



Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys

Sakatin monimetalli- esiintymän kaivoshanke

Yleisötilaisuus 16.5.2023

Ohjelma

- | | |
|-------|---|
| 17:00 | Kahvitarjoilu |
| 17:30 | Tervetuliaissanat
Pertti Lamberg, toimitusjohtaja, AA Sakatti Mining Oy |
| 17:40 | YVA-menettelyn sisältö
Leena Ruokanen, yhteysviranomainen |
| 17:50 | Hankkeen ja keskeisten vaikutusten esittely
Pasi Vahanne, johtava asiantuntija, FCG Finnish Consulting Group Oy |
| | Keskustelua |
| 19:05 | Natura-arvioinnin täydennyksen esittely
Saara Vauramo, johtava asiantuntija, Ramboll Finland Oy |
| | Keskustelua |
| 19:55 | Päätössanat
Pertti Lamberg, toimitusjohtaja, AA Sakatti Mining Oy |
| 20:00 | Tilaisuus päättyy |

Sakatin YVA

Yksi laajimmista ympäristövaikutusten arvioinneista Suomessa

- Ohjelma, tammikuu 2018 (239 sivua + 5 kpl liitteitä)
- Selostus, joulukuu 2020 (1010 sivua + 26 kpl liitteitä)
- Täydennys, huhtikuu 2023 (786 sivua + 15 kpl liitteitä)

Sakatti on tehnyt pääkonsulttien avustamana perusteellista ja huolellista työtä vastaten kaikkiin viranomaisten nostamiin täydennystarpeisiin

- FCG – Finnish Consulting Group (ympäristövaikutusten arviointi)
- Itasca (pohjavesimallinnus)
- AFRY (vesitase- ja pintavesimallinnus, sulkeminen, jätealueet)
- Ramboll (Natura-arviointi)

Erityistä painoa on laitettu pohjavesimallinnuksen täydennykseen:

- Aluetta laajennettu
- Mallinnettu uudelleen järeämmällä ohjelmistolla
- Otettu rinnalle toinen konsultti (Itasca, Denver)
- Otettu varovainen lähestymistapa
- Parannettu ennusteen varmuutta



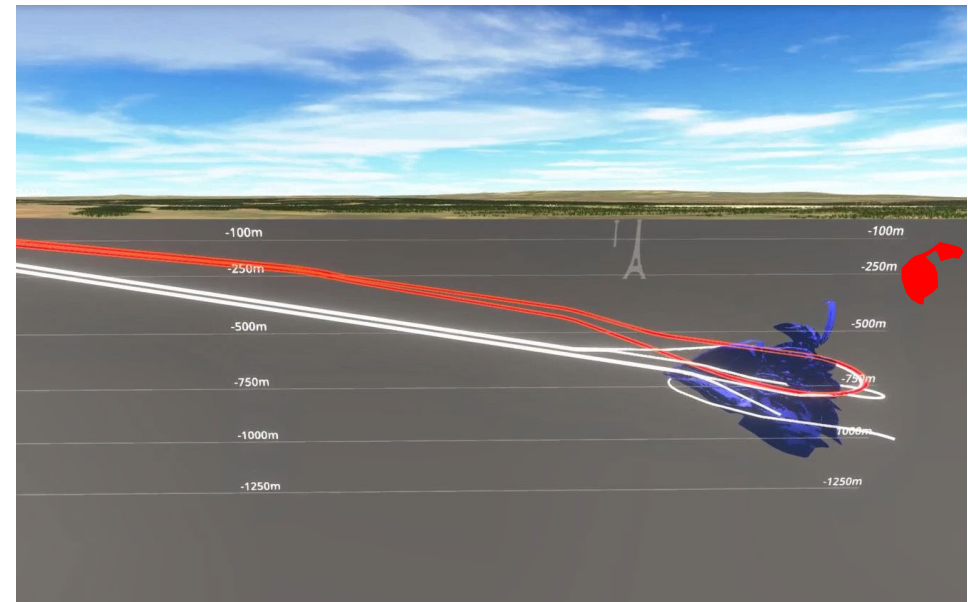
Haittojen ja niiden vaikutusten pienentäminen

Kaivos

- Täysin maanalainen kaivos
- Maanalainen laitteisto täysin sähköistä – CO₂ -neutraali kaivos
- Natura 2000 -alueelle ei maapäällisiä rakenteita
- 4 kpl tunneleita (kukin halkaisijaltaan 8 metriä) rakennetaan jatkuvatoimisella tunneliporauslaitteistolla (TBM, ei räjäyttämällä)
- Tuuletus, malmin, sivukiven ja kaivostäytön sekä henkilöiden kuljetus tunnelia myöten
- NE satelliitti jätetään louhimatta (täydennyksen aikana tuotu uusi välttämistoimi)

Rikastamo ja prosessi

- Rikastamoalue etäällä suojelualueelta ja malmiin yhteys 5,5 km pitkällä tunnelilla
- Osa prosesseista sijaitsee maan alla
- Sivukiven ja rikastushiekan käyttö kaivostäytössä
- Maanpäälle jäävä rikastushiekafraktio kuivaläjitetään
- Tavoitteena jätteen kaivos
- Tehokas vedenkierrätys
- Tehokas vedenpuhdistus (metallien-, typen- ja ksantaatinpoisto)



Mikä on YVA-menettely?

- **SUUNNITTELUMENETTELY:**
 - **Hankkeesta aiheutuu todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.**
 - **YVA-menettely on osa hankkeen suunnittelua**
 - **Tehdään varhaisessa vaiheessa**
 - **Mahdollistaa osallistumisen**
 - **Edellyttää vaihtoehtotarkastelua ja haittojen lieventämisen tarkastelua**
 - **Ei tehdä päätöksiä, mutta YVA-selostus ja perusteltu päätelmä vaikuttavat hankkeen lupamenettelyissä.**
 - **ELY-keskus on yhteysviranomainen ja antaa perustellun päätelmän.**



YVA-menettely

Hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle

25.1.2018



Yhteysviranomainen tiedottaa arviointiohjelmasta kuuluttamalla

7.2.2018

Mielipiteet



Lausunnot

9.3.2018



Yhteysviranomainen antaa lausunnon arviointiohjelmasta

13.4.2018

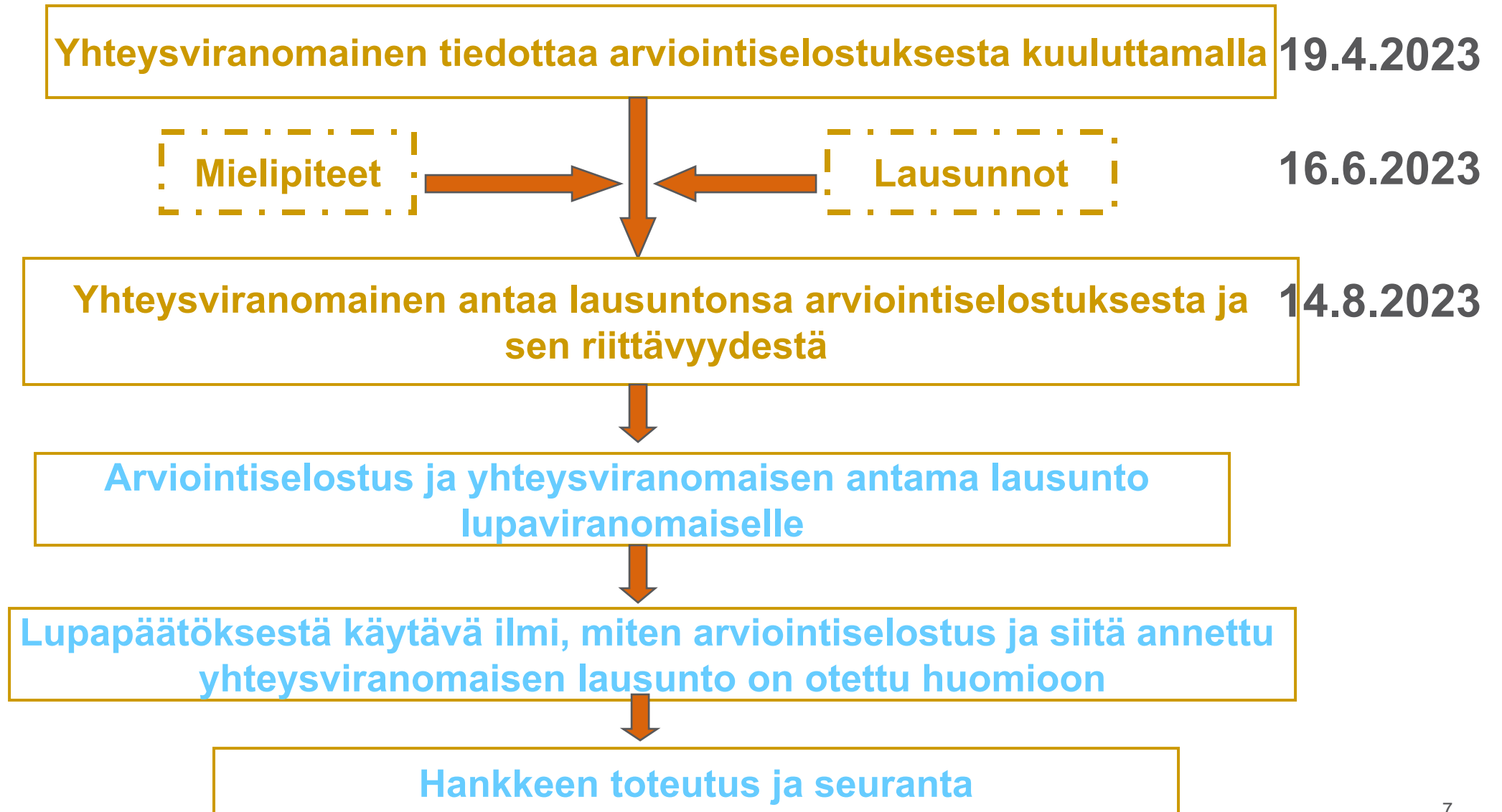


Hankkeesta vastaava selvittää vaikutukset ja laatii arviointiselostuksen

30.11.2020 4.4.2023

Hankkeesta vastaava toimittaa arviointiselostuksen yhteysviranomaiselle

**Täydennys-
tarve
12.4.2021**



Mielipiteet palautetaan yhteysviranomaiselle



**Viimeistään
16.6.2023**

kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Hallituskatu 3 B

PL 8060, 96101 Rovaniemi



Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen täydennys

Sakatin monimetalli- esiintymän kaivoshanke

Yleisötilaisuus 16.5.2023

Sisältö



1. Sakatin kaivoshanke
2. Kaivostoiminta
3. Hankevaihtoehdot
4. Hankkeen teknisiä toimenpiteitä vaikutusten vähentämiseksi
5. YVA-selostuksen täydentäminen
 - 5.1 Pohjavesimallinnus
 - 5.2 Kaivannaisjätteiden ominaisuudet
 - 5.3 Vesitase, vesien hallinta ja pintavesimallinnus
 - 5.4 Kaivoksen sulkeminen
6. Päivitetyt vaikutusten arvioinnit
 - 6.1 Vaikutukset pohjaveteen
 - 6.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesiekologiaan
 - 6.3 Vaikutukset luontoon
7. Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

1 Sakatin kaivoshanke

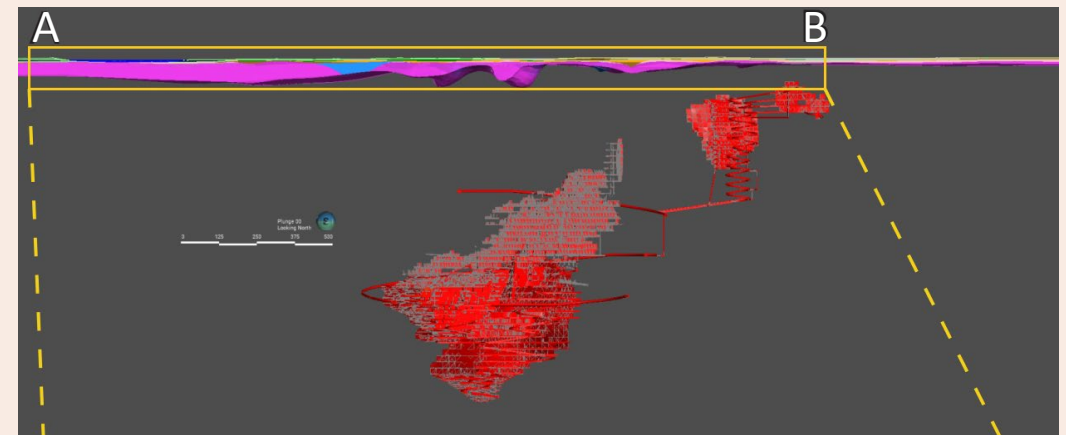


1 Sakatin kaivoshanke

- Sakatin esiintymä on yksi maailman merkittävimmistä nikkeli-kupariesiintymistä
- Sivutuotteina saadaan myös platinaa, palladiumia, kobolttia, kultaa ja hopeaa
- Tunnetut mineraalivarannot ovat noin 44,4 milj. tn
- Suunniteltu toiminta-aika on noin 20 vuotta
- Rakentamisvaihe alkaa tieyhteyden rakentamisella aikaisintaan v. 2026-28 riippuen lupaprosessien etenemisestä
- Varsinainen kaivostoiminta on suunniteltu aloitettavaksi 2030-luvun alkupuolella
- Hankekehittäjänä toimii AA Sakatti Mining Oy (kuuluu Anglo American –konserniin)



*Sakatin esiintymä ja
satelliittiesiintymä NE*



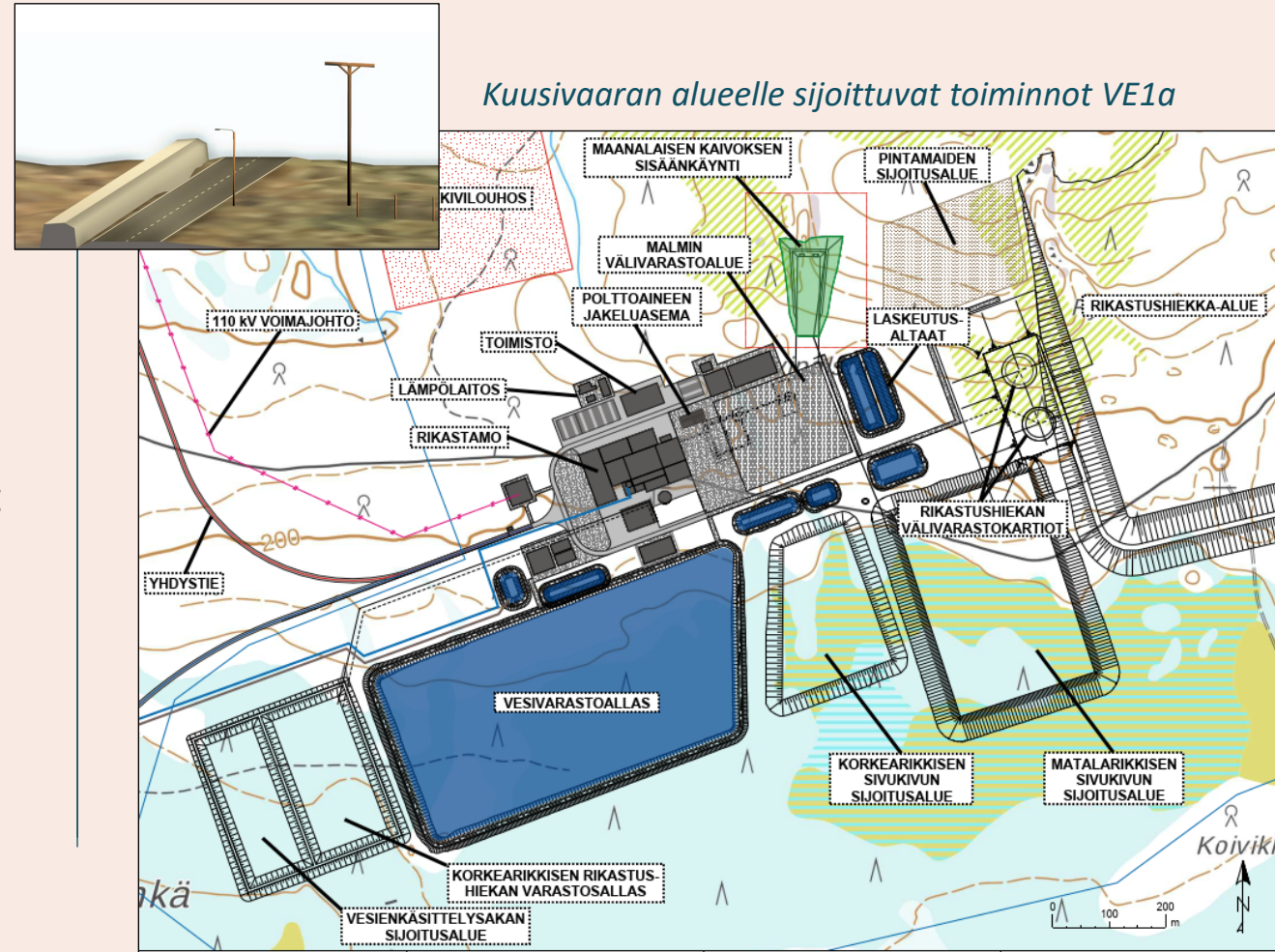
2 Kaivostoiminta



2 Kaivostoiminta

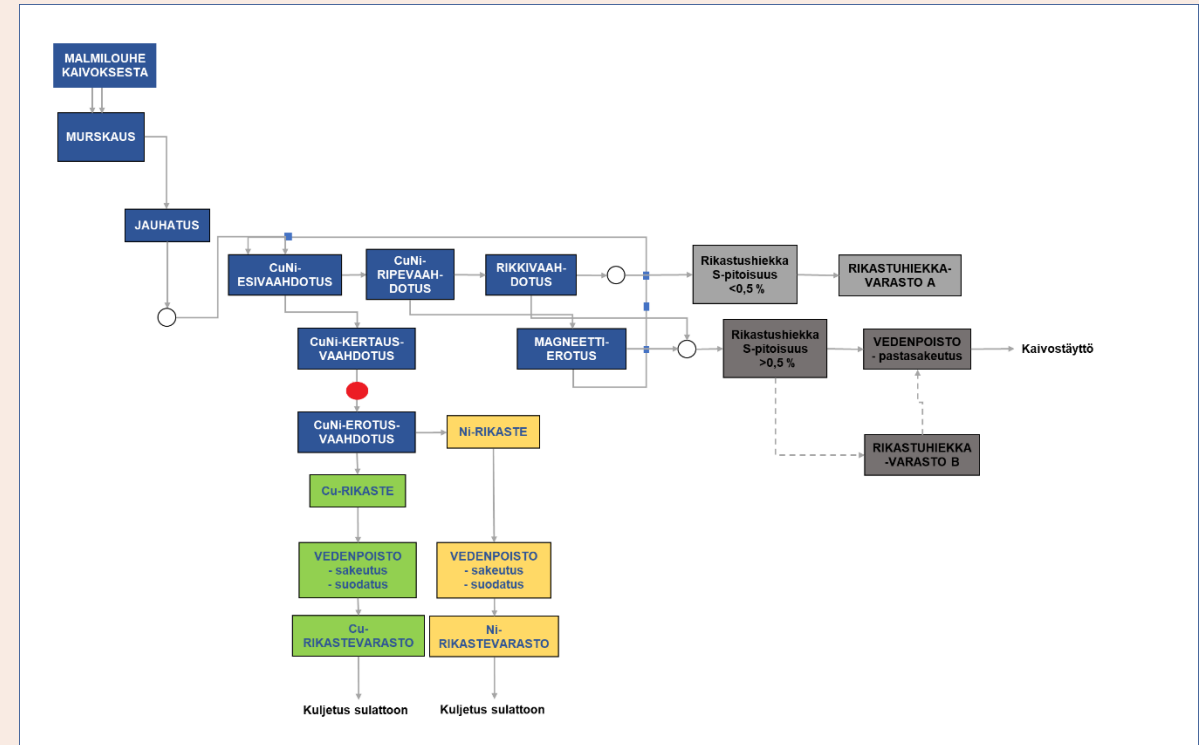
- Tehdasalue sijaitsee Kuusivaarassa
- Maanalainen kaivos
 - Maanalaisen kaivoksen ylimmät rakenteet sijoittuvat pääesiintymän alueella lähimmillään maanpinnasta noin 250 m syvyydelle
 - Syvyys suunnassa mineralisaatio ulottuu noin 1 200 m syvyyteen
 - Satelliittiesiintymän NE ylimmät louhostilat ovat noin 80 m maanpinnasta
- Louhintamäärät ovat 1,25-2,2 milj. tn/v ja tuotantomäärät 150 000-500 000 tn/v nikkeli- ja kuparirikastetta (tai yhteisrikastetta)
- Rikaste kuljetetaan maanteitse tai rautateitse jatkojalostettavaksi Harjavallan sulatolle tai Perämeren satamiin, joista jatkokuljetus on laivoilla Ruotsiin tai Hollannin kautta eteenpäin

Kuusivaara-Pahanlaaksonmaa, huoltotie ja kuljetinhihna



2 Kaivostoiminta

- Rikastusmenetelmänä perinteinen vaahdotus
- Rikastusprosessille kaksi vaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan lähinnä käytettävien kemikaalien suhteen
- Vesienkäsittely
 - Ensisijaisesti vedet kierrätetään, ylijäämävedet käsitellään ennen johtamista Kitiseen
 - Varaudutaan typen poistoon ja metallien saostukseen
 - Kemikaalijäämät (prosessien hallinta ja valvonta, menetelmäkehitys)
- Kaivannaisjätteet sijoitetaan suurelta osin maan alle louhostiloihin
- Sulkemisen jälkeen alueelle jää vain rikastushiekka-alue (matalarikkinen rikastushiekka)



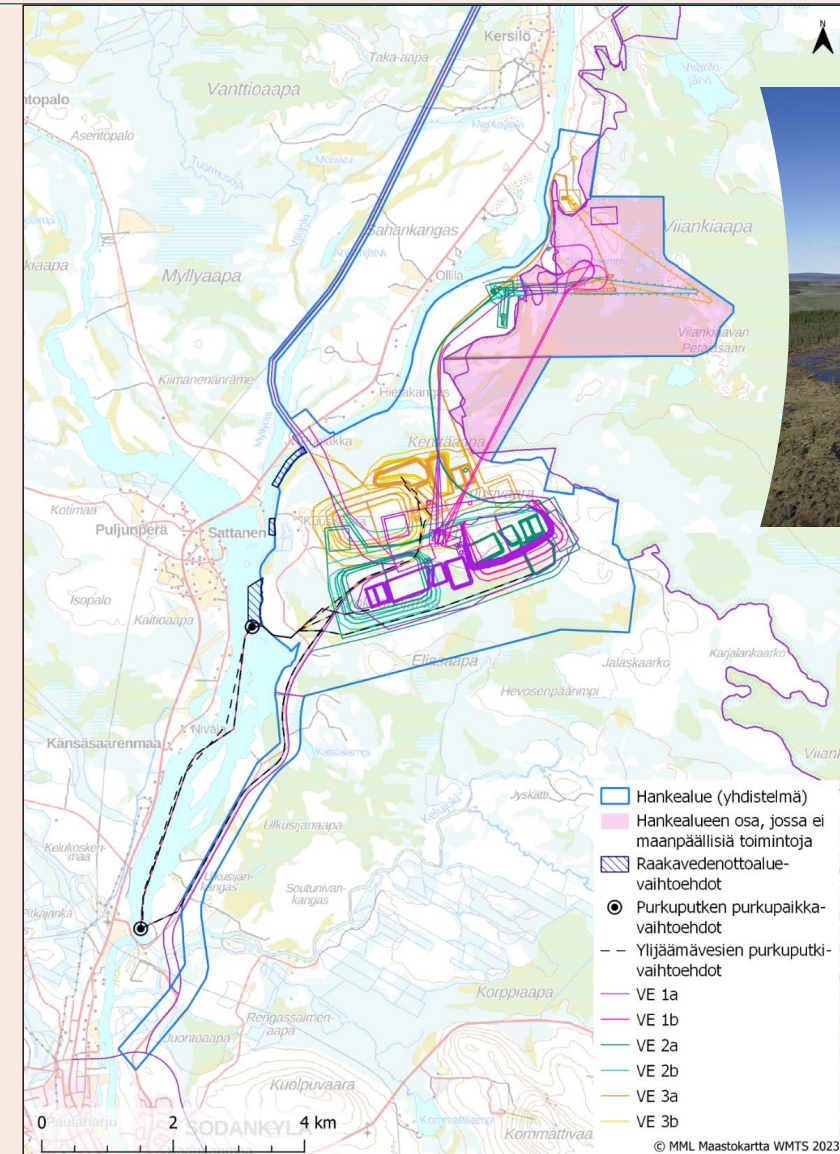
Rikastusprosessi, vaihtoehto 1

3 Hankevaihtoehdot



3 Hankevaihtoehdot

Vaihtoehto	VE1a	VE1b	VE2a	VE2b	VE3a	VE3b
Kaivoksen sisäänkäynti; läntinen Kuusivaara	x	x				
Kaivoksen sisäänkäynti; Pahanlaaksonmaa, esiin- tymän lounaispuolella			x	x		
Kaivoksen sisäänkäynti; Pahanlaaksonmaa, esiin- tymän pohjoispuolella					x	x
Yhdystie; pohjoinen		x		x		x
Yhdystie; eteläinen	x		x		x	
Rikastushiekan kuiva- läjitys	x		x		x	
Rikastushiekan märkäläjitys		x		x		x
Raakaveden otto	kolme vaihtoehtoa					
Puhdistettujen jäte- vesien purku	kaksi purkupistevaihtoehtoa					



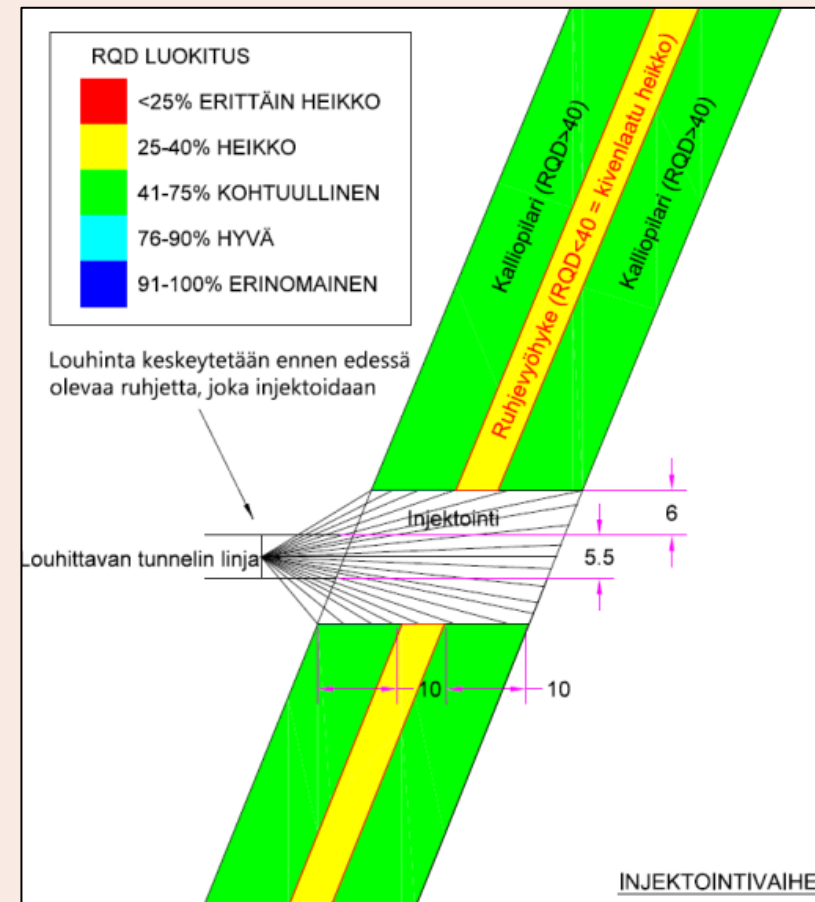
*Yhdistelmäkuva
hankevaihtoehdoista*



4 Hankkeen teknisiä toimenpiteitä vaikutusten vähentämiseksi

4 Hankkeen teknisiä toimenpiteitä vaikutusten vähentämiseksi

- Kallion tuentamenetelmät
 - Kaivostäyttö (pasta-kivimurske tai pasta)
 - Perinteiset kalliotuentamenetelmät (mm. kalliopultitus/vaijeripultitus, ruiskubetonointi)
 - Tuenta- ja verhouselementit (teräs, betoni)
- Injektointi (kalliotilan tiivistys)
 - Vinotunnelit injektoidaan 150 m syvyyteen
 - Pystykuilut injektoidaan
 - Kaikki merkittävästi vettä johtavat rakenteet kallioperässä injektoidaan
 - Toteutus esi- ja/tai jälki-injektointina



*Esi-injektoinnin toteutus, kuva: AA Sakatti
Mining Oy/Mitta Engineering Oy*

4 Hankkeen teknisiä toimenpiteitä vaikutusten vähentämiseksi

- Välttämistoimenpiteet (satelliittiesiintymän NE poisjättäminen kaivossuunnitelmasta)
 - NE esiintymän osuus malmista on noin 5 %
 - Ei vaikuta kokonaislouhintamääriin tai toiminta-aikaan (korvaava malmi pääesiintymän alueelta)
 - Kuivanapitovesien määrä voi vähentyä, lievästi väkevöittävä vaikutus kuivanapitoveden laatuun
 - Ylijäämävesien laatuun pieniä muutoksia, ei merkittäviä
 - Kaivannaisjätteiden määrään ja laatuun ei merkittävää vaikutusta
 - Ei vaikuta rikastusprosessiin
- Välttämistoimenpiteiden myönteisiä vaikutuksia
 - Tärinävaikutuksen alue pienenee, vähäinen vaikutus
 - Pohjaveden pinnan alenema (pinta-ala ja aleneman suuruus) pienenevät Sakattilammien ympäristössä ja Pahalaksonmaan pohjavesi-alueella, vähäinen-kohtalainen vaikutus pohjavesiolosuhteisiin
 - 7 lähdettä jää alenema-alueen ulkopuolelle
 - Kasvien ja eläinten elinympäristöön ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuvat vaikutukset pienenevät, vähäinen-kohtalainen vaikutus
 - Vaikutukset vähenevät Viiankiaavan suojeleperusteisiin



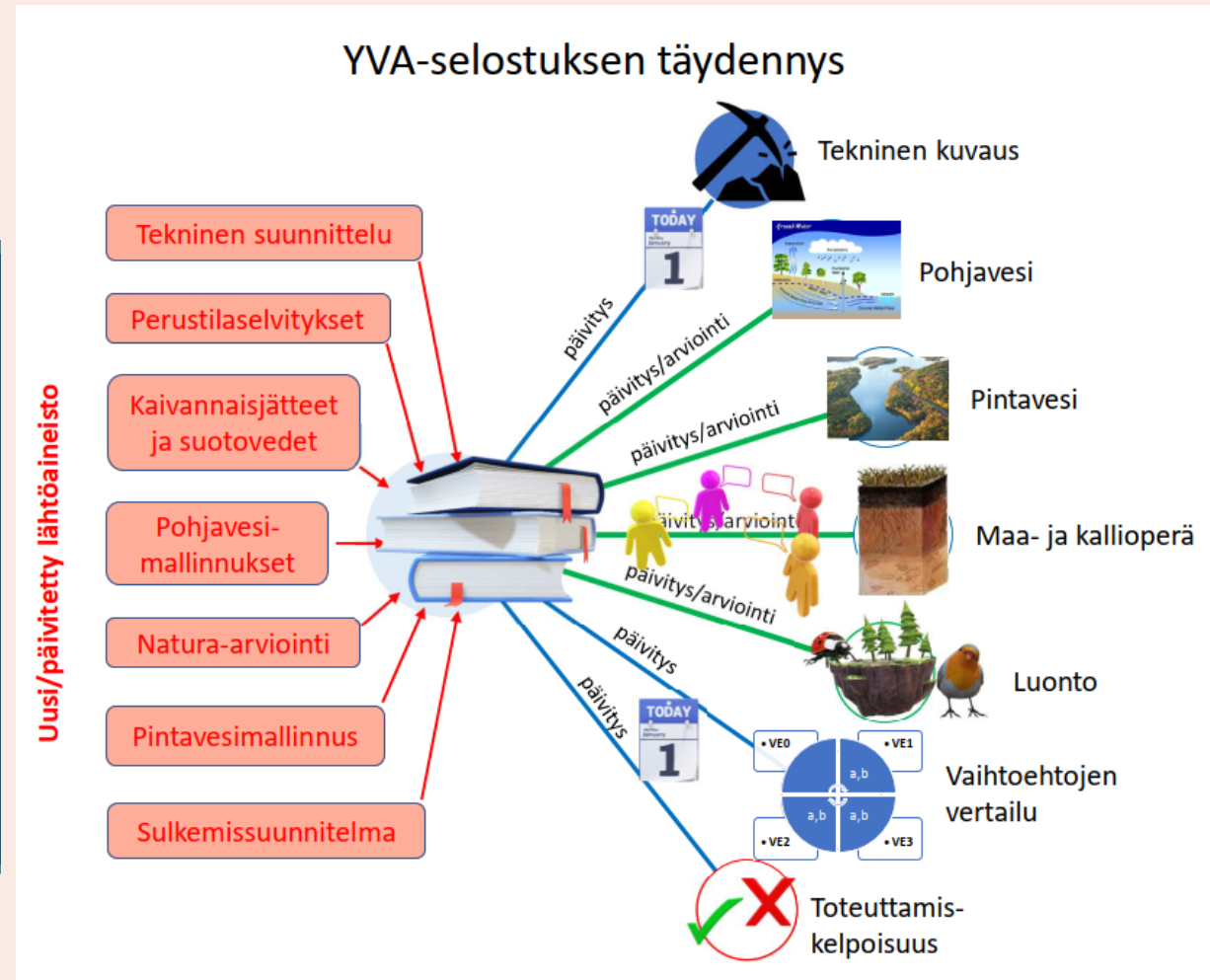
5 YVA-selostuksen täydentäminen



5 YVA-selostuksen täydentäminen

YVA-menettelyn vaiheita

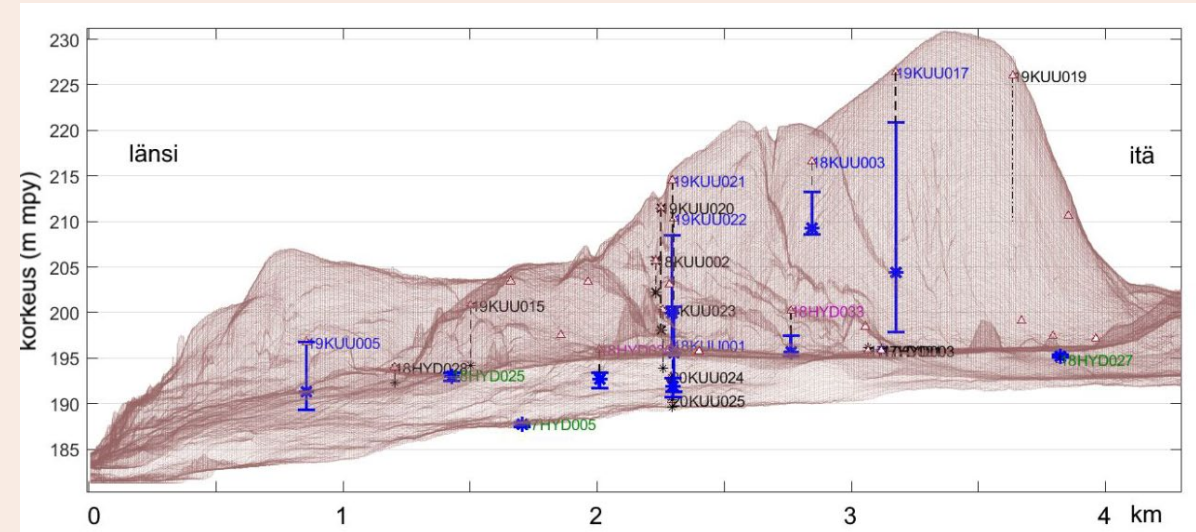
- YVA-selostus valmistui 14.12.2020
- Yhteysviranomaisen täydennyspyyntö 12.4.2021
- Täydennyksen toteutus 04.2021-03.2023
- Täydennysasiakirjan valmistuminen 14.3.2023



5.1 Pohjavesimallinnus

Täydennysvaatimuksia

- Geologisen kuvauksen tarkentaminen
- Pohjaveden pinnankorkeusaineistoa tulee hyödyntää laaja-alaisemmin
- Kuvattava pohjaveden muodostumisalueet ja -määrät, arvioinnissa tulisi hyödyntää numeerisia malleja ja edelleen niiden tuloksia pohjaveden virtausmallissa
- Pohjavesimallissa tulee huomioida pohjaveden virtaus vinotunneleihin, tuotantotunneleihin sekä louhosperiin ja louhoksiin
- Pohjavesimallissa tulee huomioida erilaiset kaivos-täytöt ja niiden hydrauliset ominaisuudet

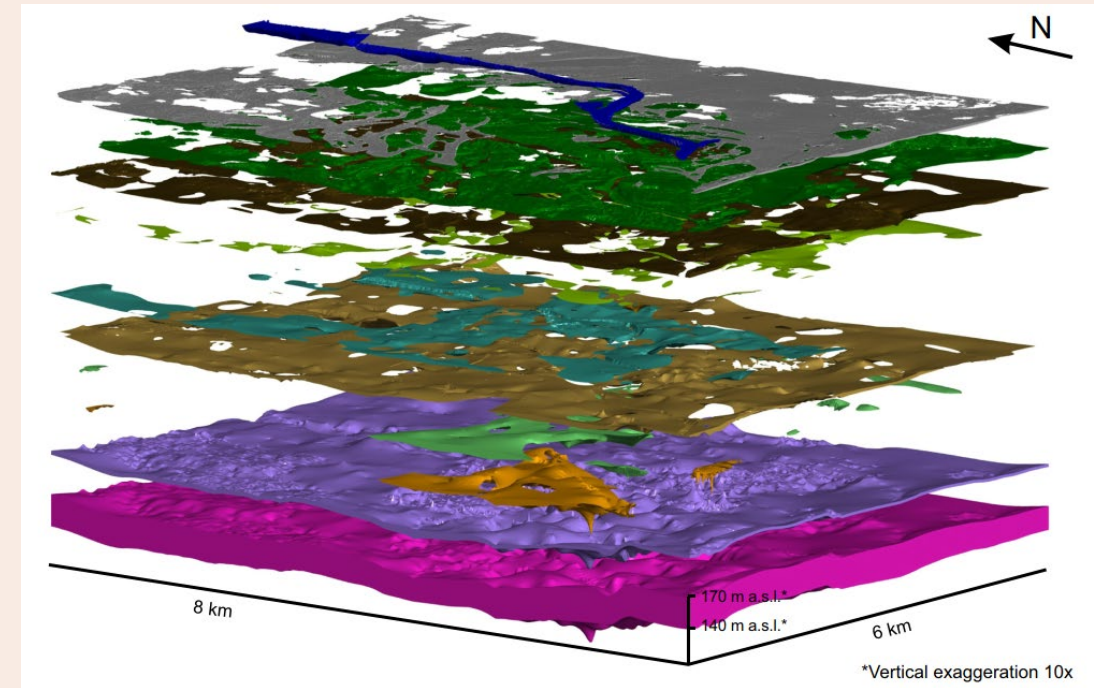


*Pohjaveden pinnan korkeusvaihtelu Kuusivaaran seuranta-aineistossa
Kuva: AFRY Finland Oy*

5.1 Pohjavesimallinnus

Täydennysvaatimuksia

- Mallin kalibroinnissa tulee huomioida eri kerrosten vedenjohtavuuksien vaihteluvälit
- Kalibrointi tulee suorittaa numeerisesti sekä steady state- että transient –malleille ja esittää kvantitatiivinen tulkinta mallin hyvyydestä
- Mallinnusraportissa tulee kuvata erilaisten lievennystoimenpiteiden laskentatekninen kuvaus
- Mallinnuksen avulla tulee tuottaa useita eri skenaarioita
- Mallinnuksessa käytettävä uusimpia ilmastonmuutosskenaarioita
- Mallinnustarkasteluun tulee liittää epävarmuuden tarkastelu

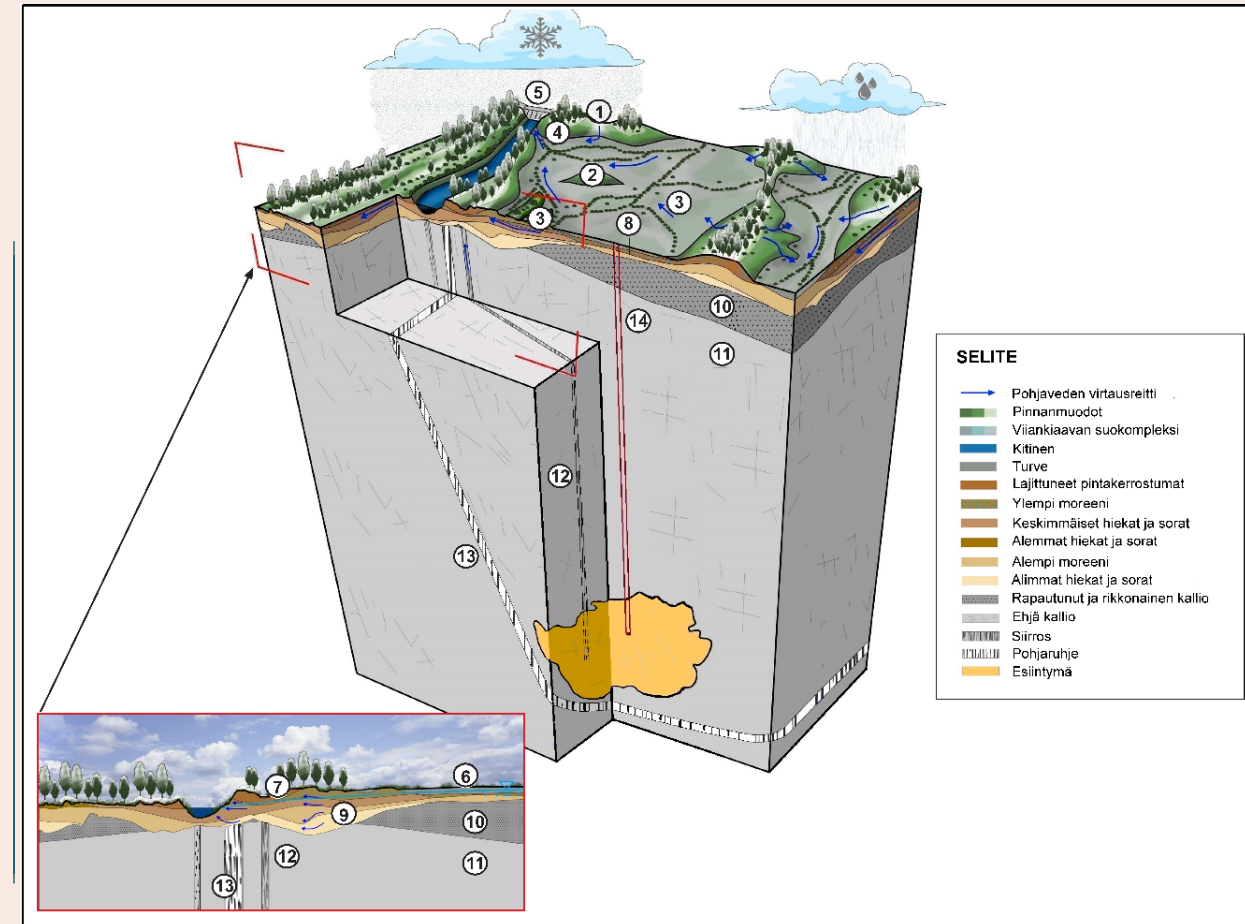


*Matalan vyöhykkeen maaperämalli, kuva:
Åberg, S. C., Åberg, A. K. & Korkka-Niemi, K.,
Hydrogeology Journal (2021) 29:1043-1074*

5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

- Pohjaveden virtausmallin pohjana oleva käsitteellinen malli on päivitetty ja geologista kuvausta tarkennettu
- Laajan uusimman tutkimustiedon lisäksi mallinnuksessa on hyödynnetty uusimpia geologisia malleja vuodelta 2021
 - Matalan vyöhykkeen geologinen malli
 - Vinotunneli- ja malmiesiintymämalli
 - Kuusivaaran geologinen malli

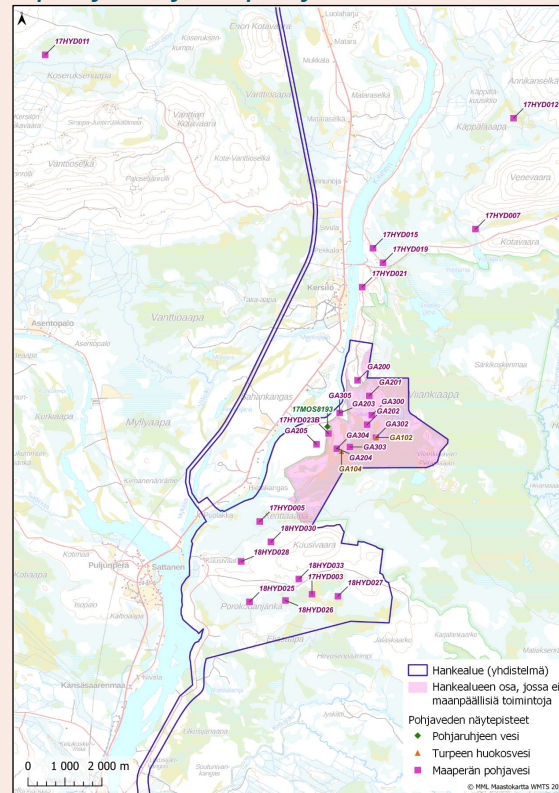


Käsitteellinen malli, kuva: Itasca Denver Inc.

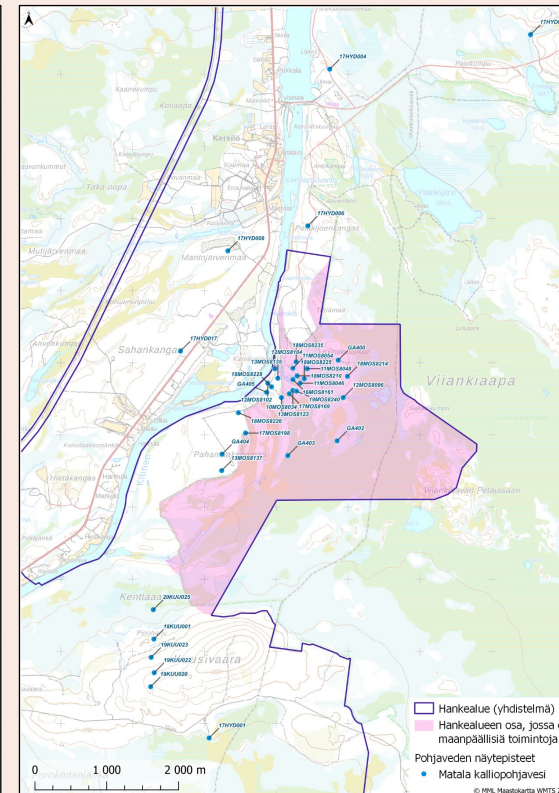
5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

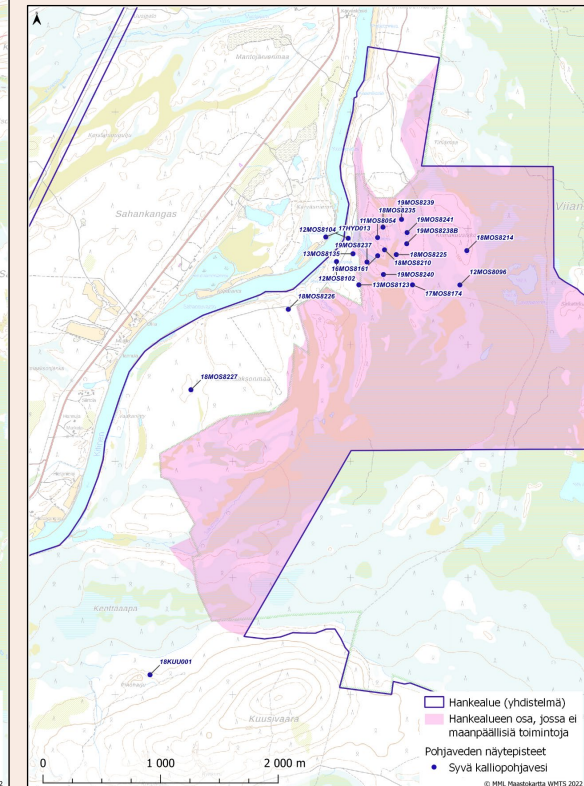
- Hyödynnetty havaintoaineisto *Turpeen huokosvesi, maaperän ja pohjaruhjeen pohjavesi* v. 2012-2021 (111 havaintopistettä)



Matala kalliopohjavesi



Syvä kalliopohjavesi

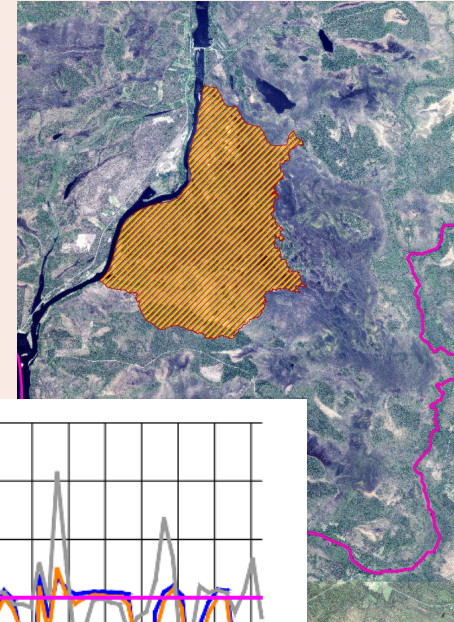


5.1 Pohjavesimallinnus

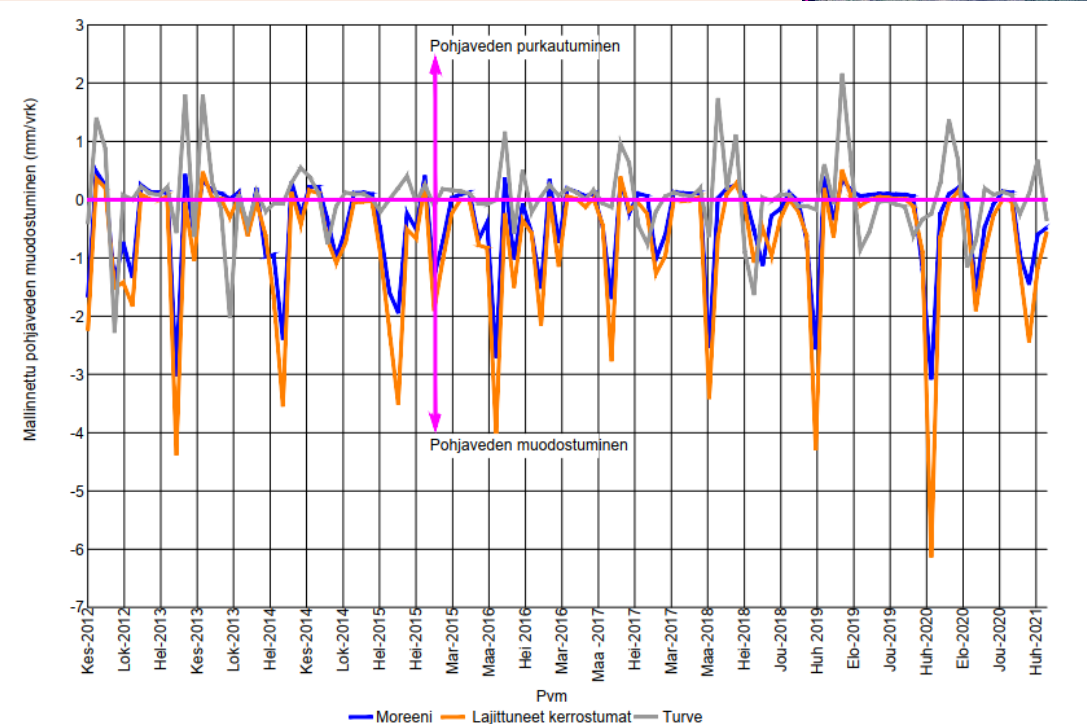
Miten huomioitu

- Pohjaveden muodostuminen mallinnettu MIKE SHE –ohjelmalla
 - Muodostumismäärä ja -nopeus
 - Huomioi vuodenajat (haihdunta, sadanta, lumien sulamisvedet)

Mallinnusalue



Pohjaveden muodostuminen ja purkautuminen 2012-2021

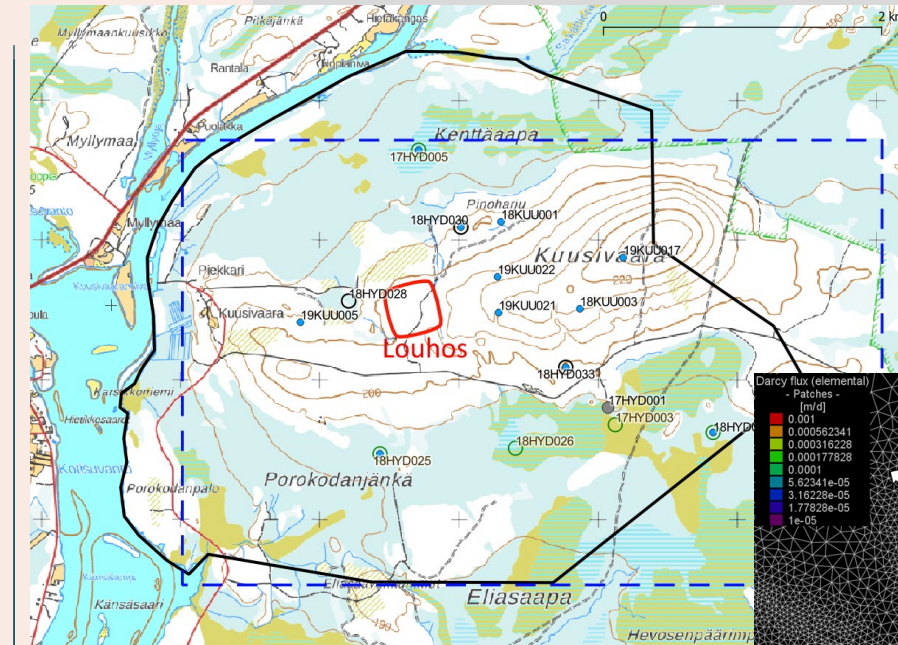
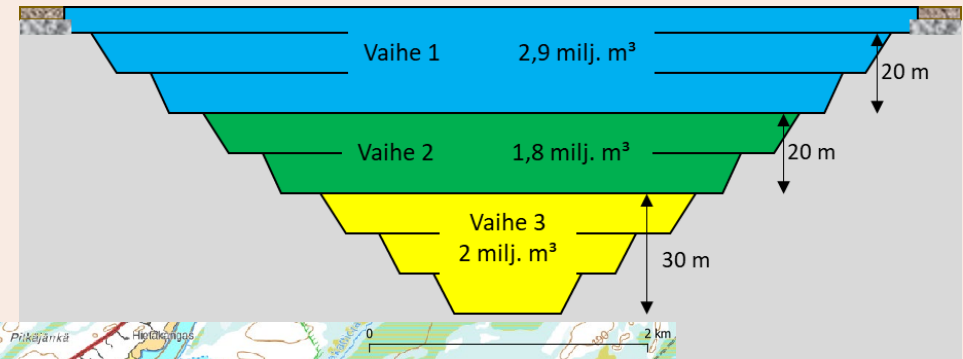


5.1 Pohjavesimallinnus

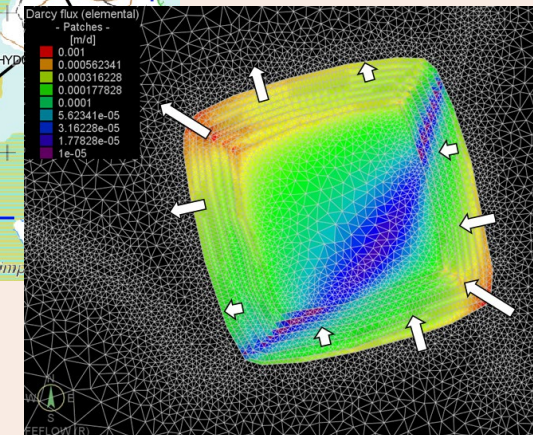
Miten huomioitu

- Tarvekilouhoksesta on laadittu pohjavesimalli ja ottomäärän vaikutusta on mallinnettu, lisäksi sijainnin vaikutusta on arvioitu
- MINEDW-mallilla tarkistettu vaikutusalueen laajuutta ja pohjavedenpinnan alenemia yhdessä maanalaisen kaivoksen kanssa

Periaatekuva: Tarvekilouhoksen vaiheet



Pohjaveden läpivirtaus louhosjärvivaiheessa

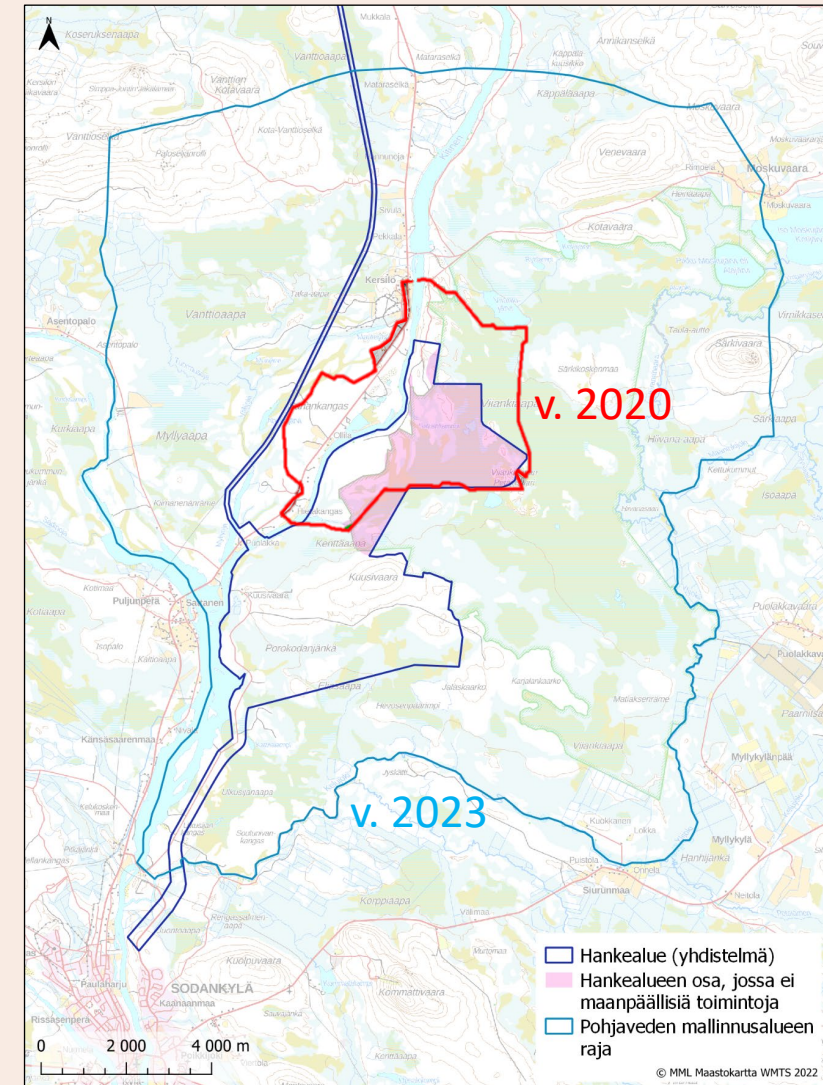


Mallinnusalue (kuvat: AFRY Finland Oy)

5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

- Mallinnusalueetta laajennettu ($17 \text{ km}^2 \Rightarrow 235 \text{ km}^2$)
 - Reunaehtojen vaikutuksen pienentäminen/poistaminen mallin ennustamiin tuloksiin (aikaisemman mallin ennustamien vaikutusten ulottuminen mallinnusalueen reunoille)
 - Vaikutusten arvioiminen eteläisellä tunneliosuudella ja Kuusivaaran alueella (aikaisempaan mallinnusalueeseen ei sisältynyt Kuusivaaran alue eikä eteläinen osa tunnelilinjasta)

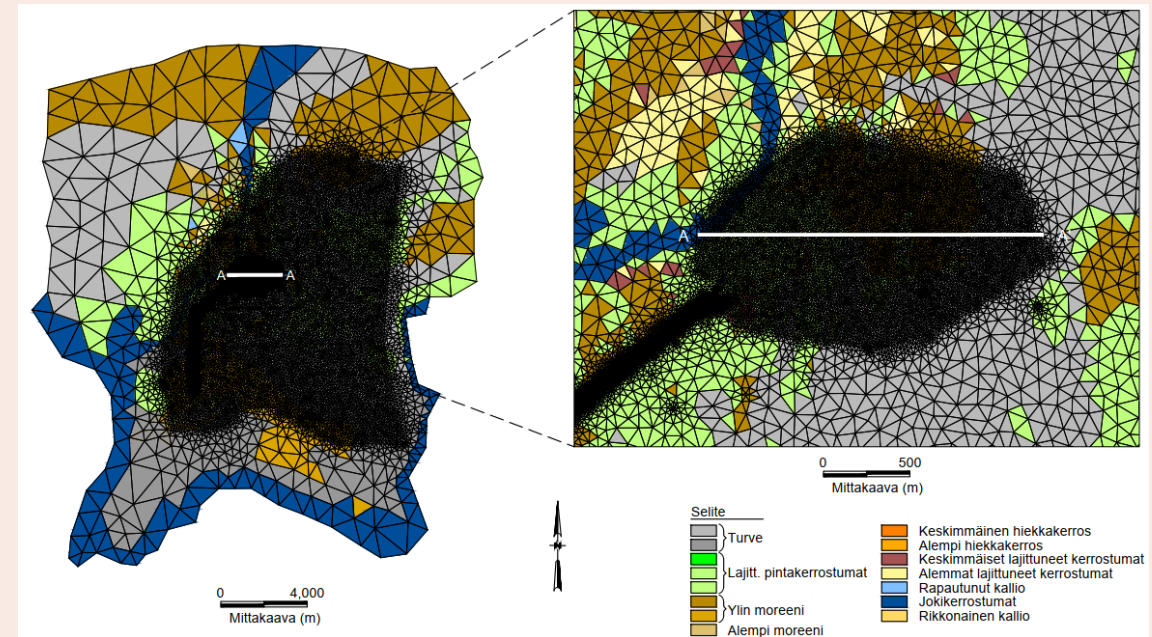


Pohjaveden virtausmallinnuksen mallinnusalueet 2020 ja 2023

5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

- Mallinnusohjelma on vaihdettu (MINEDW)
 - Laajalti käytetty pohjavesimallinnusohjelmisto kaivoshankkeissa erilaisissa ympäristöissä ja eri hankevaiheissa
- Mahdollistaa tarkan geologisen kuvauksen
- Steady state –mallin kalibrointi;
 - Pohjaveden mitatut pinnankorkeudet ennen lumen sulamista
- Transient-mallin kalibrointi
 - Pohjaveden pinnan mitatut vuodenaikaisvaihtelut



Vuoden 2023 mallinnuksen elementtiverkko, kuva: Itasca Denver Inc.

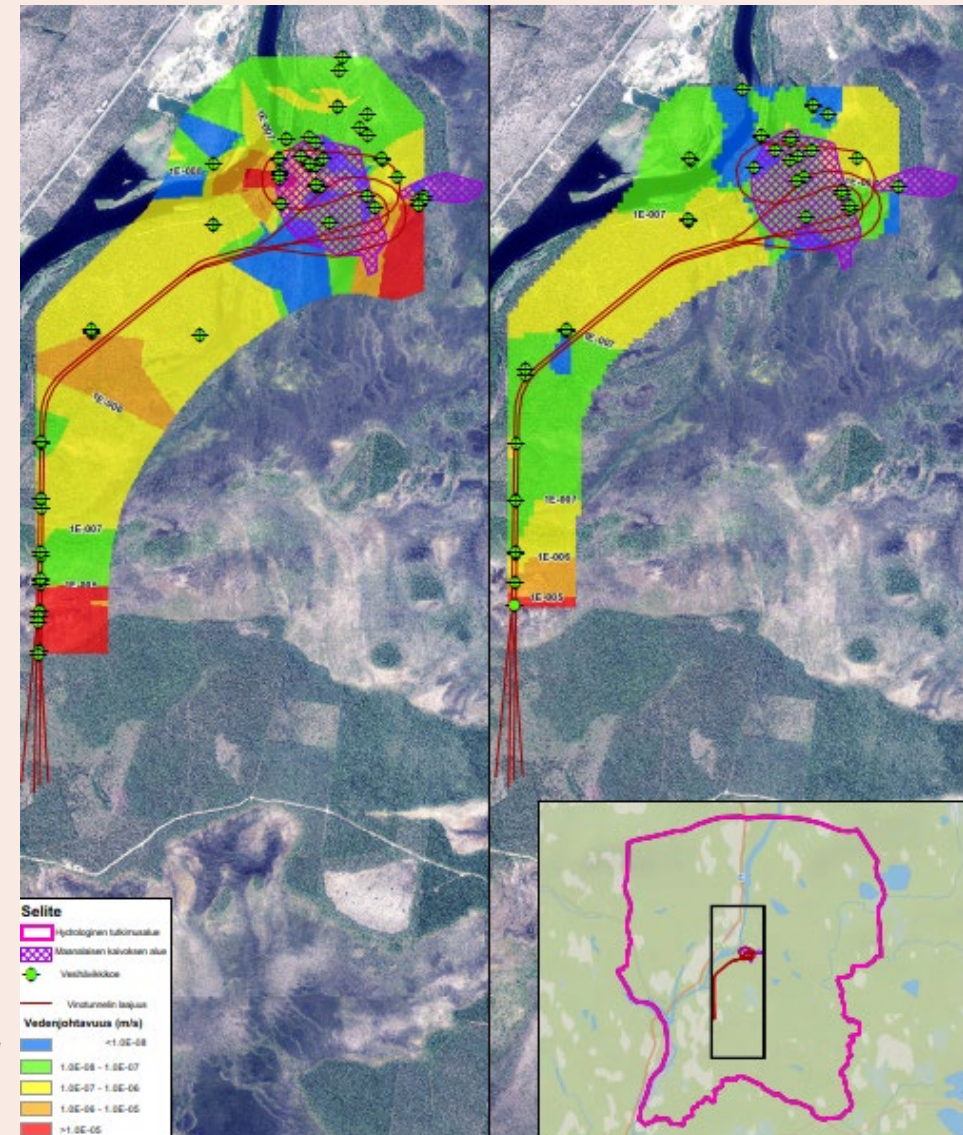
- Elementtiverkko 2 666 619 elementtiä
- Verkon koko 8x8 m vinotunnelit, 20x20 m (pääesiintymä ja satelliitti), 1x1 km (muu alue)
- Syvyys suunnassa 34-75 kerrosta (maalainen kaivos), 28 kerrosta (muu alue), (v. 2020 maks. 54 kerrosta)

5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

- Vedenjohtavuusarvoja tarkennettu
 - Esitetty havaintopisteistä mitattuja ja mallin lähtötietoina käytettyjä vedenjohtavuusarvoja
 - Esitetty mitattujen ja mallin kalibroimien vedenjohtavuuksien arvot
 - Kalibroidut arvot ovat mitattujen ja kirjallisuudessa esitettyjen arvojen vaihteluvälin sisällä
 - Eri kerrosten hydrauliset parametrit poikkeavat toisistaan kalibroinnin jälkeenkin, kuten luonnontilassakin

Vesihävikkikokeilla mitatut vedenjohtavuudet tasoilla 135...0 m ja 0...-100 m mpy, kuva: Itasca Denver Inc.

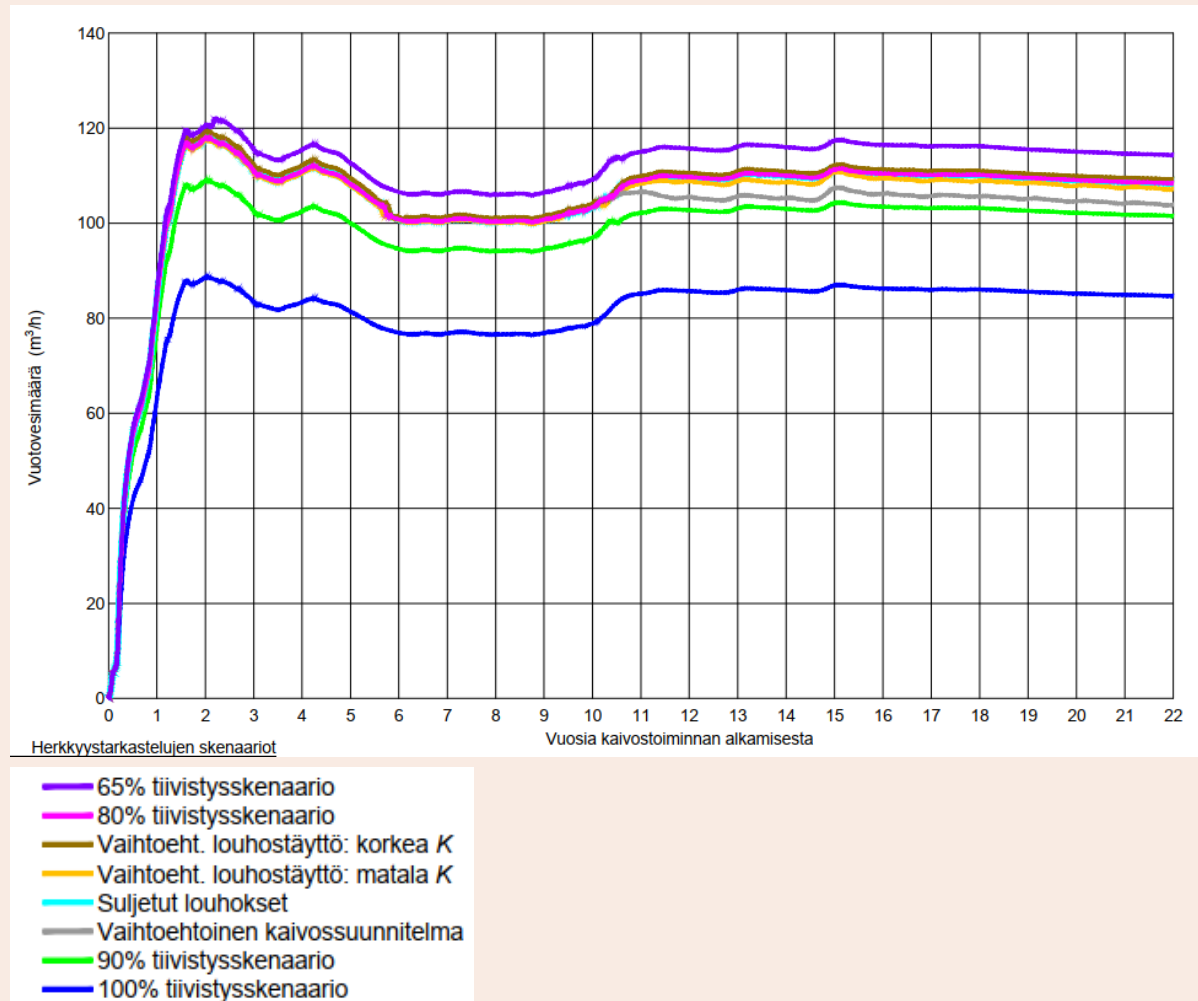


5.1 Pohjavesimallinnus

Miten huomioitu

- Mallinnettu useita erilaisia skenaariota, joista vaikutusten arviointiin valittu seuraavat:
 - 80 % tiivistysskenaario
 - Injektointitehokkuus 80 %
 - Käytetty kaivostäytölle maltillista vedenjohtavuusarvoa
 - 65 % tiivistysskenaario
 - Injektointitehokkuus 65 %
 - Käytetty kaivostäytölle korkeaa vedenjohtavuusarvoa
 - Molemmissa tiivistysskenaarioissa
 - Vinotunnelit injektoidaan 150 m syvyyteen
 - Kaikki merkittävät geologiset rakenteet injektoidaan
 - Simulointi ilman NE-esiintymää (molemmat tiivistysskenaariot)

Skenaariomallinnukset ja herkkyystarkastelut, kuva: Itasca Denver Inc.

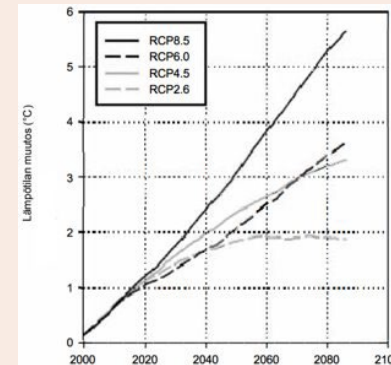


5.1 Pohjavesimallinnus

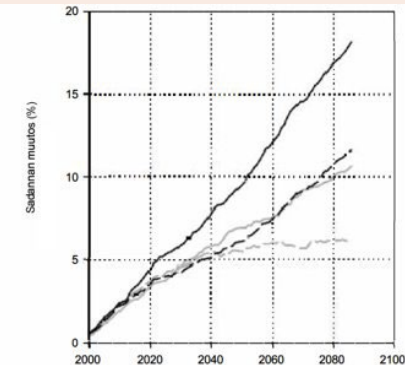
Miten huomioitu

- Muut mallinnetut skenaariot on esitetty herkkyystarkasteluina:
 - Ilmastonmuutoksen simulointi (RCP4.5-skenaario)
 - Simulointi 100 % ja 90 % tiivistysskenaariolla
 - Simuloinnit kaivostäytön korkeammilla ja matalammilla vedenjohtavuusarvoilla
 - Simulointi 80 % tiivistysskenaariolla olettamalla, että kaivostäytöstä tulee täysin tiivis
 - Vaihtoehtoisen kaivossuunnitelman skenaario

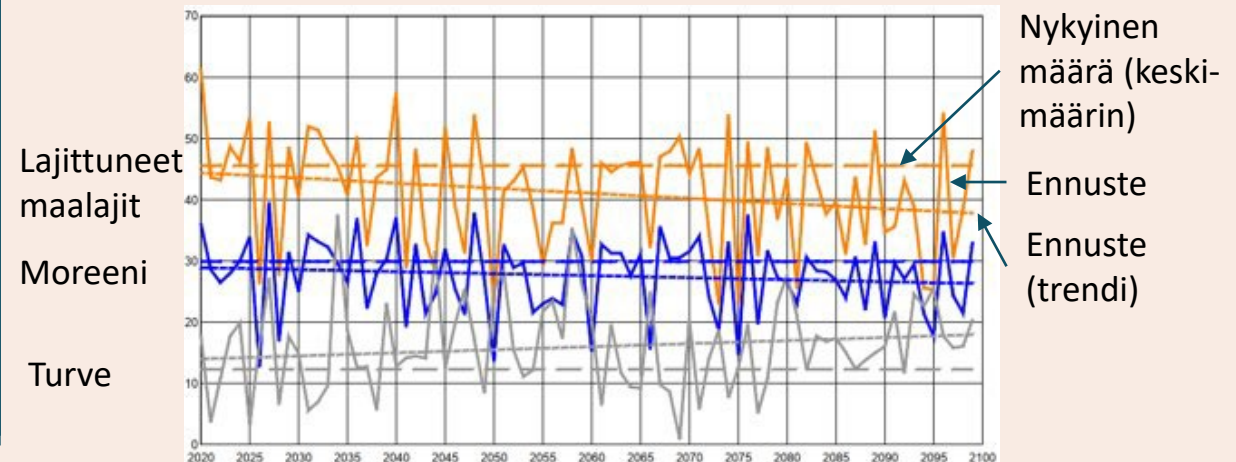
Lämpötilan muutos astetta



Sadannan muutos %



Pohjaveden muodostuminen % sadannasta



Kuvat: Itasca Denver Inc.

5.2 Kaivannaisjätteiden ominaisuudet

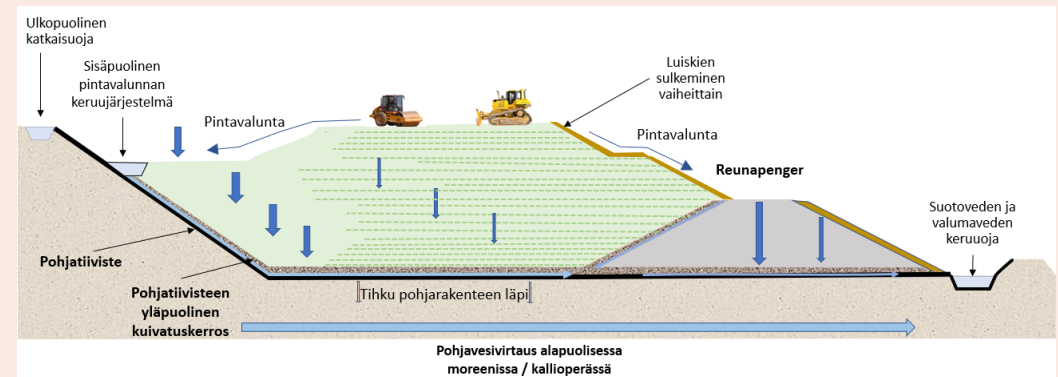
Täydennysvaatimus

- Täydentäminen mm. rikastushiekkojen ja sivukiven karakterisoinnin osalta sekä pohjarakenteiden kuvauksen osalta sekä referenssien esittäminen kuivaläjäityksen käytöstä Suomen olosuhteita vastaavissa olosuhteissa

Miten huomioitu

- On laadittu erillisliite kaivannaisjätteiden karakterisoinnista. Erityisesti prosessivaihtoehdon 2 rikastushiekkojen ominaisuuksia ja tunnelilinjojen sivukivien ominaisuuksia on tarkennettu.
- On laadittu erillisliite referensseistä ja pölynhallintakeinoista kuivaläjäityksen käytöstä arktisissa ja kylmissä olosuhteissa. Liitteeseen on koottu esimerkkejä Alaskasta ja Kanadasta.

- YVA:n täydennystyön aikana on jatkettu kaivannaisjätealueiden rakenteiden suunnittelua ja täydennyksessä on esitetty vaihtoehtoisia rakenteita. Matalarikkisen rikastushiekka-alueen vaihtoehtoiselle rakenteelle on tehty suotovesilaskelmat.



Periaatekuva: Kuivaläjäitys Sakatin kaivoshankkeessa, kuva: AFRY Finland Oy

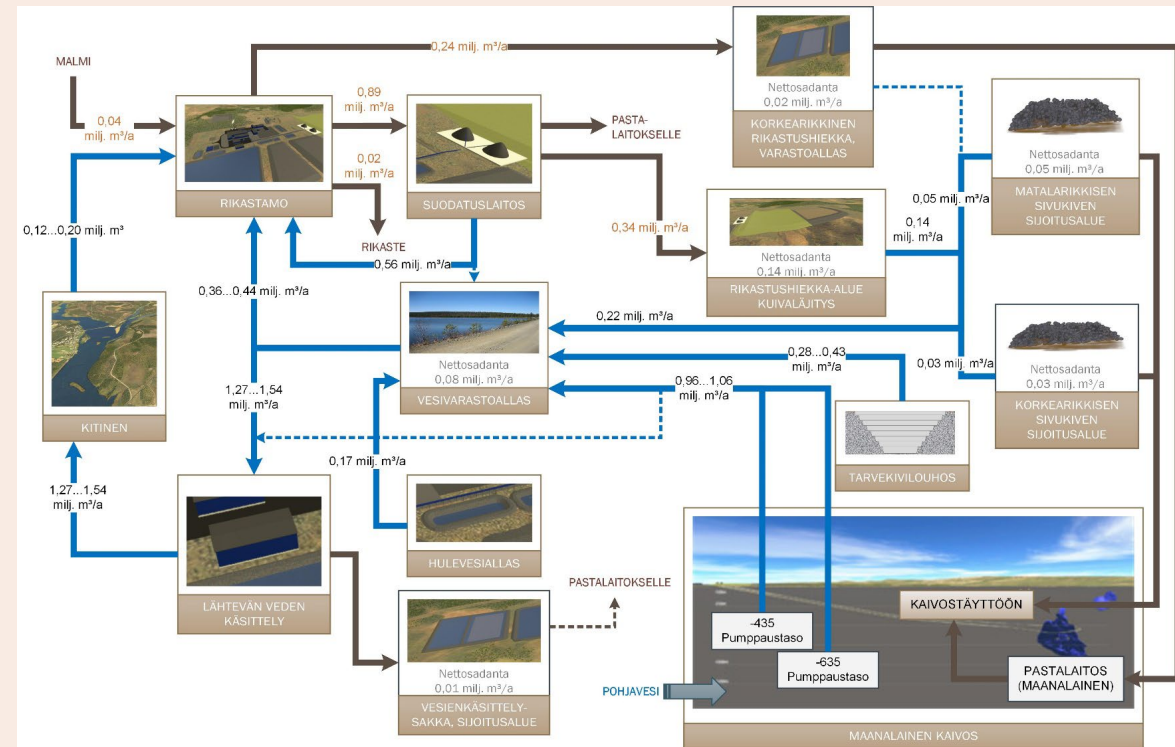
5.3 Vesitase, vesien hallinta ja pintavesimallinnus

Täydennysvaatimus

- Vesi- ja ainetasemallin täydentäminen mm. huomioiden päivitetty pohjavesimalli (sekä muut vesijakeet niin, että kaikki tulevat huomioitua)
- Vesitaseen arviointi rakentamis- ja tuotantovaiheelle erikseen sekä vesienhallintarakenteiden tarkempi kuvaus

Miten huomioitu

- Vesi- ja ainetasemalli ja sen avulla laaditut arviot purkuvesimääristä ja vesistöön kohdistuvista kuormituksista on päivitetty huomioiden päivitetty pohjavesimalli ja maanalaisen kaivoksen vedenlaatumalli, kaikki muut kaivoksen vesijakeet (ml. erikseen mallinnettu tarvekilvilouhos) sekä kaivoksella tapahtuva vedenkäsittely.
- Myös ilmastonmuutosskenaariot (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) on mallinnettu.



Kuva: Vesikiertokaavio (kuivaläjitys), kuva AFRY Finland Oy

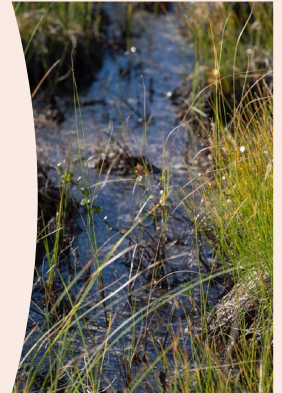
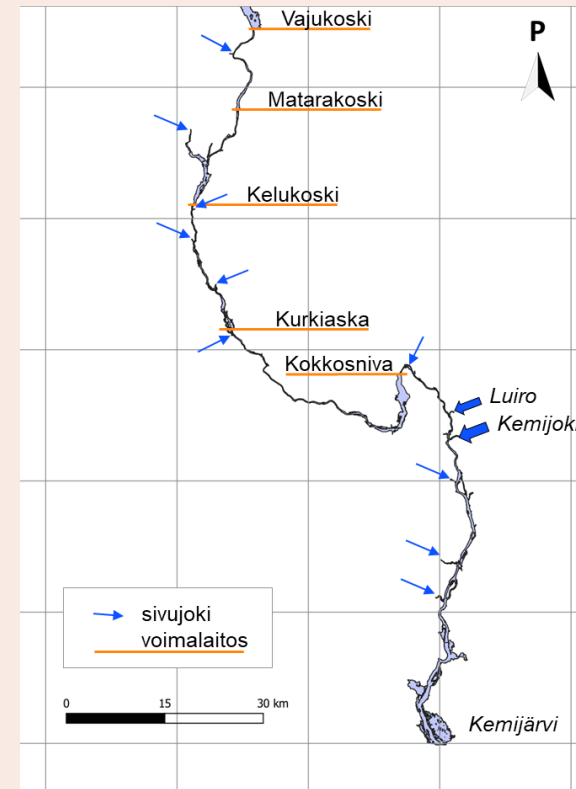
5.3 Vesitase, vesien hallinta ja pintavesimallinnus

Täydennysvaatimus

- Vesistömallin päivittäminen huomioiden päivitetyn vesi- ja ainetasemallin mukaiset kuormitukset

Miten huomioitu

- Päivitetyn vesi- ja ainetasemallin tulokset / mallinnetut kuormitukset ja ylijäämäveden pitoisuudet vedenkäsittelyn jälkeen on edelleen viety vesistömalliin, jonka avulla on mallinnettu YVA-vaihtoehtojen mukaiset haitta-aineiden pitoisuudet vesistön eri osissa.
- Myös yhteisvaikutusten arviointi (TU-laskenta) on päivitetty. TU-laskennan arvo oli 0,33, mikä viittaa siihen, että tarkasteltujen aineiden haitallisten yhteisvaikutusten esiintymisen riski on pieni



Kuva: Pintavesimallinnuksen mallinnusalue välillä Vajukoski-Kemijärvi.

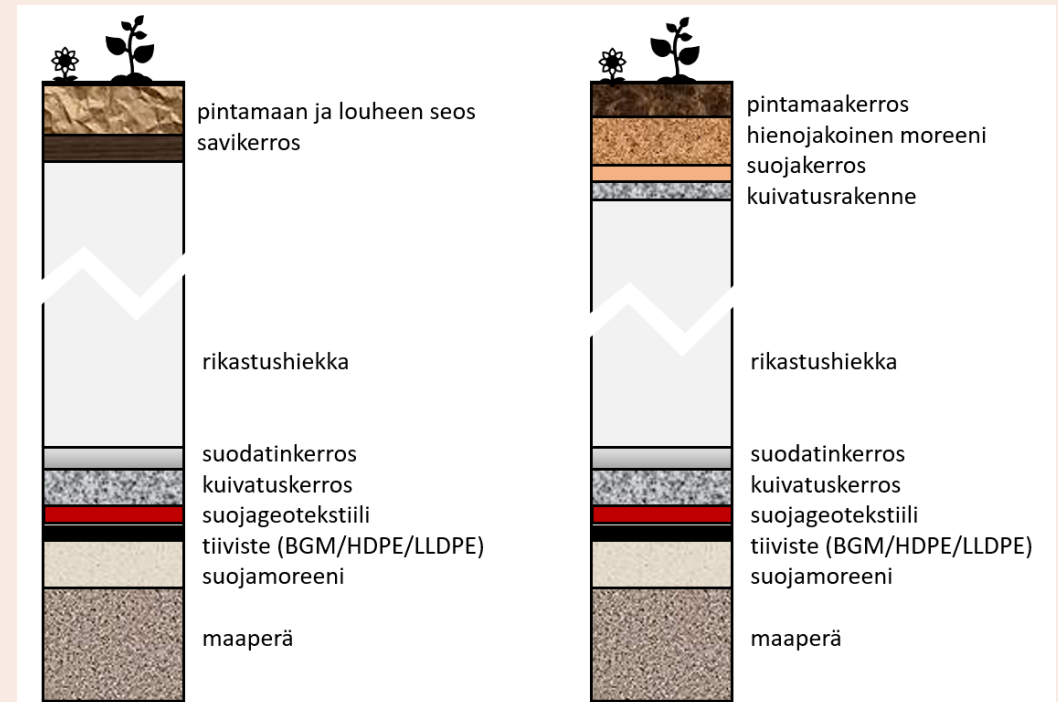
5.4 Kaivoksen sulkeminen

Täydennysvaatimus

- Sulkemisen jälkeisten ympäristövaikutusten arvioinnin tarkentaminen huomioiden päivitetty tiedot

Miten huomioitu

- YVA-selostuksen liitteenä ollut sulkemissuunnitelma (liite 26) on päivitetty. Sulkemissuunnitelmaan on lisätty mm. periaatekuvat peittorakenneratkaisuista. Myös kaivannaisjätteiden pitkäaikaiskäyttäytyminen ja sen vaikutus esitettyihin sulkemisratkaisuihin on kuvattu tarkemmin.
- YVA:n täydennysvaiheessa on päätetty, että sivukivialueet ovat väliaikaisia, jolloin niitä ei jää sulkemisen jälkeen alueelle. Sulkemisen jälkeisessä vaiheessa Kuusivaaran alueelle jää peitetty rikastushiekka-alue ja louhosjärveksi muodostuva tarvekilouhos.



Kuva: Matalarikkisen rikastushiekka-alueen alustavia peittorakennevaihtoehtoja, kuva AFRY Finland Oy

6 Päivitetyt vaikutusten arvioinnit



6.1 Vaikutukset pohjaveteen

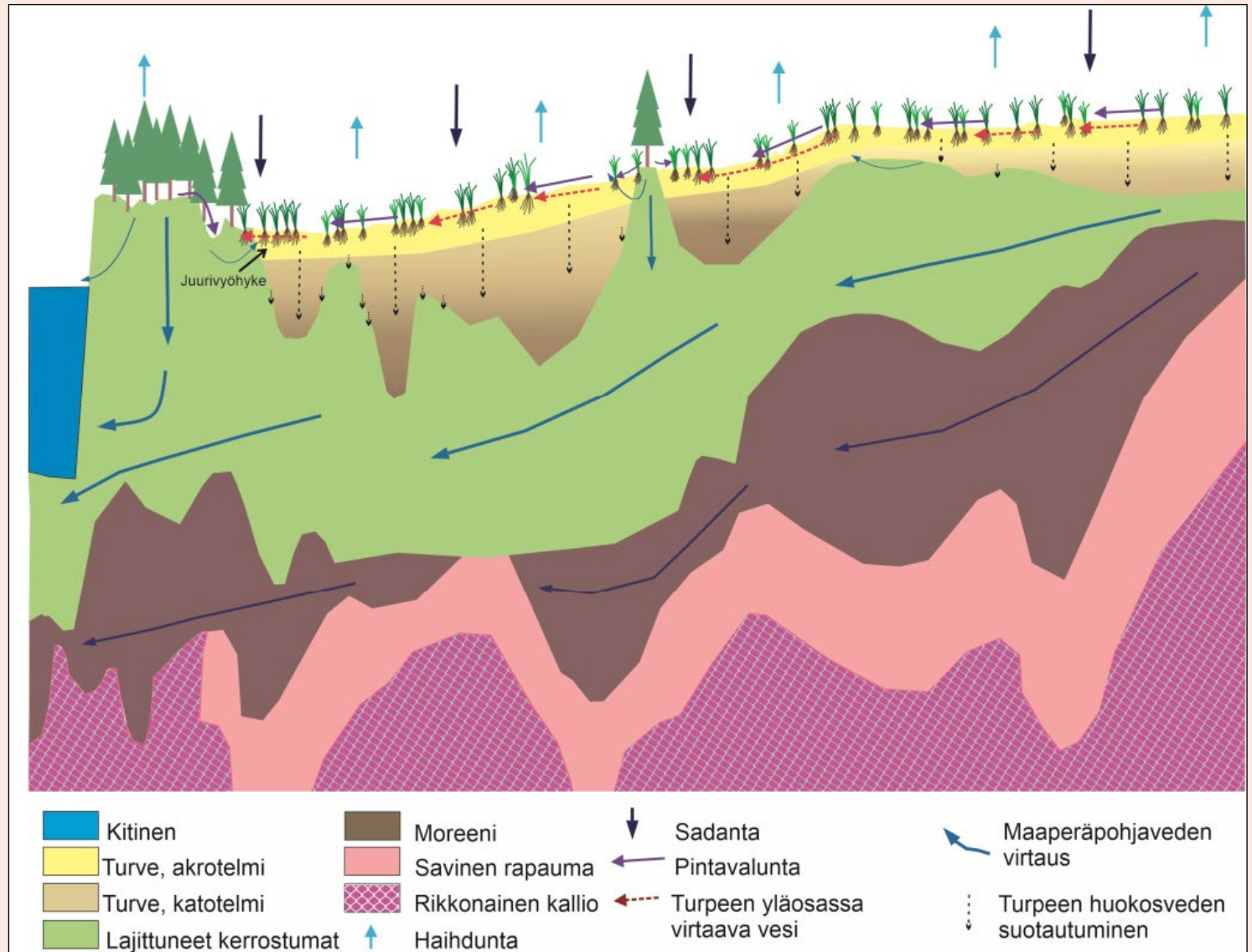
Pohjavesi

- Uudet aineistot:
 - Pohjavesimallinnukset
 - Lähdekartoitus
 - Toteutettu lähdekartoituksia v. 2020-2022
 - Tarkkailutulokset 2020-2022
- Päivitetyt aineistot:
 - Vesitase
 - Kaivos- ja suotovesien laatu



6.1 Vaikutukset pohjaveteen

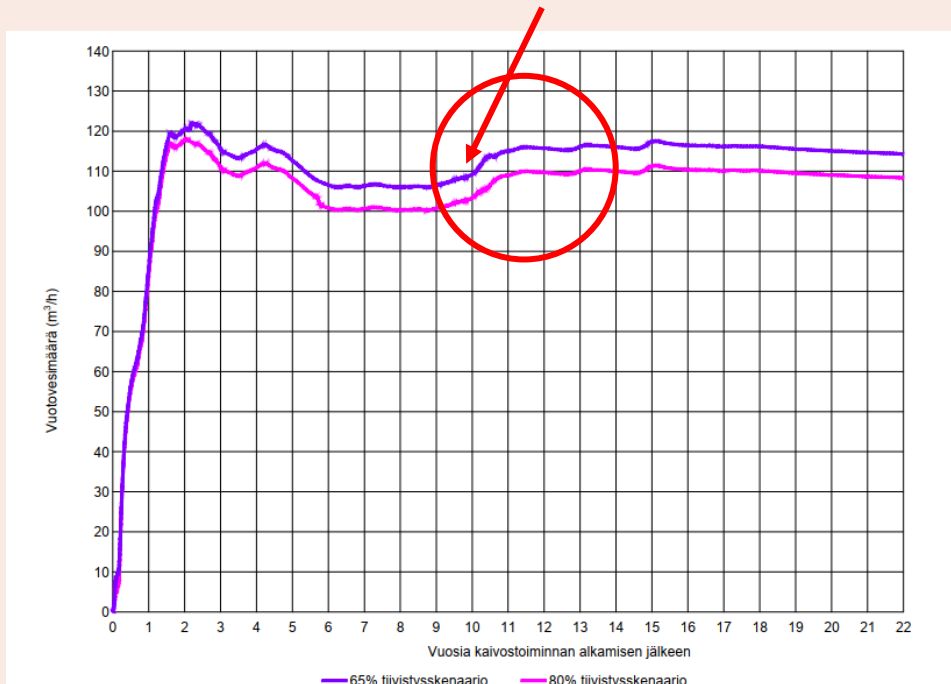
Pohjaveden muodostuminen ja virtaus
Itä-länsi –suuntainen käsitteellinen
kuva erilaisten vesien virtaamisesta
Viankiaavalta Kitisen suuntaan



6.1 Vaikutukset pohjaveteen

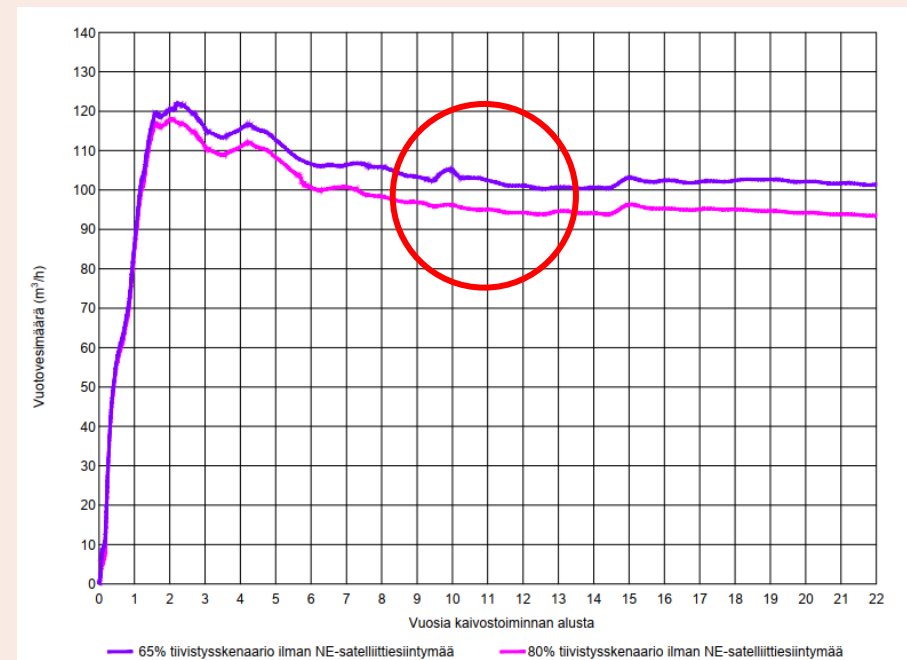
Kuivanapitovesimäärä

Satelliittiesiintymän louhinta alkaa



Kaivoksen kuivanapitovesimäärä NE-satelliittiesiintymän kanssa, kuva: Itasca Denver Inc.

Vuotovesimäärä ei kasva, sillä lähimpänä maanpintaa olevaa satelliittiesiintymää ei louhita



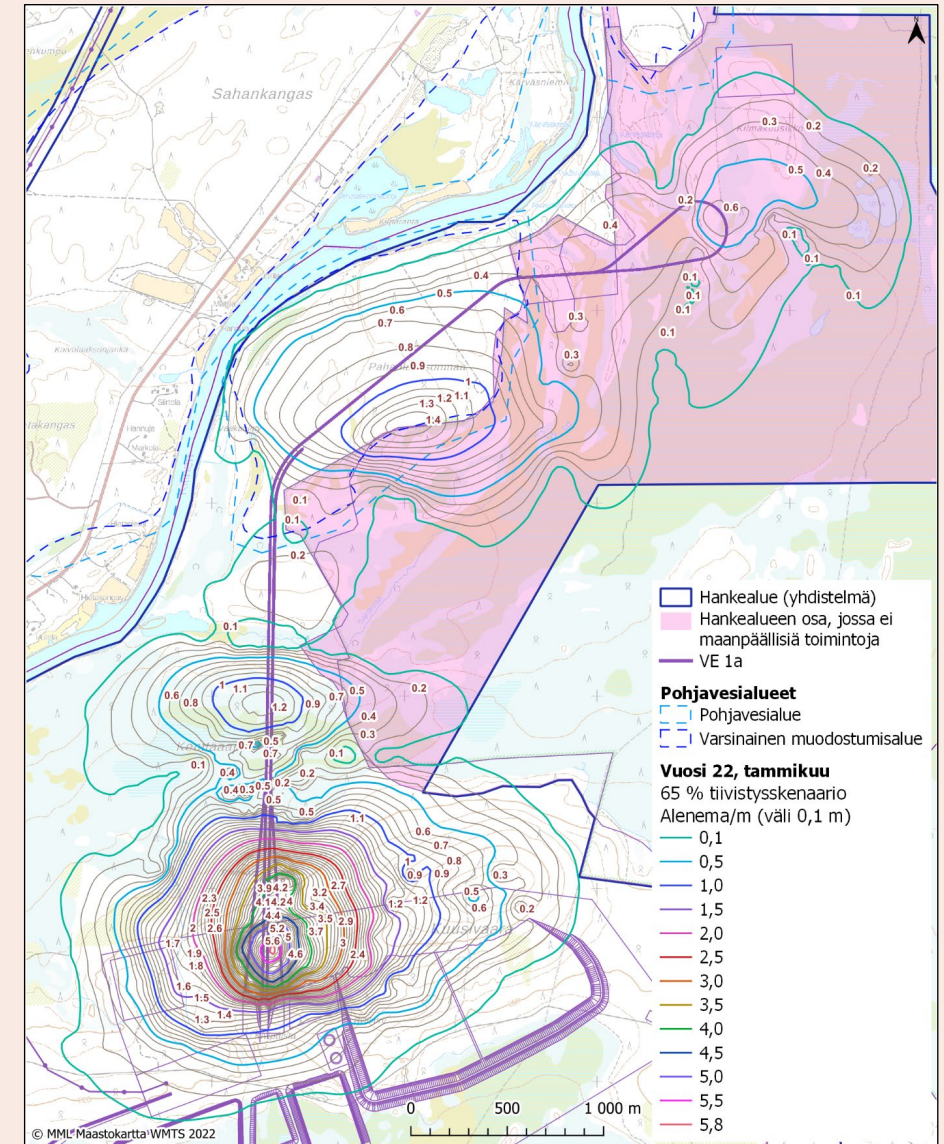
Kaivoksen kuivanapitovesimäärä ilman NE-satelliittiesiintymää, kuva: Itasca Denver Inc.

6.1 Vaikutukset pohjaveteen

Pohjaveden pinnan alenema, ilman tarvekilouhosta

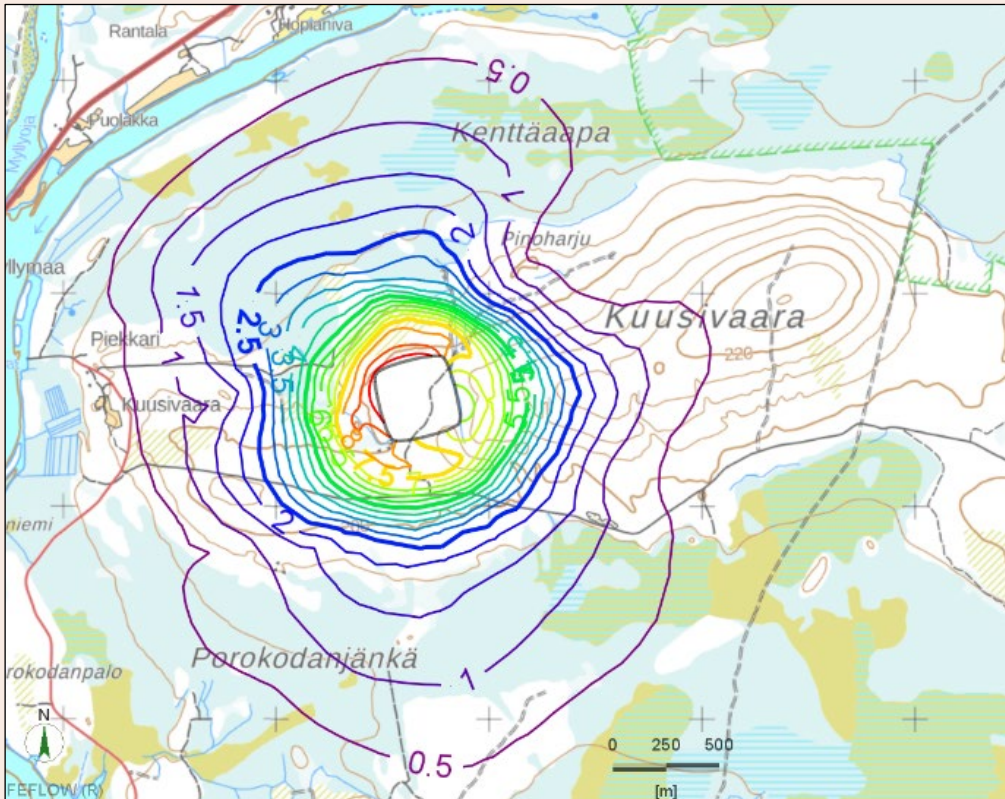
- 65 % tiivistysskenaarion ja 80 % tiivistysskenaarion mukaiset pohjavedenpinnan alenemat ovat samaa suuruusluokkaa

*Pohjaveden pinnan alenema, vuosi 22,
tammikuu, 65 % tiivistysskenaario, VE1a*



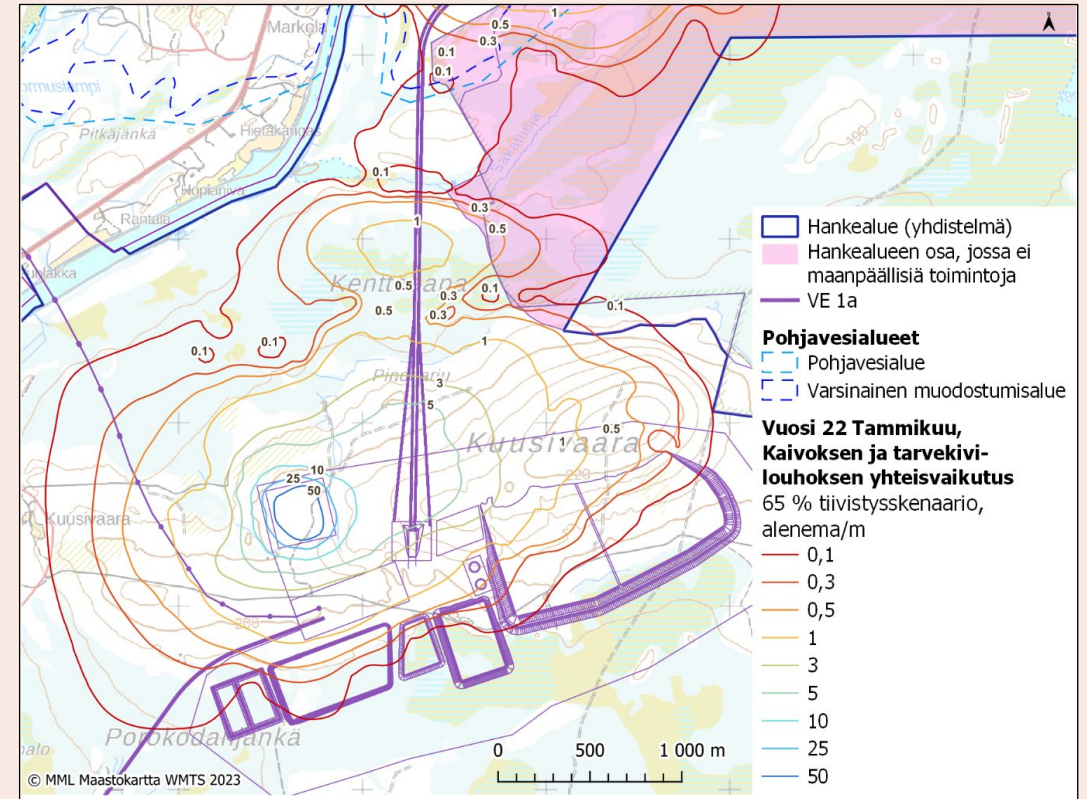
6.1 Vaikutukset pohjaveteen

**Pohjaveden pinnan alenema, tarvekilouhos
70 m syvä louhos**



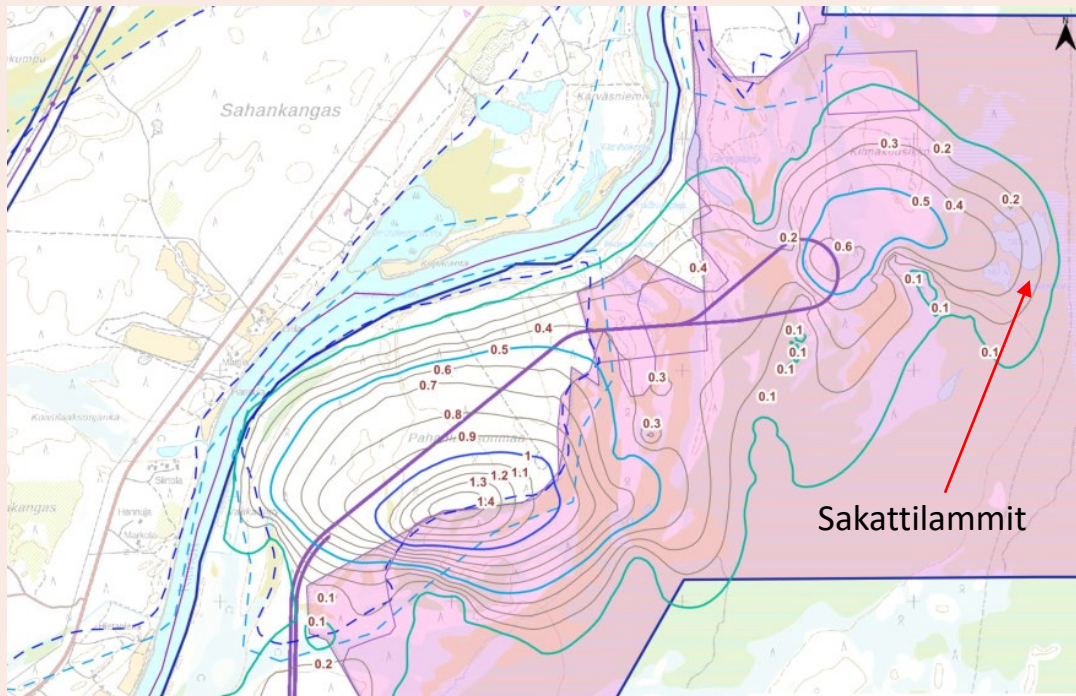
Kuva: AFRY Finland Oy

**Pohjaveden pinnan alenema, tarvekilouhoksen ja
kaivoksen yhteisvaikutus**

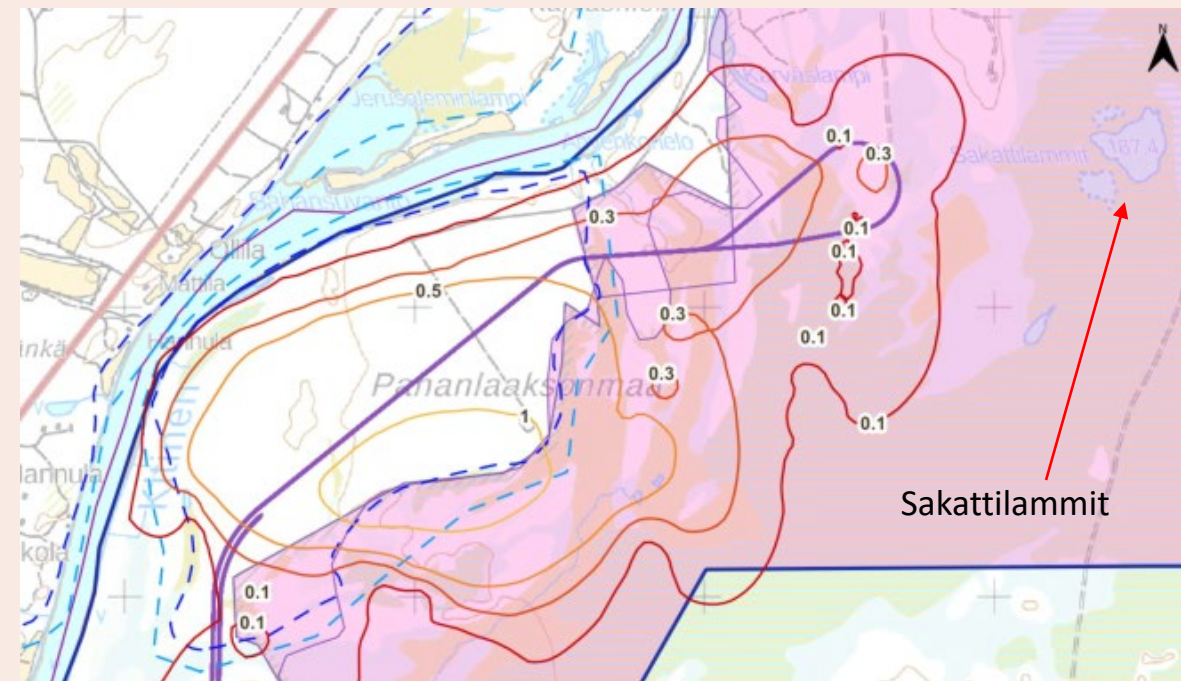


6.1 Vaikutukset pohjaveteen

Pohjaveden pinnan alenema, tarvekilouhos ja kaivos huomioitu, ilman välttämistoimenpiteitä



Pohjaveden pinnan alenema, tarvekilouhos ja kaivos huomioitu, välttämistoimenpiteillä



6.1 Vaikutukset pohjaveteen

Merkittävimmät määrälliset vaikutukset kohdistuvat (ilman välttämistoimia)

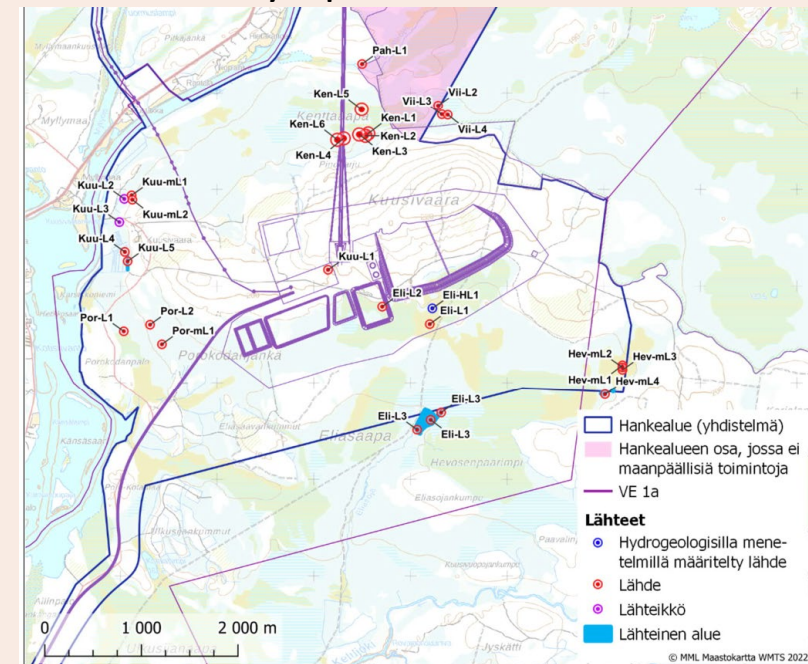
- Kuusivaaran alueelle
- Kenttäaavalle
- Pahalaksonmaan pohjavesialueelle
- Viiankiaavalle Sakattilammin alueelle
- Lähteisiin (Sakattilammin alue, Kenttäaapa, Kuusivaaran ympäristö)

Merkittävimmät määrälliset vaikutukset kohdistuvat (välttämistoimilla)

- Kuusivaaran alueelle
- Kenttäaavalle
- Pahalaksonmaan pohjavesialueelle
- Lähteisiin (Kenttäaapa, Kuusivaaran ympäristö)

Merkittävimmät laadulliset vaikutukset kohdistuvat (ilman välttämistoimia/välttämistoimilla)

- Paikallisesti Kuusivaaran alueelle
- Paikallisesti Porokodanjängän alueelle
- Kuusivaaran ympäristön lähteisiin



Kuusivaaran ympäristön lähteet

6.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesiekologiaan

Puroselvitykseen sisältyneet uomat
Kuva: Eurofins Ahma Oy

Pintavesi

- Uudet aineistot:
 - Puroselvitys (v. 2021)
 - Purot: Kärväslammen purku-uoma, Sakattioja, Eliasojan latvaosat
 - Perustilaselvitykset
 - Vesisammalkartoitus
 - Piilevätutkimus
 - Pohjaeläinlajisto
 - Tarkkailutulokset
- Päivitetyt aineistot:
 - Kitisen vedenlaatumallinnus

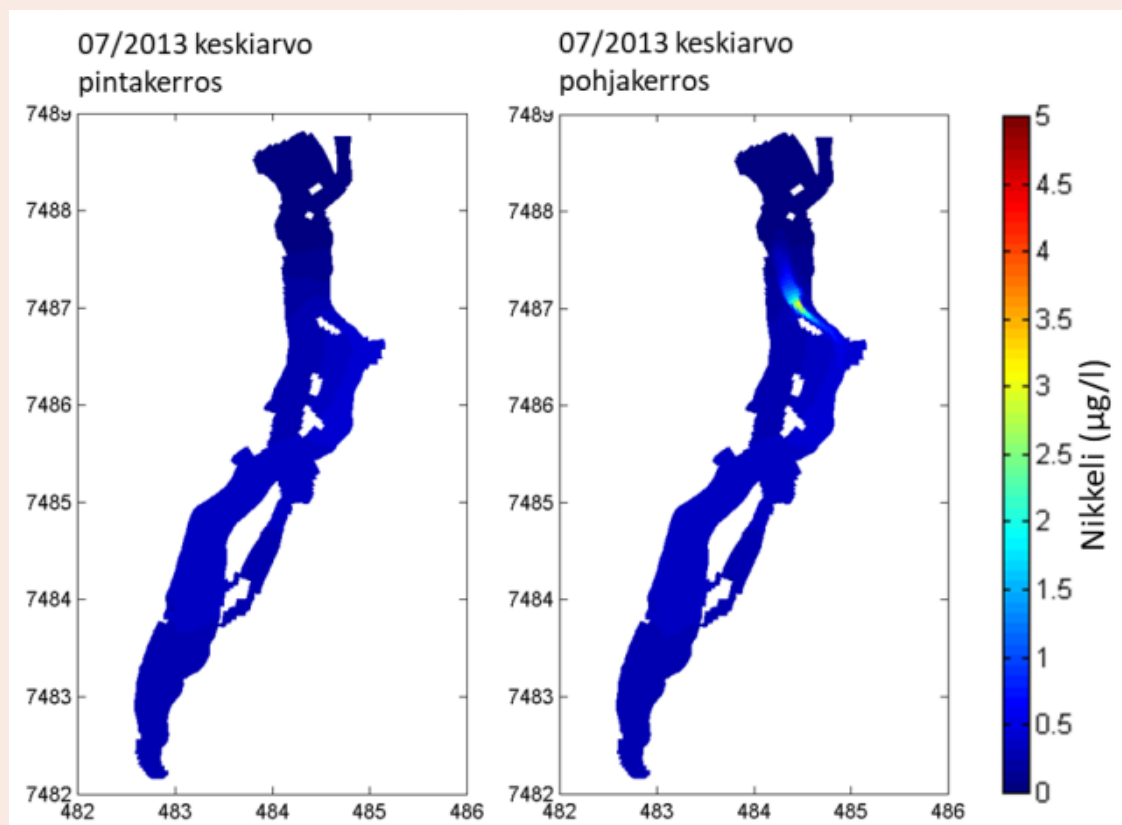


Ruusteoja (kausikuiva noro)
Kuva: Eurofins Ahma Oy

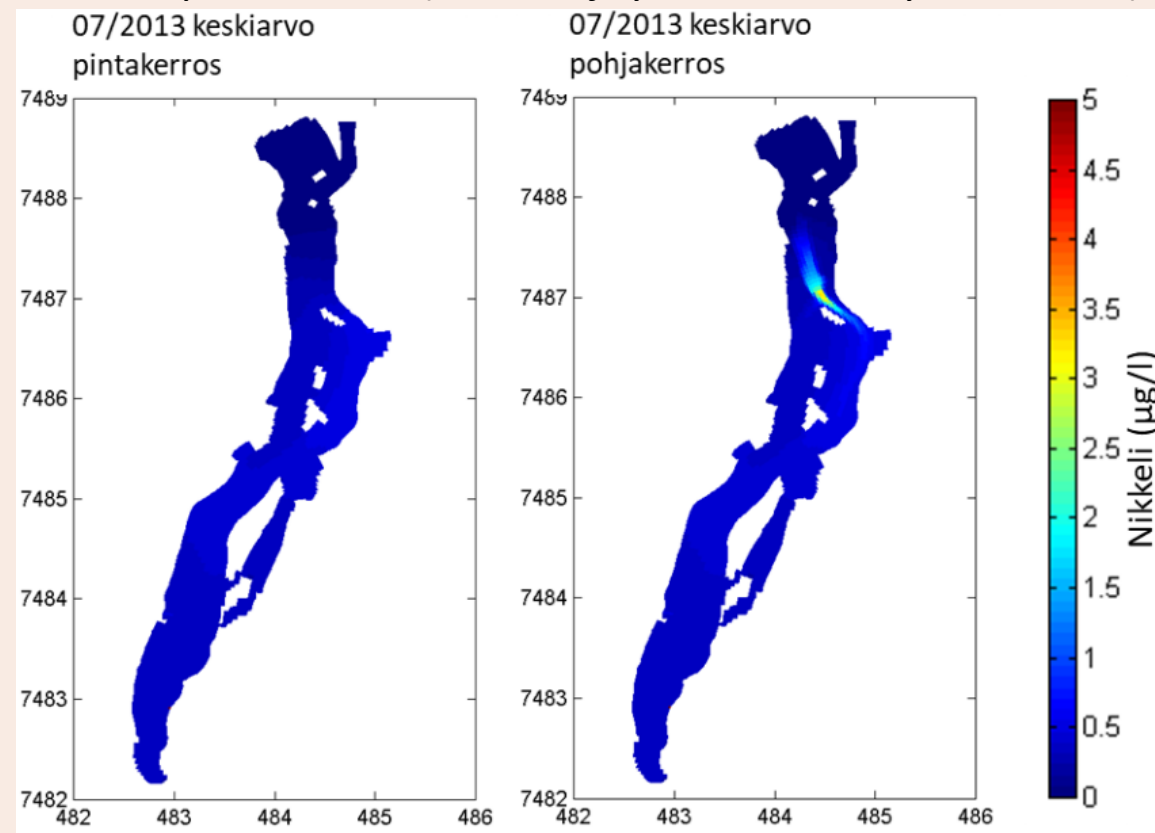
6.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesiekologiaan

Nikkelipitoisuus, Kelukosken allas (heinäkuun kuiva jakso), vain Sakatin kaivoksen kuormitus

Purkupiste A, TT1 (kuivaläjitys, 80 % tiivistysskenaario)



Purkupiste A, TT4 (märkäläjitys, 65 % tiivistysskenaario)

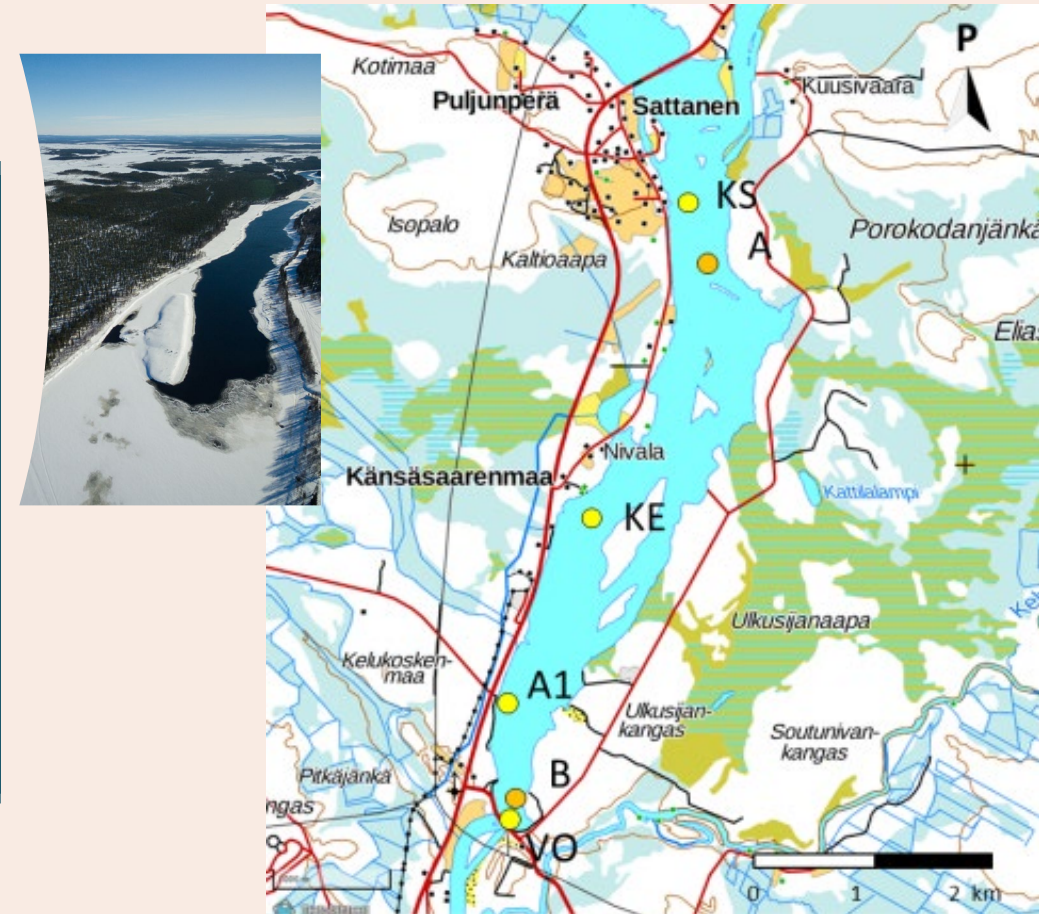


Kuvat: AFRY Finland Oy

6.2 Vaikutukset pintavesiin ja vesiekologiaan

- Kaivokselta tuleva kuormitus
 - Sulfaatti
 - Nikkeli
 - Antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari, lyijy
 - Kokonaistyyppi ja –fosfori
- Kuormitukset on arvioitu todellisille vesienkäsittelyn jälkeisille pitoisuuksille
 - Vaikutukset arvioitiin merkittävyydeltään vähäisiksi
 - Ei merkittävää vaikutusta Kitisen ekologiseen tai kemialliseen tilaan
 - Ei merkittävää eroa eri kuormitusvaihtoehtojen välillä

Puhdistetun ylijäämäveden purkupistevaihtoehdot A ja B



6.3 Vaikutukset luontoon

Luonto

- Uudet aineistot:
 - Lähdekartoitus
 - Perustilaselvitykset
- Päivitetyt aineistot:
 - Natura-arviointi

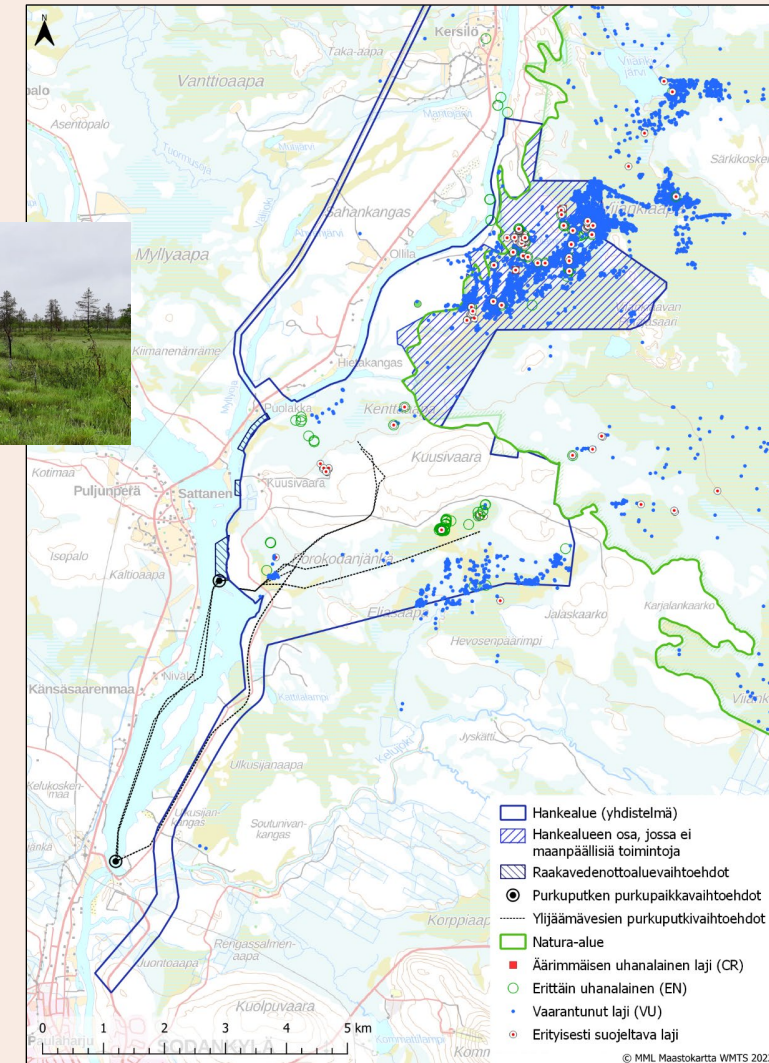
Merkittävimmät vaikutukset rakennusaikana

- Suorat vaikutukset (rakentamisalueiden raivaaminen, massanvaihdot)
 - Kalkkilähdesammal (VE2, VE3)
 - Isonuijasammal (VE1, VE2)
 - Turjanhorsma (VE2, VE3)
 - Aito- ja kangaskorvet, uhanalaisten lettojen luontotyytit, lähteikköluontotyytit (VE1, VE2, VE3)
 - Viitasammakko, linnuista suolajisto (VE1, VE2, VE3)
 - Suoperhoslajeja (VE2)
 - Luonnon monimuotoisuus (VE1, VE2, VE3)
- Välttämistoimilla ei ole vaikutusta rakennusaikaisiin vaikutuksiin

Lettoräme,
kuva: Riikka Juutinen,
www.syke.fi



Uhanalaisten sammaleiden, kääväkkeiden, putkilokasvien ja jäkälien esiintymät

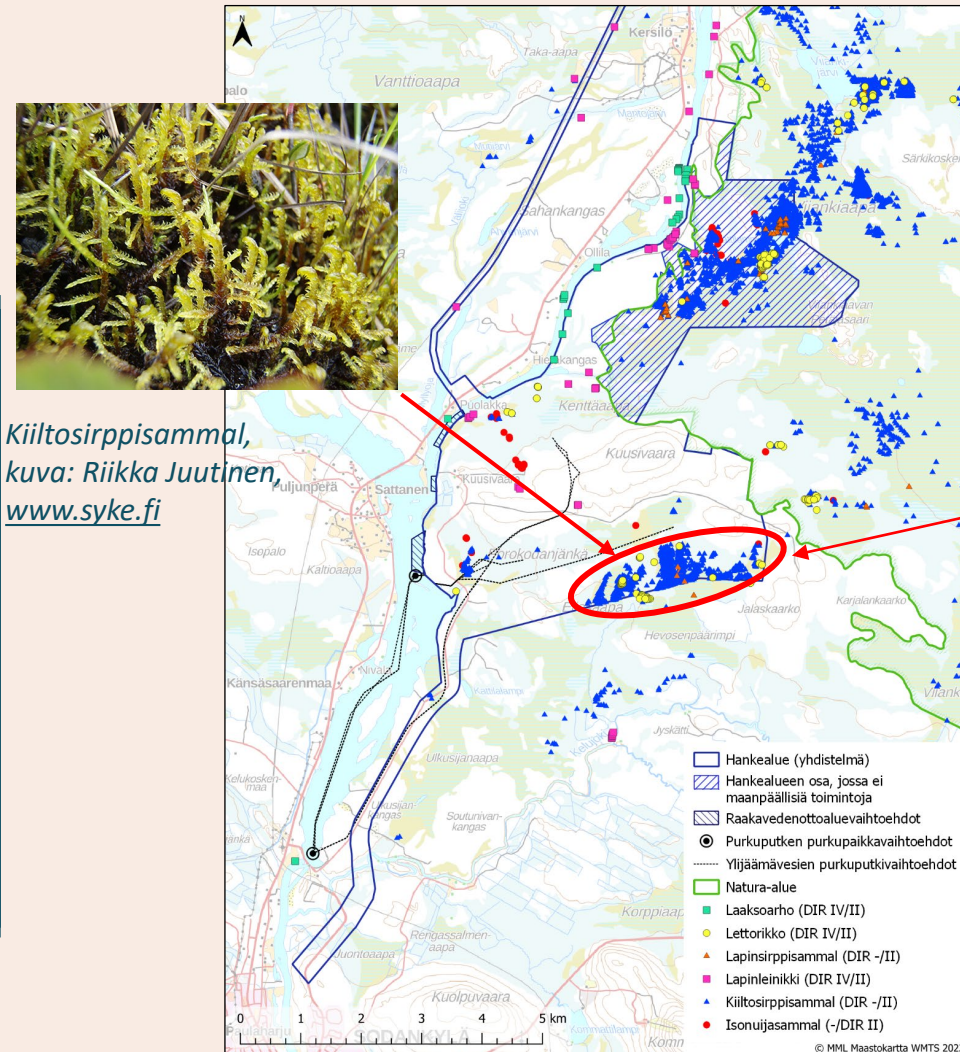


6.3 Vaikutukset luontoon

Merkittävimmät vaikutukset toiminta-aikana

- Välilliset vaikutukset (muutokset pintavesiolosuhteissa, pohjaveden pinnantason muutokset)
- Tehdasalueen valuma-alueen muutokset, hihnakuljetin, huoltotie
- Merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat alueellisesti Kenttääapaan
- Vaikutusten kohdistuminen
 - Isonuijasammal
 - Turjanhorsma
 - Kalkkilähdesammal
 - Uhanalaiset suoluontotyytit, lähteikköluontotyytit
 - Luonnon monimuotoisuus
- Välttämistoimilla myönteistä vaikutusta lähinnä Natura-alueen kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta

Luontodirektiivin liitteiden IV b ja II kasvi- ja sammallajien esiintyminen



7 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus



7 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus

- Tekninen toteuttamiskelpoisuus
 - Tunnelipora
 - Kuivaläjitys
 - Tiivistysaste

*Geologiska Föreningens Förhandlingar,
Bd 84, 1962*

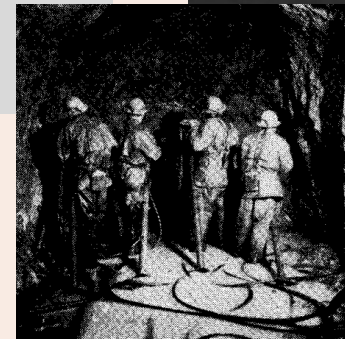
Lilla Båtskär



<https://www.energiatalous.fi/?p=2547>



*Vuoriteollisuus
No 1, 1959*



Tunnelipora



*Kuivaläjitysalue, Raglan, Kanada, kuva:
AFRY Finland Oy/Glencore Canada*

7 Vaihtoehtojen vertailu ja toteuttamiskelpoisuus



Havainnekuva Kuusivaaran tehdasalueelta vaihtoehdossa VE1a

- Ympäristöllinen toteuttamiskelpoisuus
 - Haitallisia vaikutuksia kaikissa vaihtoehdossa
 - Vaikutukset kohdistuvat vaihtoehdosta riippuen mm. Uusitalon ja Viiankiaavan yksityisiin suojelualueisiin
 - Kaikissa vaihtoehdossa vaikutuksia Viiankiaavan Natura- ja soidensuojelualueisiin, lähteisiin (poikkeamisluvan tarve), kasvillisuuteen, luonnon monimuotoisuuteen ja eläimistöön
 - Haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää erilaisilla lievennys- ja välttämistoimenpiteillä sekä mahdollisimman ympäristöystävällisten tekniikoiden valinnoilla
 - Hankkeen toteuttaminen määräytyy viime kädessä erilaisten poikkeusmenettelyjen kautta

Keskustelua



SAKATIN MONIMETALLIESIINTYMÄN KAIVOSHANKKEEN VAIKUTUKSET VIIANKIAAVAN NATURA 2000 - ALUEESEEN

Natura-arvioinnin esittely YVA:n
yleisötilaisuudessa

16.5.2023



Sisältö

16.5.2023

1. Viiankiaavan Natura-alue
2. Natura-arvioinnin päivitystarpeet
3. Arviointiryhmän kokoonpano
4. Lausuntojen huomiointi
5. Laadunvarmistus
6. Arvioinnissa tarkastellut skenaariot ja välttämistoimet
7. Tulokset (Hydrologiset vaikutukset, Luontotyytit, Direktiivilajit, Linnut, Natura-alueen eheys)
8. Epävarmuustekijät
9. Johtopäätökset



Viiankiaavan Natura-alue (FI1301706)

- Viiankiaavan Natura-alue sijaitsee Sodankylän kunnan alueella, noin 15 kilometriä kuntakeskuksesta koilliseen.
- Viiankiaapa kuuluu pohjoisen Peräpohjolan aapasuovyöhykkeeseen, suo lukeutuu Sodankylän suurimpiin aapoihin. Natura-alue muodostuu laajoista aapasuokokonaisuuksista sekä pienemmistä keidassuosuusista.
- Natura-alue on suojeltu luonto- ja lintudirektiivin mukaisena kohteena (SAC/SPA). Viiankiaapa on osoitettu SAC-alueeksi 17.4.2015 (Ympäristöministeriön asetus Natura 2000 – verkostoon kuuluvien alueiden luettelosta, asetus 354/2015).

Viiankiaavan Natura 2000-alueella (FI1301706) suojeltavat lajit:

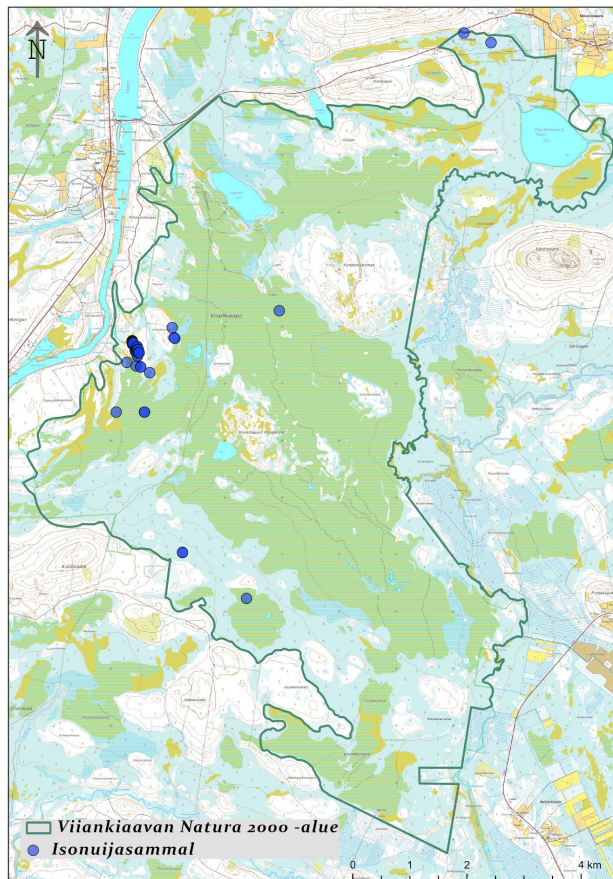
- *Aegolius funereus* helmipöllö,
- *Anas acuta* jouhisorsa,
- *Anas clypeata* lapasorsa,
- *Anser fabalis* metsähänhi,
- *Aythya marila* lapasotka,
- *Bonasa bonasia* pyy,
- *Dryocopus martius* palokärki,
- *Emberiza rustica* pohjansirkku,
- *Falco columbarius* ampuhaukka,
- *Falco tinnunculus* tuulihaukka,
- *Glaucidium passerinum* varpuspöllö,
- *Grus grus* kurki,
- *Limicola falcinellus* jänkäsirriäinen,
- *Luscinia svecica* sinirinta,
- *Lymnocyptes minimus* jänkäkurppa,
- *Melanitta nigra* mustalintu,

- *Motacilla flava* keltavästäräkki,
- *Philomachus pugnax* suokukko,
- *Picoides tridactylus* pohjantikka,
- *Pluvialis apricaria* kapustarinta,
- *Surnia ulula* hiiripöllö,
- *Tetrao tetrix* teeri,
- *Tetrao urogallus* metso,
- *Tringa erythropus* mustaviklo,
- *Tringa glareola* liro,
- *Lutra lutra* saukko,
- *Hamatocaulis lapponicus* lapinsirppisammal,
- *Hamatocaulis vernicosus* kiiltosirppisammal,
- *Meesia longiseta* isonuijasammal,
- *Ranunculus lapponicus* lapinleinikki,
- *Saxifraga hirculus* lettorikko.

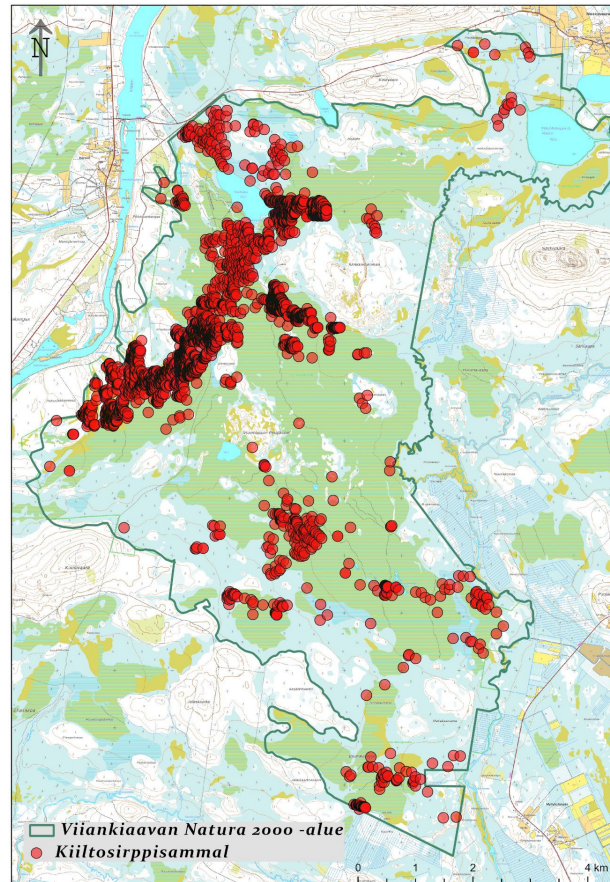


Arvioinnin kannalta kriittisten sammallajien esiintyminen Viiankiaavan Natura-alueella

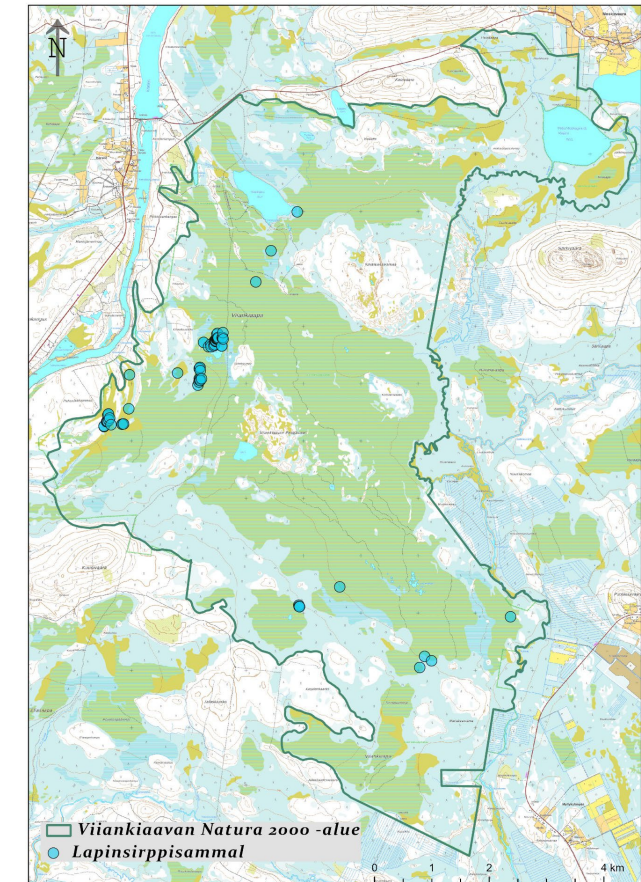
Meesia longiseta
isonuijasammal



Hamatocaulis vernicosus
kiiltosirppisammal



Hamatocaulis lapponicus
lapinsirppisammal



Viaankiaavan suojeluperusteiset luontotyytit: suojelutaso

Viiiankiaavan suojeluperusteena olevien luontotyyppien suojelutaso Suomen EU:n komissiolle toimittamien raporttien perusteella kaudelta 2013-2018 (Ympäristöhallinto 2019). Lisäksi taulukossa on esitetty kaudelta 2007–2012 raportoitu aiempi luontotyytin suojelutason kokonaisarvioluokka (Ympäristöhallinto 2014).

Suojelutason arviointiluokat ja lyhenteet:

FV	Suotuista Kehityssuunta heikkenevä	=	Kehityssuunta vakaa		-	
U1	Epäsuotuista, riittämätön	x	Kehityssuunta ei tiedossa			
U2	Epäsuotuista, huono	+	Kehityssuunta paraneva			
XX	Ei tiedossa, suojelutaso jätetty arvioimatta					

Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyyppien suojelutaso (Boreaalinen, 2019)						Luontotyyppien suojelutason kokonaisarvioluokka kaudella 2007–2012 (Boreaalinen, 2014)	Viiankiaavalla sijaitseva osuus luontotyyppin alasta koko Suomessa (%) Tietolomakkeen mu-	Viiankiaavalla sijaitseva osuus luontotyyppin alasta koko Suomessa (%) Eurofins/Ramboll aineis-
		Levinneisyys	Pinta-ala	Rakenne ja toiminta	Tulevaisuus	Kokonaisarvio	Kokonaisarvion arviointiluokka (ja kehityssuunta)	Kokonaisarvio		
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	FV	FV	U1	U1	U1=	Epäsuotuista, riittämätön (vakaa)	U1+ Epäsuotuista, riittämätön (paraneva)	0,0002	0,0005
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	FV	FV	U1	U1	U1=	Epäsuotuista, riittämätön (vakaa)	U1= Epäsuotuista, riittämätön (vakaa)	0,0003	0,0003
3260	Pikkujoet ja purot	FV	FV	U2	U2	U2=	Epäsuotuista, huono (vakaa)	U2+ Epäsuotuista, huono (paraneva)	0,000003	0,000006

Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyyppien suojelutaso (Boreaalinen, 2019)						Luontotyyppien suojelutason kokonaisarvioluokka kaudella 2007–2012 (Boreaalinen, 2014)	Viiiankiaavalla sijaitseva osuus luontotyyppin alasta koko Suomessa (%) Tie-tolomakkeen mu-	Viiiankiaavalla sijaitseva osuus luontotyyppin alasta koko Suomessa (%) Euro-fins/Ramboll aineis-
		Levinneisyys	Pinta-ala	Rakenne ja toiminta	Tulevaisuus	Kokonaisarvio	Kokonaisarvion arviointiluokka (ja kehityssuunta)	Kokonaisarvio		
6450	Tulvaniityt	FV	FV	U2	U2	U2=	Epäsuotuista, huono (vakaa)	U2- Epäsuotuista, huono (heikkenevä)	0,00007	-
7110	Keidassuot*	FV	U1	U2	U2	U2-	Epäsuotuista, huono (heikkenevä)	U2- Epäsuotuista, huono (heikkenevä)	0,0002	0,0002
7140	Vaihtelutumis-suot ja rantasuot	FV	U1	XX	U1	U1-	Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	U1- Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	0,0002	0,0001
7160	Lähteet ja lähdesuot	FV	U1	U1	U2	U2=	Epäsuotuista, huono (vakaa)	U2+ Epäsuotuista, huono (paraneva)	0,0000009	0,000004
7220	Huuresam-mallähteet *	FV	U1	U1	U1	U1+	Epäsuotuista, riittämätön (paraneva)	U1= Epäsuotuista, riittämätön (vakaa)	0,00001	0,0000007
7230	Letot	U1	U1	U1	U1	U1-	Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	U1- Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	0,00213777	0,00709
7310	Aapasuot*	FV	U1	U1	U1	U1-	Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	U1- Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	0,01983968	0,0204
9010	Luonnonmet-sät*	FV	U1	U1	U1	U1-	Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	U1= Epäsuotuista, riittämätön (vakaa)	0,00247055	0,00249
9060	Harjumetsät	FV	FV	U2	U2	U2-	Epäsuotuista, huono (heikkenevä)	U2- Epäsuotuista, huono (heikkenevä)	0,000038	0,000048
91D0	Puustoiset suot*	FV	U1	U1	U1	U1-	Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	U1- Epäsuotuista, riittämätön (heikkenevä)	0,00309249	0,00372

2. Natura-arvioinnin päivitettävät asiat

- Lausunnot, ELY ja MH, sekä GTK
- Tarkennuksia useisiin kohtiin:
 - Linnusto
 - Luontotyytit
 - Sammallajisto
 - Pohjavesi
 - Melu
 - Pöly
 - Tärinä
 - Lievennustoimet
 - Yhteisvaikutukset, erit. malminetsintä ja avoimien kairanreikien tulppaustoimet



3. Arviointiryhmän kokoonpano Natura-arvioinnin päivityksessä 2022-2023:

- FT ympäristöekologi Saara Vauramo: Projektin johto, Natura-arvioinnin täydennys vaikutukset kasvillisuuteen ja yhteisvaikutusten arviointi, Natura-arvioinnin laadinnan kokonaisvastuu.
- FM ympäristöekologi Jussi Mäkinen: Projektin johto ja Natura-arvioinnin laadinnan kokonaisvastuu YVA-selostukseen 30.11.2020. Laaduntarkistus Natura-arvion täydennysvaiheessa 28.11.2022 – 30.1.2023.
- FM hydrogeologi Liisa Koivulehto: vaikutukset hydrologiaan, mallinnuksen epävarmuudet.
- DI (vesi- ja ympäristötekniikka) Jani Ruohola: vaikutukset hydrologiaan, mallinnuksen epävarmuudet.
- Ympäristölakimies Tomi Rinne: Natura-lainsäädännön ja arviointimenettelyn asiantuntemus 2020 ja 2022-2023 päivitys
- FM (ympäristötieteet) Tiina Virta ja FM ekologi Elviira Ritari: Osallistuminen aineistojen kokoamiseen, paikkatiedot.
- FM (maantiede) Antti Miettinen: Paikkatietoaineistojen päivitys, Natura-arvioinnin täydennysvaihe

4. Lapin ELY-keskuksen lausunto 17.3.2021

Yhteenveto ja johtopäätökset

Johtopäätökset

Euroopan unionin tuomioistuimen oikeuskäytännön mukaan ”asianmukaisen arvioinnin pitää sisältää täydellisiä, täsmällisiä ja lopullisia toteamuksia ja päätelmiä, joilla voidaan hälventää kaikenlainen perusteltu tieteellinen epäily ehdotettujen töiden vaikutuksista kyseessä olevaan alueeseen” (asia C-304/05, 69 kohta). Jos arvioinnista eivät käy ilmi ratkaisun tekemiseen riittävät tiedot, ei arviointia ole tehty asianmukaisella tavalla, eikä lupaviranomainen voi sen perusteella myöntää lupaa.

Vaihtoehtojen VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b osalta ei ole tehty pohjaveden virtausmallinnusta. Mallinnus on keskeinen menetelmä, jotta voitaisiin arvioida pohjaveden pinnankorkeuksien ja virtauksien muutosten vaikutuksia Viiankiaavan suojeluperusteisiin. ELY-keskus katsoo, että em. vaihtoehtojen osalta ei voida riittävällä varmuudella poissulkea merkittävän heikennyksen mahdollisuutta.

Vaihtoehtoa VE1a koskevaan pohjavesimallinnukseen liittyy useita epävarmuustekijöitä, jotka tässä lausunnossa on tuotu esille. ELY-keskus katsoo, että arviointia ei voida pitää asianmukaisena, koska sen perusteella ei voida varmistua siitä, onko kaivoshankkeella Viiankiaavan suojeluperusteisiin merkittävästi heikentäviä vaikutuksia vai ei.

Arviointia tulee täydentää ennen kuin viranomainen voi antaa hankkeelle lupaa tai hyväksyä tai vahvistaa suunnitelman (luonnonsuojelulaki 66 §).

Keskeiset päivitystarpeet

- Puutteena on, että Viiankiaavan erityispiirteitä, suojelutavoitteita ja luontoarvojen merkittävyyttä ei juurikaan käsitellä vaikutusten arvioinnissa.
- ELY-keskuksen näkemyksen mukaan Natura-arvioinnin suurimpia puutteita on, että siinä ei ole käsitelty laajemmin pohjavesimallinnukseen liittyviä epävarmuustekijöitä.
- Yhteisvaikutusten kannalta keskeisin tekijä on Viiankiaavalla ja sen läheisyydessä tehtävä malminetsintä sekä avoimien kairanreikien tulppaus. Viianingin hankkeen myötä malminetsinnän meluvaikutukset Viiankiaavalla kohdistuvat aikaisempaa laajemmalla alueelle. On mahdollista, että linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat arvioitua suuremmat, koska uudet kairaussuunnitelmat kohdistuvat aikaisempaa enemmän paikkalinnuille tärkeisiin elinympäristöihin.

Metsähallituksen lausunto 5.3.2021

Yhteenvedo

Yhteenvedo

Unionin tuomioistuimen oikeuskäytännön mukaan Natura-arvioinnissa ei saa olla aukkoja, ja siinä pitää olla täydellisiä, täsmällisiä ja lopullisia toteamuksia ja päätelmiä, joilla voidaan hälventää kaikenlainen perusteltu tieteellinen epäily asianomaisella suojelualueella suunniteltujen töiden vaikutuksista (mm. tuomiot C-441/17, C-258/11). Sakatin kaivoshankkeessa pohjavesimallinnus on tehty vain hankevaihtoehdosta VE1a. Koska pohjavesimallilla on tärkeä rooli arvioitaessa kaivostoiminnan vaikutuksia Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luonnonarvoihin, ei laadittua arviointia voi pitää asianmukaisena niiden hankevaihtoehtojen osalta (VE1b, VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b), joita koskeva vaikutusten arviointi ei perustu mallinnukseen. Näiden hankevaihtoehtojen osalta arvioinnissa esitetty johtopäätös siitä, että laaditut mallinnukset ja muut selvitykset eivät ole riittäviä, jotta voitaisiin riittävällä varmuudella poissulkea merkittävän heikennyksen mahdollisuus, on Metsähallituksen näkemyksen mukaan oikea.

Arvioinnin riittävyden määrittämisessä keskeistä on, ovatko arvioinnissa esitetyt tiedot riittäviä heikentämiskiellon vastaisuuden arvioimiseksi. Metsähallituksen näkemyksen mukaan myös hankevaihtoehtoa VE1a koskevat aiemmin tässä lausunnossa esitetyt puutteet, joiden vuoksi ei ole mahdollista varmistua siitä, ettei kyseinen hankevaihtoehto heikennä merkittävästi Viiankiaavan suojelun perusteena olevia luonnonarvoja. Natura-arviointia tulee täydentää ennen kuin viranomainen voi hyväksyä kaivoshanketta koskevan suunnitelman tai myöntää luvan kaivoshankkeelle. Metsähallitus pitää riittävänä, että Natura-arviointia täydennetään sen hankevaihtoehdon osalta, joka valitaan toteutettavaksi.

Keskeiset päivitystarpeet:

- Metsähallitus on kiinnittänyt erityistä huomiota pohjavesimallin epävarmuustekijöihin.
- NE-satelliittiesiintymän sijainti suhteessa maanpintaan ja asian huomiointi pohjavesimallissa.
- Viiankiaavan Natura-alueen merkitys suojeluperusteisten lajien suojelussa.
- Suojeluperustelajien arviointi tulee esittää taulukoiden ja kuvien kautta.
- Yhteisvaikutusten arvioinnissa enemmän huomiota malminetsintään.

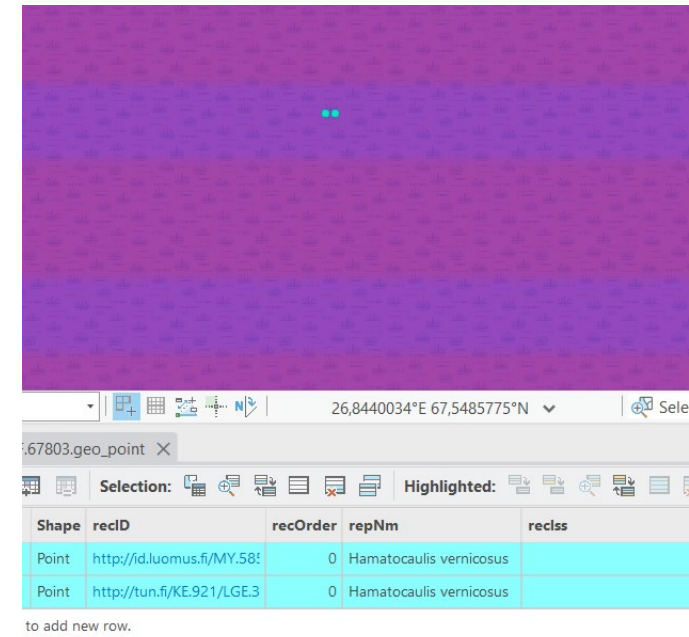
5. Laadunvarmistus

- **Lajiaineisto**

- Lähtöaineistossa oli lajeista samoja havaintoja useampaan kertaan ("tuplahavainto"), jonka vuoksi Laji.fi aineistoa täytyi käsitellä ennen GIS-analyysien tekoa.
- Aineisto käytiin lajikohtaisesti läpi ja tuplahavaintojen poistettiin, jos ne sijaitsivat alle metrin etäisyydellä toisistaan.
- Tuplahavaintoja lajiaineistossa n. 700 havaintopistettä.

- **Natura-arvioinnin laadunvarmistus**

- Ulkoinen laadunvarmistus, FM Jussi Mäkinen
- Sisäinen laadunvarmistus, LL.M. Tomi Rinne



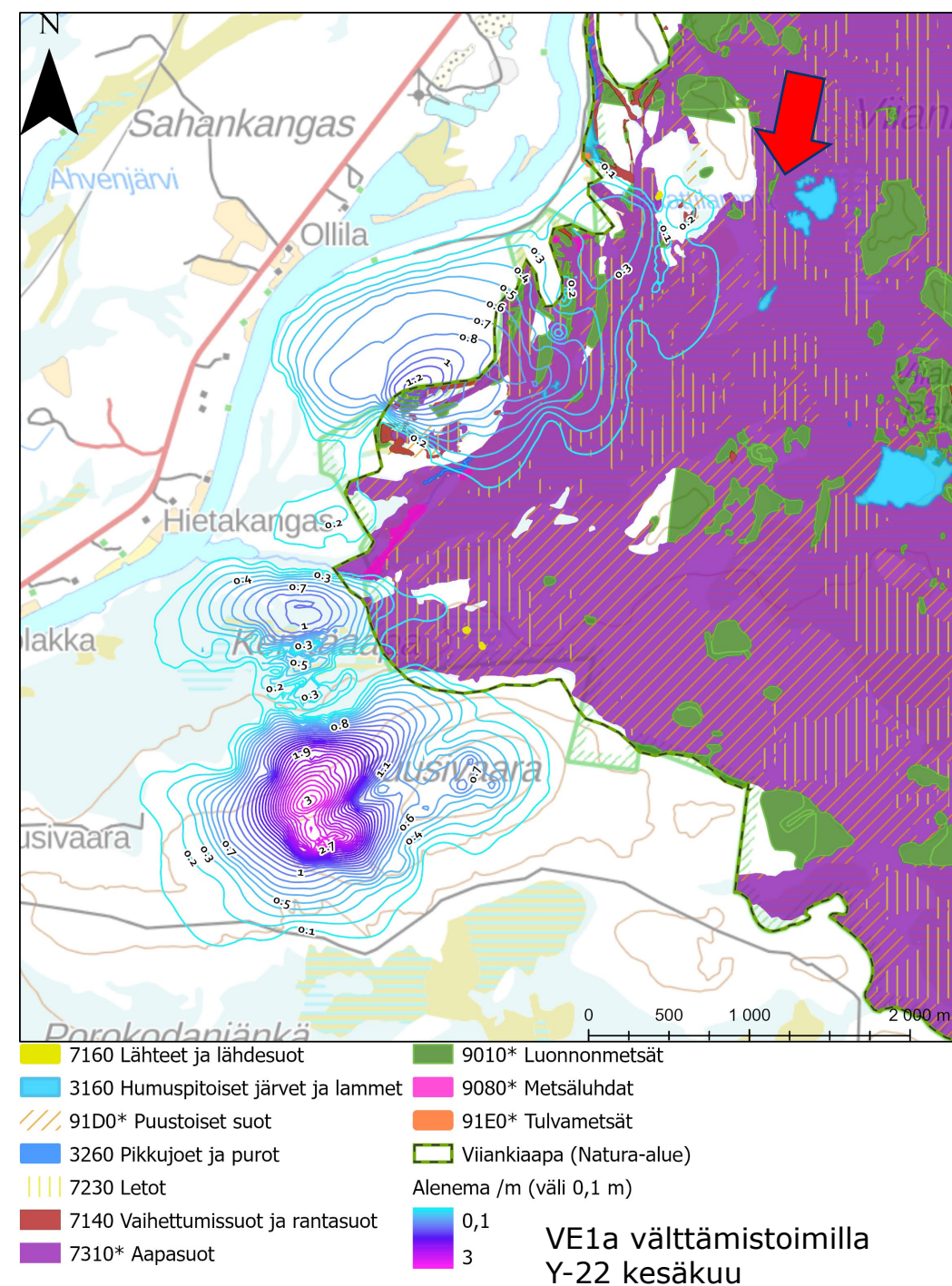
Shape	recID	recOrder	repNm	reclss
Point	http://id.luomus.fi/MY.58!	0	Hamatocaulis vernicosus	
Point	http://tun.fi/KE.921/LGE.3	0	Hamatocaulis vernicosus	

to add new row.

6. Arvioinnissa tarkastellut skenaariot, kairanreikien tulppaus ja tarvekilouhos

- Asianmukaisessa arvioinnissa tarkasteltiin YVA:ssa arvioitavat hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3. Kullekin päävaihtoehdolle on alavaihtoehdot a ja b, jotka eroavat toisistaan kaivoksen yhdystien ja uuden sillan sijainnin osalta sekä rikastushiekan läjitystavan ja vinotunnelin toteutuksen osalta.
- Pohjavesimallinnus on tehty vain vaihtoehdolle VE1a. Pohjavesivaikutukset on arvioitu vaihtoehdon VE1a pohjalta käyttäen mallinnettuja tiivistysskenaarioita 65 % ja 80 %.
- Kaivos Hankkeen Natura-arvioinnissa on huomioitu myös hankkeesta vastaavan suunnitteilla oleva malminetsintään liittyvien kairareikien tulppaus hanke, jossa avoimia kairareikiä tullaan erikseen tulppaamaan pysyvästi. Tulpattavat kairareivät sijaitsevat Viiankiaavan Natura-alueella sekä sen lähialueella, mihin yhtiön malminetsintätoimet ovat keskittyneet. Tulppaus hankkeen keskeinen tarkoitus on varmistaa alueelle suunnitteilla olevan Sakatin maanalaisen kaivoksen työ- ja ympäristöturvallisuus. Tulppauksella voidaan vähentää kaivostoiminnan hydrologisia vaikutuksia.
- Eurofins Ahma Oy on laatinut erillisen selvityksen tulppaus hankkeen vaikutuksista Viiankiaavan Natura-alueeseen.
- Kuusivaaran maanpäällisen tarvekilouhoksen pohjavesivaikutuksia on arvioitu erillisellä pohjaveden virtausmallinnuksella. Kuusivaaran geologia on maanalaisen kaivoksen alueengeologiaa huomattavasti yksinkertaisempi.

	VE1	VE2	VE3
Kaivoksen sisäänkäynti	Läntinen Kuusivaara	Pahanlaaksonmaa, esiintymän lounaispuolella	Pahanlaaksonmaa, esiintymän pohjoispuolella
Tehdasalue, altaat ja läjitysalueet	Läntinen Kuusivaara	Itäinen Kuusivaara	Pohjoinen Kuusivaara
Pastalaitos	Maanalainen	Pahanlaaksonmaa, sisäänkäynnin vieressä	Tihiämaa, sisäänkäynnin vieressä
Rikastushiekka-altaat	Itäinen Kuusivaara	Läntinen Kuusivaara	Läntinen Kuusivaara
Kuljetin	Maanalainen	Hihnakuuljetin Pahanlaaksonmaa – Kuusivaara	Hihnakuuljetin Pahanlaaksonmaa – Kuusivaara
Vedenotto- ja purkupaikka	Kitinen	Kitinen	Kitinen
Yhdystie ja silta	Vaihtoehto a: Eteläinen yhdystievaihtoehto, Kelukoski – Kuusivaara, uusi silta valtatie 5 uuden linjauksen mukaisesti		
	Vaihtoehto b: Pohjoinen yhdystievaihtoehto, uusi silta Kitisen yli Kitisen ja Sattasen yhtymäkohdasta pohjoiseen		



6. Välttämistoimilla tarkoitetaan uusia lievennystoimia

- Asianmukaisen arvioinnin lopputulos oli, ettei VE1a 65 % tai 80 % tiivistysskenaariolla voida poissulkea merkittävää heikennystä lapinsirppisammaleeseen, joka on Viiankaavan suojeluperusteena oleva luontodirektiivin liitteen II laji.
- Arvioinnin jälkeen päädyttiin esittämään uusi lievennystoimenpide, jota kutsutaan **välttämistoimiksi**.
- **Välttämistoimilla tarkoitetaan satelliittiesiintymän NE:n jättämistä pois hankesuunnitelmasta**, jolla pyritään välttämään maanalaisen kaivoksen haitalliset vaikutuksen Viiankaavan Natura-alueeseen.
- Välttämistoimilla poistetaan Sakattilammien ns. monimuotoisuuskeskittymään kohdistuvat vaikutukset, koska pohjaveden alenema-alue jää kauas ko. alueelta.
- Välttämistoimet arvioitu lievennystoimenpiteinä asianmukaisen arvioinnin jälkeen.
- Välttämistoimet toteutetaan aiemmin esitettyjen lievennystoimien lisäksi.

7. Natura-arvioinnin tulokset

Hydrologiset vaikutukset

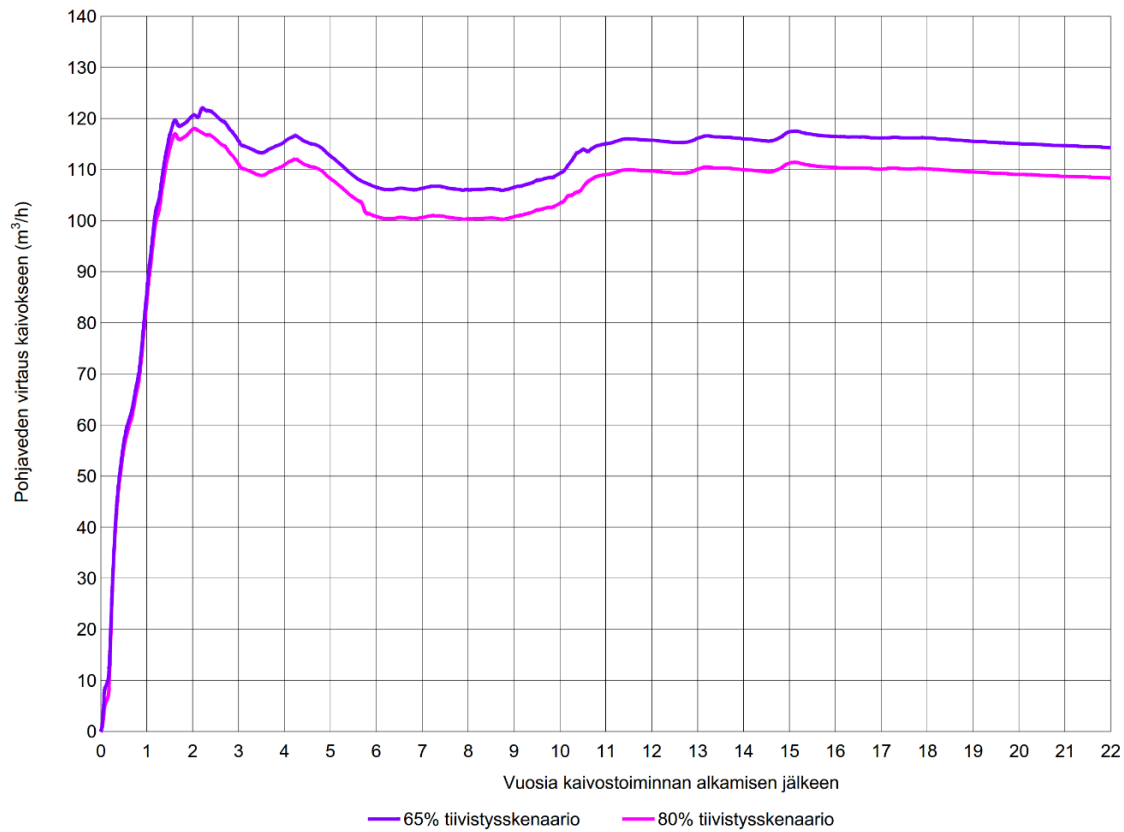
VE1a 80 % tiivistysskenaario

- Kaivokseen tulevan veden määrä **0...2830 m³/d** toiminnan eri vaiheissa.
- Suurin alenema Natura-alueella n. **1 m** (vinotunnelin lähellä Pahanlaaksonmaalla), pääesiintymän alueella n. **0,6 m**. Suurimmat alenemat sijaitsevat pohjaruhjeen (*basal thrust*) ympäristössä.
- Syklinen **aleneman** vuodenaikaisvaihtelu on suurimmillaan noin **0,4 m**.
- Toiminnan päättyessä maaperän pohjavesi palautuu nykytilaa vastaavalle tasolle **75 vuodessa**, ja **viidessä vuodessa** ero nykytilaan nähden on enää **0,1 m**.
- Kalliopohjaveden pinta palautuu **400 vuodessa alle 1,0 m** alenemaan nykytilaan nähden.

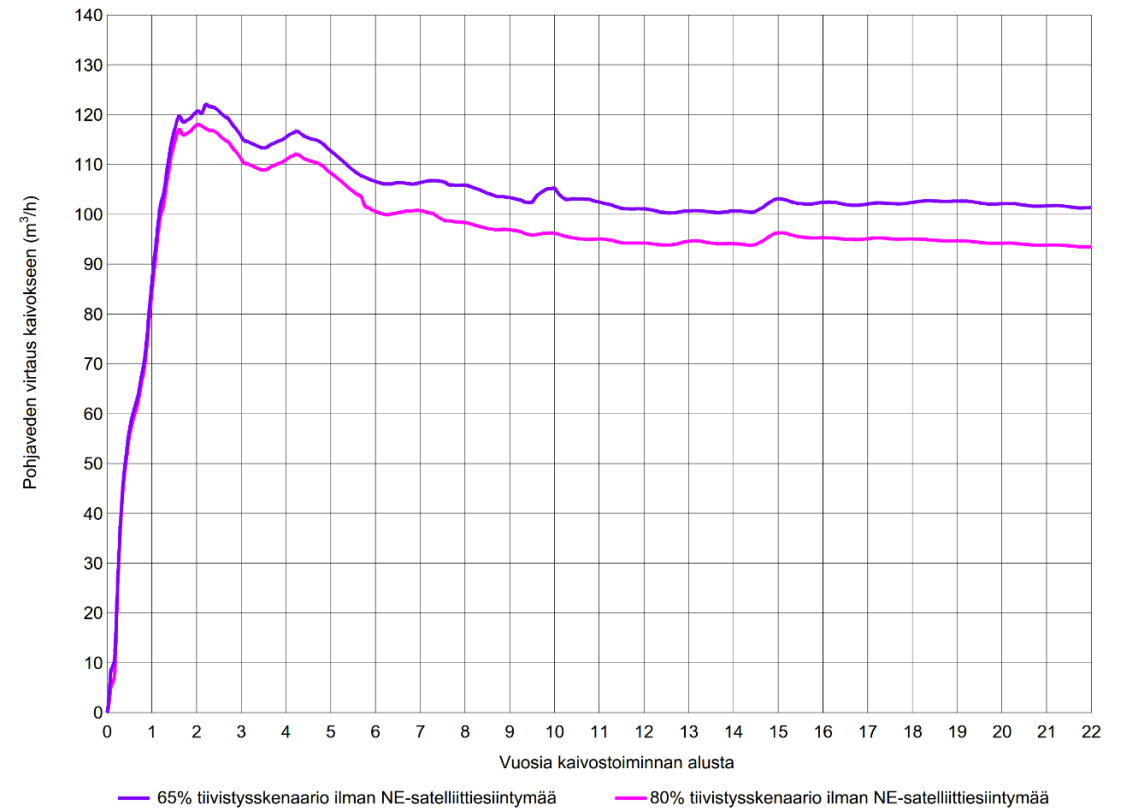
VE1a 65 % tiivistysskenaario

- Kaivokseen tulevan veden määrä **0...2930 m³/d** toiminnan eri vaiheissa.
- Suurin alenema Natura-alueella n. **1 m**, pääesiintymän alueella n. **0,6 m**. Suurimmat alenemat sijaitsevat pohjaruhjeen ympäristössä.
- Syklinen **aleneman** vuodenaikaisvaihtelu on suurimmillaan noin **0,8 m**, selvästi suurempi kuin VE1a 80 % -skenaariossa.
- Toiminnan päättyessä maaperän pohjavesi palautuu nykytilaa vastaavalle tasolle **75 vuodessa**, ja **10 vuodessa** ero nykytilaan nähden on enää **0,1 m**.
- Kalliopohjaveden pinta palautuu **400 vuodessa alle 2,5 m** alenemaan nykytilaan nähden.

Hydrologiset vaikutukset

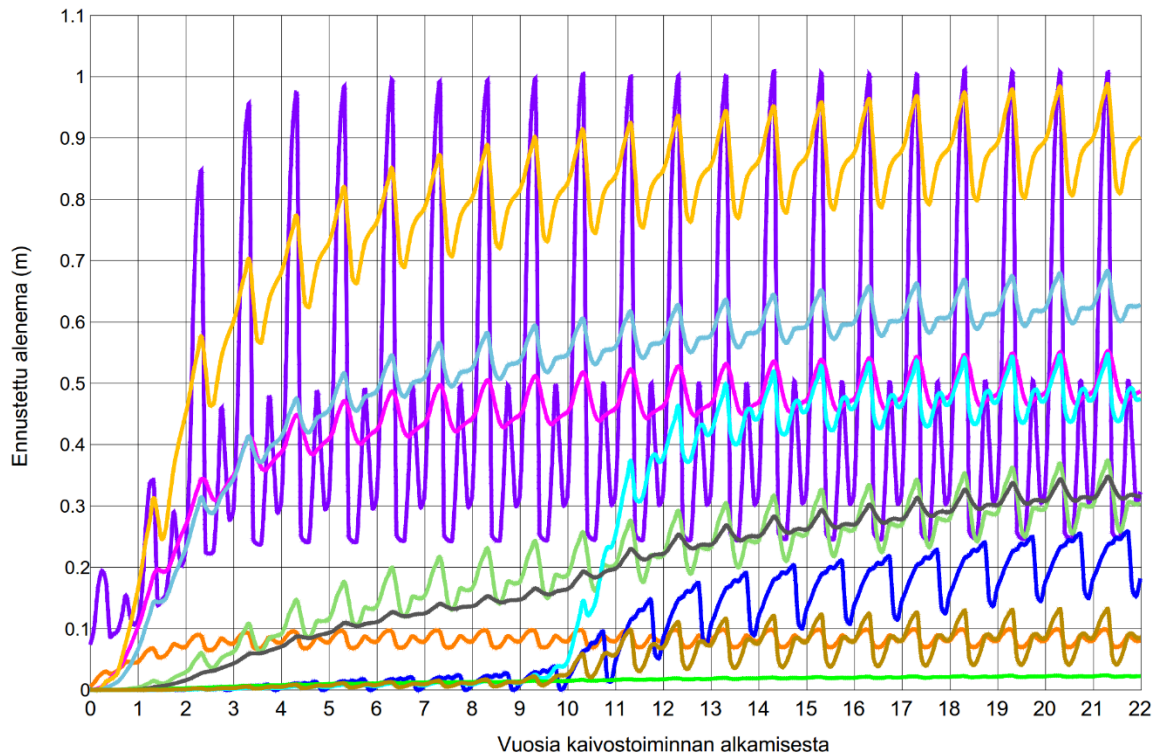


Kaivokseen tulevan pohjaveden määrä 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioilla (Itasca Denver Inc. 2023).

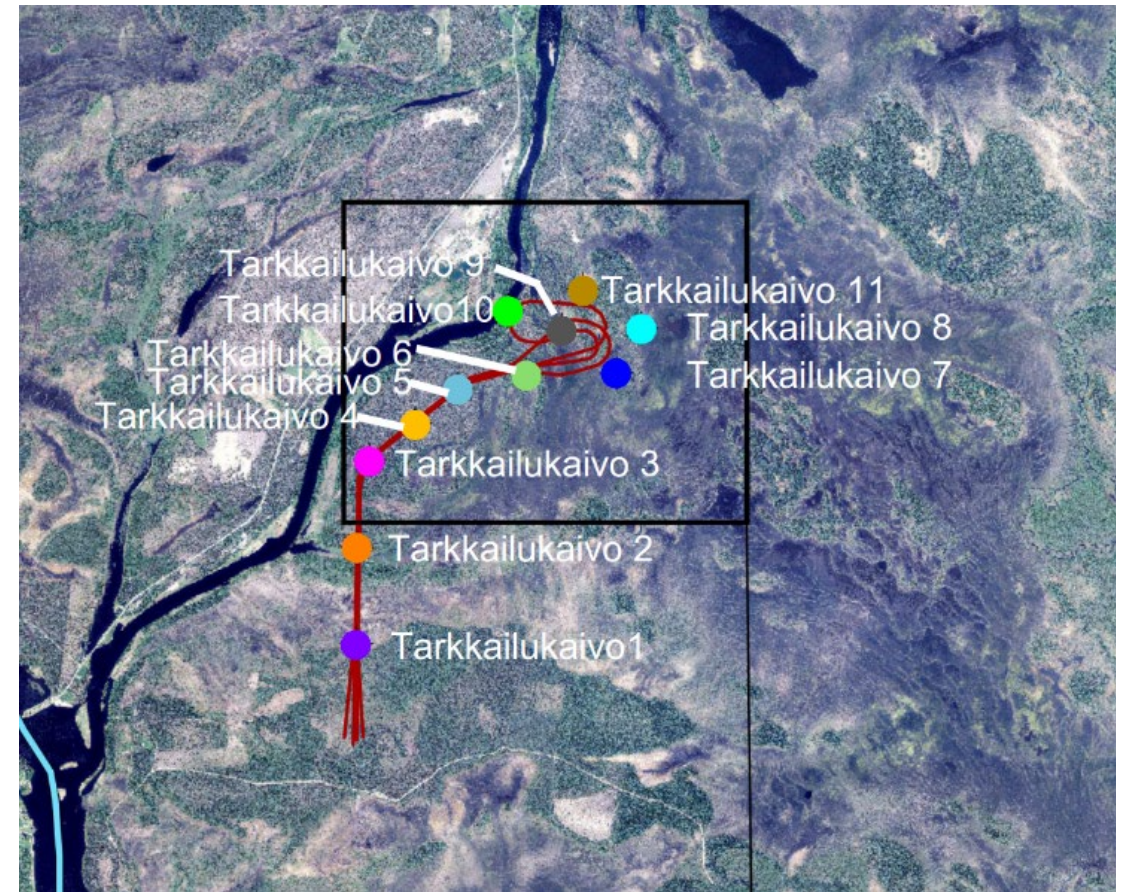


Kaivokseen tulevan pohjaveden määrä 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioilla ilman NE-satelliittiesiintymää (Itasca Denver Inc. 2023).

Hydrologiset vaikutukset

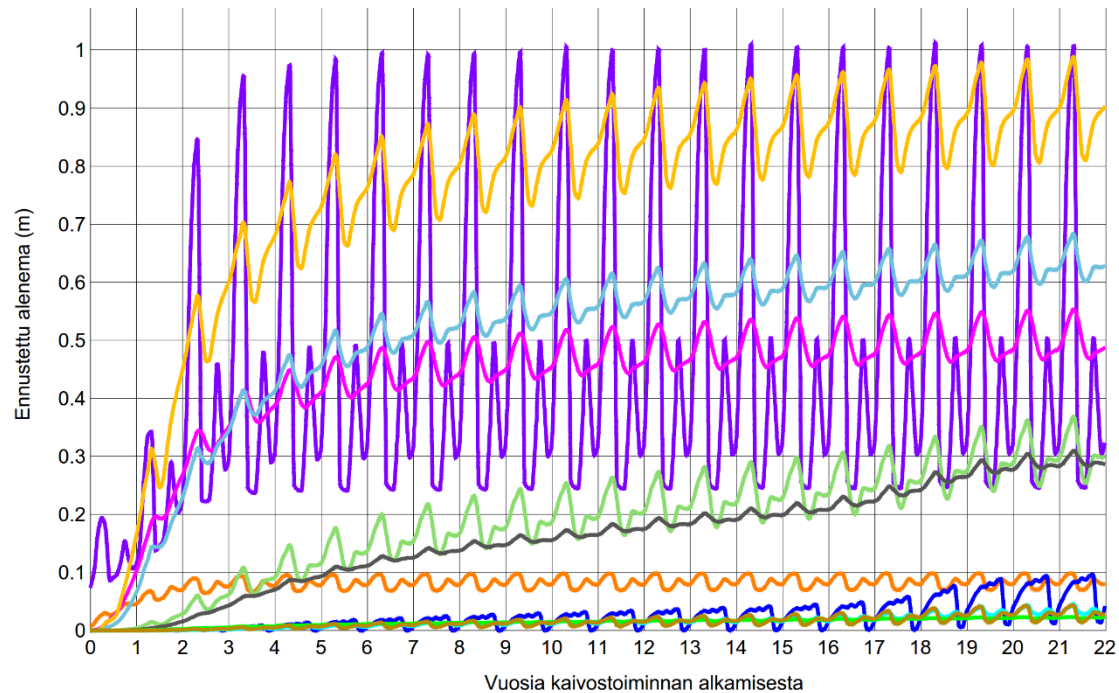


*Mallinnettujen alenemien kehittyminen kaivostoiminnan edetessä hypoteettisissa tarkkailukaivoissa **65 % tiivistysskenaariossa** (Itasca Denver Inc. 2023).*

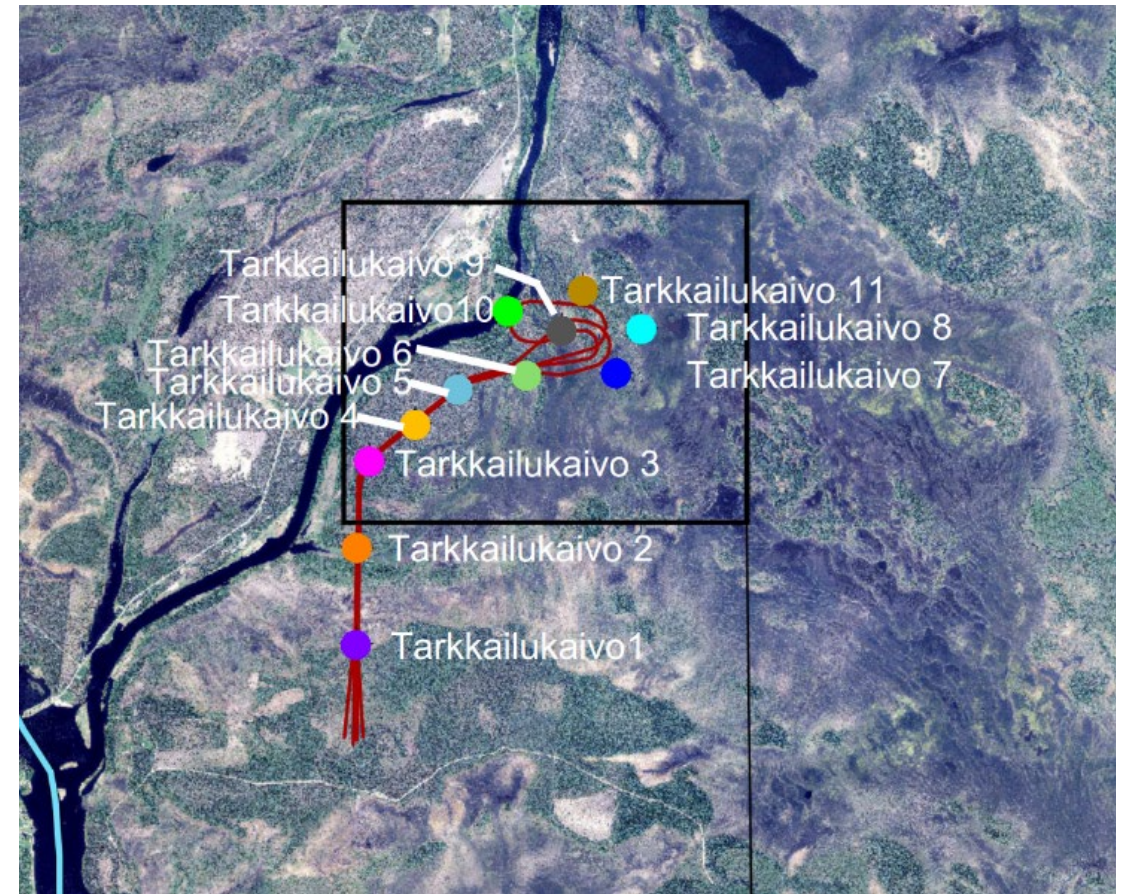


Mallinnetun aleneman esittämiseen käytetyt hypoteettiset tarkkailukaivot (Itasca Denver Inc. 2023).

Hydrologiset vaikutukset

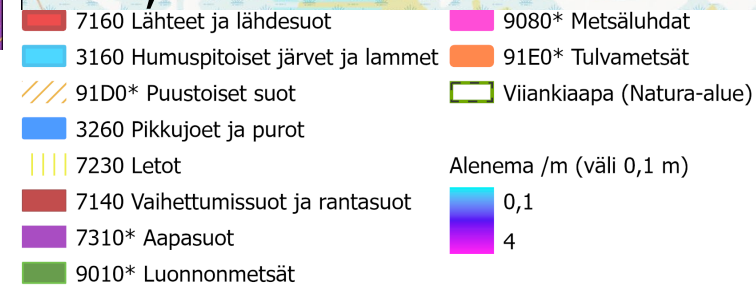
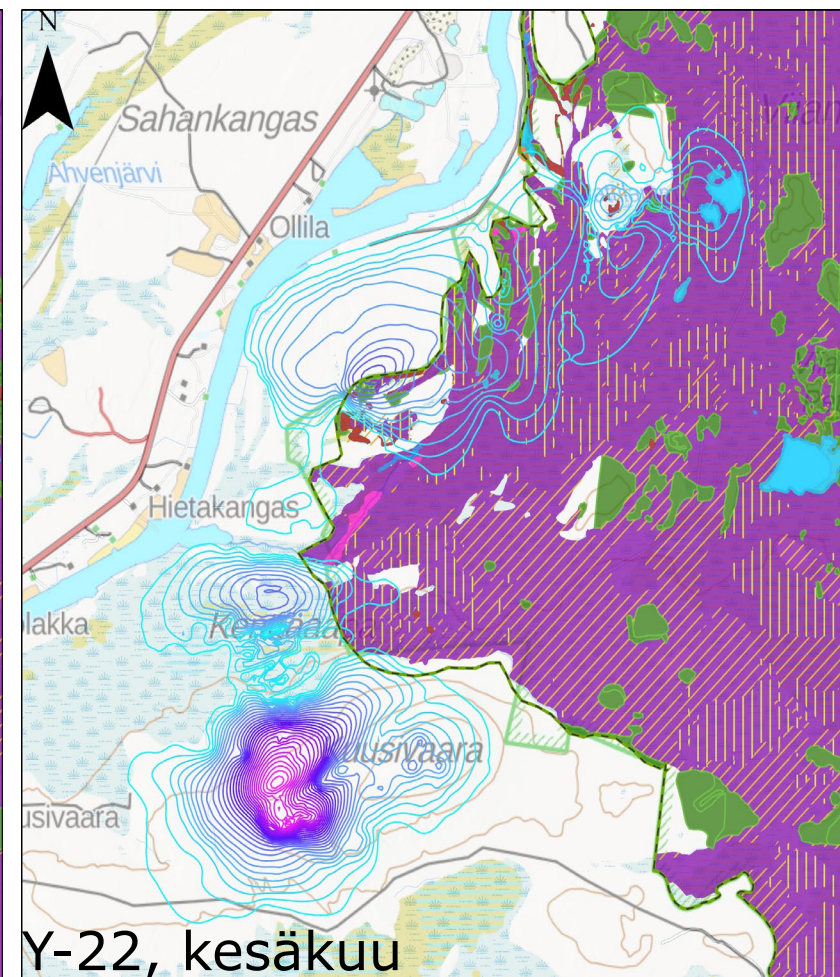
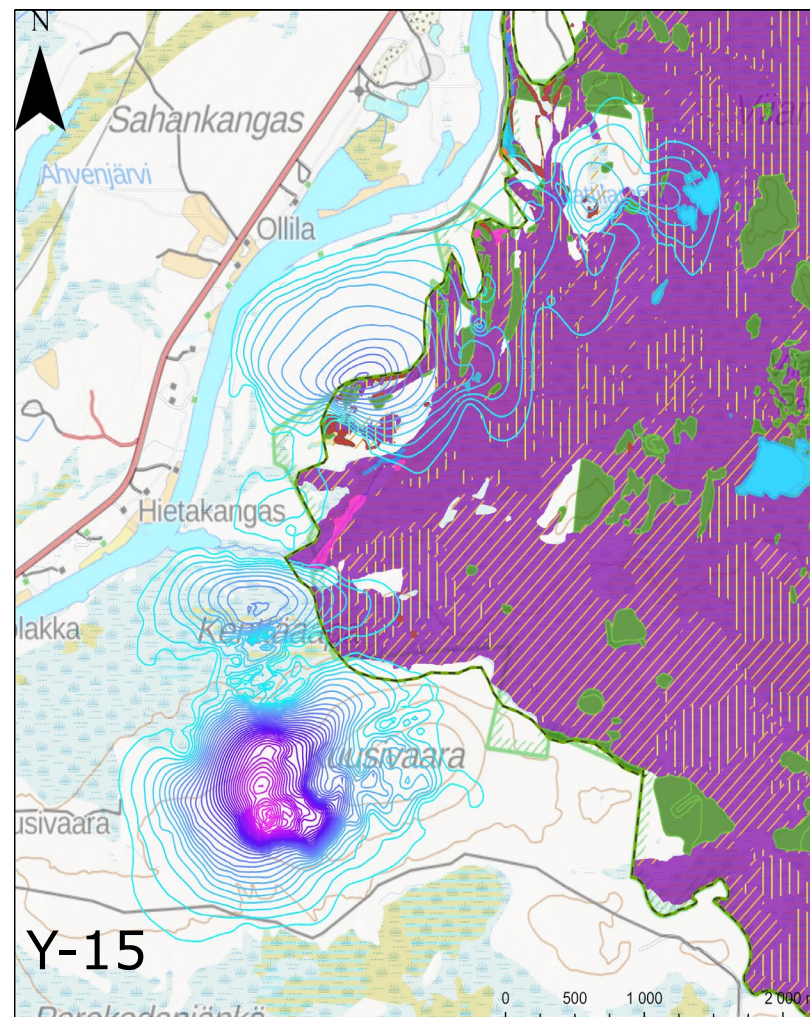
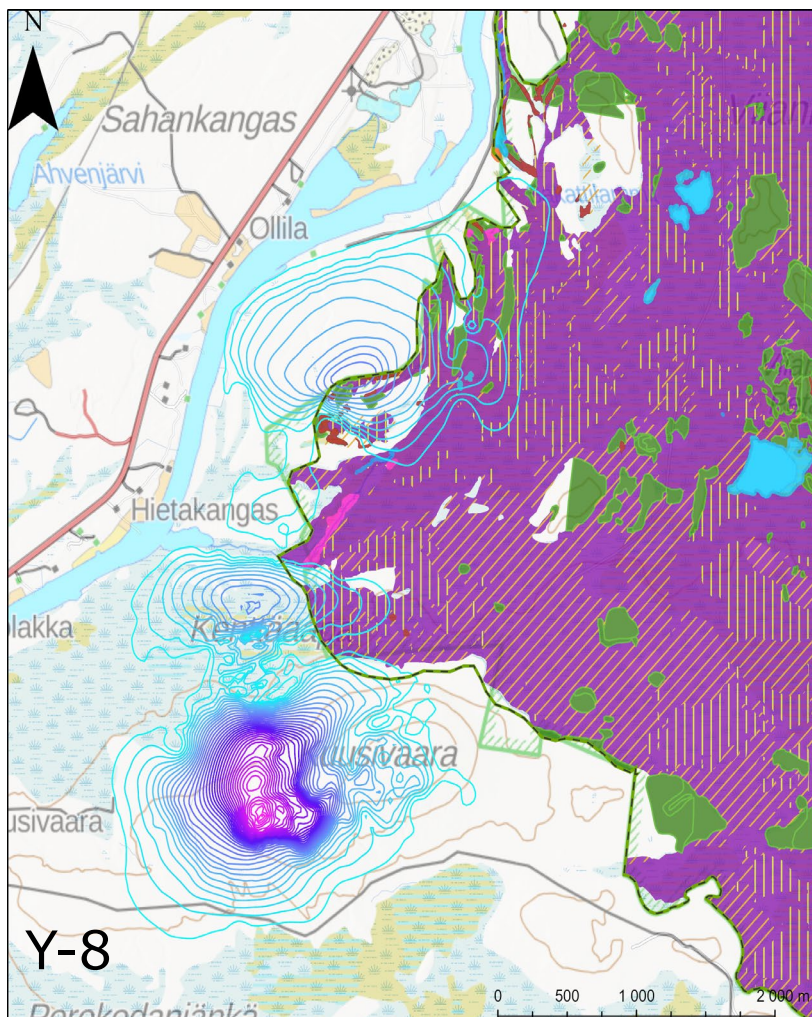


*Mallinnettujen alenemien kehittyminen kaivostoiminnan edetessä hypoteettisissa tarkkailukaivoissa **65 % tiivistysskenaariossa ilman NE-satelliittiesiintymän louhimista** (Itasca Denver Inc. 2023).*



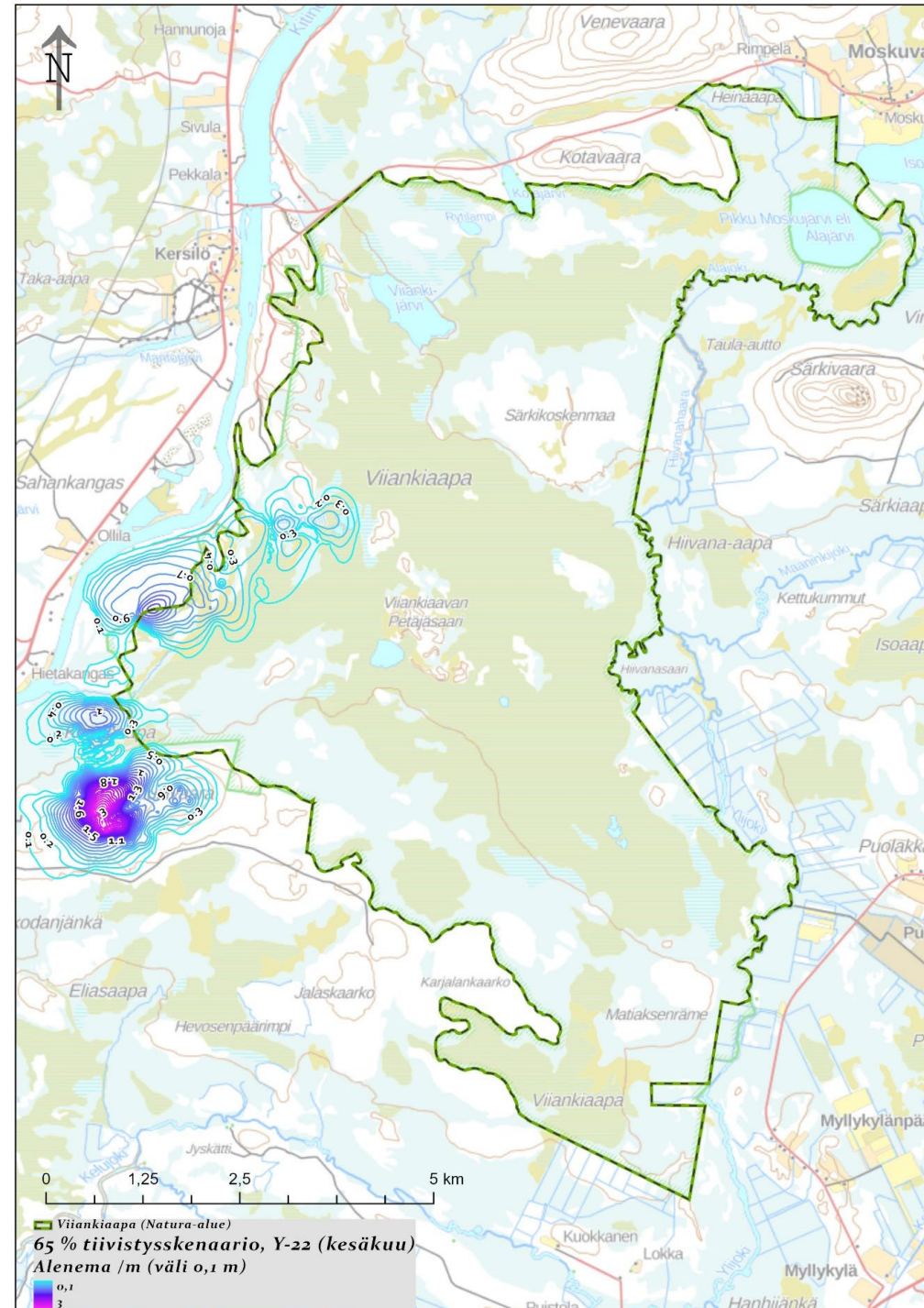
Mallinnetun aleneman esittämiseen käytetyt hypoteettiset tarkkailukaivot (Itasca Denver Inc. 2023).

Pohjavesivaikutukset VE1a 65 % tiivistysskenaario



Pohjaveden alenema-alueen sijoittuminen Viiankiaavalla

Kuvassa esitetään maaperän pohjaveden alenema-alueen sijoittuminen VE1a 65 % tiivistysskenaariossa toimintavuoden Y-22 kesäkuussa suhteessa koko Viiankiaavan Natura-alueeseen.



Natura-arvioinnin arviointiperusteita on avattu aiempaa enemmän

Vaikutuksen suuruuden luokittelu viisiportaisella asteikolla (soveltaen Eurofins Ahma 2019, 2020)

Vaikutuksen suuruus	Kriteerit
Erittäin suuri	Heikentävä vaikutus kohdistuu yli 80 % Natura-luontotyyppin pinta-alasta tai yli 80 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.
Voimakas	Heikentävä vaikutus kohdistuu 50–80 % Natura-luontotyyppin pinta-alasta tai 50–80 %:iin Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.
Kohtalainen	Heikentävä vaikutus kohdistuu 10–50 % Natura-luontotyyppin pinta-alasta tai 10–50 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.
Lievä	Heikentävä vaikutus kohdistuu 0,5–10 % Natura-luontotyyppin pinta-alasta tai 0,5–10 % Natura-alueella esiintyvän direktiivilajin runsaudesta.
Ei vaikutusta	Ei muutoksia tai muutokset kohdistuvat vain hyvin pieneen osaan (< 0,5 %) Natura-luontotyyppistä tai direktiivilajin runsaudesta.

Vaikutuksen merkittävyyden luokittelu neliportaisella asteikolla (pohjautuen Söderman (2003) ja Byron (2000))

Vaikutuksen merkittävyys	Kriteerit
Merkittävä heikennys	Hanke tai suunnitelma heikentää voimakkaasti luontotyyppin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai johtaa luontotyyppin/lajin katoamiseen Natura-alueelta lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä.
Kohtalainen heikennys	Hanke tai suunnitelma heikentää kohtalaisesti luontotyyppin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai voi johtaa luontotyyppin/lajin osittaiseen katoamiseen Natura-alueelta pitkällä aikavälillä. Osittaisella katoamisella tarkoitetaan luontotyyppin vähäistä pysyvää supistumista tai populaatiokoon pienentymistä. Heikentymistä voidaan estää tai vähentää häiriötä ehkäisevillä tai lieventävillä toimenpiteillä.
Lievä heikennys	Hankkeella on vain lieviä vaikutuksia luontotyyppiin tai lajin esiintymiseen Natura-alueella eikä hanke uhkaa luontotyyppin/lajin esiintymistä alueella millään tarkasteluvälillä.
Merkityksetön	Hankkeesta ei aiheudu heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille/lajeille tai ne ovat suuruusluokaltaan ja laadultaan erittäin pieniä.

Yhteenveto luontotyyppivaikutuksista

VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaarion vaikutukset:

Lievä heikentävä vaikutus

- 3160 Humuspitoiset järvet ja lammet
- 3260 Pikkujoet ja purot
- 7140 Vaihtumissuot ja rantasuot
- 7160 Lähteet ja lähdesuot
- 7310 Aapasuot
- 9010 Luonnonmetsät
- 91D0 Puustoiset suot

Kohtalainen heikentävä vaikutus

- 7230 Letot

VE1a (65 tai 80 % tiivistysskenaarioissa) välttämistoimien jälkeen:

- **Merkittäviä tai kohtalaisia haitallisia vaikutuksia ei aiheudu millekään luontotyyppille**
- **Lievä heikentävä vaikutus:** pikkujoet ja purot, vaihtumissuot ja rantasuot, lähteet ja lähdesuot, letot, aapasuot, luonnonmetsät

Taulukko 7-12. Yhteenveto eri hankevaihtoehtojen vaikutusten merkittävydestä luontodirektiivin luontotyyppeihin Viiankaavan Natura-alueella. Taulukossa on kuvattu vaikutukset hankevaihtoehdon VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioiden osalta sekä erikseen VE1a välttämistoimilla. Luontotyyppejä tulvametsät ja metsäluhdut ei ole ilmoitettu Natura-alueen suojeluperusteina, mutta niitä on todettu Natura-alueelta. Ensisijaisesti suojellut luontotyypit merkitty *-merkillä.

Luontotyyppi	VE1a, välttämistoimet	VE1a, 65 % tiivistysskenaario	VE1a, 80 % tiivistysskenaario	VE1b	VE2a	VE2b	VE3a	VE3b
Humuspitoiset järvet ja lammet	Ei vaikutuksia	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys
Fennoskandian luonnon-tilaiset jokireitit	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Pikkujoet ja purot	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys, lievennettävissä alle merkittävän heikennyksen	Mahd. merkittävä heikennys, lievennettävissä alle merkittävän heikennyksen
Tulvaniityt	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Keidassuot*	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Vaihtumissuot ja rantasuot	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys, lievennettävissä lieväksi	Kohtalainen heikennys, lievennettävissä lieväksi
Lähteet ja lähdesuot	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys-Kohtalainen heikennys	Lievä heikennys-Kohtalainen heikennys	Lievä heikennys-Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys
Huurreesamallälähteet *	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Letot	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys
Aapasuot*	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys
Luonnonmetsät*	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Ei vaikutuksia	Lievä heikennys	Ei vaikutuksia	Lievä heikennys	Ei vaikutuksia
Harjumetsät	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Puustoiset suot*	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys
Tulvametsät	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia
Metsäluhdut	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia	Ei vaikutuksia

7160 Lähteet ja lähdesuot

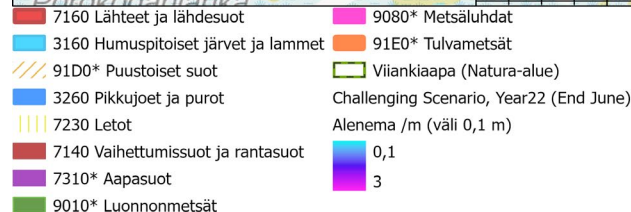
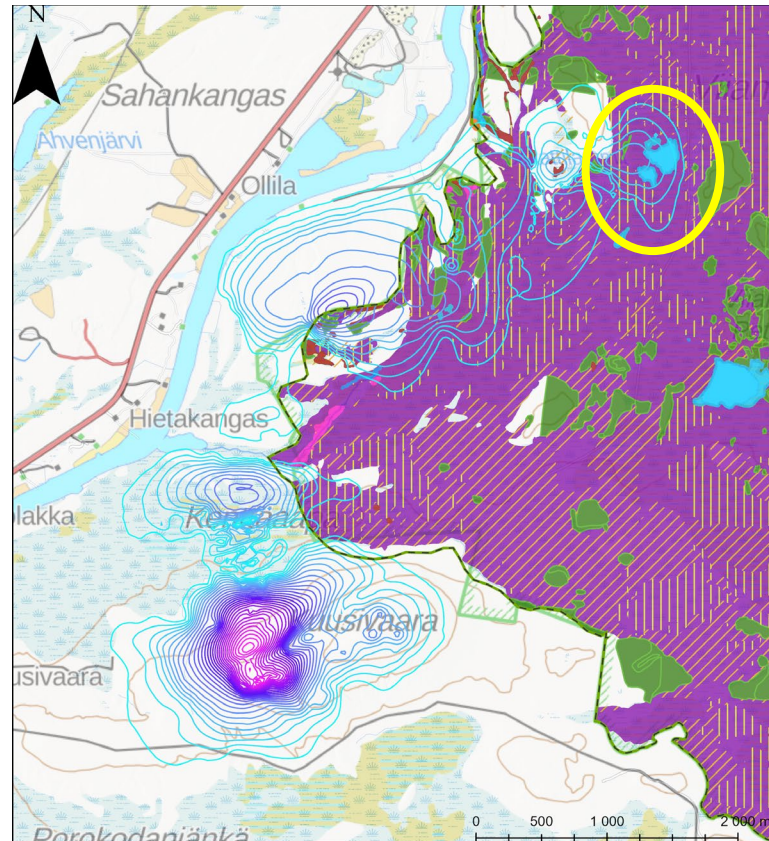
- Maanalaisen kaivoistominnan aiheuttaman mahdollisen maaperän pohjaveden aleneman alueelle sijoittuu yksi lähteet ja lähdesuot -luontotyyppikuvio Kärväslammen kaakkoispuolella. Kyseessä on pohjavesivaikutteinen rahkainen lettoräme, jossa lähteisyys ilmenee pääosin lettoisuutena ja välipinnoilla kasvaa lähdesammaleita (mm. purolähdesammal). Pohjavesi purkautuu kohteella laaja-alaisesti suoraan suohon, eikä kohteella ole erillistä selkeää lähdemuodostumaa.
- Vaikutus on arvioitavissa hankevaihtoehdossa VE1a molemmissa tiivistysskenaarioissa **suuruudeltaan lieväksi ja merkittävydeltään vähäiseksi heikennykseksi**, johtuen pohjaveden pinnan aleneman vähäisestä esiintymisestä kasvukauden aikana.
- **Lievennystoimenpiteellä (välttämistoimet) VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa kairaus- ja tulppaustoiminnan yhteisvaikutukset huomioiden siten, että lähteet ja lähdesuot luontotyyppiin kohdentuu suuruudeltaan ja merkittävydeltään lievä heikennys.**
- Satelliittiesiintymä NE:n pois jättäminen hankevaihtoehdon toteutuksessa rajaa pohjaveden alenema-alueen siten, ettei vaikutuksia kohdennu Kärväslammen kaakkoispuolen lähdesuon alueelle.



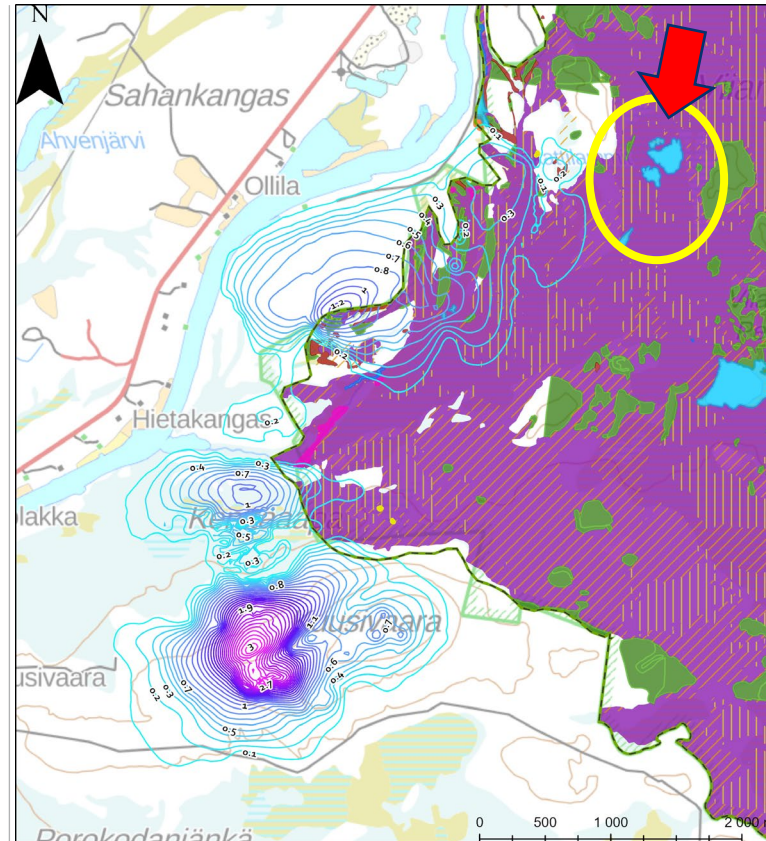
Kärväslammen kaakkoispuolelle sijoittuva lähteet ja lähdesuot -luontotyyppiin mahdollisesti luettava kohde. Kuva 22.8.2019 (Ramboll 2019).

7230 Letot

VE1a 65 % tiivistysskenaario Y-22 kesäkuu



VE1a 65 % tiivistysskenaario välttämistoimilla Y-22 kesäkuu



- VE1a 65 ja 80 % tiivistysskenaariossa mahdollinen laadullinen heikentyminen voisi koskea laajimmillaan lähes 5 % Natura-alueen letoista. **Vaikutus on arvioitava varovaisuusperiaatteen nojalla suuruudeltaan lieväksi ja merkitykseltään enintään kohtalaiseksi heikennykseksi.**
- Lettojen vahva pintavesivaikutteisuus voi kuitenkin kompensoida pohjaveden aleneman vaikutuksen voimakkuutta.
- Välttämistoimilla hankevaihtoehdossa VE1a 65 % tiivistysskenaariossa pohjaveden aleneman vaikutuksia kohdentuu enintään n. 3 %:n Natura-alueen lettojen kokonaispinta-alasta kasvukaudella Y-22. Yli 30 cm pohjaveden alenema vaikuttaa tuolloin n. 1,3 %:n Natura-alueen letoista.
- Pohjaveden aleneman vaikutuksia ei lievennystoimenpiteen kanssa kohdennu Sakattilampien lajirikkaimpiin ja siten edustavimpiin lettokuvioihin, joka vähentää merkittävästi luontotyyppiin kohdistuvaa kokonaisvaikutusta.
- **Lieventämistoimenpiteellä (välttämistoimet) hankevaihtoehto VE1a on toteutettavissa molemmilla tiivistysskenaarioilla siten, että vaikutukset lettoihin lieventyvät suuruudeltaan ja vaikutukseltaan lieväksi heikennykseksi huomioiden myös kairaus- ja tulppaustoiminnan⁷⁹ yhteisvaikutukset.**

Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

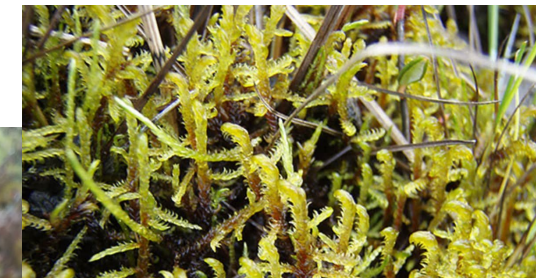
- Saukkoon kohdistuu enintään lievä heikennys (melu, pelästyminen)
- Luontodirektiivin liitteen II kasvilajien havaintomäärät Natura-alueella:

EU:n luontodirektiivin liitteen II kasvilajit	Yhteenlasketut havaintomäärät Suomen lajitietokeskus 2022, Eurofins Ahma 2020b, Ramboll 2019, Metsähallituksen lajitiedot	Havaintomäärät lajiaineiston duplikaattien poiston jälkeen
Isonuijasammal (<i>Meesia longiseta</i>)	90	51
Kiiltosirppisammal (<i>Hamatocaulis vernicosus</i>)	4294	3808
Lapinsirppisammal (<i>Hamatocaulis lapponicus</i>)	130	69
Lettorikko (<i>Saxifraga hirculus</i>)	175	156
Lapinleinikki (<i>Ranunculus lapponicus</i>)	13	8

- Lajivaikutukset noudattelevat samoja periaatteita luontotyyppivaikutusten kanssa: vaikutukset kasvavat toimintavuosien aikana. Vaikutuksista esitellään lopuksi toimintavuoden **Y-22 kesäkuun** tilanne (vaikutusten maksimitilanne).
- VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaarion vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin:
 - **Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)**, mahdollinen merkittävä heikennys
 - Kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*), mahdollinen kohtalainen heikennys
 - Isonuijasammal (*Meesia longiseta*), mahdollinen kohtalainen heikennys
 - Lettorikko (*Saxifraga hirculus*), mahdollinen kohtalainen heikennys
 - Lapinleinikki (*Coptidium lapponicum*, syn. *Ranunculus lapponicus*), mahdollinen lievä heikennys



Isonuijasammal (*Meesia longiseta*)



Kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*)



Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)



Lettorikko (*Saxifraga hirculus*)



Vas: Lapinleinikki (*Ranunculus lapponicus*)

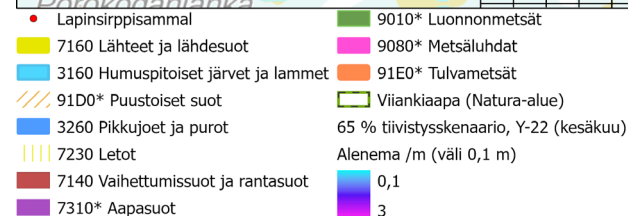
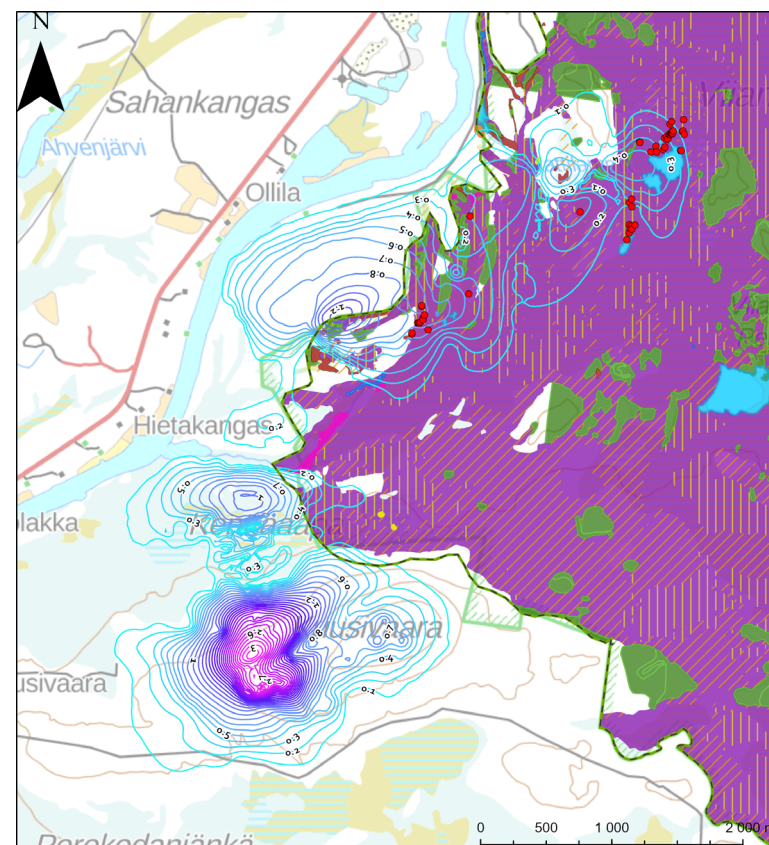
- Kaikkiaan pohjaveden alenema vaikuttaa 65 % ja 80 % tiivistysskenaariossa enintään 65 %:n kaikista Natura-alueen tunnetuista lapinsirppisammalen esiintymistä. Yli 30 cm pohjaveden pinnan alenema vaikuttaa molemmissa tiivistysskenaarioissa n. kolmanteen tunnetuista lajin havaintopisteistä Viiankiaavalla.
- **Maanalaisen kaivostoiminnan aiheuttama maaperän pohjaveden alenema saattaa aiheuttaa vaihtoehdossa VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaariossa Natura-alueen lapinsirppisammalen populaatioon merkittäviä heikennyksiä.**
- Välttämistoimilla VE1a 65 % tiivistysskenaariossa maaperän pohjaveden pinnan aleneman vaikutus kohdentuu kaikkineen n. 23 %:n Natura-alueen tunnetuista lapinsirppisammalen havainnoista. Yli 30 cm pohjaveden alenema-alueelle sijoittuu n. 20 %:n lajin havainnoista, jotka sijoittuvat pintavesivaikutteisille rimpiletto- ja luhtaneva-kuvioille. Vaikutuksia ei kohdennu populaation ydinalueille Sakattilampien läheisyydessä (karttakuva oikealla).
- **Hankevaihtoehto VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa välttämistoimien avulla siten, että lapinsirppisammaleeseen kohdentuu suuruudeltaan ja merkittävydeltään kohtalainen heikennys huomioiden kairaus- ja tulppaustoiminnan yhteisvaikutukset.**

Ramboll

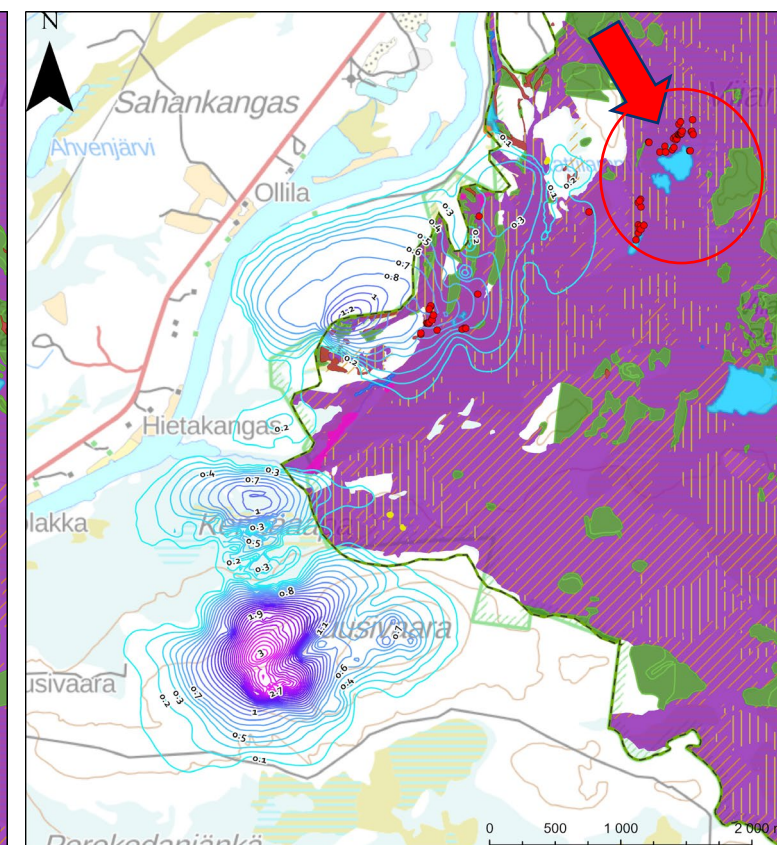
Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*) VE1a välttämistoimien vaikutus



**VE1a 65 % tiivistysskenaario
Y-22 kesäkuu**



**VE1a 65 % tiivistysskenaario
välttämistoimilla Y-22 kesäkuu**



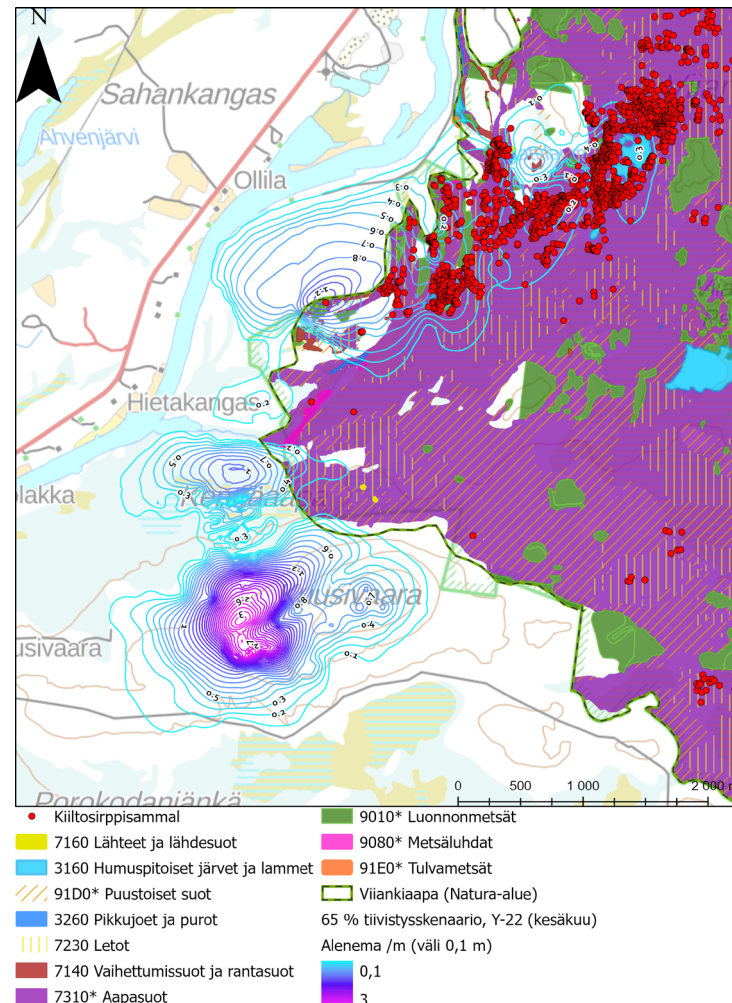
- Toimintavaiheessa Y-22 molemmissa tiivistysskenaarioissa pohjaveden alenema vaikuttaa vuodenajasta riippumatta enintään 37 %:n kiiltosirppisammalen esiintymistä Natura-alueella. Kasvukaudella toimintavaiheessa Y-22 vaikutukset ovat hieman vähäisemmät kuin tammi- ja joulukuussa.
- Koska osa Viiankiaavan kiiltosirppisammalen esiintymistä sijoittuu vahvasti pohjavesivaikutteisiin ympäristöihin ja VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioissa n. 10–16 % lajin Natura-alueen esiintymistä sijaitsee alueella, jossa maaperän pohjaveden taso voi laskea yli 30 cm useiden vuosien ajan, **mahdollisuus kiiltosirppisammalen esiintymisen kohtalaiseen heikentymiseen on olemassa.**
- Välttämistoimien kanssa VE1a molemmat tiivistysskenaariot vaikuttavat kokonaisuudessa enintään n. 18 %:n Natura-alueen kaikista kiiltosirppisammalen havainnoista. Yli 30 cm alenema-alueelle sijoittuu n. 9 % Viiankiaavan kiiltosirppisammaleen havaintopisteistä.
- Hankevaihtoehto VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa välttämistoimien avulla siten, että kiiltosirppisammaleeseen kohdentuu suuruudeltaan ja merkittävyydeltään lievä tai enintään kohtalainen heikennys.** Arviossa on huomioitu malminetsinnän kairareikien tulppaustoimet.

Ramboll

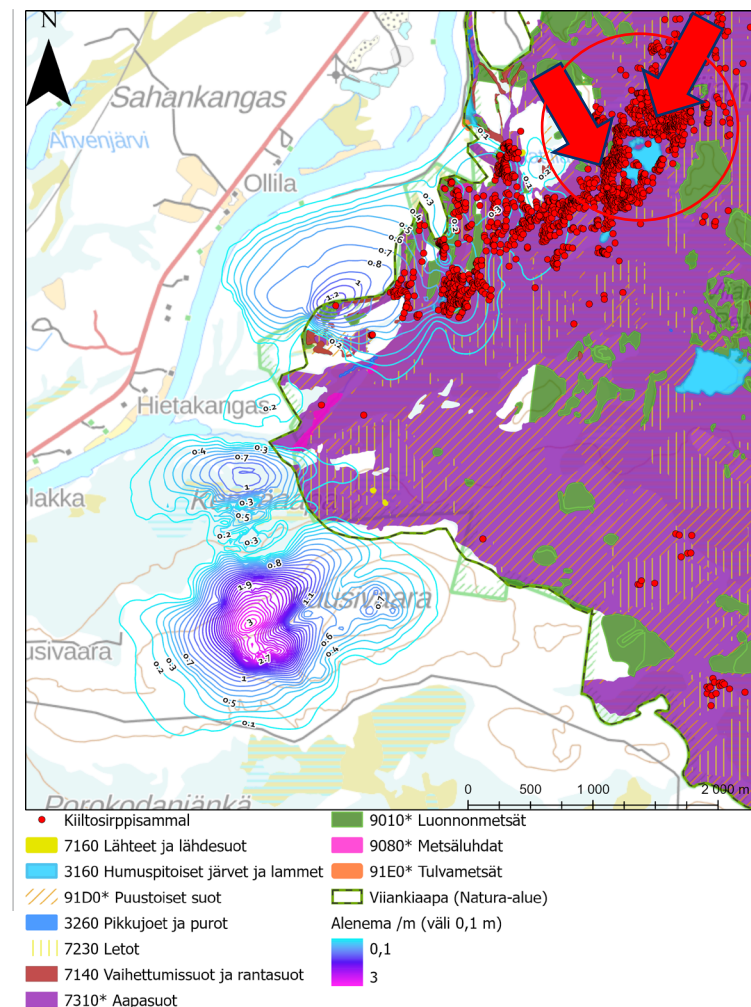
Kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*) VE1a välttämistoimien vaikutus



VE1a 65 % tiivistysskenaario Y-22 kesäkuu



VE1a 65 % tiivistysskenaario välttämistoimilla Y-22 kesäkuu

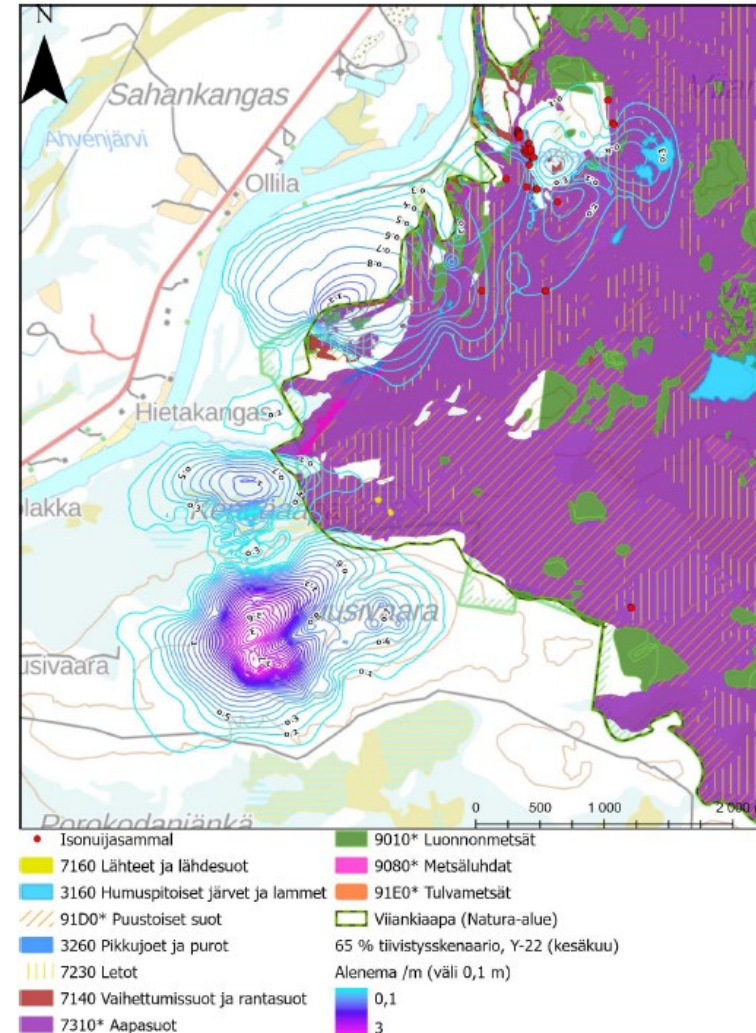


- Kasvukaudella toimintavuotena Y-22 kolme havaintopistettä sijaitsee 30–39 cm alenemavyöhykkeellä, joka on n. 6 % Natura-alueen tunnetuista isonuijasammalen havaintopisteistä.
- Kasvukaudella vaikutuksia on molemmissa tiivistysskenaarioissa kaikkiaan enintään n. 37 % havaituista esiintymistä rajoittuen enintään 39 cm alenemaan. Vaikutukset ovat kaivostoiminnan pohjaveden aleneman sekä tulppaustoiminnan huomioiden arvioitavissa suuruudeltaan ja merkittävyydeltään kohtalaiseksi heikennykseksi.
- Välttämistoimilla VE1a 65 % tiivistysskenaariossa kasvukauden aikana yli 30 cm pohjaveden pinnan alenemalle sijoittuu kaksi havaintopistettä.
- Lievennystoimilla hankevaihtoehto VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa siten, että isonuijasammaleen kohdistuvat vaikutukset lieventyvät suuruudeltaan korkeintaan kohtalaiseksi ja merkittävyydeltään lieväksi heikennykseksi myös kairareikien tulppaus huomioiden.**

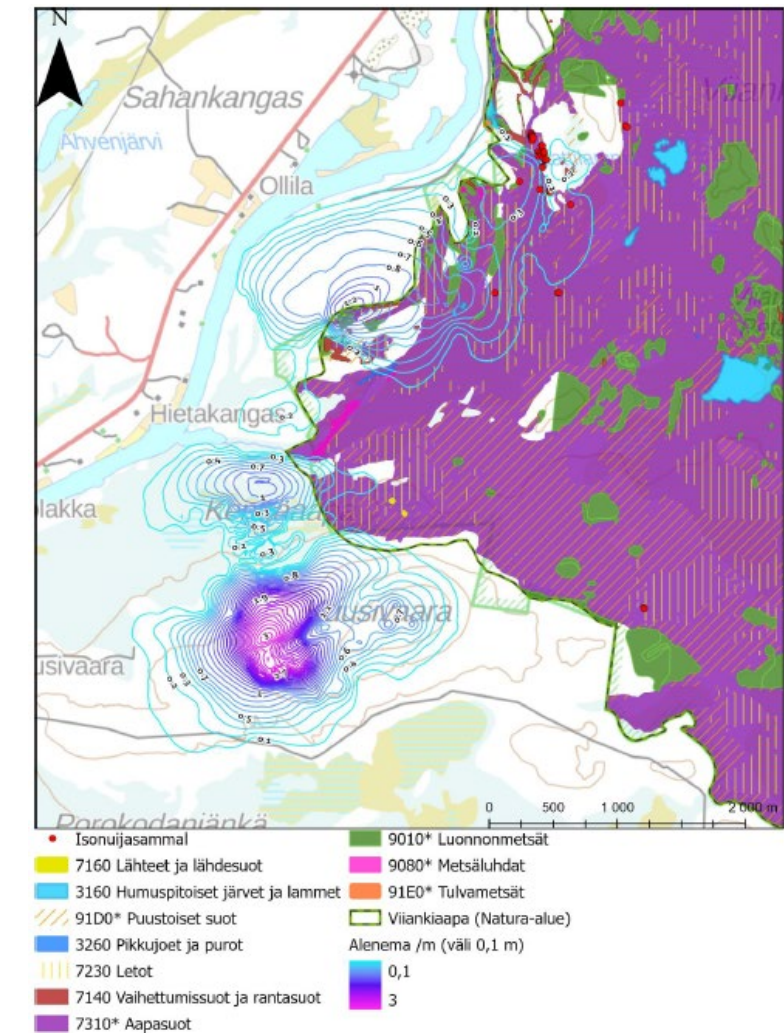
Isonuijasammal (*Meesia longiseta*) VE1a välttämistoimien vaikutus



VE1a 65 % tiivistysskenaario Y-22 kesäkuu



VE1a 65 % tiivistysskenaario välttämistoimilla Y-22 kesäkuu



Yhteenveto: luontodirektiivin liitteen II lajit

- Vaihtoehdon VE1a pohjalta mallinnetuissa 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioissa kohdistuu maaperän pohjaveden aleneman johdosta merkittävä heikennys lapinsirppisammaleeseen, joka on Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina mainittu luontodirektiivin liitteen II laji.
- Luontodirektiivin liitteen II kasvilajeihin kohdistuvat vaikutukset aiheutuvat pohjaveden pinnan aleneman suorista ja epäsuorista vaikutuksista: maaperän pohjaveden aleneman vaikutuksesta, maaperässä esiintyvän veden mineraalitasapainon muutosten sekä lajien välisen kilpailun lisääntymisen kautta.
- Välttämistoimilla VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa siten, että merkittäviä heikennyksiä ei aiheudu millekään luontodirektiivin liitteen II lajille.**
 - Kohtalainen tai korkeintaan kohtalainen heikennys voi aiheutua lapinsirppisammaleeseen ja kiiltosirppisammaleeseen.
 - Lievä heikennys kohdistuu saukkoon, isonuijasammaleeseen ja lapinleinikkiin.
 - Lettorikkoon ei välttämistoimilla kohdistu vaikutuksia.

Liitteen II laji	VE1a, välttämistoimet	VE1a, 65 % tiivistysskenaario	VE1a, 80 % tiivistysskenaario	VE1b	VE2a	VE2b	VE3a	VE3b
Saukko (<i>Iutra lutra</i>)	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys
Isonuijasammal (<i>Meesia longiseta</i>)	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys
Lettorikko (<i>Saxifraga hirculus</i>)	Ei vaikutuksia	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys
Lapinleinikki (<i>Coptidium lapponicum</i> , syn. <i>Ranunculus lapponicus</i>)	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Lievä heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys
Lapinsirppisammal (<i>Hamatocaulis lapponicus</i>)	Kohtalainen heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys
Kiiltosirppisammal (<i>Hamatocaulis vernicosus</i>)	Korkeintaan kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Kohtalainen heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys	Mahd. merkittävä heikennys

4.4. Linnut

- Ei merkittäviä muutoksia v 2020 arviointiin
- Uutena Tihiämaan metson (*Tetrao urogallus*) soidinkeskus
- **Ei merkittäviä heikennyksiä mihinkään lintulajiin**
- **Metsoon enintään kohtalainen heikennys** Kuusivaaran ja Tihiämaan soidinten häviämisen vuoksi.
- Muiden lajien osalta vaikutukset lieviä-merkityksettömiä.



Laji/lajiryhmä	Lajiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys
jouhisorsa, lapasorsa, uivelo, mustalintu, metsähanhi, laulujoutsen, kuikka, kurki, suopöllö	Mahdollisesti Sakattilampien alueella pesiviä lajeja. Vaihtoehtoisissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakentamisen aikainen melu saattaa aiheuttaa satunnaisia häiriöitä. Kaikissa vaihtoehtoisissa toimintavaiheissa maanalaisten kaivoksen louhintaa saattaa aiheuttaa satunnaisia häiriöitä lajien yksilöihin, mutta tämän häiriön ei arvioida keskeyttävän pesintöjä. Vähäinen vaikutus kohdistuu vain pienelle osalle lajien soveltuvista pesimisalueista. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.
lapasotka	Vain satunnaisesti muuttoaikoina tavattava laji. Ei vaikutuksia.
mustalintu	Viiankaavalla muuttoaikoina tavattava laji, pesii myös satunnaisesti alueella, ainakin Iso Moskujärven alueella. Tavattu Sakattilampien alueilla levähtävänä. Vaihtoehtoisissa VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakentamisen aikainen melu saattaa aiheuttaa satunnaisia häiriöitä lajin levähtäville yksilöille/ parville Viiankilampien alueilla. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys (vaihtoehdot VE2a, VE2b, VE3a ja VE3b rakennusvaiheissa)
pyy, teeri	Lajien elinympäristöihin Natura-alueen reunoilla kohdistuu melua ja ihmisten liikkumisesta aiheutuvaa visuaalista häiriötä kaivoshankkeen sekä tulppaustoiminnan myötä. Meluhaitta on lievennettävissä enintään vähäiseksi vaikutukseksi. Elinympäristöjen muutokset rakentamisalueiden osalta saattavat aiheuttaa lievää heikennystä ainakin teeren populaatiolle. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.
metso	Lajin elinympäristöön kohdentuu heikennystä Kuusivaaran ja Tihiämaan alueelta häviävien tai heikkenevien soidinkeskusten vuoksi. Osa Kuusivaaran alueelle soidintamaan koontuvista metsoista saattaa kuulua Natura-alueen populaatioon, mutta tästä ei ole varmuutta. Kaikki Tihiämaan alueen yksilöt kuuluvat Natura-alueen metsopopulaatioon. Tulppaushanke aiheuttaa lievän heikennyksen meluhäiriöiden ja visuaalisten häiriöiden kautta. Kokonaisuutena arvioiden suuruudeltaan ja merkitykseltään enintään kohtalainen heikennys
ampuhaukka, tuulihaukka, sinisuhaukka	Lajit eivät ole erityisen herkkiä melulle eikä tärinän arvioida vaikuttavan lajien pesäpaikkoihin heikentävästi. Osa pesäpaikoista saattaa joinain vuosina sijoittua alueille, joihin ihmisten liikkumisesta aiheutuu visuaalista häiriötä. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.

Laji/lajiryhmä	Lajiin kohdistuvat vaikutukset ja niiden merkittävyys
jänkäkukkurppa, jänkäsirriäinen, suokukko, kapustarinta, mustaviklo, liro, vesipääsky	Lähinnä tärinä saattaa aiheuttaa lajeille satunnaisia pelästymisreaktioita Sakattilampien alueilla. Tärinän vaikutusalue on melko suppea verrattuna lajeille soveltuvien elinympäristöjen kokonaisalaan Natura-alueella. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.
lapintiira	Pesivänä Moskujärven alueella. Ei vaikutuksia
helmipöllö, varpuspöllö, hiiripöllö	Maankäytön muutosten vaikutus mahdollisesti rakentamisalueiden läheisyyteen sijoittuvien pesäpaikkojen osalta arvioidaan vähäiseksi heikennykseksi. Tulppaustoiminnan aiheuttama lievä heikennys melun ja visuaalisten häiriöiden kautta. Lisääntyvä valaistus saattaa aiheuttaa laadullisen heikennyksen lajien elinympäristöihin. Lisääntyvän valaistuksen vaikutus kohdistuu kuitenkin samalle alueelle kuin meluvaikutus. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.
lapinpöllö	Lajia ei ole ilmoitettu suojeluperusteena. Vuoden 2020 kartoituksen mukaiset soidinpaikat eivät sijoitu rakennettavien alueiden läheisyyteen. Lajin potentiaalisia pesimisalueisiin saattaa kohdistua vähäisiä meluvaikutuksia tai lisääntyneen valaistuksen vaikutuksia. Suuruudeltaan ja merkitykseltään enintään lievä heikennys.
palokärki, pohjantikka	Maankäytön muutokset saattavat heikentää rakentamisalueiden osalta lajien elinympäristöjä Natura-alueen ulkopuolella. Tulppaushankkeen aiheuttamat talviaikaiset meluhäiriöt ja visuaaliset häiriöt. Suuruudeltaan ja merkitykseltään lievä heikennys.
keltävästäräkki, pohjansirkku	Lajeja voi pesiä Natura-alueen reunaosissa kaikkien rakennettavien alueiden läheisyydessä. Melu saattaa aiheuttaa vähäistä häiriötä lajien reviereihin, mutta meluvaikutus kohdistuu vain pieneen osaan lajien potentiaalisista elinympäristöistä. Lisäksi melu on lievennettävissä meluntorjuntakeinoin kaikissa hankevaihtoehtoisissa enintään vähäiseksi haitaksi. Suuruudeltaan ja merkitykseltään enintään lievä heikennys.
sinirinta	Tavataan hankkeen vaikutusalueella Natura-alueella lähinnä vain muuttoaikoina. Ei vaikutuksia.

Vaikutukset Natura-alueen eheyteen: VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaario

- **VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaarioiden vaikutus:**
 - Lievä heikennys seitsemään suojeluperusteena mainittuun luontotyyppiin: humuspitoiset järvet ja lammet, pikkujoet ja purot, vaihettumissuot ja rantasuot, lähteet ja lähdesuot, ja aapasuot, luonnonmetsät ja puustoiset suot.
 - Lettoihin kohdistuu kohtalaista heikennystä VE1a molemmissa tiivistysskenaariossa.
 - Merkittävä heikennys lapinsirppisammaleeseen.
 - Kohtalainen heikennys kiiltosirppisammaleeseen, isonuijasammaleeseen ja lettorikkoon. Viiankiaapa on kiiltosirppisammaleen lajisuojelun kannalta kansallisella tasolla merkittävä kohde, mutta mahdollisen kohtalaisen heikennyksen arvioidaan olevan luonteeltaan palautuva kaivostoiminnan päättyessä eikä sen arvioida siten vaikuttavan lajin suotuiseen suojelutasoon pidemmällä aikavälillä.
- **Vaihtoehdon VE1a osalta on arvioitavissa, että 65 % ja 80 % tiivistysskenaariolla vaikutus Viiankiaavan Natura-alueen eheyteen ja koskemattomuuteen on ”merkittävä kielteinen”.**



Vaikutukset Natura-alueen eheyteen: VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaario välttämistoimilla

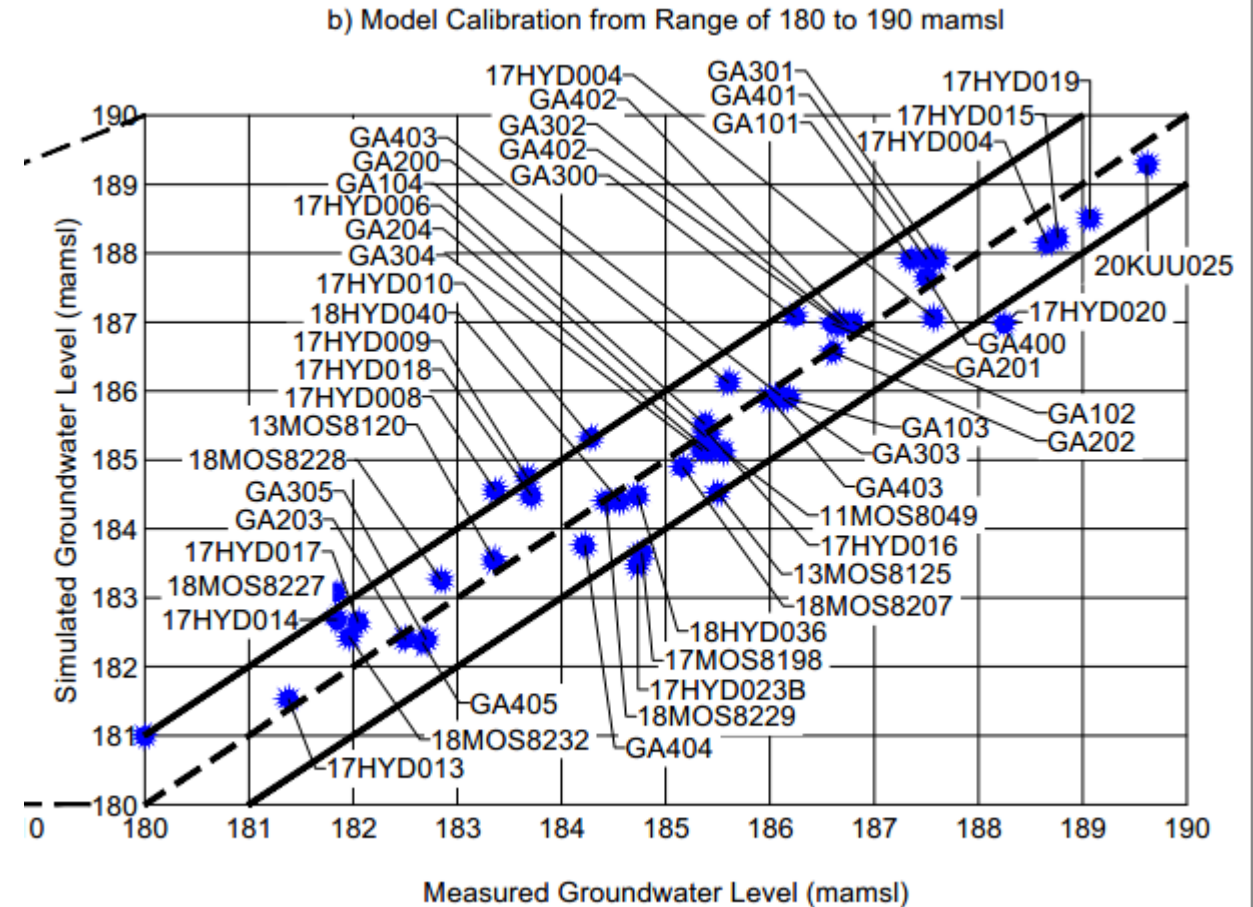
- **Välttämistoimilla VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa siten, että**
 - Merkittävää tai kohtalaista heikentävää vaikutusta ei aiheudu millekään luontotyyppille
 - Merkittävää heikennystä ei aiheudu millekään luontodirektiivin liitteen II, tai lintudirektiivinliitteen I lajille.
 - Luontodirektiivin liitteen II lajeihin kohdistuvat vaikutukset ovat lievennettävissä lettorikon osalta merkityksettömiksi, isonuijasammalen osalta lieväksi heikennykseksi, kiiltosirppisammaleen osalta korkeintaan kohtalaiseksi sekä lapinsirppisammaleen osalta kohtalaiseksi heikennykseksi.
- **Välttämistoimilla hankevaihtoehdon VE1a molemmat tiivistysskenaariot ovat toteutettavissa siten, että ei aiheuteta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Natura-alueen eheyteen ja koskemattomuuteen.**
- Hankkeen vaikutus Viiankiaavan Natura-alueen eheyteen on varovaisuusperiaatetta noudattaen "enintään kohtalainen kielteinen".



8. Epävarmuustekijät

Hydrologisten vaikutusten epävarmuus

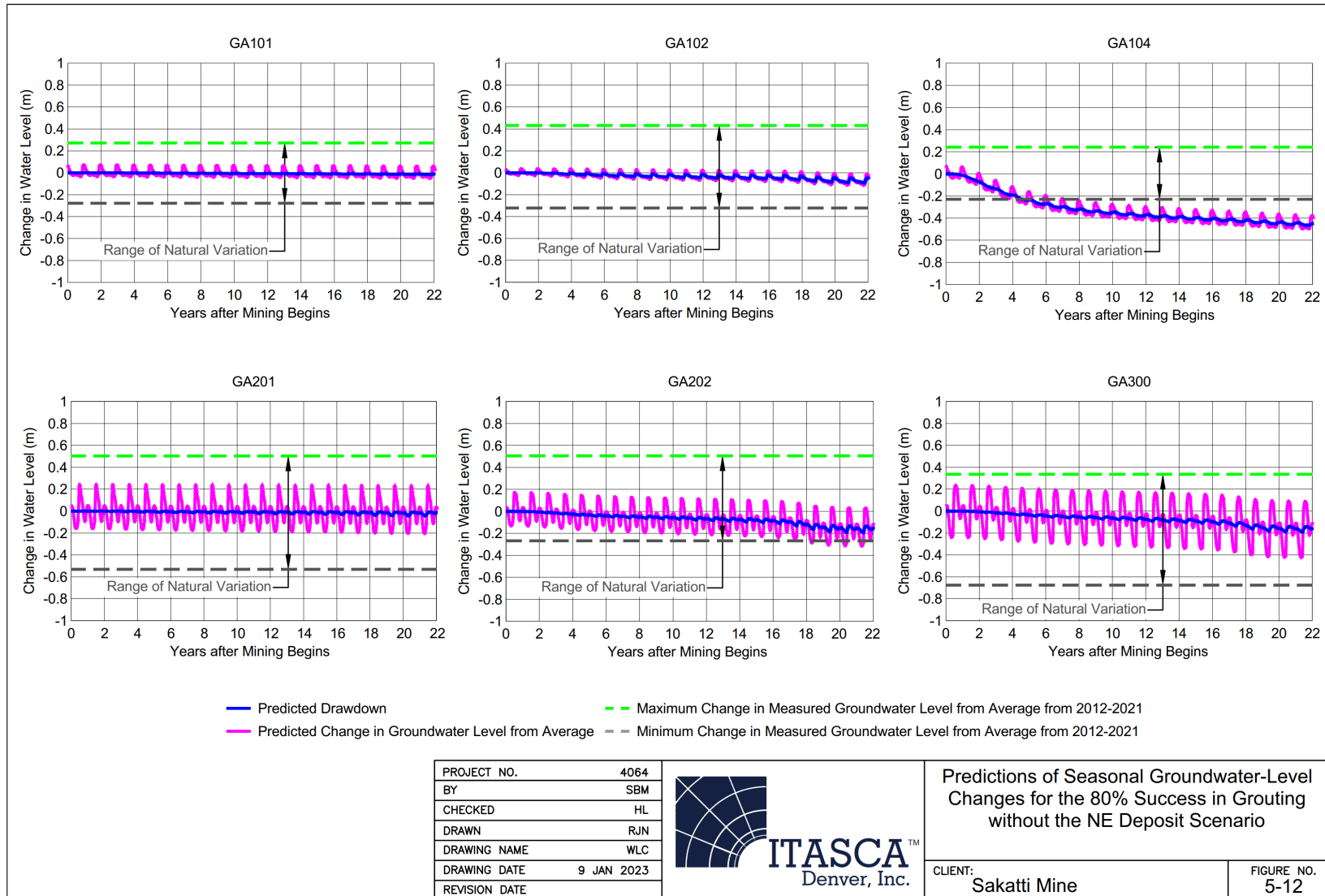
- Keskipoikkeama havainnoista on *steady state* -mallissa 0,6 metriä ja *transient*-mallissa 0,4–0,8 metriä ajankohdasta riippuen. Yleisesti tarkkuustaso vastaavissa malleissa noin 0,5 metriä.
- Suurin yksittäinen epävarmuuden lähde on geologisen rakenteen ja hydrologisten prosessien yksinkertaistaminen mallia varten.
- Vedenjohtavuus suurin epävarmuutta aiheuttava parametri. Vaikuttaa suoraan ennustettuihin vesimääriin ja alenemiin. Itasca mallin vedenjohtavuusarvoille on kuitenkin annettu perustellut vaihteluvälit ja kalibrointi toteutettu näiden puitteissa.
- Ilmastonmuutoksen vaikutukset on huomioitu herkkyyssanalyysissa. Tarkastelussa on käytetty sovitun mukaisesti ilmastoskenaariota RCP4.5. On huomioitava, että myös kyseistä ennustetta voimakkaammat ilmaston muutokset ovat mahdollisia tulevaisuudessa.
- Aleneman myötä todennäköisesti pohjaveden muodostuminen lisääntyy, mutta tätä kompensatorista vaikutusta ei ole huomioitu mallinnuksessa → todelliset alenemat voivat olla mallin ennustamia pienempiä



Mallinnustulosten käyttökelpoisuus Natura-arvioinnissa

- Pohjaveden virtausmalleilla ei voida kuvata tarkasti suoalueilla turpeessa tapahtuvia pohjaveden pinnankorkeuden muutoksia.
- Pohjavesimallien ennuste kuvaa kivennäismaassa tapahtuvaa alenemaa – turvekerroksessa muutokset voivat olla pienempiä.
- Luontovaikutusten jaottelu alenemien suurusluokan mukaan on perusteltua, sillä suurempien mallinnettujen alenemien tapauksessa haitallisten vaikutusten todennäköisyys on suurempaa, kuin pienempien alenemien tapauksessa.
- Alenema vaikuttaa pohjaveden keskimääräiseen pinnankorkeuteen ja siten pohjaveden pinnankorkeuden todellinen muutos luonnontilaisesta keskivedenpinnasta saattaa olla suurempi, kuin historiallinen suurin havaittu poikkeama.
- Alenemien suuruutta (vedenpinnan hetkellistä tasomuutosta) ei voi suoraan verrata havaintohistoriasta saatuun pohjaveden pinnankorkeuden luonnolliseen vaihteluväliin (havaittu minimi- ja maksimiarvo).
- Mallin konservatiivisuuden perusteella alle 0,5 m alenema-alue ei välttämättä todellisuudessa näy turvekerroksessa lainkaan. Pienetkin pohjaveden pinnankorkeuden alenemat saattavat kuitenkin vaikuttaa luontotyyppien ja pohjavedestä riippuvaisten lajien säilymiseen, jos pohjaveden pinnankorkeus laskee aleneman myötä toistuvasti alle kasvillisuuden selviämisen kannalta kriittisen tason.

Mallinnustulosten käyttökelpoisuus Natura-arvioinnissa



Laji- ja luontotyyppitietojen ajantasaisuus

- Viiankiaavan alueen luontotyyppi- ja lajistokartoitukset ovat painottuneet malminetsintälupa-alueille, jotka sijoittuvat pääasiassa Sakatin esiintymän alueelle, Viiankiaavan Natura-alueen länsiosaan. Lajien ja luontotyyppien osalta inventointitiedot ovat tältä alueelta kattavat ja perustuvat useina vuosina tehtyihin kartoituksiin. Tämän perusteella on arvioitavissa, että eri vaikutusmekanismien mallinnettujen tai arvioitujen vaikutusalueiden osalta arviointia varten on käytettävissä riittävät ja luotettavat tiedot alueella esiintyvistä suojeluarvoista.
- Yksittäisten kasvihavaintojen osalta on otettava huomioon, että havaintopisteet on tyypillisesti tallennettu tavanomaisella käsikäyttöisellä GPS-laitteella, jolloin tallennettu havaintopiste saattaa heittää useita metrejä todelliseen sijaintiin verrattuna. Tämän vuoksi yksittäisen lajiesiintymän sijaintiin on suhtauduttu varovaisuudella ja arviointi on tehty siitä lähtökohdasta, että esiintymien sijaintipaikat voivat sijoittua myös hieman lähemmäs arvioitua vaikutuslähdeä.
- Viiankiaavan itäpuolen inventoinnit ovat yleispiirteisempiä ja luontotyyppien esiintymätiedot perustuvat osittain ilmakuvatulkinnan pohjalta tehtyihin rajauksiin, joita on tarkennettu eri vuosina tehdyillä maastokartoituksilla.

9. Johtopäätökset

Johtopäätökset

- Arvioinnin perusteella hankevaihtoehto VE1a 65 % ja 80 % tiivistysskenaariolla on toteutettavissa lievennystoimenpiteiden (välttämistoimet) avulla siten, että yhteenkään suojeluperusteena mainittuun luontotyyppiin ei kohdistu merkittäviä tai kohtalaisia heikennyksiä. Lisäksi suojeluperusteena mainittujen luontodirektiivin II lajien osalta vaikutukset voidaan lieventää muilta osin lieviksi heikennyksiksi, ja kahden lajin (lapinsirppisammal ja kiiltosirppisammal) osalta korkeintaan kohtalaisiksi heikennyksiksi. Lettorikkoon kohdistuvat heikentävät vaikutukset voidaan välttämistoimilla poistaa.
- Linnuston osalta on tunnistettu useiden lajien osalta lieviä heikentäviä vaikutuksia, jotka aiheutuvat pääasiassa melun ja tärinän vähäisistä ja paikallisista vaikutuksista. Metson osalta vaikutus on arvioitavissa enintään kohtalaiseksi (mutta alle merkittävän heikennyksen), johtuen Natura-alueen ulkopuolisten soidinpaikkojen heikennyksestä.
- Edellä esitetyn perusteella voidaan arvioida, että Sakatin kaivoshankkeen vaihtoehto **VE1a molemmat tiivistysskenaariot lieventämistoimien (välttämistoimet) kanssa eivät yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä niitä luonnonarvoja, joiden perusteella Viiankiaapa on sisällytetty osaksi Natura 2000-verkostoa.**
- Muiden arvioitujen hankevaihtoehtojen osalta laaditut mallinnukset ja muut selvitykset eivät ole riittäviä, jotta voitaisiin riittävällä varmuudella poissulkea merkittävän heikennyksen mahdollisuus.



Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL

Keskustelua

