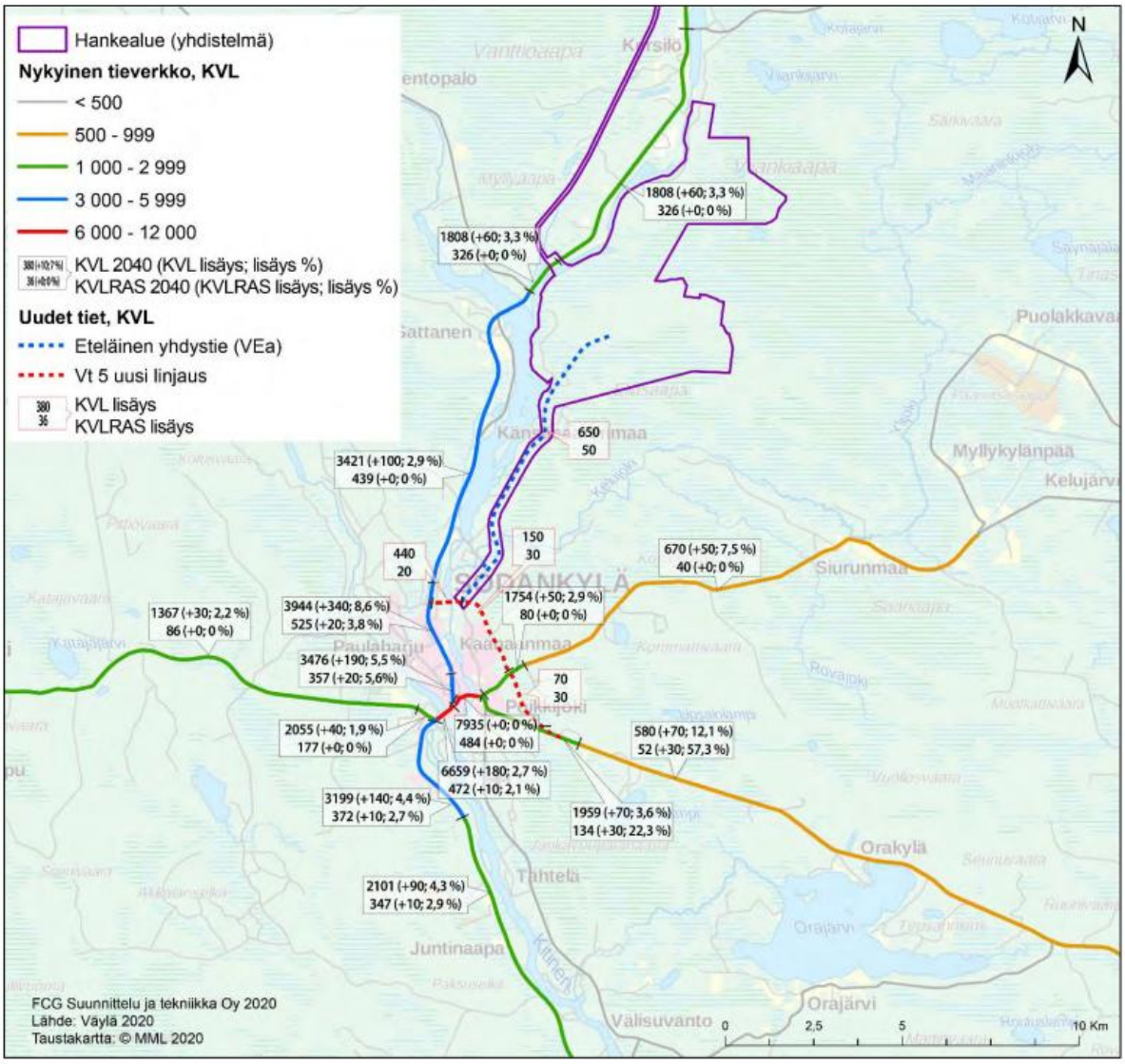
Kitisen itäpuolella liikenteen lisäys jää VEaPS-vaihtoehdossa vähäiseksi ja johtuu pääasiassa työmatkaliikenteestä. VEaPSKJ- ja VEaKJ-vaihtoehdoissa myös rikastekuljetuksia ohjautuu valtatien 5 uutta linjausta pitkin itään. Kokonaisliikenteen lisäys on tällöin noin 3–10 prosenttia ja VEaKJ-vaihtoehdossa noin 4–12 prosenttia. Raskaan liikenteen suurin suhteellinen lisäys, noin 57 prosenttia, kohdistuu VEaKJ-vaihtoehdossa valtatien 5 keskustaajaman itärajalle, jossa liikennemäärät ovat nykyisin vähäisiä.



Kuva 9-25. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa eteläisen yhdystien vaihtoehto ja kaikki rikasteet Perämeren satamiin. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-26. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa eteläisen yhdystien vaihtoehto ja puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-27. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa eteläisen yhdystien vaihtoehto ja kaikki rikasteet kuljetetaan Kemijärvelle. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)

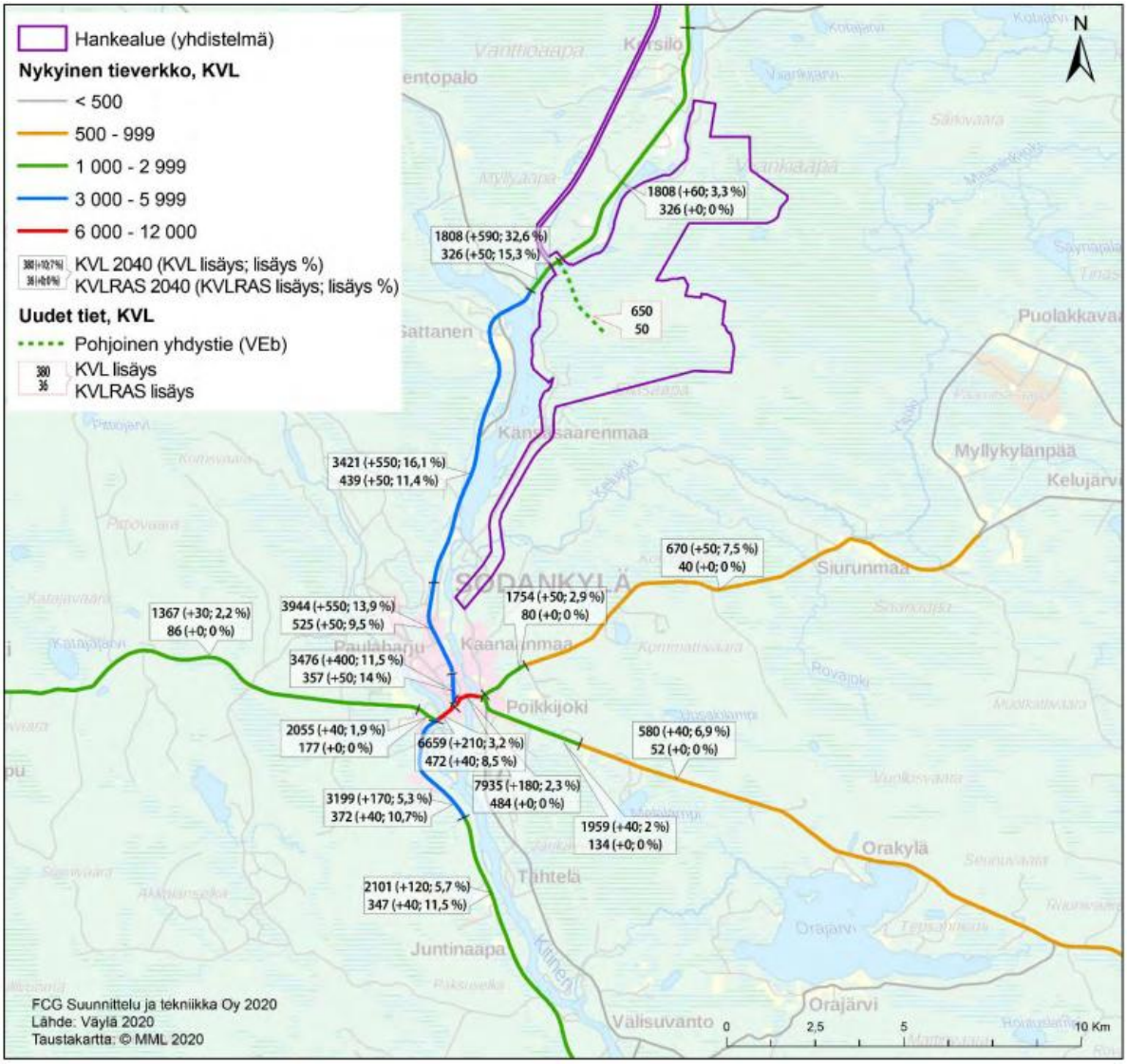
Pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa liikenteen kasvu kohdistuu erityisesti Sodankylän keskustan Kitisen länsipuolelle, jonka kautta kaikki kaivoksen raskas liikenne kulkee joko etelään valtatietä 4 tai itään valtatien 5 ja nykyisen Kitisen sillan kautta. Keskusta-alueen Ivalontien liikennemäärän arvioidaan kasvavan noin 11–14 prosenttia ja raskaan liikenteen noin 9,5–14 prosenttia vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna.

Nykyisellä Kitisen sillalla kokonaisliikenteen lisäys on noin 2,3–2,6 prosenttia. Raskaan liikenteen lisäys on rikastekuljetusten suunnasta riippuen noin 3,1–6,2 prosenttia; Perämeren satamiin suuntautuvissa kuljetuksissa lisäystä ei arvioida olevan.

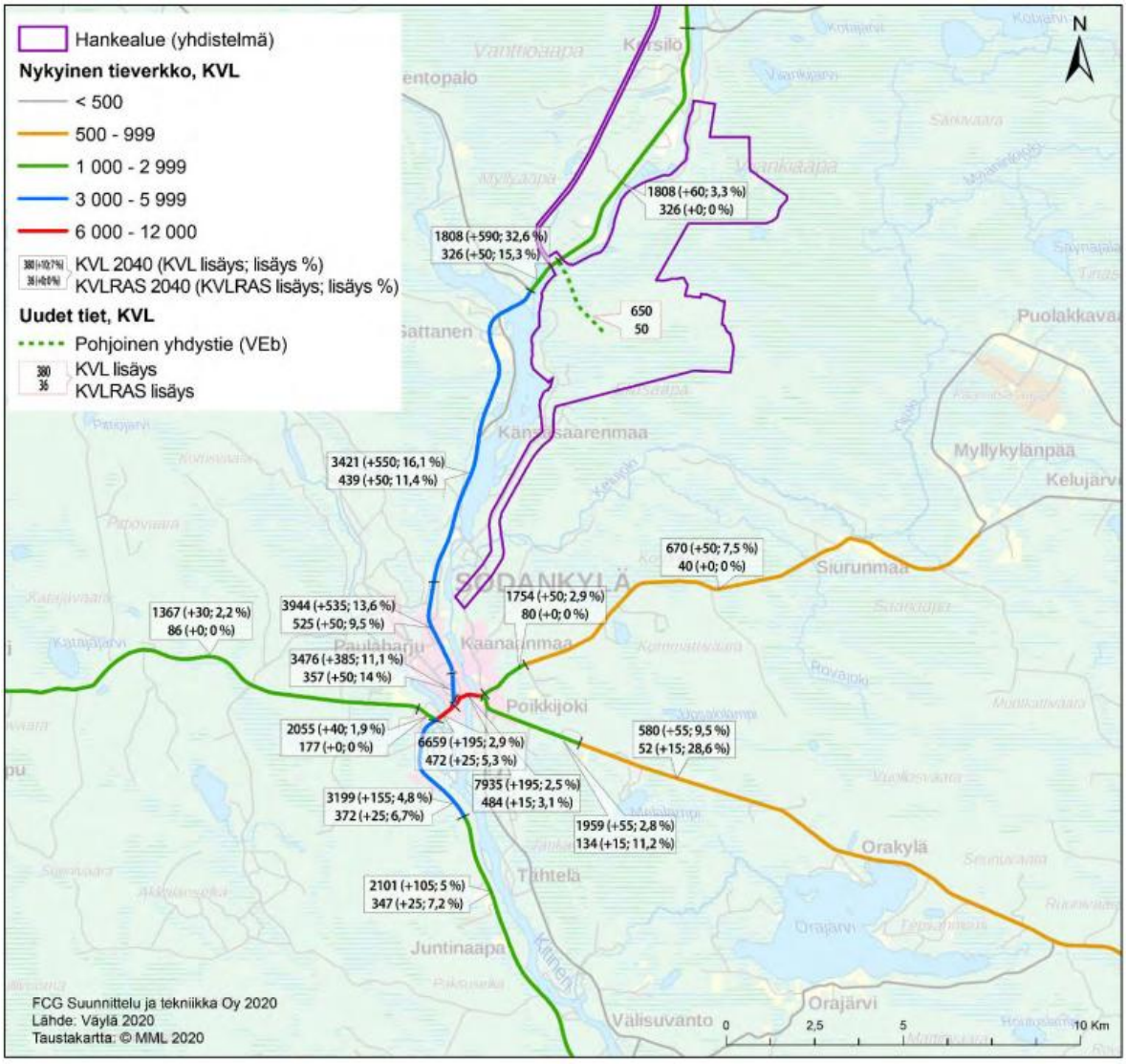
Suurimmat vaikutukset kohdistuvat valtatielle 4 pohjoisen yhdystien liittymän ja kuntakeskuksen pohjoisosan välille. Yhdystien ja Rajalantien liittymien välillä kokonaisliikenteen arvioidaan kasvavan noin 32,6 prosenttia ja raskaan liikenteen noin 15,3 prosenttia. Rajalantien liittymän ja kuntakeskuksen pohjoisosan välillä vastaavat lisäykset ovat noin 16,1 ja 11,4 prosenttia. Esimerkiksi

Sattasen kohdalla tämä merkitsee noin 500 henkilöauton ja 50 raskaan ajoneuvon lisäystä vuorokaudessa.

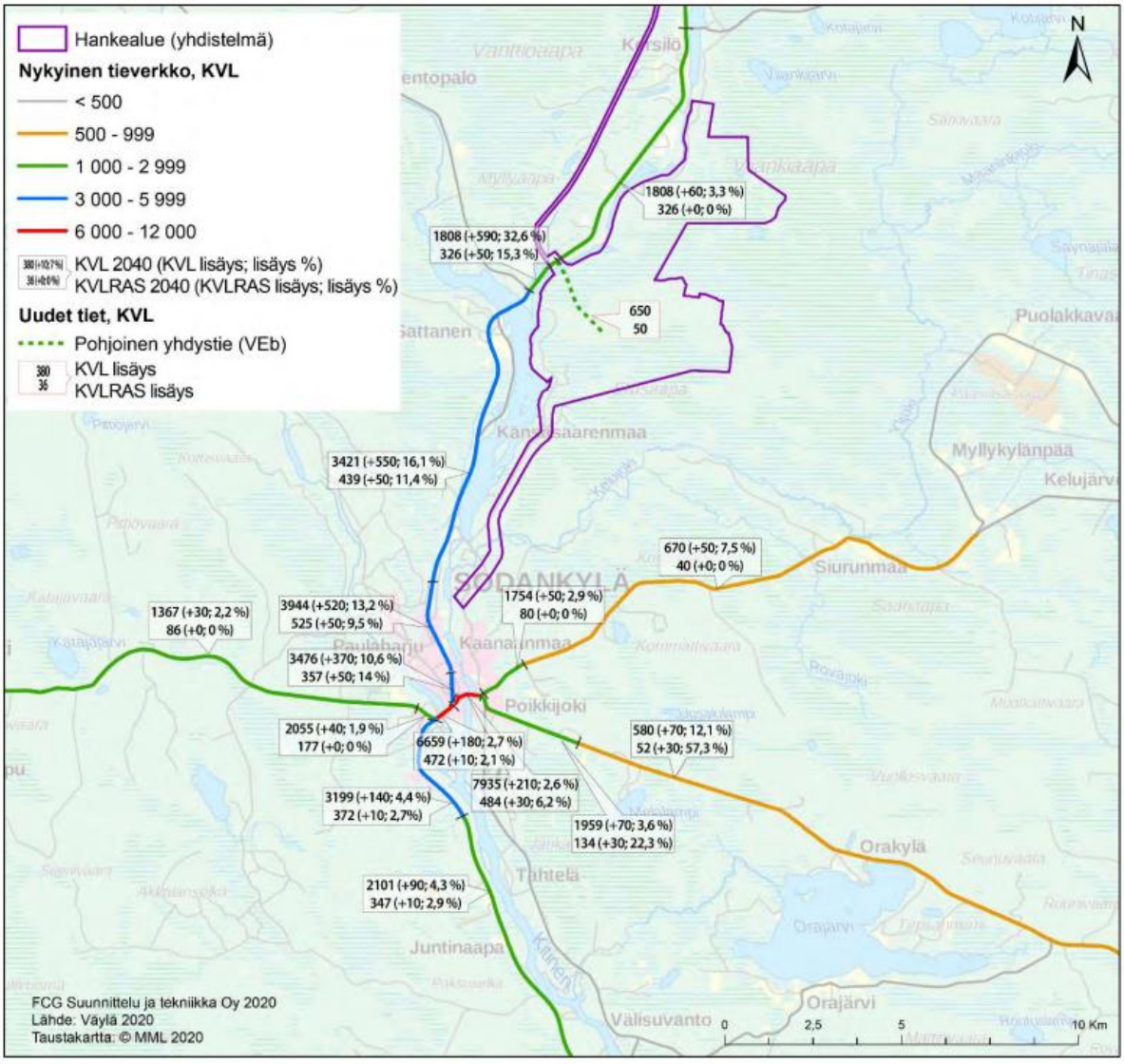
Keskustan eteläpuolella valtatiellä 4 ja valtatien 5 nykyisen Kitisen sillan itäpuolella liikenteen lisäykset ovat samaa suuruusluokkaa kuin eteläisessä yhdystievaihtoehdossa.



Kuva 9-28. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa pohjoisen yhdystien vaihtoehto ja kaikki rikastettu kuljetetaan Perämeren satamiin. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-29. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa pohjoisen yhdystien vaihtoehto ja puolet rikasteista Perämeren satamiin ja puolet Kemijärvelle. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)



Kuva 9-30. Tuotantovaiheen arvioidut kokonaisliikennemäärän ja raskaan liikenteen määrän lisäykset vuoden 2040 liikennemääräennusteisiin verrattuna hankealueen ja Sodankylän kuntakeskuksen lähialueella. Kuvassa pohjoisen yhdystien vaihtoehto ja kaikki rikasteet kuljetetaan Kemijärvelle. (FCG, Ympäristövaikutusten arviointiselostus, 2020)

9.10.2.2 Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen hankealueen ja kuntakeskuksen lähialueella

Toimintavaiheen liikenteen vaikutuksesta raskaan liikenteen osuus jää kaikissa vaihtoehdoissa alle 20 prosenttiin kokonaisliikenteestä. Liikenteen sujuvuuteen ei siten arvioida kohdistuvan merkittäviä kielteisiä vaikutuksia.

Eteläisessä yhdystievaihtoehdossa vaikutukset ovat pääosin rakennusvaiheen kaltaisia. Mikäli rikastekuljetuksia suuntautuu myös Kemijärvelle, osa raskaasta liikenteestä ohittaa kuntakeskuksen valtatien 5 uuden linjauksen kautta, mikä vähentää keskustan ja keskustaajaman eteläosan liikenne- ja turvallisuusvaikutuksia. Uusi linjaus vähentää myös muuta keskustan läpi kulkevaa liikennettä ja parantaa erityisesti raskaan liikenteen osalta liikenneturvallisuutta.

Pohjoisessa yhdystievaihtoehdossa liikenteen ja raskaan liikenteen kasvu kohdistuu erityisesti kaivoksen liittymän ja kuntakeskuksen väliselle valtatien 4 osuudelle. Tämä voi heikentää liikenteen

sujuvuutta ja koettua liikenneturvallisuutta etenkin Sattasen kohdalla. Asianmukaisesti toteutettuna yhdystien liittymä ei kuitenkaan aiheuta merkittävää haittaa valtatien liikenteelle Sattasen pohjoispuolella.

Jos rikasteita kuljetetaan myös Kemijärven suuntaan, raskas liikenne lisääntyy kuntakeskuksessa valtatien 5 nykyisellä Kitisen sillalla ja sen liittymissä. Näillä jo nykyisin kuormittuneilla ja liikenneturvallisuudeltaan ongelmallisiksi koetuilla osuuksilla raskaan liikenteen lisääntyminen voi heikentää erityisesti koettua turvallisuutta. Tällöin liikennevaikutukset keskustan eteläosissa ja valtatien 4 lähialueella kuitenkin vähenevät verrattuna tilanteeseen, jossa kaikki kuljetukset suuntautuvat Perämeren satamiin.

9.10.2.3 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.

9.10.2.4 Vaikutukset liikennemääriin laajemmalla alueella

Sodankylän ja Rovaniemen välisillä valtatien 4 maaseutuosuuksilla kokonaisliikenteen arvioidaan kasvavan noin 1–5 prosenttia vuoden 2040 ennusteeseen verrattuna. Raskaan liikenteen lisäys on suurin vaihtoehdoissa, joissa rikasteita kuljetetaan Perämeren satamiin. Kokonaan satamiin suuntautuvissa vaihtoehdoissa noin 6,7–11,6 prosenttia ja osittain suuntautuvissa noin 4,2–7,2 prosenttia. Mikäli kaikki rikasteet kuljetetaan Kemijärvelle, raskaan liikenteen lisäys on noin 1,7–2,9 prosenttia.

Rovaniemen taajama-alueella liikenteen kokonaismäärän lisäys jää alle yhteen prosenttiin ja raskaan liikenteen lisäys noin 2–5 prosenttiin. Henkilöliikenteen vaikutusten ei arvioida ulottuvan Rovaniemeä kauemmas.

Valtatielle 5 Pelkosenniemen ja Kemijärven suuntaan ei kohdistu kaivoksen raskasta liikennettä, jos kaikki rikasteet kuljetetaan Perämeren satamiin. Kemijärvelle suuntautuvissa kuljetusvaihtoehdoissa valtatielle 5 kohdistuu enintään noin 15–30 raskaan ajoneuvon lisäys vuorokaudessa. Vaikka kokonaisliikenteen lisäys jää alle 12 prosenttiin, raskaan liikenteen suhteellinen kasvu voi vähäliikenteisillä tieosuuksilla olla merkittävä, noin 14–50 prosenttia.

Suurimmat vaikutukset Kemijärvellä syntyvät vaihtoehdoissa, joissa kaikki rikasteet kuljetetaan Kemijärven rautatieterminaaliin. Tällöin raskaan liikenteen lisäys on valtatiellä 5 noin 9,7–11 prosenttia ja terminaalille johtavalla Pahkakummuntiellä noin 19,7 prosenttia.

9.10.2.5 Vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen laajemmalla alueella

Jos kaikki rikasteet kuljetetaan Perämeren satamiin (VEaPS ja VEbPS), toimintavaiheen vaikutukset valtatielle 4 ovat rakennusvaiheen kaltaisia. Kemijärvelle suuntautuvissa kuljetusvaihtoehdoissa vaikutukset valtatielle 4 jäävät tätä vähäisemmiksi.

Kemijärvelle suuntautuvissa vaihtoehdoissa raskaan liikenteen lisäys valtatien 5 vähäliikenteisillä osuuksilla on suhteellisesti merkittävä, mutta raskaan liikenteen osuus jää kaikilla tieosuuksilla alle 20 prosenttiin kokonaisliikenteestä. Liikenteen sujuvuuteen ei siten arvioida kohdistuvan merkittävää haittaa. Liikenneturvallisuudessa on kuitenkin huomioitava valtatien 5 valtatietä 4 heikompi

liikenneympäristö, lukuisat sivuteiden liittymät sekä erityisesti Pelkosenniemen ja Kemijärven välisen osuuden suhteellisen korkea eläinonnettomuusriski.

9.10.3 Sulkemisvaiheen vaikutukset

Sulkemisvaiheen liikennemäärän on alustavasti arvioitu olevan noin puolet rakennusvaiheenmäärästä. 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 tai pohjoista yhdystietä Sodankylään asti ja siitä vt 4:ä pitkin Rovaniemen suuntaan. Vaikutukset liikennemääriin ovat puolet pienempiä rakennusvaiheen vaikutuksiin verrattuna ja sitä kautta myös vaikutus liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen on pienempi.

9.10.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa laskemalla ajonopeuksia asutuksen ja vaarallisten risteysten kohdalla sekä parantamalla näkyvyyttä liittymien kohdalla.

Pohjoisen yhdystien osalta haitallisia vaikutuksia vt 4:n liikenteeseen kaivoksen kohdalla voidaan vähentää yhdystien liittymän suunnittelulla ja toteutuksella. Liittymäalueiden liikenneturvallisuutta voidaan parantaa esim. valaistuksen suunnittelulla tai kevyen liikenteen väyliä kehittämällä. Lisäksi voi olla tarpeellista alentaa vt 4:n 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.

9.11 VAIKUTUKSET ELINKEINOIHIN JA TALOUTEEN

Sakatin kaivosteollisuusalueen vaikutustenarviointi elinkeinoihin ja talouteen pohjautuu useisiin selvityksiin ja aineistoihin, jotka on tuotettu YVA-menettelyn (2018–2023) sekä sen täydennyksen (2023) yhteydessä. (FCG, 2023)

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 päiväkoti- ja kouluikäisiä lapsia, mikä vaikuttaa julkisten palveluiden (päivähoito-, koulutus-, sosiaali- ja terveyspalvelut, vieraskieliset 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.

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 muualla 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.

9.11.1 Vaikutukset poroelinkeinoon

Sakatin kaivosteollisuusalueen vaikutuksia poroelinkeinoon on selvitetty Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä. YVA-menettelyn yhteydessä laadittua laajaa poronhoidon erillisselvitystä (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy & Itä-Suomen yliopisto, 2020) on täydennetty hankesuunnitelmien tarkennettua Poronhoidon täydennysselvityksessä 2026 (Liite 8).

Täydennysselvitystä laadittaessa on hyödynnetty GPS-pantaseurantadataa vuosilta 2018–2025, Rambollin laatimaa ympäristöselvitystä hankkeeseen liittyvän voimajohdon rakentamisesta sekä huomioitu YVA-menettelyssä annettu palaute ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä. Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien kanssa on käyty vuoropuhelua, jonka perusteella paliskuntien tietoja on tarkennettu täydennysselvityksen laatimisen yhteydessä. Lisäksi osayleiskaavaselostusta laadittaessa on huomioitu aiemmassa osayleiskaavan valmisteluvaiheessa 2021 saatu palaute. Vaihemaakuntakaavan selostusta laadittaessa päivitettiin myös YVA-menettelyn aikainen IMPERIA-mallin mukainen vaikutusten arviointi. Vaikutusten arviointia on tarkennettu etenkin Sattasniemen paliskunnan osalta sekä lisäämällä voimajohdon ja yhdystievaihtoehtojen arvioinnit. Päivitetty vaikutusten arviointi on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 9-17) ja tarkemmin täydennysselvityksessä.

Kaivoksen pölylaskeuman sekundäärisiä vaikutuksia alueen porojen ravintoon selvitettiin Sakatin pölyvaikutusten arvioinnissa porojen sekundäärinen altistuminen – lähtöaineisto ja taustaselvitys sekä sekundääriset vaikutukset poroihin selvityksissä (Ramboll, 2024).

Taulukko 9-17. Täydennetyn vaikutusten arvioinnin yhteenveto Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntiin kohdistuvista vaikutuksista vaikutuskohteittain.

Vaikutuksen merkittävyys						
Suuri kielteinen ---	**Keskisuuri kielteinen --**	**Pieni kielteinen -**	**Ei vaikutusta**	**Pieni myönteinen+**	**Keskisuuri myönteinen++**	**Suuri myönteinen+++**

Vaikutuskohde	**Oraniemen paliskunta**	**Sattasniemen paliskunta**	**Vaikutuksen kuvaus**
Laidunalueet	**--**	**-**	**Oraniemen paliskuntaan** muodostuu suoria laidunalueiden menetyksiä. Aidatun tehdasalueen koko on noin 7 km^2. Kaivostoiminnasta aiheutuvat melu-, pöly-, liikenne ja tärinävaikutukset ulottuvat aidattua tehdasaluetta laajemmalle alueelle aiheuttaen epäsuoria laidunalueiden menetyksiä todennäköisen välttämisvaikutukset kautta. Kaivoshankkeen toteutuessa häiriöalueiden osuus paliskuntien laidunalueista laajenee. **Sattasniemen paliskunnalle** kaivos ei aiheuta suoria laidunalueiden menetyksiä. Epäsuorat vaikutukset muodostuvat kaivostoimintaan liittyvistä melu-, pöly-, liikenne- ja tärinävaikutuksista.
Laidunten käyttö	**--**	**-**	**Oraniemen paliskunnassa** vaikutukset kohdistuvat pääosin yhteen tokkakuntaan. Laidunalueiden käyttö vaikeutuu ja voi estyä, koska tokkakunnan porojen elinpiirit sijoittuvat kevät- ja kesäkaudella Viiankiaavalle sekä suoaltaan reunamille, vaikutuksia voi muodostua erityisesti vasomiskaudella vaadinten häiriintyvyyteen. Vaikutukset voivat heijastua porojen välttämisvaikutuksen kautta välillisesti koko paliskunnan toimintaan, vaikka suoria vaikutuksia ei kauempana sijaitseville laitumille muodostu. **Sattasniemen paliskunnan** laidunten käyttöön ei kohdistu suoria vaikutuksia laidunalueiden menetyksen vuoksi. Mallinnusten mukaan vähäisiä vaikutuksia voi kuitenkin muodostua etenkin hankkeen melu-, pöly-, liikenne ja tärinävaikutuksista paliskunnan itälaidalle, missä voi etenkin talvikaudella olla huomattava määrä poroja pääosin talvipaimennustokissa tai talvitarhoissa lisäruokinnan piirissä. Paliskunnan viljelyspeltoja, joille voi muodostua vähäisiksi arvioituja pölyvaikutuksia sijaitsee Kitisen ranta-alueilla

Poronhoitotyö ja elinkeinon kannattavuus	**--**	**-**	**Oraniemen paliskunnassa** vaikutuksia voi muodostaa Ulkusijankankaan ja Kersilön erotusaidoille suuntautuville kuljetusreiteille sekä kulkemiseen Karjalankaarkon vasanmerkitsemisaitaan. Erotusaitojen ja vasanmerkitsemisaidan käyttö jatkossa voi edellyttää poronhoidon uudelleen järjestelyjä sekä muutoksia nykyisiin toimintatapoihin. **Sattasniemen paliskuntaan** ei sijoitu kaivoksen maanpäällisiä toimintoja. Vähäisiksi arvioituja vaikutuksia muodostuu kaivoksen melu- pöly- ja tärinävaikutuksista. Vaikutukset ulottuvat paliskunnan itälaidalle, missä poromäärä etenkin talvikaudella on merkittävä.
Sosiaaliset ja kulttuuriset tekijät	**--**	**--**	**Oraniemen paliskunnassa** poronhoito perustuu tokkakunta -järjestelmään. Jos yhden tokkakunnan alueella poronhoito vaikeutuu tai estyy, joudutaan porokarjaa mahdollisesti siirtämään muille alueille, jolloin laidunpaine kasvaa toisaalla. Mahdolliset vaikutukset, kuten esimerkiksi poronhoitajien väheneminen, mahdollinen kasvanut lisäruokintatarve voivat heijastua työn kuormittavuuteen. Kaivoshankkeen toteutuminen edellyttää Oraniemen paliskunnassa poronhoidon sopeuttamista. Hankkeen pitkän toiminta-ajan vuoksi sopeutuminen voi tarkoittaa pysyviä muutoksia paliskunnan toiminnassa. Kaivoshankkeiden pitkä elinkaari kasvattaa vaikutuksia poronhoidolle. Maankäytön hankkeet edellyttävät poronhoitolain mukaisia neuvotteluja, mikä työllistää paliskuntia osallistumisen ja lausuntojen sekä muun suunnitteluun linkittyvät oheistyön kautta. Paliskunnissa voidaan joutua varautumaan tuleviin muutoksiin ennakolta, mikä voi vaikuttaa nuorten halukkuuteen jatkaa elinkeinoa. Edellä mainitut tekijät vaikuttavat myös **Sattasniemen paliskunnan** sosiaaliseen ja kulttuuriseen ympäristöön, vaikka paliskunnan alueelle ei sijoitu varsinaisia kaivostoimintoja.
Voimajohdon vaikutukset	**-**	Rakentamisen aika **--**	**Oraniemen paliskunnan** alueella voimajohto sijoittuu pienialaisesti aidatun tehdasalueen ulkopuolella Viiankiaavan tokkakunnan alueelle, hankkeessa suunnitellun pohjoisen tielinjauksen yhteyteen. **Sattasniemen paliskunnan** alueella voimajohto kulkee olemassa olevan linjan vierellä noin 25 km matkan, leventäen linjaa noin 22–26 metriä. Pinta-alan menetys paliskunnan alueella on noin 60–61 hehtaaria. Voimajohdon rakentamisen on arvioitu kestävän alle vuoden. Toiminnan aikana porojen on mahdollista kulkea voimalinjan alueella.
		Toiminnan aika **-**	
Uuden yhdystien rakentaminen **Pohjoinen**	**-**	**--**	**Oraniemen paliskunnassa** pohjoinen yhdystievaihtoehto on lyhyempi. Vaihtoehto pirstoo pienialaisesti Viiankiaavan tokkakunnan laidunalueita aidatun tehdasalueen ja Kitisen välillä. **Sattasniemen paliskunnalle** pohjoinen tielinjaus, joka liittyy vt 4:än paliskunnan puolella, kasvattaa liikenteestä aiheutuvia vaikutuksia enemmän, kun vaihtoehtoinen eteläinen tielinjaus. Tuodessaan kaivosliikenteen jo nykytilassa vilkkaasti liikennöidylle vt 4:lle.
Eteläinen	**--**	**-**	**Oraniemen paliskunnassa** eteläinen tieyhteys pirstoo laidunalueita ja kulkee Ulkusijankankaan erotusaidan ohitse, ennen liittymistä vt 5:n uuteen linjaukseen. Tieyhteydellä on vaikutuksia sekä talvi- ja syys-, että kevät- ja kesäaikaisille laitumille Oraniemen paliskunnan länsilaidalla. Vaikutuksia voi muodostua myös porojen kuljettamiseen erotusaitoihin sekä vasomisalueille. Yhdystievaihtoehdossa pieni osa kaivostoimintaan liittyvästä liikenteestä kulkee myös **Sattasniemen paliskunnan** kautta liikenteen suuntautuessa vt 4:lle.

9.11.1.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Sakatin kaivoksen rakentamisvaiheen vaikutukset muodostuvat yhdystien, sähkönsiirron, maanalaisen kaivoksen sisäänkäynnin, vinotunnelin sekä tehdasalueen muiden toimintojen rakentamisesta sekä hankkeen seurauksena poroja häiritsevän toiminnan, kuten rakennusaikaisen liikenteen lisääntymisenä hankealueen lähistöllä, hankealueelle rakennettavalla tiestöllä ja kuljetusreiteillä. Kaivosalueen rakentaminen kestää arviolta noin 3–4 vuotta, jota edeltävät vajaat kaksi vuotta kestävä yhdystien ja sähkönsiirron rakentaminen.

Rakentamisvaiheen aikaiset vaikutukset poroelinkeinoon kohdistuvat suurelta osin samoihin tekijöihin kuin kaivoksen ollessa toiminnassa. Rakennusvaiheessa kuitenkin korostuvat rakennustöistä

aiheutuvat tilapäiset häiriöt siinä missä kaivoksen toimintavaiheessa vaikutukset ovat pitkäaikaisempia. Koska vaikutukset ovat samansuuntaisia, käsitellään poronhoidollisia vaikutuksia laajemmin kaivoksen toimintavaiheen aikaisten vaikutusten arvioinnissa.

Suunniteltu kaivos ja kaivoksen maanpäälliset toiminnot, eli aidattu tehdasalue sijoittuvat Oraniemen paliskuntaan, tarkemmin paliskunnan kevät- ja kesäaikaisille laitumille, joilla porot voivat myös vasoa. Pieneltä osin suunniteltu tehdasalue sijoittuu myös paliskunnan jäkälä- ja talvilaitumille. Lisäksi paliskunnalle muodostuu vaikutuksia hankkeessa rakennettavasta uudesta yhdystiestä sekä sähkönsiirtoyhteyden rakentamisesta. Kokonaismerkittävyydeltään vaikutukset ovat kohtalaisia kielteisiä ja kohdistuvat kaikkiin poronhoidon ulottuvuuksiin. Oraniemen paliskunnassa merkittävimmät vaikutukset liittyvät suoriin laidunalueiden menetyksiin, joita muodostuu aidatun tehdasalueen osalta noin 7 km^2. Lisäksi laidunaluetta poistuu käytöstä hankkeen yhdystien, purkuputken sekä voimajohdon rakentamisesta sekä lisääntyvästä liikenteestä paliskunnan alueella, etenkin, jos eteläinen yhdystievaihtoehto toteutuu. Tieyhteydet, voimajohto sekä purkuputki pirstovat laidunalueita myös aidatun tehdasalueen ulkopuolella.

Suunnittelualueelle ja sen läheisyyteen sijoittuu porojen kokoamisaluetta, tärkeitä porojen kuljetusreittejä, Kersilön erotusaita, Ulkisijankankaan erotusaita sekä Karjalankaarkon vasanmerkitsemisaita. Ulkusijankankaan erotusaita on merkitty osayleiskaavaan poronhoidon kannalta erityisen tärkeänä kohteena. Kaivoksen myötä lisääntyvä liikenne kasvattaa porokolareiden määrää. Poronhoitoelinkeinon perustekijöissä tapahtuvat merkittävät muutokset saattavat johtaa elinkeinonharjoittajien vähentymiseen.

Sattasniemen paliskuntaan merkittävimmät suorat vaikutukset liittyvät 110 kV:n voimajohdon rakentamiseen, joka aiheuttaa noin 60–61 hehtaarin laidunalueen menetyksen erityisesti paliskunnan talvilaidunalueilla. Kokonaismerkittävyydeltään vaikutukset Sattasniemen paliskunnalle on arvioitu vähäisiksi kielteiseksi. Voimajohtoalueelta poistuu puustoa, joka vähentää ravintokasvien, kuten naavan ja lupon määrää. Erityisesti voimajohdon rakentamisvaiheessa vaikutuksia voi muodostua paliskunnan itälaidalla talvipaimennustokkiin, talvitarhoihin ja porojen kuljetus- ja paimennusreitteihin ja Kersilössä sijaitsevalle erotusaidalle.

9.11.2 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 muun muassa porotiheyden kasvaessa.

Häiriöiden muodostuminen ja alueen laajuus on riippuvaista kaivostoiminnan vaiheesta. Häiriövaikutukset voivat johtaa porojen välttämiskäyttäytymiseen ja siirtymiseen uusille alueille, millä on todennäköisesti vaikutusta porojen liikkumiseen ja siten laidunnukseen, laidunkiertoon sekä laidunpaineeseen paliskunnan muilla alueilla. Mahdollisia vaikutuksia voivat olla esimerkiksi poronhoitotöiden vaikeutuminen, kuten porojen kokoaminen erotusaitoihin tai talvitarhoihin sekä lisätöistä johtuvat kasvavat kustannukset. Yksittäisille poronomistajille vaikutukset voivat olla huomattavia. Koko Oraniemen paliskunnan tasolla vaikutusten arvioidaan olevan kokonaisuudessaan pääosin kohtalaisia kielteisiä.

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, pölyyn ja tärinään sekä lisääntyvään liikenteeseen, mikäli yhdystie (pohjoinen vaihtoehto) kaivokselle ohjataan valtatien 4:n kautta. Voimajohdon rakentamisen lisäksi kaivostoiminnan aiheuttamat melu-, pöly- ja tärinävaikutukset ulottuvat mallinnusten mukaan Sattasniemen paliskunnan puolelle paliskunnan itälaidalla missä etenkin talvikaudella poromäärä voi olla merkittävä. Lisäksi Kitisen varressa sijaitseville viljelyksille voi ulottua vähäisiksi arvioituja pölyvaikutuksia.
Toiminnan aikana voimajohtolinjan alue on pääosin rauhallinen huoltotöitä lukuun ottamatta ja porot voivat kulkea alueella vapaasti. Hankkeen myötä liikennöinti paliskunnan alueella kasvaa, etenkin valtatie 4:llä pohjoisen yhdystievaihtoehdon toteutuminen kasvattaa porokolaririskiä. Sähkönsiirtolinjan osalta maiseman muutosta sekä linjan alle jääviä laidunalueita voidaan pitää vaikutuksiltaan lähes pysyvänä sähkölinjojen pitkän toiminnan ajan vuoksi.

Pohjoisen yhdystievaihtoehdon kokonaisvaikutukset poronhoitoon ovat pienempiä kuin eteläisen, sillä pääasiallinen liikenne on hyvin pienellä alueella. Eteläinen yhdystievaihtoehto muodostaa suuremman häiriöalueen Kitisen rannan ja tulotien sekä kaivosalueen välille kasvattaen vaikutuksia etenkin Oraniemen paliskuntaan.

9.11.2.1 Vaikutukset porolaitumiin ja laidunten käyttöön

Sakatin kaivoshankkeen myötä häiriöalueiden osuus Oraniemen ja Sattasniemen paliskuntien laidunalueista laajenee. Porolaidunten osalta huomattavinta haittaa kohdistuu erityisesti Oraniemen paliskuntaan, tarkemmin Viiankiaavan tokkakunnan kevät- ja kesälaitumille sekä osin talvilaitumille, jonne kohdistuu suoria laidunaluemenetyksiä. Sattasniemen paliskunnan laidunten käyttöön ei kohdistu suoria vaikutuksia laidunalueiden menetysten vuoksi, mutta mallinnusten mukaan paliskunnan itälaidalle voi muodostua kaivoshankkeesta melu-, pöly-, liikenne- ja tärinävaikutuksia.

Viiankiaavan tokkakunnan porojen elinpiirit sijoittuvat kevät- ja kesäkaudella Viiankiaavalle sekä suoaltaan reunamille, mikä voi Kuusivaaran lähialueella vaikuttaa erityisesti vasomiskaudella vaadinten häiriintyvyyteen. Vaikutukset voivat heijastua porojen välttämisvaikutuksen kautta välillisesti koko paliskuntaan, etenkin viereisiin tokkakuntiin, vaikka suoria vaikutuksia ei kauempana sijaitseville laitumille muodostu.

Suorien laidunmenetysten ohella Viiankiaavan alueen porojen laidunten käyttö vaikeutuu tai estyy kokonaan kaivosinfrastruktuurin rakentamisen ja kaivoksen aiheuttamien mahdollisten häiriövaikutusten myötä. Poronhoidon kannalta keskeiset erot hankevaihtoehtojen välillä liittyivät kaivoksen sisäänkäynnin sijoittamiseen, yhdystievaihtoehtoihin sekä kaivosliikenteen reittiin Sodankylästä eteenpäin. Erityisesti Viiankiaavan tokkakuntaan kohdistuvat vaikutukset ovat vaihtoehdoista riippumatta 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.

9.11.2.2 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 koko paliskunnassa.

Talvikauden laidunalueiden riittävyys ja jäkäläkankaiden saavutettavuus ovat elintärkeitä luonnonlaidunten käyttöön perustuvalle poronhoidolle. Talvilaidunalueiden kaventuminen ja pirstaloituminen johtavat jäljelle jäävien laidunten kulumiseen, jolloin porojen talviravintoa on tuettava lisäruokinnalla. Talvilaidunresurssien 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.

Elinkeinon kannattavuuteen vaikuttavat myös lisätyöstä aiheutuvat kulut, kuten mahdolliset porojen aiheuttamien vahinkojen korvaukset ja vasomiseen liittyvät vaikeudet, kuten vasaprosentti, elinkeinontuotto, porojen kunto tai teuraspaino. Kuljetuskustannukset voivat myös lisääntyä, mikäli porot siirtyvät ei-sallituille alueille häiriöiden seurauksena tai uutta rakennettavaa tiestöä pitkin.

Lisätyötä poronhoitajille voi aiheutua Kuusivaaran tehdasalueen rajaavan esteaidan rakentamisesta ja ylläpitämisestä, vaikka kaivosyhtiö huolehtii aidan rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvistä kustannuksista.

Kaivoksen pölylaskeuman sekundäärisiä vaikutuksia alueen porojen ravintoon selvitettiin Sakatin pölyvaikutusten arvioinnissa porojen sekundäärinen altistuminen – lähtöaineisto ja taustaselvitys sekä sekundääriset vaikutukset poroihin selvityksissä. Vaikka kaivosalueiden läheisyydessä voi yleisesti esiintyä porojen ravintokasveissa kohonneita metallipitoisuuksia, niiden ei todettu merkittävästi kertyvän poroihin. Selvityksen perusteella rikastushiekan pölykulkeuman ei arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia Sakatin laskeuma-alueella viljeltävän rehun laatuun. Kokonaisuudessaan Sakatin kaivostoiminnan ei arvioida aiheuttavan merkittäviä riskejä ravinnon välityksellä alueen porotaloudelle.

Keskeinen poronhoidon kannattavuuteen vaikuttava tekijä ovat myös porokolarit, jotka verottavat poronhoidosta saatavaa tuottoa ja jotka voivat lisääntyä kaivoksen myötä kasvavien liikennemäärien, meluisuuden ja tärinän vuoksi. Kasvavan porokolaririskialueen muodostumiseen vaikuttaa hankkeen yhdystien vaihtoehto. Yhdystien eteläisessä vaihtoehdossa vaikutus kohdistuisi lähinnä Oraniemen paliskuntaan, kun taas pohjoisen yhdystien vaihtoehdossa liikenteestä muodostuvia vaikutuksia kohdistuisi myös Sattasniemen paliskuntaan vt 4:n liikennemäärien lisääntyessä.

9.11.2.3 Vaikutukset poronhoidon sosiaalisiin ja kulttuurisiin tekijöihin

Sakatin kaivoshanke sijoittuu erityisesti poronhoitoon tarkoitetulla alueella, jossa poronhoidon säilymisellä on taloudellisten vaikutusten lisäksi kulttuurillinen ja sosiaalinen arvo. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti Oraniemen paliskunnan Viiankiaavan tokkakuntaan, jonka perinteiset poronhoidon käytössä olleet laidunalueet supistuvat kaivoshankkeen vuoksi. Laidunalueiden menetykset voivat johtaa porojen siirtymiseen eri alueille aiheuttaen laidunten epätasaista kulumista. Uusi laidunkierros voi myös aiheuttaa muutoksia alueen vakiintuneeseen poronhoitokulttuuriin.

Poromiehille ja heidän perheilleen poronhoito on elinkeinon ohelle 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 tokkakuntaa, joka käsittää noin 5 poromiestä ja noin 600 poroa. Sosiaaliset vaikutukset korostuvat erityisesti silloin, jos poronhoito vaikeutuu tai estyy niin, että poronomistaja 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 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.

Sakatin kaivoshankkeen vaikutukset ulottuvat myös Sattasniemen paliskuntaan, etenkin paliskunnan itälaidalla talvitarhoissa ja talvipaimennustokissa porojaan pitäviin poronhoitajiin. Poronhoidon kuormittavuus voi kasvaa esimerkiksi lisäruokinnan, porojen siirtämisen ja lisääntyvän työn seurauksena, mikä voi pitkällä aikavälillä heikentää elinkeinon houkuttelevuutta seuraavien sukupolvien näkökulmasta. Lisäksi kaivostoiminta aiheuttaa esimerkiksi liikenteen lisääntymistä, joka kasvattaa porokolarien riskiä ja voi heikentää sekä porojen että porohoitajien ja muun väestön turvallisuutta.

9.11.3 Sulkemisen vaikutukset

Kaivoksen sulkemistöiden aikana lisääntynyt liikenne, materiaalien kuljetus ja esimerkiksi alueiden peittäminen ja maisemointi sekä näistä muodostuva melu voivat häiritä ja karkottaa poroja sekä lisätä kolaririskiä. YVA:n perustellussa päätelmässä yhteysviranomainen on edellyttänyt, että kaivoksen sulkemistoimenpiteiden suunnittelussa tulee tehdä yhteistyötä paliskuntien kanssa, jotta poronhoidon tarpeet tulevat huomioiduksi. Paliskuntia tullaan tiedottamaan sulkemisen aikataulusta ja suunnitelluista toimenpiteistä.

Vaikka kaivosalue maisemoidaan ja sulkeminen poistaa kulkuesteitä ja helpottaa alueella liikkumista poro- ja metsätalouden näkökulmasta, on hyvin epätodennäköistä, että alue palautuu poronhoidon käyttöön kokonaisuudessaan. Alueen palautuminen on hidasta ja kun huomioidaan rikastushiekka-alueiden mittasuhteet, alueelle jää sulkemisen jälkeenkin melko suuri muutos kulkemista rajoittavana maastonmuotona. Rikastushiekka-alueen sulkeminen tapahtuu alueittain osa kerral-

laan. Myös tarvekivilouhos ja siihen muodostuva louhosjärvi on pysyvä muutos, joskin pinta-alaltaan pienempi. Tarvekivilouhoksen reunat tullaan luiskaamaan vedenpinnan alapuolelle, millä taataan poispääsy mahdollisesti veden varaan joutuneelle eläimelle tai ihmiselle.

9.11.4 Haitallisten vaikutusten vähentäminen

Hankkeen vaikutuksia voidaan lieventää rakentamisen ajoituksella ja mahdollisilla kompensaatioilla. Poronhoidolle merkittäviä rakenteita, jotka ovat jäämässä hankkeen alle tai liian lähelle hankealuetta, voi joissain tapauksissa olla mahdollista siirtää. Kaivostoiminnassa esteaidoilla on tärkeä merkitys, joilla ohjataan porot pois hankealueelta. Tärkeänä pidetään hyvää tiedottamista ja keskusteluyhteyttä. Lievennystoimet on suunniteltava yhdessä paliskuntien kanssa.

Asemakaavassa poroille vaaralliset alueet (EK-1 ja EKT/kem) on määrätty aidattavaksi. Rakennettavan kaivosteollisuusalueen ja Kitisen väliin on osoitettu kaivosalueen suojaviheralue (EK-sv). Kaavamääräyksessä määrätään seuraavaa: ”Eheänä ja puustoisena säilytettävä maanpäällinen suojavyöhyke haitallisten ympäristövaikutusten kuten melun, pölyn, valon ja maisemahaitan vähentämiseksi. Alueen metsänhoidossa tulee suosia jatkuvan kasvatuksen menetelmiä. Aluetta koskee (RaKL 53§) toimenpiderajoitus. Alueen puustoa ei saa kaataa eikä maanpintaa muuttaa ilman toimenpiderajoituksen mukaista lupaa. Porojen liikkuminen alueen läpi on turvattava.”

9.12 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 merkittävinä, 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.

9.12.1 Kaivostoimintaan liittyvät ympäristöriski

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.

9.12.2 Tulvariski 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 luokitelty 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 tedettavissa, että Kuusivaaraan suunniteltujen kaivoksen toimintojen osalta ne eivät missään kaavaluonnosvaihtoehdosssa sijoitu tulvavaaravyöhykkeelle. 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, 2016)

10. ASEMAKAAVAN TOTEUTUS

10.1 TOTEUTTAMISTA OHJAAVAT JA HAVAINNOLLISTAVAT SUUNNITELMAT JA LUVAT

10.1.1 Rakentamislain mukaiset luvat

Hankkeen edellyttämät rakentamislain (751/2023) mukaiset luvat (rakentamislupa ja maisematyölupa) hyväksyy Sodankylän kunta. Ne voivat perustua osayleiskaavaan, asemakaavaan tai poikkeamispäätökseen. Vaikutuksiltaan vähäisemmät luvat kunta voi myöntää suoraan hakemuksesta.

Rakentamislain 42 §:ssä määrätään ne uudet rakentamiskohteet, joille rakentaminen edellyttää rakentamislupaa.

Kaivoksen useimmille rakennuksille ja rakenteille tulee saada rakentamisluvat. Pääsääntöisesti niiden on perustuttava asemakaavaan, mutta rakennettaessa ilman asemakaavaa voi rakentamislupa perustua tietyin edellytyksin myös osayleiskaavaan.

Maisematyöluvan tarpeesta säädetään rakentamislain 53§:ssä. Sen mukaan: Lupaa ei tarvita yleis- tai asemakaavan toteuttamiseksi tarpeellisten taikka myönnetyn rakentamisluvan mukaisten töiden suorittamiseen eikä vaikutuksiltaan vähäisiin toimenpiteisiin. Lupaa ei myöskään tarvita rakentamishanketta valmisteleviin välttämättömiin toimenpiteisiin, jotka liittyvät lainvoimaisen kaavan toteuttamiseen. Lupa ei myöskään ole tarpeen, jos toimenpide perustuu liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain mukaiseen hyväksyttyyn tiesuunnitelmaan tai ratalain mukaiseen hyväksyttyyn ratasuunnitelmaan. Maisematyölupaa koskevia säännöksiä ei sovelleta sellaiseen maa-ainesten ottamiseen, josta säädetään maa-aineslaissa (555/1981). Rakentamislain mukaisia maisematyölupia ei tarvita kaivoslupaan perustuviin toimiin.

Rakentamislupia ohjaa myös Sodankylän kunnan rakennusjärjestys. Sitä ollaan uudistamassa ja se on tavoitteena saada voimaan vuoden 2027 alussa.

10.1.2 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 (9/2023) 35 §:ssä tarkoitettu arviointi (Natura-arviointi). YVA-menettelyn on oltava loppuun suoritettu ennen lupahakemuksen käsittelyä.

Hankkeen edellyttämä ympäristölupa haetaan lupa- ja valvontavirastolta. Ympäristölupa tulee myöntää, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja jätelain sekä niiden nojalla annettujen asetusten vaatimukset.

Ympäristöluvan ja kaavoituksen suhteesta säädetään ympäristönsuojelulain 11§ ja 12§:ssä.

10.1.3 Vesilupa

Vesilain (587/2011) ja -asetuksen (1560/2011) mukaisten lupien hakeminen tapahtuu ympäristölupahakemuksen yhteydessä lupa- ja valvontavirastolta. 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 Kitisen ja Kelujoen yli edellyttävät vesilupaa.

10.1.4 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 *”kaivostoiminnan tulee perustua sellaiseen alueidenkäyttölain mukaiseen asemakaavaan tai oikeusvaikutteiseen yleiskaavaan, jossa kaivosalueen ja kaivoksen apualueen sijainti ja suhde muuhun alueiden käyttöön on selvitetty”.*

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 apualuetta 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

Kaivoslupaan perustuvaa malminetsintää jatketaan myös Sakatin kaivoshankkeen rakentamis- ja toimintavaiheen aikana.

10.1.5 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 viranomaisen, jolle kuuluu mm. näiden EU-asetusten mukaisten velvoitteiden noudattamisen valvonta yhdessä lupa- ja valvontaviraston kanssa. Räjähteiden käsittely, räjäytys- ja louhintatyöt, nostolaitteet, sähkölaitteet yms. edellyttävät omat lupansa Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta.

10.1.6 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.

10.1.7 Patoturvallisuus

Patoturvallisuuslain (494/2009) mukaisena toimivaltaisena viranomaisena hankkeen patoturvallisuusasioissa toimii Lapin elinvoimakeskus. 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 rakentamislain 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 hyväksytettävä vahingonvaaraselvitys ja tarkkailuohjelma patoturvallisuusviranomaisella.

10.1.8 Liikennejärjestelmästä ja maanteistä annetun lain mukaiset luvat

Kaivoksen rakentaminen edellyttää liittymien ja yhdysteiden rakentamista. Ne rakennetaan joko liikennejärjestelmistä ja maanteistä annetun lain (503/2005) tai yksityistie lain (560/2018) mukaan. Yhdystien 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 elinvoimakeskus. Sisä-Suomen elinvoimakeskus käsittelee valtion tieverkkoa koskevat luvat kuten liittymäluvat, erikoiskuljetusluvat, maantien suoja-alueelle rakentamisen, opasteet, työluvat sekä putkien ja johtojen sijoittamisen tiealueelle.

10.1.9 Sähkömarkkinalain mukaiset luvat

Nimellisjännitteeltään vähintään 110 kV:n 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 sähkön siirron 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.

10.1.10 Maa-aineslaki

Kaivoksen valmistelutöihin, esimerkiksi teiden rakentamista varten, voidaan hakea maa-ainesten ottolupia.

10.1.11 Luonnonsuojelulain mukaiset poikkeamisluvat

10.1.11.1 Luonnonsuojelualueet

Luonnonsuojelualueista säädetään luonnonsuojelulaissa (9/2023). 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 lupa- ja valvontavirasto. Luonnonsuojelualueen perustamispäätös on pysyvä, ja siitä tehdään merkintä kiinteistörekisteriin.

Yksityinen luonnonsuojelualue voidaan lakkauttaa, jos alueella suojeltavaksi määrätyt luonnonarvot ovat oleellisesti vähentyneet tai luonnonsuojelualue estää yleisen edun mukaisen erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen. Yksityisen henkilön omistamalla maalla sijaitsevan luonnonsuojelualueen lakkauttamisesta päättää lupa- ja valvontavirasto. Lakkauttamista voi hakea maanomistaja tai se, jota asia muuten koskee, ja suojelualueen rauhoitus voidaan lakkauttaa joko kokonaan tai osittain tai rauhoitusmääräystä voidaan lieventää lupa- ja valvontaviraston päätöksellä.

Asemakaavan alueella ei ole luonnonsuojelualuetta.

10.1.11.2 Lajisuojelu

Kaivoksen toteuttaminen edellyttää todennäköisesti luonnonsuojelulain (9/2023) 83 §:n mukaista lupaa poiketa luontodirektiivin (92/43/ETY) ja luonnonsuojelulain mukaisesta lajisuojelusta tiettyjen suunnittelualueella tai sen läheisyydessä esiintyvien suojeltujen kasvi- ja eläinlajien osalta. Poikkeukset lajisuojelusta myöntää pääsääntöisesti lupa- ja valvontavirasto. Edellytyksenä luonnonsuojelulain 83 §:n mukaisen poikkeusluvan myöntämiselle on, että hankkeesta ei ole haittaa

suotuisan suojelutason säilyttämiselle tai sen saavuttamiselle. Lisäksi lain 78 §:ssä tarkoitettujen lajien sekä lintulajien osalta poikkeuslupa voidaan myöntää vain sillä edellytyksellä, ettei hankkeelle ole muuta tyydyttävää ratkaisua.

10.1.11.3 Natura-suojelu

Suunnittelualueella osittain sijaitseva Viiankiaavan Natura-alue (FI1301706) on sisällytetty osaksi Suomen Natura–verkostoa luonto- ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA). Mikäli luonnonsuojelulain 35 §:n mukainen Natura-arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän Natura-alueen suojeluperusteina esitettyjä luonnonarvoja, ei viranomainen 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, ennallistamistoimenpiteitä ja/tai uuden luonnonsuojelualueen perustamista, joka liitetään Natura-suojeluun. 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 39 §:n mukaisesti tekemästä päätöksestä poiketa Natura-suojelusta kaavoitusmenettelyn yhteydessä. Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettelyn yhteydessä on laadittu hankkeen Natura-vaikutusten arviointi, joka on päivitetty 2025 (WSP 2025). Arvioinnista on pyydetty lausunnot LSL 35 §:n mukaisesti Lapin ELY-keskukselta, Metsähallitukselta ja muilta maanomistajilta.

Natura-arvioinnin ja siitä saatujen lausuntojen mukaan, on mahdollista, että hanke vaikuttaa haitallisesti eräisiin Viiankiaavan suojeluperusteisiin. Sekä Lapin ELY-keskus että Metsähallitus yhtyvät Natura-arvioinnin johtopäätökseen, että Sakatin kaivoshankkeen vaihemaakuntakaavan hyväksyminen edellyttää valtioneuvoston luonnonsuojelulain 39 §:n nojalla tekemää päätöstä.
LSL 39§:n mukainen menettely Sakatin vaihemaakuntakaavassa on kuvattu tämän selostuksen luvussa 2.6 Kaavoituksen, YVA-menettelyn ja muun suunnittelun vaiheet ja kytkennät.

10.1.12 Soidensuojelu

Viiankiaavan Natura 2000 -alue kuuluu suurimmalta osin soidensuojelulain (851/1988) nojalla perustettuun soidensuojelualueeseen. Soidensuojelualueiden tavoitteena on turvata alkuperäinen suoluontomme. Tärkein seikka soidensuojelualueita perustettaessa on turvata alueiden luonnonmukaisen vesitalouden säilyminen. (HE 20/1988). 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, turvemailla olevan puuston hakkaaminen, luonnonvaraisten selkärankaisten eläinten tappaminen, pyydystäminen ja hätyyttäminen sekä muut toimenpiteet, jotka saattavat muuttaa suoalueen luonnonmukaista vesitasapainoa.

Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan hankkeen toteuttaminen edellyttää Viiankiaavan soidensuojelualueen osalta soidensuojelulainsäädännön muuttamista. Vaihemaakuntakaava voidaan hyväksyä vasta muutoksen jälkeen. Perustellun päätelmän mukaan Viiankiaavan soidensuojelualue voidaan kokonaan tai osittain lakkauttaa lain (851/1988) muutoksella tai alueen rauhoitussäännöksiä voidaan lieventää muuttamalla rauhoitusasetusta (852/1988).

Ympäristöministeriön kaavaehdotuksesta antaman lausunnon mukaan kaavan hyväksyminen edellyttää soidensuojelulain muuttamista. Ympäristöministeriö valmistelee lain muutoksen.

10.1.13 Muinaismuistot

Muinaisjäännökset ovat muinaismuistolailla (295/1963) suojeltuja. 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 kajota.

Muinaismuistolain (295/1963) 13 §:n mukaisesti ”*yleisen tien tekemistä, rautatien tai lentokentän rakentamista, vesistön säännöstelyä tai muuta sellaista yleistä työhanketta taikka kaavoitusta suunniteltaessa on hyvissä ajoin otettava selko siitä, saattaako hankeen tai kaavoituksen toimeenpaneminen tulla koskemaan kiinteää muinaisjäännöstä. Jos niin on laita, on siitä viipymättä ilmoitettava muinaistieteelliselle toimikunnalle asiasta neuvottelemista varten. Neuvottelussa on kuultava maanomistajaa.*

Jos 1. momentissa tarkoitetussa neuvottelussa ei päästä yksimielisyyteen, on muinaistieteellisen toimikunnan alistettava asia valtioneuvoston ratkaistavaksi.”

10.1.14 Muut luvat

Mahdolliset yksityistiet rakennetaan yksityistielain mukaisesti (358/1962). Mikäli rakentamisvaiheessa tulee erikoiskuljetuksia, on niille haettava lupaa Sisä-Suomen elinvoimakeskukselta, joka myöntää kaikki erikoiskuljetusluvat Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta.

10.2 TOTEUTTAMINEN JA AJOITUS

Asemakaavan toteuttaminen voidaan aloittaa sen jälkeen, kun kaava on saanut lainvoiman. Toteuttaminen kytkeytyy Sakatin kaivoshankkeen kokonaislupamenettelyihin ja edellyttää asemakaavan

lisäksi useita eri lakeihin perustuvia lupia ja päätöksiä, kuten rakentamislupia, ympäristö- ja vesilupia, kaivosturvallisuuslupaa, kemikaaliturvallisuuslupaa sekä mahdollisia luonnonsuojelulain mukaisia poikkeamispäätöksiä. Asemakaavan eteneminen ajoittuu yhteen osayleiskaavan ja vaihemaakuntakaavan kanssa, ja asemakaava voidaan hyväksyä samanaikaisesti osayleiskaavan kanssa tai sen jälkeen. Osayleiskaavan hyväksyminen edellyttää vaihemaakuntakaavan hyväksymistä ja voimaantuloa sekä lisäksi kaivoshankkeen kannalta myönteistä luonnonsuojelulain 39 §:n mukaista päätöstä ja soidensuojelulainsäädännön muutosta.

Tavoitteena on aloittaa kaivoksen rakentaminen tarvittavien lupien tultua voimaan aikaisintaan vuonna 2029, jolloin rakennusvaiheen arvioidaan kestävän noin 3–4 vuotta, ja kaivostoiminta alkaisi muutamia vuosia myöhemmin. Toteuttamista valvotaan tarkempien suunnitelmien laadinnan ja lupamenettelyjen yhteydessä kunnan rakennusvalvonnassa sekä muissa toimivaltaisissa viranomaisissa.

10.3 TOTEUTUKSEN SEURANTA

Alueidenkäytön suunnittelun kannalta seurannan kohteena voisi alustavasti olla kaavoituksen ja muiden menettelyjen yhteensovittamisen onnistuminen.

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista ympäristövaikutusten tarkkailua. Tarkkailua koskevat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Lupaehdoissa määrätään tyypillisesti, että hankkeen vaikutuksia ympäristöön on tarkkailtava ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmat laaditaan lupapäätösten saamisen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa.

Tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin ympäristöviranomaisille. Raportit ovat julkisia asiakirjoja. Tarkkailun tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista;
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia hankkeesta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä;
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta;
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet; sekä
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja.

Lisäksi alueella toteutetaan Natura-alueen lieventävien toimenpiteiden seuranta, jonka tarkoituksena on todentaa lievennystoimenpiteiden onnistuminen ja vaikuttavuus sekä havaita mahdolliset odottamattomat ja lisätoimenpiteitä edellyttävät vaikutukset. Lievennystoimenpiteiden seuranta on kuvattu yksityiskohtaisemmin Natura-arvioinnissa (WSP, 2025)

11. LÄHDELUETTELO

AFRY Finland Oy 2020a. Kuusivaaran uhanalaisten kasvilajien selvitys 2020 (luonnos 30.10.2020). AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2020b. Sakatin hankkeen luontoselvitys, vaihtoehtoiset vedenottoalueet ja Kuusivaaran tielinjauksen alue vuonna 2020. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2020c. Sakatin pöllöselvitys 2020. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2020d. Sakatin pöllöselvitys 2020. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2020. Sakatin vesistökuormituksen vaikutus Kitisen ainepitoisuuksiin jokimallin avulla arvioituna, kuormitusvaihtoehdot 1 ja 2. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2023a. Vedenlaatumallinnus. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2023b. Sakatin vesistökuormituksen vaikutus Kitisen ainepitoisuuksiin jokimallin avulla arvioituna, päivitys YVA-selostuksen täydennysasiakirjaan. 16.1.2023, v4. AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2025. Louhintavaiheen 5 käyttöönotto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Boliden Kevitsa Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2026a. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Meluselvitys 10/2024 (päivitetty 8/2026). AA Sakatti Mining Oy.

AFRY Finland Oy 2026b. Kaivoksen vesienhallinta. Yhteenveto kaavoitusta varten. AA Sakatti Mining Oy 5.10.2026.

AFRY Finland Oy 2026c. Poronhoito, täydennysselvitys. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehdyn poronhoitoa koskevan selvityksen täydennys. 28.11.2025, päivitetty 11.3.2026. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2009a. Sakatti 1–5 valtausten uhanalaislajien kartoitus. AA Sakatti Mining Oy.

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. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2013a. Kersilön ja korvaavien Natura-alueiden saukkokartoitus 2013. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2013b. Viiankiaapa–Kersilö-lepakkoselvitys 2012. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2013c. Kersilön pohjaeläinraportti 2012. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2014a. Kersilön viitasammakkoselvitys 2013. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2014b. Selvitys kalastuksesta Kitisellä vuonna 2013. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015a. Kersilö–Kuusivaara-luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015b. Sakatti 1–5, kasvillisuusvaikutusten seuranta 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015c. Sakatti 1–5 -malminetsintäalueen luontotyyppiselvitys 2015, kartoitukset vuosina 2012–2014. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015d. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2009–2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015e. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2009–2015. Petolintuliite. Liite 1. Erityisesti suojeltavien suurten petolintujen esiintymistiedot Viiankiaavalla 2009–2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015f. Hiiripöllön pesäpaikkojen kompensaatiosuunnitelma Viiankiaavalle 2015–2018. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015g. Viiankiaavan pöllökartoitus 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015h. Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2013. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015i. Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2015j. Viiankiaapa–Kersilö-lepakkoselvitys vuosina 2012 ja 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016a. Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016b. Neidonkenkäselvitys 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016c. Sakatti 1–5 -malminetsintäalueiden sammal- ja putkilokasvikartoitukset vuosina 2012–2015. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016d. Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016e. Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016. Liite 3: Päiväpetolintujen reviirihavainnot Viiankiaavalta vuosina 2015–2016 (Salainen). AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016f. Viiankiaavan ja Kersilön alueen saukkokartoitus 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016g. Suurpetoselvitys 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2016h. Viiankiaavan ja Kersilön alueen riistakolmiolaskennat 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2017a. Viiankiaapaa ympäröivien alueiden pöllö- ja metsokartoitus 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2017b. Viiankiaavan–Kersilön alueen lähivesien kalastustiedustelu 2016. AA Sakatti Mining Oy.

Ahma ympäristö Oy 2018. Sakatti 1–5 kasvillisuusvaikutusten seuranta 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2015. Sodankylän Sakatin alueen perhoslajisto (Lepidoptera) kesällä 2015. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2016. Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen kovakuoriaislajisto (Coleoptera). AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2017a. Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen perhoslajisto (Lepidoptera) – Luontoselvitykset 2015 ja 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2017b. Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen kovakuoriaislajisto (Coleoptera) – Luontoselvitykset 2015 ja 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2017c. Jättisukeltaja (Dytiscus latissimus) Sodankylä Sakatin alueella – Luontoselvitys 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2018. Kirjojokikorennon (Ophiogomphus cecilia) esiintyminen ja elinvoimaisuus Sodankylän Viiankiaapaa reunustavissa joissa kesällä 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2019a. Arvio Sodankylän Viiankiaavan alueelle suunnitellun kaivostoiminnan vaikutuksista jokihelmisimpukkaan (Margaritifera margaritifera). AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2019b. Kirjojokikorennon (Ophiogomphus cecilia) esiintyminen ja elinvoimaisuus Sodankylän Viiankiaapaa reunustavissa joissa kesällä 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2020a. Sodankylän Kuusivaaran ja Kelujoen välialueen perhoset (Lepidoptera) ja kovakuoriaiset (Coleoptera) – Esiselvitys 2019. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2020b. Jättisukeltajan (Dytiscus latissimus) ja muiden huomionarvoisten kovakuoriaislajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran lähistössä v. 2020. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2020c. Suovenhokkaan (Nola karelica) ja muiden huomionarvoisten suoperhoslajien esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2020. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2021a. Harmoyökköslajien (Xestia spp.) esiintymisselvitys Sodankylän Kuusivaaran ympäristössä v. 2021. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2021b. Lettokoin (Scrobipalpopsis petasitis) Porokodanpalon esiintymispaikan seuranta Sodankylässä v. 2021. AA Sakatti Mining Oy.

Albus Luontopalvelut Oy 2024. Lettokoin (Scrobipalpopsis petasitis) Porokodanpalon esiintymispaikan seuranta Sodankylässä v. 2024. AA Sakatti Mining Oy.

Alueidenkäyttölaki 132/1999. Annettu 5.2.1999.

AONA Enviromental Ltd 2024. AA Sakatti Mining Oy. Dispersion Modelling of the Dust Releases from the Planned Sakatti Mine Project. Revised Site Layout (July 2024).

Arvidsson, B. L., Boström, U., Dahlén, B., De Jong, A., Kolmodin, U. & Nilsson, S. G. 1992. The importance of mires as breeding habitat for wetland birds in Sweden. Ornis Svecica, 2(2), pp. 67–76.

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, pp. 9–43.

Davidila, J. 2019. Lapin POSKI, vaihe 2 (2016–2019), hiekka- ja soraesiintymät. Geologian tutkimuskeskus.

Eloranta, P. 2016. Kitisen tarkkailun piilevätutkimus 2015.

Eloranta, P. 2017. Sakatti Mining Oy. Sakatin alueen perustilaselvitys. Piileväanalyysien tulokset 2016 ja 2017.

Eurofins Ahma Oy 2018a. Tailings-alueiden luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitys 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018b. Viiankiaavan linnuston perustilaselvitykset 2009–2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018c. Metso- ja pöllökartoitus 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018d. Kelukoski–Kuusivaara-viitasammakkoselvitys 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018e. Kelukoski–Kersilö–Viiankiaapa-lepakkoselvitys vuosina 2012, 2015 ja 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018f. AA Sakatti Mining Oy: Vesialueiden bioindikaattoritutkimus 2016–2017. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018g. Sattasjoen ja Kelu-Ylijoen sähkökalastus 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018h. AA Sakatti Mining Oy. Sodankylän pohjaeläintarkkailu vuosina 2016 ja 2017. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2018i. AA Sakatti Mining Oy. Laskeumatutkimus 2016–2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019a. Kaava-alueen eteläosan luontotyyppi- ja kasvillisuuskartoitus 2018–2019 sekä 2012. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019b. Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019c. Kaava-alueen linnustoselvitykset 2019. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019d. Merikotkatarkkailu ja hiiripöllön pönttöseuranta 2019 (Salainen). AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019e. Viitasammakkoselvitys 2019. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2019f. Lähialueen pienvesien kalastustiedustelu 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2020a. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2020. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2020b. Kitisen saukkoselvitys 2019–2020. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2020c. Selvitys kalastuksesta Kitisellä vuonna 2018. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2021a. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2021. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2021b. Merikotkatarkkailu 2021, salainen. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2022. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2022. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2023a. Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta vuonna 2021–2023. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2023b. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2023. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2024a. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2024. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2024b. Viiankiaavan ja lähiympäristön metsoselvitys 2024. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2024c. Kaava-alueen linnustollisesti arvokkaimmat alueet. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2025. Viiankiaavan linnustoselvitykset 2025. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2026a. Viiankiaavan ja lähiympäristön metsoselvitys 2026, ei vielä toimitettu. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2026b. Sakatin kaivoshankkeen saukkoselvitys 2025–2026. AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2026c. Voimalinjan lepakkoselvitys (ei vielä saatavilla). AA Sakatti Mining Oy.

Eurofins Ahma Oy 2027. Voimalinjan saukkokartoitus 2026–2027 (tulossa). AA Sakatti Mining Oy.

Euroopan komissio 2023. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi kriittisten raaka-aineiden turvaamisesta (Critical Raw Materials Act, CRMA). Annettu 16.3.2023.

EY:n neuvoston direktiivi 92/43/ETY luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta. Annettu 21.5.1992.

EY:n neuvoston direktiivi 2009/147/EY luonnonvaraisten lintujen suojelusta (lintudirektiivi). Annettu 30.11.2009.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020a. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. AA Sakatti Mining Oy.

FGG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020b. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke – Poroselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020c. Sakatin kaivoshankkeen tärinäselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Sakatin kaivoshankkeen meluselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke – Sosiaalisten vaikutusten arviointi. AA Sakatti Mining Oy.

FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2023. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys. AA Sakatti Mining Oy.

FCG 2025. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke. Matkailuvaikutusten arviointi 2024. AA Sakatti Mining Oy.

Fox, A. D. & Lehikoinen, A. 2024. Disappearing aapa mires and why we should care: unnoticed climate change exacerbates drainage effects on birds. Ibis.

Fraixedas, S., Linden, A., Meller, K., Lindström, Å., Keiss, O., Kålås, J. A., Husby, M., Leivits, A., Leivits, M. & Lehikoinen, A. 2017. Substantial decline of northern European peatland bird populations: Consequences of drainage. Biological Conservation 214: 223–232.

Gaia Consulting Oy 2019. Aluetalousvaikutusten arviointi. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 29.1.2019.

Goodship, N. M. & Furness, R. W. (MacArthur Green) 2022. Disturbance Distances Review: An updated literature review of disturbance distances of selected bird species. NatureScot Research Report 1283.

Heikkinen, R. K., Aapala, K., Määttänen, A. M., Leikola, N., Kartano, L. & Aalto, J. 2023. Climate change and land use threats to species of aapa mires, an EU priority habitat. Journal for Nature Conservation 73: 126390.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

Itasca Consultans AB 2024. Technical memorandum – Blast Induced Vibrations at the Sakatti deposit.

Itasca Denver Inc. 2025. Ennuste pohjaveden pinnan korkeuden alenemisesta ja vuotovesimääristä Sakatin kaivoshankkeen elinkaaren aikana.

Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M. 2004. Joutsenaavan, Kokonaavan, Silmävuoman, Viiankiaavan ja Teuravuoman suolintuselvitys 2004. Arktinen keskus. Lapin yliopisto.

Kaivoslaki 621/2011. Annettu 10.6.2011.

Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M. V., Bauer, H.-G. & Foppen, R. P. B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

Koivunen, A., Malinen, Ormio, H., Terhivuo, J.& Valovirta,I. 2014. Suomen kotilot ja etanat. Opas maanilviäisten maailmaan. Hyönteistarvike Tibiale Oy.

Kontula, T. & Raunio, A. (toim.) 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja, osa 2 – luontotyyppien kuvaukset. Suomen ympäristö 5/2018.

Kurkela, A. & Karjalainen, N. (toim.) 2016. Kemijoen vesistöalueen tulvariskien hallintasuunnitelma vuosille 2016–2021. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 8/2016.

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

Laki eräiden valtion omistamien alueiden muodostamisesta soidensuojelualueiksi 851/1988. Annettu 30.9.1988.

Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä 503/2005. Annettu 23.6.2005.

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki) 252/2017. Annettu 5.5.2017.

Lapin ELY-keskus 2013. Etelä- ja Keski-Lapin kulttuurimaisemat ja maisemanähtävyydet. Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden päivitys- ja täydennysinventointi 2011–2013.

Lapin ELY-keskus 2019. Pohjavesialueiden luokitteluun liittyvä selvitys, Sodankylä. LAPELY/423/2017.

Lapin liitto 2022. Ratayhteysselvitys Sodankylä–Kittilä–Ylläs, Tunturirata. https://lapinliitto.fi/aluesuunnittelu/ratayhteysselvitys-sodankylä-kittilä-ylläs-tunturitata/ (viitattu 25.10.2024).

Lapin liitto, Väylävirasto ja Lapin ELY-keskus 2019. Valtatie 5 liikennejärjestelyt Sodankylän taajaman kohdalla – Tieyhteysselvitys.

Lapin Lintutieteellinen Yhdistys ry 2016. Lapin maakunnallisesti tärkeät lintualueet. MAALI-hankkeen loppuraportti.

Lapin Vesitutkimus Oy 2010. Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 2009–2010.

Lapin vesitutkimus Oy 2011a. Sodankylän Viiankiaavan kaivoshankkeen linnustoselvitykset 2009–2010.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011b. Viiankiaavan saukkokartoitus vuosina 2010 ja 2011. Anglo American Exploration B.V. Suomen Sivuliike Oy.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011c. Viiankiaavan lähialueen vesistöjen kalasto ja kalastus.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011d. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike Oy. Viiankiaavan pohjaeläinselvitys.

Lapin Vesitutkimus Oy 2012a. Korvaavien alueiden yleiskartoitus 2011.

Lapin Vesitutkimus Oy 2012b. Kersilön alueen lähivesien kalastus ja kalasto 2012.

Lappalainen, E. & Pajunen, H. 1980. Lapin turvevarat. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto, raportti P 13.6/80/20, 158–159.

Light Bureau (AFRY) 2024. AASM. Light Pollution Sakatti site. Alustava valaistussuunnitelma.

Luonnonsuojeluasetus 1066/2023. Annettu 28.12.2023.

Luonnonsuojelulaki 1096/1996. Annettu 20.12.1996.

Luonnonvarakeskus 2024. Luonnonvaratieto-karttapalvelu 21.8.2024.

Luontoselvitys Kangas Oy 2021. Sakatin hankealueen ja sen ympäristön jokihelmisimpukkakartoitus vuonna 2021.

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. Annettu 10.9.1999.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132.

Metsähallitus 2006. Natura-tietolomake.

Muinaismuistolaki 295/1963. Annettu 17.6.1963.

Mäkilä, M., Säävuori, H., Kuznetsov, O. & Grundström, A. 2013. Soiden ikä ja kehitys Suomessa. Geologian tutkimuskeskus. Turvetutkimusraportti 443, 41 sivua, 49 kuvaa ja 5 liitettä.

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).

Paliskuntain yhdistys 2025. Poromies-lehti 1/2025.

Patoturvallisuuslaki 494/2009. Annettu 26.6.2009.

Poronhoitolaki 848/1990. Annettu 14.9.1990.

Rakennuslaki (RaKL) 751/2023. Annettu 21.4.2023.

Ramboll Finland Oy 2019a. Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2019b. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon luontoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2019c. Sakatin kaivoksen synnyttämä cleantech. Cleantech – vaikutukset. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 15.3.2019. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020a. Viiankiaavan itäosan potentiaalisten lähteiden kartoitus. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020b. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen 110 kV liityntävoimajohdon ympäristöselvitys. AA Sakatti Mining Oy. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020c. Viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020d. Sakatin kaivoksen osayleiskaava ja ympäristövaikutusten arviointi, vaikutukset maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2020e. Sakatin aluetalousvaikutukset paikallisesti, alueellisesti ja kansallisesti. Aluetalousvaikutusten arviointi. Raportti AA Sakatti Mining Oy:lle 23.10.2020.

Ramboll Finland Oy 2021a. Viiankiaavan alueen potentiaalisten lähteiden biologinen kartoitus. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2021b. Viiankiaavan alueen lähdekasvillisuusseuranta 2021. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2022a. Kenttäaavan, Porokodanjänkän ja Viiankiaavan alueen potentiaalisten lähteiden biologinen kartoitus vuonna 2022. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2022b. Viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2023. Viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2024a. Viiankiaavan alueen lähdekasvillisuusseuranta 2024. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2024b. Viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2024c. Sakatin pölyvaikutukset. Sekundääriset vaikutukset poroihin. 31.5.2024. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2025. Viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2026a. Viitasammakkoselvitys (luonnos). AA Sakatti Mining Oy.

Ramboll Finland Oy 2026b. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen maisema- ja kulttuuriympäristöselvitys. 09/2026. AA Sakatti Mining Oy.

Sallinen, A., Tuominen, S., Kumpula, T. & Tahvanainen, T. 2019. Undrained peatland areas disturbed by surrounding drainage: a large scale GIS analysis in Finland with a special focus on aapa mires. Mires and Peat 24(38): 1–22.

Salmela ym. 2015. Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014.

Sallantaus, T. 2006. Mire ecohydrology in Finland. Teoksessa Lindholm, T. & Heikkilä, R. (eds.), Finland – land of mires. The Finnish Environment 23/2006: 105–118.

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.

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.

Sitowise Oy 2019. Pohjois-Lapin maakuntakaava 2040. Valtatie 5 liikennejärjestelyt Sodankylän taajaman kohdalla. Tieyhteysselvitys.

Sitowise Oy 2024. Sakatti Cu-Ni-PGE Project. Logistics Study update. AA Sakatti Mining Oy.

Sitowise Oy 2026. Sakatin pohjoinen sisääntulotie. Aluevaraussuunnitelma. 10/2026.

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.

Suonperä, E. 2016. Holocene paleohydrology of Viiankiaapa mire, Sodankylä, Finnish Lapland. MSc-thesis. University of Helsinki.

Sweco Industry Oy 2017. Kemijärven biojalostamon ympäristövaikutusten arviointiselostus. Web-osoite: www.ymparisto.fi/kemijarvenbiojalostamoYVA (viitattu 13.8.2020).

SYKE 2017. Toiminnallisten alueiden karttapalvelu. Suomen ympäristökeskus. Web-osoite: www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?web-map=cbe696b4dc5b47c79513833bf04cf140&extent=1.7071,56.7279,62.3899,70.5947 (viitattu 1.4.2020).

SYKE 2018. Kaupunki–maaseutu-luokituksen kartat. Suomen ympäristökeskus. Web-osoite: www.ymparisto.fi/fi.

SYKE 2025. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä. Pohjavesialueet. https://www.syke.fi/fi/ymparis-totieto/kartta-ja-tietopalvelut/avoimet-ymparistotietojarjestelmat#pohjavedet (viitattu 4/2025).

SYKE 2026. Avoin tietoaineisto (syke.fi/avoindata).

Sähkömarkkinalaki 558/2013. Annettu 9.8.2013.

Tahvanainen, T. 2011. Abrupt ombrotrophication of a boreal aapa mire triggered by hydrological disturbance in the catchment. Journal of Ecology 99(2): 404–415. https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01778.x

Tilastokeskus 2023. Ruututietokanta.

Tilastokeskus 2025. Kuntien avainluvut. Viitattu 8.1.2025. https://stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2023&active1=KU758

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.

Vataset 2023. Kemijärven biojalostamo. https://www.vataset.com/ (viitattu 25.10.2024).

Vesilaki 587/2011. Annettu 27.5.2011.

Väylävirasto 2025. Suomen väylät. https://suomenvaylat.vayla.fi/

WSP Finland Oy 2025. Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura 2000 -alueeseen, Natura-arvioinnin päivitys, 26.2.2025.

Yksityistielaki 358/1962. Annettu 15.6.1962.

Ympäristöministeriö 1995. Ohje 1/1995 Ympäristömelun mittaaminen. Ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristönsuojeluasetus 713/2014. Annettu 10.9.2014.

Ympäristönsuojelulaki 527/2014. Annettu 27.6.2014.

Åberg, A. K. 2021. The use of geological 3D models to unravel Weichselian glacial history in Central Finnish Lapland and their application in groundwater flow modelling. Väitöskirja. Department of Geosciences and Geography A. Helsingin yliopisto.

Åberg, A. K., Åberg, S. C. & Korkka-Niemi, K. 2021. Three-dimensional hydrostratigraphy and groundwater flow models in complex Quaternary deposits and weathered/fractured bedrock: evaluating increasing model complexity. Hydrogeology Journal 29, 1043–1074.

Åberg, S. C., Korkka-Niemi, K., Rautio, A. & Åberg, A. K. 2022. The effect of river regulation on groundwater flow patterns and the hydrological conditions of an aapa mire in northern Finland. Journal of Hydrology: Regional Studies 40, 101044.

12. YHTEYSTIEDOT

Kaavoittaja

Sodankylän kunta
Jäämerentie 1 (PL 60), 99601 Sodankylä

Tiia Piippo, kaavoittaja
0400 586 621

etunimi.sukunimi@sodankyla.fi

Kaavakonsultti

Ramboll Finland Oy
Niemenkatu 73, 15140 Lahti

Tiina Heikkilä, projektipäällikkö
044 901 4097

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, ympäristöpäällikkö
050 590 0197

etunimi.sukunimi@angloamerican.com

Tietoa kaavoituksesta on saatavissa kunnan verkkosivuilta osoitteesta www.sodankyla.fi