



Piipsan Tuulivoima Oy

Piipsannevan kiviaineksen otto,  
ympäristö- ja ottolupa

26.02.2024  
revB

PUHURI 

## Sisältö

1	Toiminta, jolle lupaa haetaan.....	6
1.1	Luvan tarve ja toimivaltainen viranomainen .....	6
1.2	Voimassa olevat luvat, viranomaispäätökset ja sopimukset.....	6
1.2.1	YVA-menettely.....	7
2	Hakija.....	7
3	Toiminta-alueen sijainti ja kiinteistötiedot .....	7
3.1	Alueen maanomistus .....	8
4	Ympäristö ja maankäyttö .....	9
4.1	Kaavoitus .....	9
4.2	Maa- ja kallioperä .....	10
4.2.1	Maaperä .....	10
4.2.2	Kallioperä.....	12
4.3	Pohjavesi.....	13
4.4	Vesistöt .....	15
4.5	Luonto.....	19
4.5.1	Linnusto ja eläimistö .....	19
4.5.2	Kasvillisuus ja luontotyypit.....	19
5	Hankkeen tarkoitus ja edellytykset.....	20
6	Suunniteltu ottamistoiminta ja kiviaineksen jalostus.....	21
6.1	Perustiedot .....	21
6.2	Suojaetäisyydet ja rajanaapurit.....	22
6.3	Ottamisalue .....	24
6.4	Poraus ja räjäytys.....	24
6.5	Ottotasot ja hulevesien hallinta .....	25
6.6	Ottomäärä ja -aika.....	27
6.7	Kuljetukset ja kalusto.....	28
6.8	Toiminta-ajat .....	28
6.9	Jalostustoiminnot (murskaus) ja varastointi .....	29
6.10	Toiminnassa käytettävät kemikaalit .....	30
6.11	Polttoaineet.....	31
6.12	Jätehuolto ja syntyvät jätteet.....	31
6.13	Veden hankinta, käyttö ja jätevedet.....	32
6.14	Energian käyttö ja arvio sen tehokkuudesta .....	33
6.15	Liikenne ja liikennejärjestelyt .....	33

7	Pintamaiden välivarastointi ja hyödyntäminen .....	36
7.1	Toiminnan kuvaus.....	36
7.2	Maa-aineksen määrä ja laatu .....	36
7.3	Kuljetukset ja kalusto.....	37
7.4	Toiminta-ajat .....	37
7.5	Toiminnassa käytettävät kemikaalit .....	37
7.6	Polttoaineet.....	37
7.7	Jätehuolto ja syntyvät jätteet.....	37
7.8	Veden hankinta, käyttö ja jätevedet.....	37
7.9	Energian käyttö ja arvio sen tehokkuudesta .....	37
7.10	Liikenne ja liikennejärjestelyt .....	38
8	Jälkihoito .....	38
8.1	Jälkihoidon tavoitteet ja vaiheistus.....	38
8.2	Luiskien rakentaminen ja suojaverhoilu .....	38
8.3	Istutukset .....	39
9	Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä .....	39
10	Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) ja ympäristön kannalta paras käytäntö (BEP) .....	39
11	Toimintaan liittyvät ympäristöriskit, onnettomuuksien ennaltaehkäisy ja varautuminen poikkeuksellisiin tilanteisiin .....	40
11.1	Polttoaine- tai muut kemikaalivuodot .....	40
11.2	Pöly, melu tai palokaasut.....	41
11.3	Putoaminen tai seinämien sortuminen .....	41
11.4	Liikenneonnettomuudet .....	42
11.5	Räjähdysonnettomuudet.....	42
11.6	Palovesijärjestelyt.....	43
12	Ympäristökuormitus ja ympäristöhaittojen vähentäminen.....	43
12.1	Päästöt vesistöön ja viemäriin .....	43
12.1.1	Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset vesistöön.....	44
12.1.2	Vaikutusten lieventäminen .....	46
12.2	Päästöt maa- ja kallioperään ja pohjaveteen .....	47
12.2.1	Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset pohjaveteen.....	48
12.2.2	Vaikutusten lieventäminen .....	52
12.3	Päästöt ilmaan.....	52
12.3.1	Onnettomuus ja häiriötilanteiden vaikutukset .....	54
12.4	Melu ja tärinä .....	55
12.4.1	Melu.....	55

12.4.2	Tärinä.....	56
12.4.3	Kohteen meluvaikutusten arviointi mallintamalla.....	56
12.4.4	Vaikutusten arviointi, Melu .....	57
12.4.5	Vaikutusten arviointi, Tärinä.....	59
12.4.6	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa .....	62
12.4.7	Vaikutusten lieventäminen .....	63
12.5	Yleinen viihtyvyys ja ihmisten terveys .....	65
12.6	Luonto, luonnonsuojeluarvot ja rakennettu ympäristö .....	68
12.6.1	Kasvillisuus, suojelukohteet ja luontotyypit .....	68
12.6.2	Kasvillisuus ja suojelukohteet .....	69
12.6.3	Linnusto ja muu eläimistö .....	70
12.6.4	Yhdyskunta ja maankäyttö .....	73
12.6.5	Maisema ja kulttuuriympäristö.....	73
12.6.6	Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset muinaisjäänöksiin .....	74
12.6.7	Luonnonvarojen hyödyntäminen .....	75
13	Toiminnan tarkkailu.....	76
13.1	Käyttötarkkailu.....	76
13.2	Päästötarkkailu ja vaikutustarkkailu .....	76
14	Vakuus .....	77
15	Lähdeluettelo.....	79

#### Muutoshistoria:

revA: Täydennetty luiskakaltevuuksien ja laskeutusaltaiden osalta kappaletta 8 Jälkihoito, 2.5.2024.

revB: Muutettu käytettävän raakalouheen määrän kuvausta, 13.5.2024.

## Liitteet

Liite 1 Luvan hakijan yhteystiedot, ei julkinen\*

Liite 2 Maankäyttösopimukset ja kiinteistörekisteriotteet, ei julkinen\*

Liite 3 Naapurikartta ja yhteystiedot, ei julkinen\*

Liite 4 Kaavakartat

Liite 5 Kaivannaisjätteen jätehuoltosuunnitelma

Liite 6 Meluselostuksen täydennysosio

Liite 7 Tarkkailuohjelma

Liite 8 YVA-selostus ja perusteltu päätelmä

Liite 9 Pohjavesiputkikortit

Liite 10 Kairausdiagrammit

Liite 11 Koekuoppakortit

Liite 12 Mitta Oy:n kiviainestutkimusseloste

\*tietosuojalaki 1050/2018

## Piirustukset

YMP-101020780-002-001 ..... Sijaintipiirustus 1:10 000

YMP-101020780-002-002 ..... Nykytilanne- ja suunnitelmakartta alue 1 1:5 000

YMP-101020780-002-003 ..... Nykytilanne- ja suunnitelmakartta alue 2 1:5 000

YMP-101020780-002-004 ..... Lopputilanne alue 1 1:2 500

YMP-101020780-002-005 ..... Lopputilanne alue 2 1:3 000

YMP-101020780-002-006 ..... Leikkaus 1-1, 2-2, 3-3 ja 4-4 1:1 000/1:1 000

YMP-101020780-002-007 ..... Pituus- ja poikkileikkaus laskeutusallas Alue 1 1:200

YMP-101020780-002-008 ..... Pituus- ja poikkileikkaus laskeutusallas Alue 2 1:200

YMP-101020780-002-009 ..... Periaatepiirros, alueen jälkihoitotoimenpiteet 1:100

## 1 Toiminta, jolle lupaa haetaan

### 1.1 Luvan tarve ja toimivaltainen viranomainen

Piipsan Tuulivoima Oy hakee Haapaveden kaupungilta yhteiskäsittelylupana maa-aineslain (MAL555/1981) ja valtioneuvoston asetuksen (926/2005) mukaista maa-ainesten ottolupaa ja ympäristönsuojelulain (527/2014) ja valtioneuvoston ympäristönsuojeluasetuksen (713/2014) mukaista ympäristölupaa kalliokiviaineksen ottoon sekä kiviaineksen louhintaan ja murskaukseen sekä puhtaiden pintamaiden hyödyntämiseen jälkihoitotarkoituksessa luvitettavan alueen (Liite 2) mukaisilla kiinteistöillä. Toiminta on luvanvaraista maa-aineslain 4 §:n 1 momentin ja ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin ja liitteen 1 taulukon 2 kohtien 7 c) ja 7 e) perusteella.

Maa-aineslupaa haetaan kalliokiviaineksen ottamiseen 2 200 000 m<sup>3</sup> ktr kokonaisottomäärälle. Keskimääräinen vuosittainen kiviaineksen ottomäärä on 275 000 m<sup>3</sup>ktr ja maksimissaan 550 000 m<sup>3</sup>ktr. Louhinnan tavoitteena on poistaa louhinta-alueella oleva kalliokiviaines ja mahdollistaa rakentaminen tulevaisuudessa. Ympäristölupaa haetaan kallionlouhintaan sekä kiviaineksen murskaukseen siirrettävällä murskauslaitoksella. Osa louhitusta kiviaineksestä käytetään raakalouheena tarvittaessa rikotettuna sopivaan kokoon. Vuodessa murskattava kiviaineksen määrä on keskimäärin 310 000 tonnia ja enimmillään 620 000 tonnia laskettuna muuntokertoimella 2,8 (m<sup>3</sup>ktr → t). Louhittu ja murskattu kiviaines käytetään Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamista varten. Kiviaineisten otto liittyy suoraan Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee. Kiviainesta on mahdollista käyttää myös viereen suunnitellun Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa Vt 4 länsipuoleiselle osalle. Tämä asiakirja on samalla kiviaineksen ottamissuunnitelma.

Luvan hakijan yhteystiedot on esitetty liitteessä 1.

### 1.2 Voimassa olevat luvat, viranomaispäätökset ja sopimukset

Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaava on hyväksytty Haapaveden kaupunginvaltuustossa 22.2.2021. Kaavassa on paikka 39 tuulivoimalalle, joiden enimmäiskorkeus on 300 metriä. Kaavasta valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Pohjois-Suomen hallinto-oikeus antoi 28.6.2023 päätöksensä koskien Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta tehtyihin valituksiin. Hallinto-oikeus tutki asian ja päätyi kumoamaan yleiskaavapäätöksen, joten se ei ole vielä lainvoimainen. Tuulivoimaloille on myönnetty ehdolliset rakennusluvut. Yleiskaava mahdollistaisi laajimmillaan yhteensä 39 tuulivoimalan rakentamisen kaava-alueelle ja voimaloiden korkeus on enimmillään 300 metriä. Kaava-alueen pinta-ala on noin 4 200 hehtaaria. (liite 4)

### 1.2.1 YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä säätelee laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017) sekä asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017). Kiven, soran tai hiekan otto edellyttää YVA-menettelyä, kun louhinta- tai kaivualan pinta-ala on yli 25 hehtaaria, tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa.

YVA-menettely on käynnistetty YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvotte-  
lulla 5.5.2021. Valmistunut YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle syyskuussa 2021. Ympäristövaikutusten arviointityö tehtiin syksyn 2021 ja alkutalven 2022 aikana. YVA-selostus valmistui alkukesästä 2022 ja yhteysviranomaisen antoi perustellun päätelmän YVA-selostuksesta marraskuussa 2022. YVA-selostus ja perusteltu päätelmä on esitetty hakemuksen liitteessä 8.

## 2 Hakija

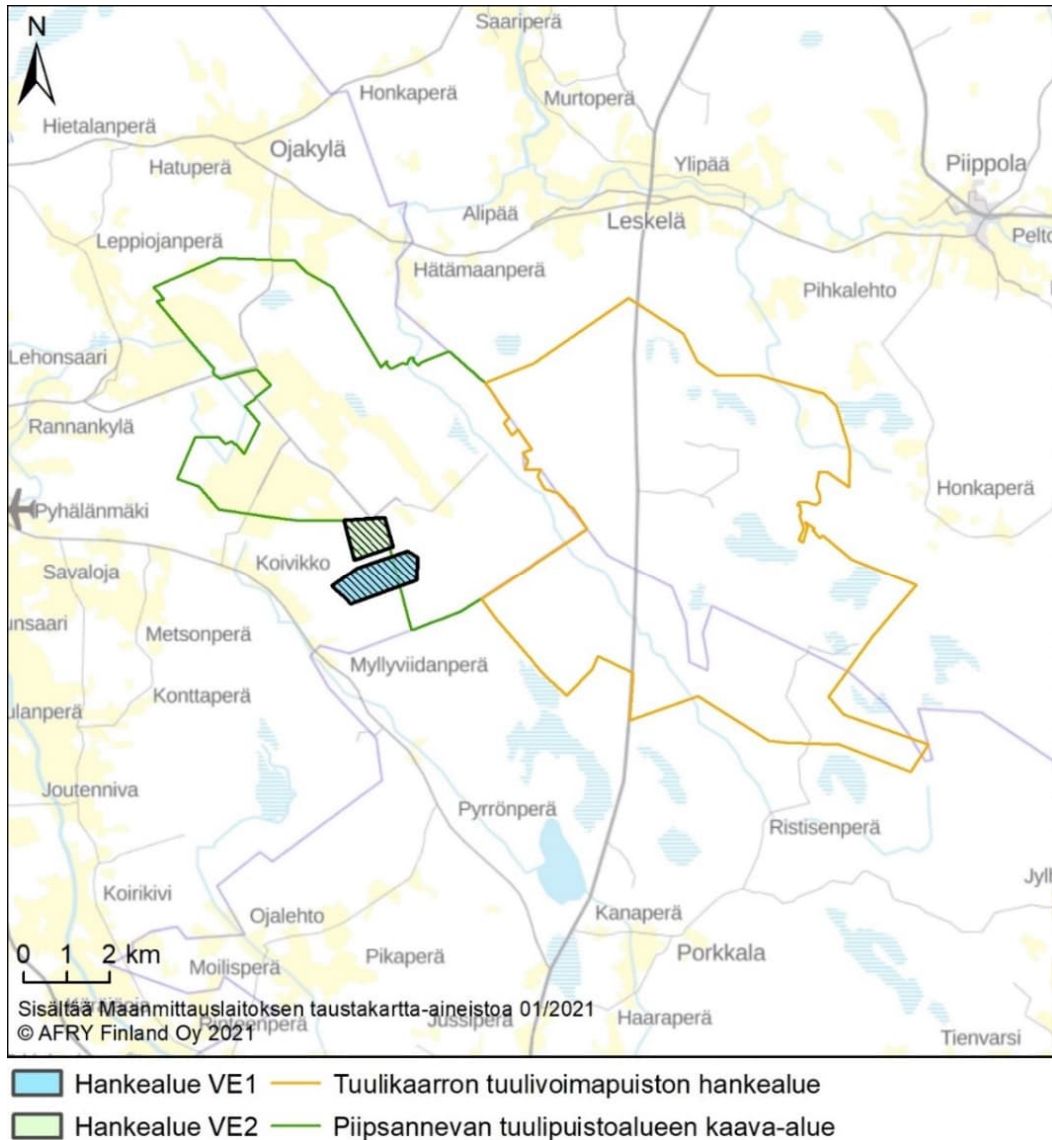
Luvan hakija on Piipsan Tuulivoima Oy, joka on Puhuri Oy:n sisaryhtiö. Puhuri Oy on suomalainen tuulipuistoja kehittävä ja puistojen valmistuessa omistajilleen sähköä tuottava yhtiö. Puhuri Oy:llä ja Piipsan Tuulivoima Oy:llä on sama omistajapohja: Katternö ryhmä, Suomen Voima Oy, Valkeakosken Energia Oy ja Ålands Elandelslag. Piipsan Tuulivoima Oy:n tavoitteena on kehittää, rakentaa, operoida ja omistaa tuulivoimaa Haapaveden kaupungissa ja sen lähiseudulla. Piipsan Tuulivoima Oy rakentaa tuulivoimaa tuulisille, mutta ympäristön ja ihmisten kannalta järkeville paikoille.

## 3 Toiminta-alueen sijainti ja kiinteistötiedot

Suunnittelualue sijoittuu Haapaveden kaupungin itäosaan lähelle Kärsämäen kunnanrajaa Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen eteläpuolelle ja yhdystien 7 980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) itäpuolelle. Suunnittelualueelta on noin 14 km Haapaveden keskusta, 13 km Kärsämäen keskusta ja 15 km Piippolan keskusta, joka sijaitsee Siikalatvan kunnassa.

Kiviaineisten otto liittyy suoraan Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamiseen, jota Piipsan Tuulivoima Oy suunnittelee (Kuva 3-1). Tuulivoimapuistohankkeelle on laadittu ympäristövaikutusten arviointiselostus (8.5.2020).





Kuva 3-1. Ote YVA-selostuksesta. Suunnittelualueiden (alue 1 ja alue 2) sijainti ja Piipsannevan tuulivoimapuiston kaava-alue sekä Tuulikaarron tuulivoimapuiston alustava hankealuerajaus.

Mikäli kiviainesta on riittävästi, voidaan sitä käyttää myös Piipsan Tuulivoima Oy:n suunnitteleman Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Puisto sijoittuu välittömästi Piipsannevan tuulivoimapuiston itä/eteläpuolelle (Kuva 3-1). Tuulikaarron tuulivoimapuiston alustava aluerajaus sijoittuu lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle kiviainesottoalueen kaakkoispuolelle. Tuulikaarron tuulivoimapuiston YVA-ohjelma ja kaavoituksen osallistumis- ja arviointisuunnitelma ovat valmistuneet helmikuussa 2021.

### 3.1 Alueen maanomistus

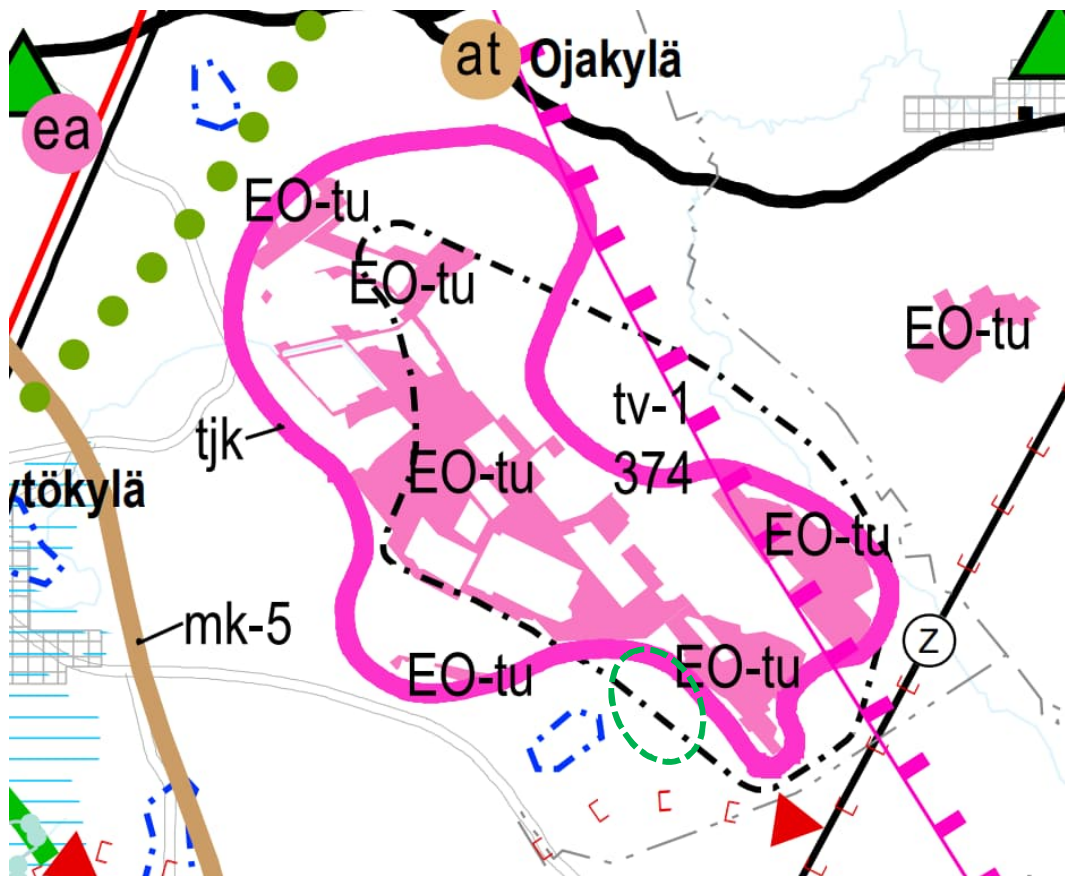
Suunnitelma-alueet ovat vuokra-alueita, joiden käytöstä hakijalla on sopimukset maanomistajien kanssa. Laskeutusaltat sijoittuvat hakijan omistamalle kiinteistölle. Alueen maanomistus- ja naapurustotiedot ilmenevät liitteistä 2-3.



## 4 Ympäristö ja maankäyttö

### 4.1 Kaavoitus

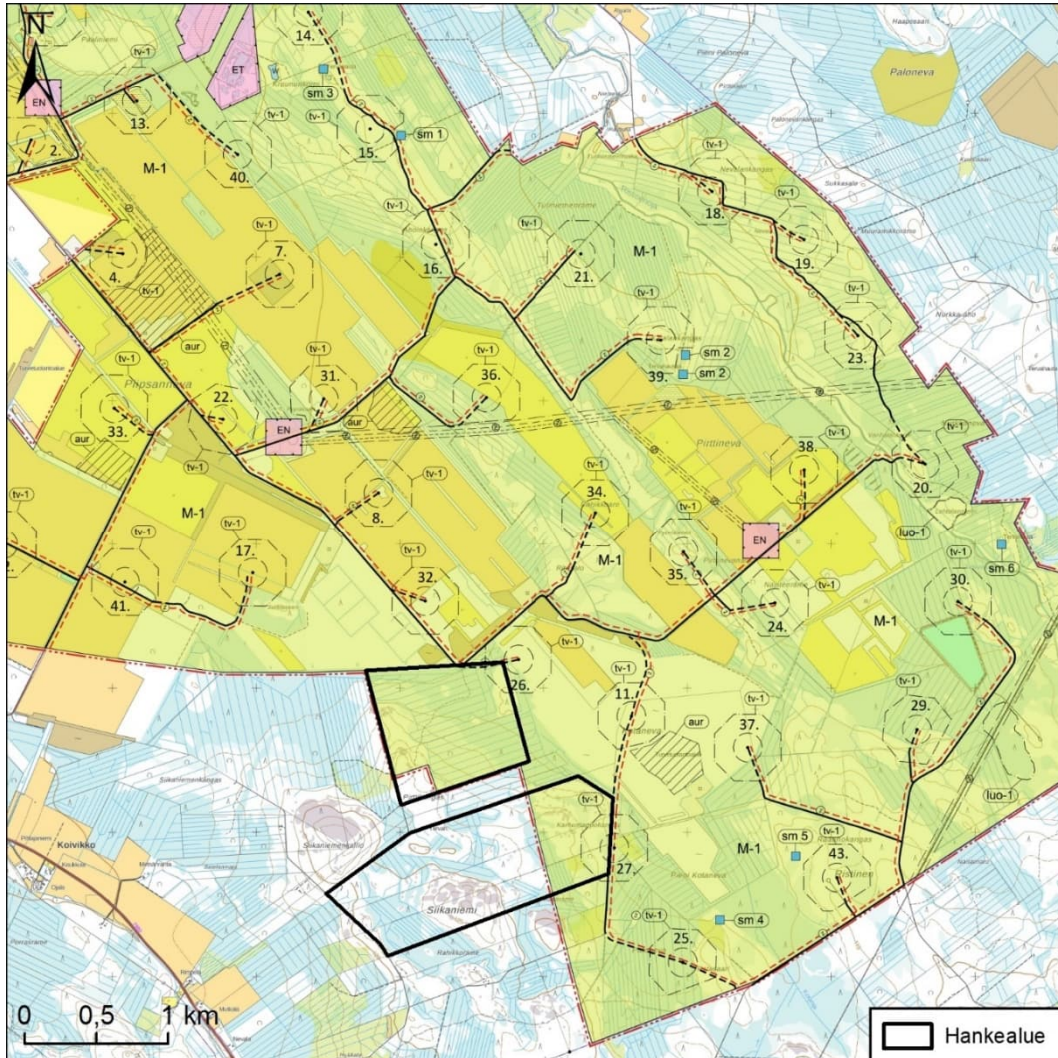
Louhoksen alueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan 1.-3. vaihemaakuntakaavat. Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava sai lainvoiman Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä 17.1.2022. Suunniteltu louhos sijoittuu maakuntakaavassa turvetuotanto alueen (EO-tu) viereen ja osin tuulivoimaloiden alueelle (tv-1) (liite 4).



Kuva 4-1. Karttaote alueen vahvistettujen vaihemaakuntakaavojen yhdistelmäkartasta (Pohjois-Pohjanmaan liitto, 2022). Vihreällä katkoviivalla esitetty suunnittelualueiden sijoittuminen kaava-alueelle.

Kiviaineksen ottamisen hankealueiden sijoittuminen Piipsannevan tuulipuistoalueen kaava-alueelle on esitetty alla (Kuva 4-2). Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaava on hyväksytty Haapaveden kaupunginvaltuustossa 22.2.2021. Kaavassa on paikka 39 tuulivoimalalle, joiden enimmäiskorkeus on 300 metriä. Kaavasta valitettiin Pohjois-Suomen hallinto-oikeuteen. Hallinto-oikeus tutki asian ja päätyi kumoamaan yleiskaavapäätöksen, joten se ei ole vielä lainvoimainen. Pohjoisempi ottamisalue 2 sijoittuu osin tuulivoimapuiston kaava-alueelle (M-1), eteläisempi ottamisalue 1 ei sijoitu kaava-alueelle, mutta varastointi, murskaus ja tukitoiminnot ovat osin kaava-alueella (M-1). Kaavamerkintä M-1 on maa- ja metsätalousvaltainen alue ja alue on varattu pääasiassa metsätaloutta varten.

Alueelle saa sijoittaa tuulivoimaloita, niille erikseen osoitetuille alueille ja niitä varten huoltoteitä, teknisiä verkkoja sekä varastointi- ja kokoonpanoalueita. Alueelle saa sijoittaa vähäistä maa- ja metsätaloutta palvelevaa rakentamista.



Kuva 4-2. Ote Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta 15.2.2021 (Haapaveden kaupunki 2021). Suunnittelualue-rajaus (eteläosa suunnittelualue 1, pohjoisosa suunnittelualue 2) on lisätty kaavakartalle. (Ote YVA-selostuksesta)

Lähimmät voimassa olevat osayleiskaavat ovat Haapaveden puolella Kytökylän, Vattukylän ja Vatjusjärven osayleiskaavat hankealueen länsipuolella. Kytökylän osayleiskaava ulottuu lähimmillään noin 7 kilometrin etäisyydelle hankealueesta. Kärämäen keskustan yleiskaava sijoittuu noin 13 kilometrin etäisyydelle ja Leskelän osayleiskaava Siikalatvan puolella noin 10 kilometrin etäisyydelle hankealueesta.

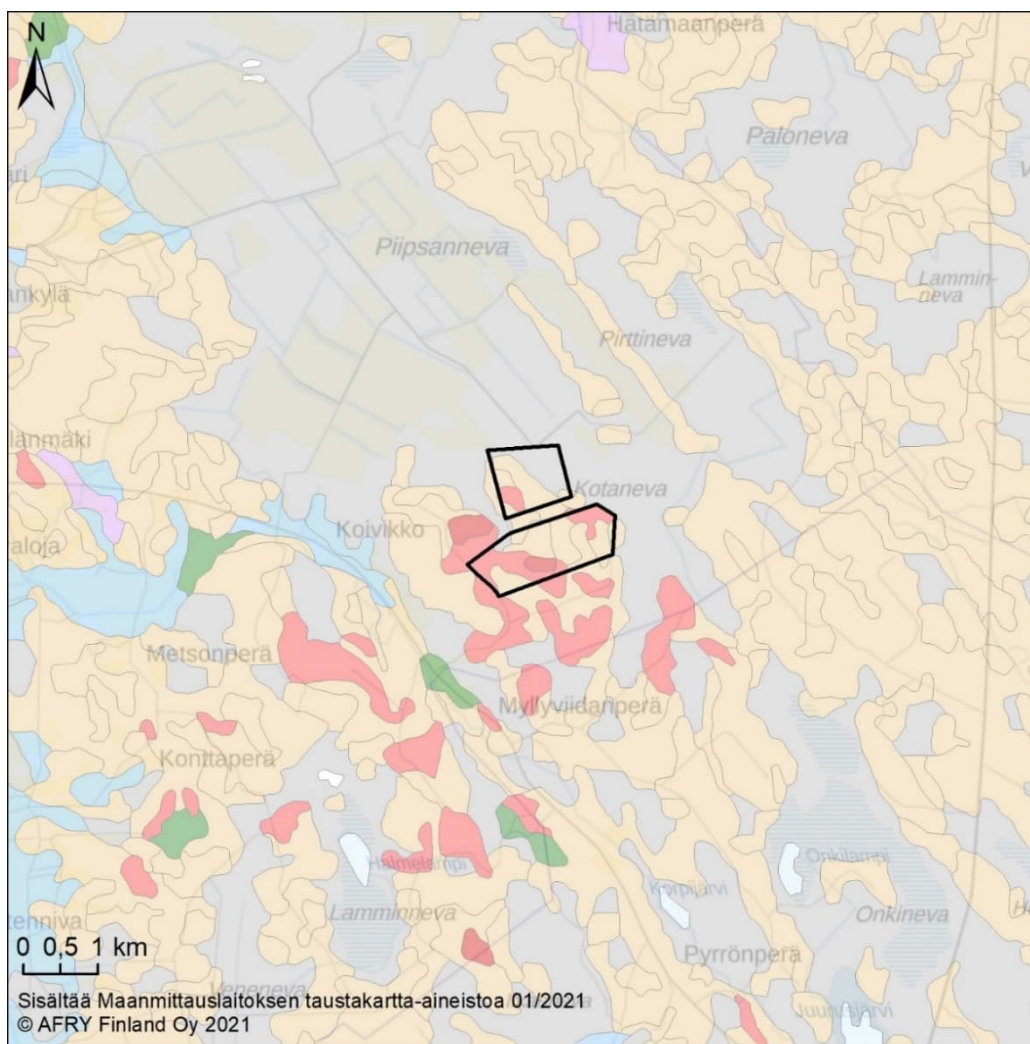
## 4.2 Maa- ja kallioperä

### 4.2.1 Maaperä

Suunnittelualueella maaperä on pääosin kallioperän muotoja myötäilevää pohjamoreenia. Kalliopaljastumat tai kalliomaat (maapeite < 1 m) ovat myös



alueella yleisiä. Alavimmat alueet ovat soistuneet ja niillä tavataan pääosin ohuita turvekerroksia. Toukokuussa 2021 alueelle tehtyjen kairausten (6 kpl) ja toukokuussa 2023 tehtyjen kalliokiviaineksen koekuoppatutkimusten (8 kpl) perusteella maaperä oli tutkimuspisteissä pääosin silttistä hiekkamoreenia. Pintakerroksena oli turvetta, humusta ja kahdessa pisteessä myös hiekkaa (ohut kerros). Kairaukset ulottuivat 1,6–4 m syvyydelle maanpinnasta. Kairaukset päättyivät kiveen tai kallioon. Porakonekairausten mukaan kallionpinta oli noin 0,2–4,25 m syvyydellä maanpinnasta. Alueen maaperän yleispiirteet on esitetty alla kuvassa (Kuva 4-3). Suunnittelualueelle ei sijoitu arvokkaita kalliomuodostumia, kivikkoja eikä ranta- tai tuulikerroksia.



- |   |  |
|---|--|
|  Hankealue   |  Karkearakeinen maalaji, pääalajitetta ei selvitetty (KY) |
|  Kalliopaljastuma (KaPa)                                   |  Hienojakoinen maalaji, pääalajitetta ei selvitetty (HY)  |
|  Kalliomaa, maanpeite enintään 1m (yleensä moreenia) (Ka)  |  Savi (Sa)  |
|  Sekalajitteinen maalaji, pääalajitetta ei selvitetty (SY) |  Paksu turvekerros, yleensä yli 0,6 m (Tvp)               |
|   |  Vesi (Ve)  |

Kuva 4-3. Ote YVA-selostuksesta. Maaperän yleispiirteet (GTK 2021a). Eteläisempi raja on alue 1 ja pohjoisempi alue 2.

Suunnittelualueella ei ole olemassa olevan tutkimustiedon perusteella ole hapanta sulfaattimaata (GTK 2021b).

#### 4.2.2 Kallioperä

Suunnittelualueella kallioperä on pääosin granodioriittia ja eteläosiltaan myös porfyyristä graniittia. Vähäisemmässä määrin suunnittelualueella tavataan biotiittiparagneissia (kiillegneissi) ja kvartsimaasälpäporfyryriä (GTK 2021a, Kousa & Luukas 2002). Granodioriitti on yleinen syväkivi, jonka päämineraalit ovat plagioklaasi, kalimaasälpä ja kvartsi sekä tummat mineraalit kuten biotiitti ja/tai sarvivälke (Lehtinen ym. 1998). Graniitti on yleisin syväkivi, jonka päämineraalit ovat kalimaasälpä, albiittinen plagioklaasi (tav. oligoklaasi), kvartsi ja kiille sekä joskus sarvivälke. Porfyyrinen kivi on hajarakeita sisältävä magmakivi. Paragneissi on metamorfinen, rakenteeltaan suuntautunut kivi, joka on alun perin ollut sedimenttisyntyinen (esimerkiksi arkoosi tai grauvakka). Biotiitti sisältää etuliitteensä mukaisesti biotiittiiä ja se on hyvin yleinen mineraali.

Suunnittelualueen kallioperä on pääosin laadultaan sellaista, ettei se sisällä kohonneita raskasmetallipitoisuuksia tai sulfidimineraaleja. Biotiitti paragneissi (kiillegneissi) voi sisältää paikoin grafiittiliusketta (Kousa & Luukas 2007). Keväällä 2023 tehtyjen kalliokiviainestutkimusten perusteella (ei sisällä petrografista arviota) suunnittelualueella 2 esiintyy paikoin kiillettä, mutta enimmäkseen tukitoimintoalueella, josta kalliokiviainesta ei louhita (liite 12).

Kallioperässä esiintyy luonnollista rakoilua, jonka voimakkuus ja tyyppi vaihtelee sijainnin ja kivilajin mukaan. Rakoilu on yleisesti kallion pintaosan ylimmän 50–100 m paksuudelta voimakkaampaa kuin syvällä. Suunnittelualueella rakoilua ei ole erikseen selvitetty. Tyypillisesti paljastuneilla tai ohuen maapeitteen kallioalueilla rakoilun tiheys on keskimääräistä, tai sitä vähäisempää. Painanteisilla alueilla voi esiintyä enemmän jäätiköitymisen kuluttavalta vaikutukselta säilynyttä rakoilua tai ruhjeisuutta.

Rakoilulla on merkitystä pohjaveden virtauksen kannalta. Voimakkaampi rakoilu vaikuttaa kallion vedenjohtavuuteen lisäävänä. Keskimääräisellä, kauttaaltaan esiintyvällä rakoilulla on eniten vaikutusta. Rakotiheyden lisäksi merkitseviä ominaisuuksia ovat rakosuuntausten määrä sekä rakojen jatkuvuus ja keskinäiset yhteydet.

Keskimääräisen rakoilun lisäksi kallioperässä esiintyy jonkin verran ruhjeita, jotka ovat rajallisia tihentyneen rakoilun alueita, usein muodoltaan pitkänomaisia, pituuteen nähden kapeita, ja jatkuvia. Alueella on esitetty alueellisia ruhjeiitteitä, joiden suuntaus on luode-kaakko. Kalliokiviaineksen ottamisalueiden kohdalla ei suuntaudu kartassa esitettyjä ruhjesuuntauksia suoraan Koivikonperän pohjavesialueen ja ottamisalueen välille. Paikallisia ruhjeita voi esiintyä. Ruhjeiden tarkka luonne on yleisesti tarvittaessa selvitettävissä vasta maastohavaintojen perusteella: paljastumakartoituksin sekä mahdollisten kairareikien näytekartoituksilla ja toiminnan aikana

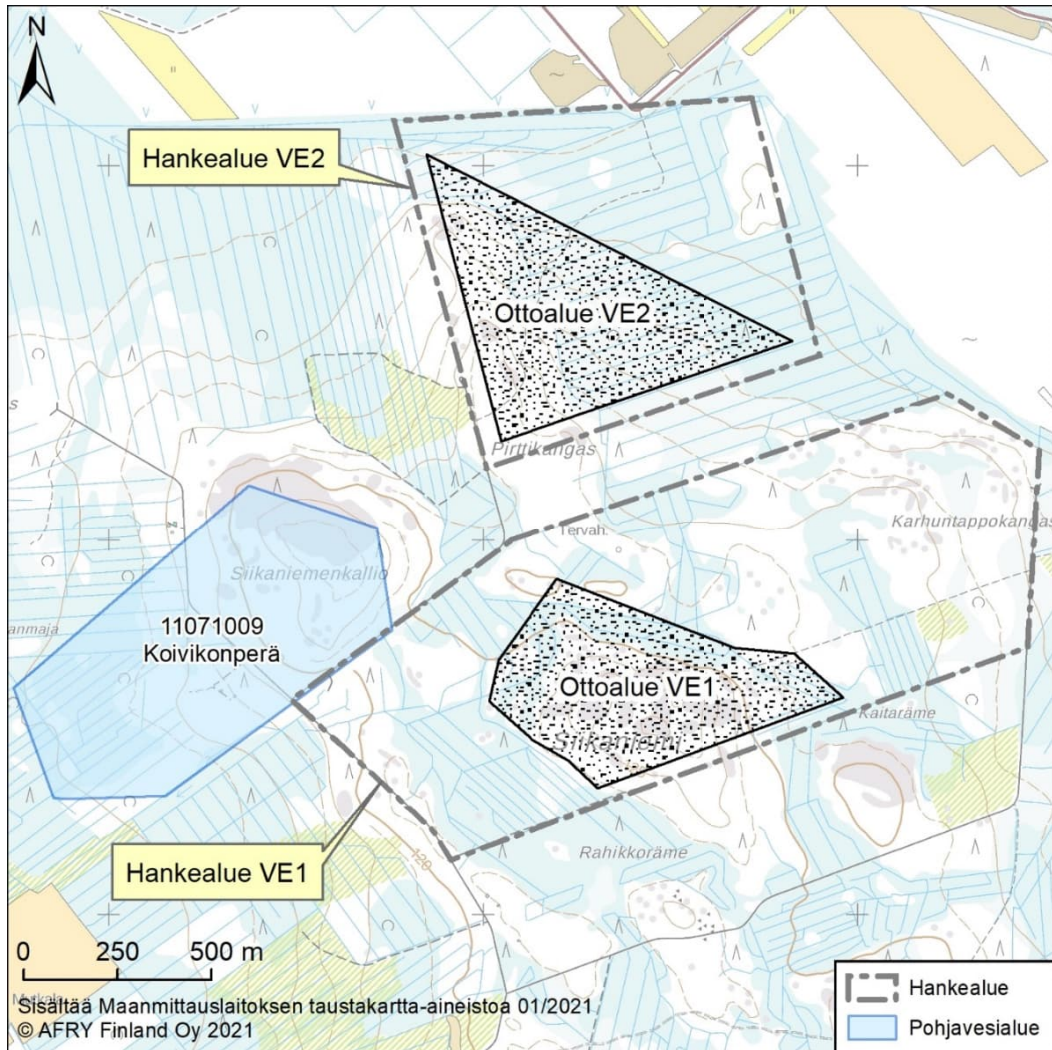
louhosseinämältä. Ruhjeisuutta ei ole arvioitu tarpeelliseksi selvittää tarkemmin.

Geologian tutkimuskeskuksen lentogeofysiikan aineiston perusteella alueella ei esiinny viitteitä voimakkaista, kallion sähkönjohtavuutta lisäävänä vaikuttavista ruhjeista. Alueen magneettisen kartan perusteella graniittialuetta ympäröivässä granodioriitissa on jatkuvia magneettisia piirteitä, joiden kontakteihin voi liittyä ruhjeisuutta. Läheisin paikallinen siirros (ruhje) sijaitsee magneettisen kivilajiyksikön myötäisenä, ja sen sijainti on Siikaniemenkallion koillispuolella, eri valuma-alueessa suhteessa Koivikonperän pohjavesialueeseen. Siikaniemenkallion kallioalue, jossa pohjavesialue sijaitsee, viettää lounaaseen päin. Koekuoppakortit ja kairausdiagrammit on esitetty liitteissä 10 ja 11.

### 4.3 Pohjavesi

Välittömästi suunnittelualueen 1 luoteis/länsipuolella sijaitsee Koivikonperän pohjavesialue (11071009, 1 lk) (Kuva 4-4). Etäisyys pohjavesialueesta suunnittelualueen 1 mukaiselle louhinta-alueelle on lähimmillään noin 300 metriä ja suunnittelualueen 2 mukaiselle louhinta-alueelle noin 400 metriä.

Lähimmät muut pohjavesialueet, Savaloja, Palomäki, Nevalanmäki ja Telinkangas, sijoittuvat noin 6–8 km etäisyydelle suunnittelualueesta.



Kuva 4-4. YVA-selostuksessa esitettyä Koivikonperän pohjavesialueen sijainti ja alueiden 1 ja 2 mukaiset kalliokiviaineksen ottamisalueet.

Koivikonperän pohjavesialueen kalliomaen alarinteeseen sijoittuvista kolmesta lähteestä otetaan vettä paikallisen asutuksen tarpeisiin. Arvio muodostuvan pohjaveden määrästä on 20 m<sup>3</sup>/d (Suomen ympäristökeskus 2021c). Etäisyys vedenottamoalueelta suunnitellulle kiviainesten ottamisalueelle on lähimmillään noin kilometrin (alue 1). Alue 2 ottamisalue sijaitsee noin 1,2 km etäisyydellä vedenottamolta.

Pohjavesi on ottamisalueilla lähellä maanpintaa. Toukokuussa 2021 asennetuissa pohjavesiputkissa PVP1-PVP6 vesipinta oli 21.6.2021 tasolla +101,52...119,28 (N2000) eli 0,10...0,73 m syvyydellä maanpinnasta. Pohjavesi virtaa maaston topografian mukaisesti sekä suunnittelualue 1:n että 2:n, ja siten myös koilliseen lukuun ottamatta suunnittelualue 1:n mukaisen alueen lounaisosaa, jossa pohjavesi virtaa lounaaseen: kyseisellä alueella on vedenjakaja. Kalliopohjaveden syvyydestä ei ole laajaa tutkimustietoa. Koska pohjavesiputkien havainnoissa vesipinta on korkeillakin maastonkohdilla lähellä maanpintaa, voidaan olettaa, että kalliopohjaveden pinta seuraa lähellä maanpinnan topografian vaihtelua. Tämän perusteella myös kallioperän



vedenjohtavuus edustanee pintakallion keskimääräistä tai sitä alemmaa tasoa. Pohjavesiputkikortit on esitetty liitteessä 9.

Kalliopohjaveden virtaus tapahtuu rakoilua ja ruhjevyöhykkeitä pitkin, joten virtausreitit ovat maaperän virtauksiin nähden monimutkaisemmat. Niissä kuitenkin pätee sama lähtökohta kuin maaperän virtauksissakin eli virtaus tapahtuu korkeammasta potentiaalista matalampaan, joten pääosin virtaukset tapahtuvat topografian mukaisesti.

Pohjaveden laatua on selvitetty toukokuussa 2021 asennetuista pohjavesiputkista (PVP1-PVP6) sekä Koivikonperän vedenottamolta (PVP7). Analyysitulosten kooste (osa) on oheisessa taulukossa (Taulukko 4-1). Pitoisuudet olivat koholla kemiallisen hapenkulutuksen arvon (CODMn), raudan ja mangaanin ja kolibakteereiden osalta. Taulukossa on viitearvoina talousvesinormien (STM 683/2017) lisäksi myös pohjaveden ympäristölaatunormit (VNa 341/2009) ja mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa. Pohjaveden ympäristölaatunormit on tarkoitettu pohjavesimuodostuminen ( $\approx$  luokitellut tärkeät pohjavesialueet) pohjaveden kemiallisen tilan luokitteluun. Osasta vesinäytteitä (PVP1, PVP3, PVP6, PVP7) määritettiin myös öljyhiilivedyt, pitoisuuksia ei havaittu.

Taulukko 4-1. Vedenlaatu suunnittelualueen pohjavesiputkissa ja Koivikonperän pohjavesialueella sijaitsevassa kaivossa (PVP7).

Tunnus	Pvm	Happi mg/l	Alkaliteetti mmol/l	NO3 µg/l	CODMn mg/l	Mn µg/l	Fe µg/l	Kloridi, Cl mg/l	SO4 mg/l	Koliit mpn/100	As µg/l	Cd µg/l	Cu µg/l	Cr µg/l	Ni µg/l	Pb µg/l	Zn µg/l
STM 1352/2015*		-	-	50000	5	50	200	250	250	0	10	5	50	2000	20	10	-
Vna 341/2009**			-	50000				25	150		5	0,4	10	20	10	5	60
Backman ym. 1999**			0,3	1000	0,91	5,8	<30	2,1	7,6		0,13	0,03	0,3	0,82	0,5	0,07	4,8
PVP1	22.6.2021	<0.3	0.87	<23	670			0.7	0.6	740	7.3	<0.024	1.4	<1.0	3.5	<0.5	<5.0
	27.10.2021	0.6	0.21	84	140	17	220	0.6	0.5	<100	3.3	<0.024	0.57	4.0	<0.60	<0.15	15
PVP2	22.6.2021	3.9	0.71	<23	54			1.1	12	<100	<0.4	<0.024	<0.3	<1.0	2.5	<0.5	<5.0
	27.10.2021	2.8	0.36	44	11	120	<10	0.8	18	5500	0.8	<0.024	<0.20	1.4	5.5	<0.15	<5.0
PVP3	22.6.2021	5.7	0.12	25	2.2			0.3	2.2	3	<0.4	<0.024	<0.3	<1.0	<1.0	<0.5	8.4
	27.10.2021	7.5	0.10	44	6.3	4.2	<10	0.5	2.2	200	<0.1	<0.024	<0.20	<1.0	<0.60	<0.15	<5.0
PVP4	22.6.2021	6.4	0.40	79	78			1.7	2.9	50000	<0.4	<0.024	1.2	<1.0	1.4	<0.5	<5.0
	27.10.2021	3.9	0.33	75	48	130	930	1.8	2.5	4100	1.2	<0.024	1.5	3.2	1.2	<0.15	15
PVP5	22.6.2021	1.9	N.A.	<23	70			2.1	1.7	N.A.	1.0	<0.024	1.0	1.0	2.0	<0.5	<5.0
	27.10.2021	2.4	1.9	<23	72	2300	9000	1.5	0.7	<100	2.8	<0.024	2.7	<1.0	5.4	0.34	9.0
PVP6	22.6.2021	<0.3	3.0	<23	21			1.0	0.4	120	2.0	<0.024	0.5	<1.0	<1.0	<0.5	<5.0
	27.10.2021	<0.3	3.2	<23	22	970	16000	1.1	<0.3	740	4.6	<0.024	0.58	<1.0	<0.60	<0.15	17
PVP7 (kaivo)	22.6.2021	4.2	0.17	210	1.1			0.6	3.5	44	<0.4	0.036	<0.3	<1.0	<1.0	<0.5	12
	27.10.2021	7.3	0.19	130	1.2	<3.0	24	0.7	3.1	57	<0.1	<0.024	0.25	<1.0	<0.60	<0.15	12

\*Talousvesiasetus, \*\*Pohjaveden ympäristölaatunormit, \*\*\* Mediaaniarvoja lähteissä ja lähdekaivoissa.

Suunnittelun louhoksen välittömässä läheisyydessä ei ole vakituisen asumisen kiinteistöjä tai talousvesikaivoja.

#### 4.4 Vesistöt

Suunnittelualue sijoittuu Pyhäjoen valuma-alueelle (54), tarkemmin Savalojan valuma-alueelle (54.035). Alueen vedet kulkeutuvat pienempiä oja pitkin Savalojaan ja edelleen Pyhäjokeen noin seitsemän kilometriä Haapajärven (Kirkkojärven) yläpuolella. Suunnittelualueella ei sijaitse järviä tai lampia, ja alue on kallioalueita lukuun ottamatta kattavasti ojitettu. Savalojan keskivirtaama oli Suomen ympäristökeskuksen (2021b) mallinnuksen mukaan keskimäärin 0,61 m<sup>3</sup>/s vuosina 2010–2020. WSFS-Vemala-mallin mukaan valuma-alueen kokonaiskuormitus oli jaksolla 2013–2020 keskimäärin 29



tonnia tyypeä, 1,5 tonnia fosforia ja 284 tonnia kiintoainetta vuodessa. Valuma-alueella ei ole lainkaan pistekuormitusta ja kuormitus koostuu lähes täysin luonnonhuuhtoumasta ja maa- ja metsätalouden hajakuormituksesta.

Alueella on otettu vuonna 2021 vesinäytteitä pintavesistä suunnittelualueelta ja sen lähialueelta ja Savalojasta (Kuva 4-5, Taulukko 4-2). Lisäksi Pyhäjoesta on vedenlaadun tarkkailutuloksia useasta paikasta.

Savalojan vedenlaatu oli ravinteikasta ja kokonaistyyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat koholla. Vesi oli selvästi humuspitoista ja COD- ja väriarvot olivat selvästi koholla. Savalojan pH oli kesällä hyvällä tasolla, mutta lokakuun näytteessä pH oli laskenut lähelle viittä. Sähkönjohtavuus ja sulfaattipitoisuus olivat normaalilla tasolla, eivätkä näin ollen indikoivat happaman sulfaattimaan vaikutusta alueella. Savalojan vedenlaatuun vaikuttaa selvästi valuma-alueella tehty voimakas turvemaiden ojitus, jonka seurauksena vesi on runsashumuksista. Happipitoisuus ja hapen kyllästysprosentti oli Savalojan kesäkuun näytteessä epätavallisen pientä. Myös ojissa happipitoisuus oli pientä kesäkuun näytteissä, vaikkakin ojissa ja Savalojassa oli virtaavaa vettä.

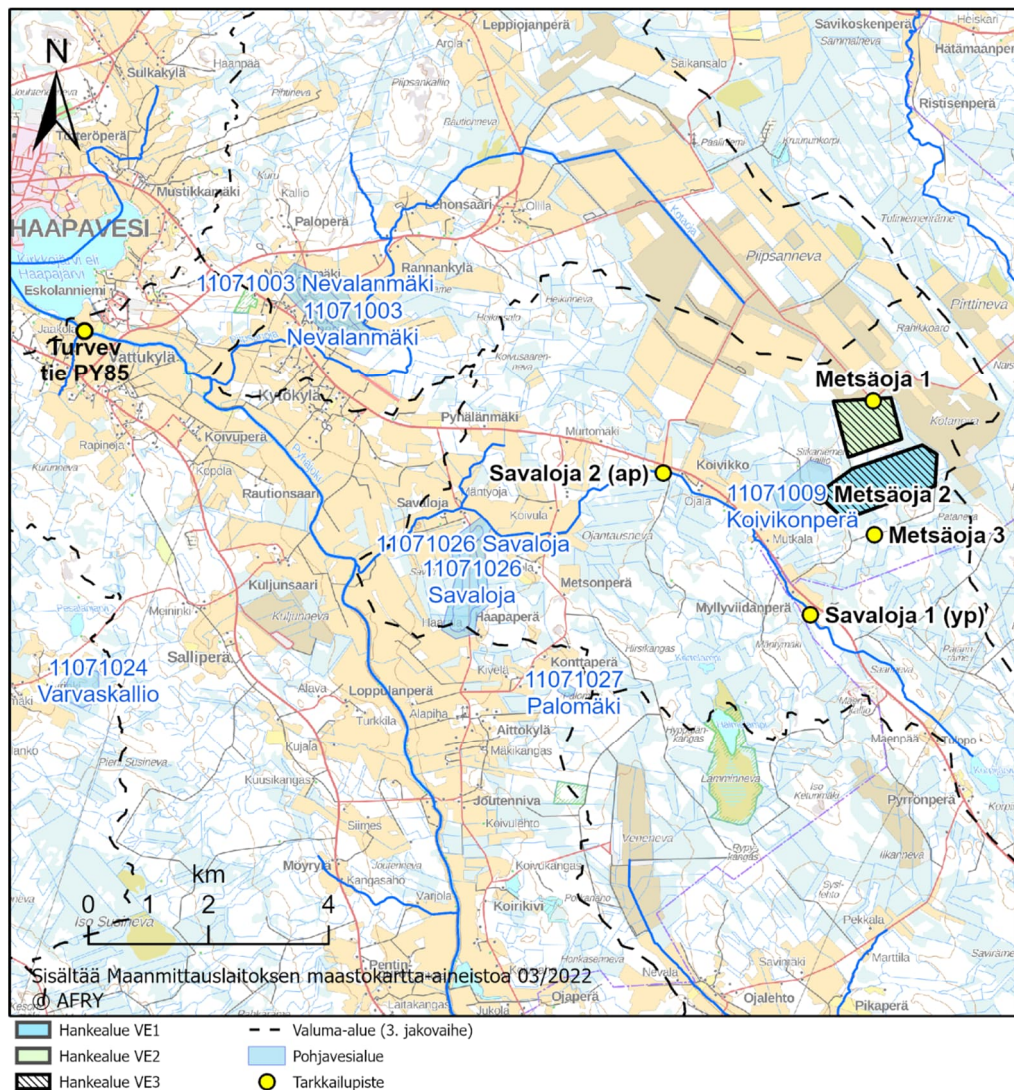
Suunnittelualueen läheisissä metsäojista pyrittiin saamaan edustavat näytteet, vaikkakin kesäkuun näytteenottokierroksella veden määrä metsäojissa oli vähäistä. Myös metsäojissa vesi oli ravinteikasta ja humuspitoista. Metsäojien veden pH oli alhainen, ollen joka näytteessä alle viiden. Myöskään metsäojissa sähkönjohtavuus tai sulfaattipitoisuus eivät indikoineet happaman sulfaattimaan vaikutusta alueella. Veden alhainen pH on todennäköisesti seurausta humuspitoisesta vedestä.

*Taulukko 4-2. Vedenlaatu Savalojassa ja suunnittelualueen läheisissä metsäojissa kesäkuussa ja lokakuussa 2021.*

Paikka	pvm	Happi	Hapen kylläs- tys-%	pH	Kiintoaine	DOC	Sameus	COD (Mn)	Väri	Sähkönjohtavuus
		mg/l	%		mg/l	mg/l	FNU	mg/l	mg Pt/l	mS/m
Savaloja 1	21.6.2021	1,3	13	6,8	4,6	37	7,7	52	450	4,7
Savaloja 1	29.10.2021	9,9	75	5,2	4,8	48	3,3	62	400	3,6
Savaloja 2	21.6.2021	2,4	25	6,5	12	33	11	45	350	3,8
Savaloja 2	29.10.2021	9,8	74	5,1	5,4	46	6	59	360	3,7
Metsäoja 1	21.6.2021	3,2	33	5,8	5,2	35	4,6	49	35	2,6
Metsäoja 1	29.10.2021	9,7	75	4,5	2,4	48	2,1	62	400	3,2
Metsäoja 2	21.6.2021	0,8	8	4,7	2,6	35	6,9	50	35	2,7
Metsäoja 2	29.10.2021	9,2	70	4,1	1	50	2,8	66	400	4,7
Metsäoja 3	29.10.2021	8,7	67	4,8	<1,0	37	2,4	46	260	2,7

Pyhäjoen yhteistarkkailuun kuuluvat pohjaeläin-, piilevä- ja kasviplanktonitarkkailu. Lähimmät pohjaeläinten näytteenottopisteet sijaitsevat joen pääuomassa Kärsämäellä ja Kirkkojärnessä, eikä Savalojasta ole otettu näytteitä. Lähin piilevätarkkailupiste on Kärsämäellä. Savalojassa ei karttatarkastelun perusteella ole pohjaeläin- tai piilevänäytteenottoon soveltuvia alueita. Lähin kasviplanktonin tarkkailupiste on Kirkkojärnessä, eikä suunnittelualueella ole lampia tai järviä, joista näytteitä voisi ottaa. (Eurofins Ahma Oy 2020)

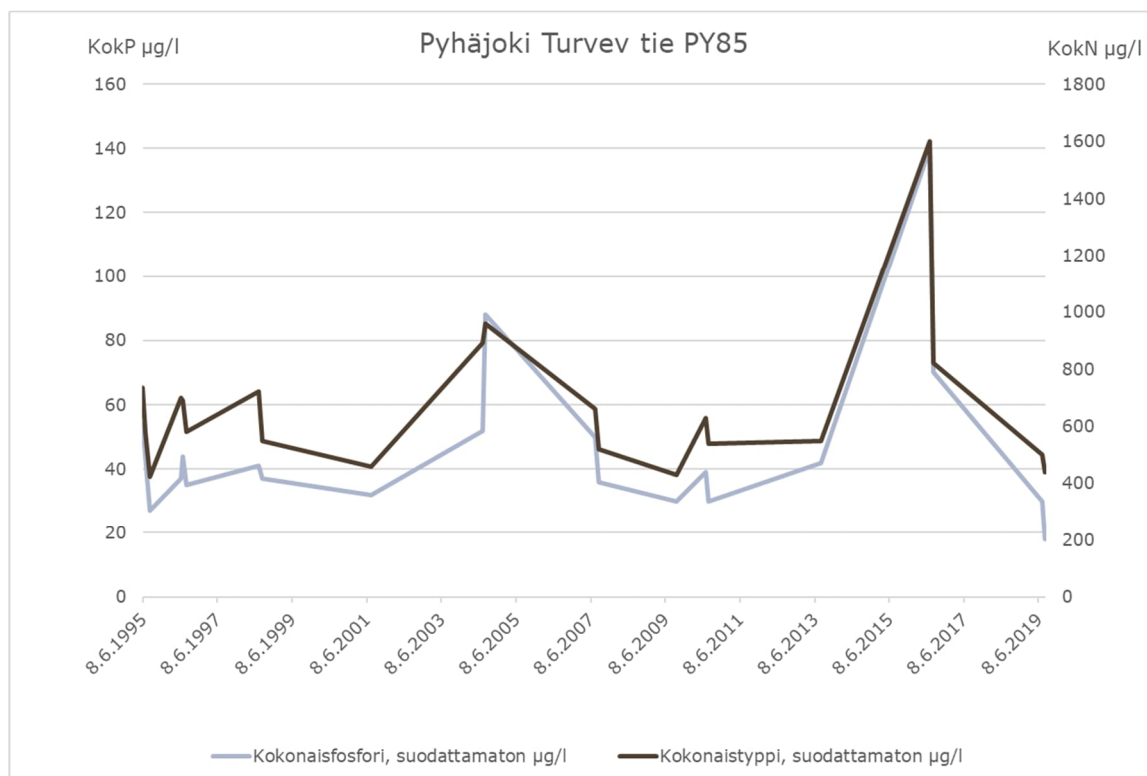
Pyhäjoen kalataloustarkkailu suunnittelualueen lähistöllä koostuu Haapajärven alueen kalastuskirjanpidosta, Haapajärven ja Piipsanojan kalastustiedustelusta ja sähkökoekalastuksista Piipsanojassa sekä joen pääuomassa Kärsämäellä ja Haapavedellä. (Eurofins Ahma Oy 2019) Savalojan alueella ei ole tehty kalataloustarkkailua ympäristöhallinnon avoimista järjestelmistä saatujen tietojen perusteella ja alueen arvioidaan olevan kalataloudellisesti vähämerkityksinen.



Kuva 4-5. Suunnittelualueen (VE3) sijainti 3. jakovaiheen valuma-alueella ja vedenlaadun tarkkailupisteet sekä lähimmät pohjavesialueet. Ote YVA-selostuksesta.

Suunnittelualueetta lähinnä sijaitseva luokiteltu vesimuodostuma on Pyhäjoen ala- ja keskiosa, jonka ekologinen tila on vesienhoidon kolmannella kierroksella alustavasti määritelty hyväksi. Biologisista muuttujista pohjaeläimet ja kalat on luokiteltu hyvään ekologiseen tilaan ja päällykslevät erinomaiseen ekologiseen tilaan Pyhäjoen ala- ja keskiosan vesimuodostumassa. Fysikaalis-kemiallisista muuttujista kokonaisfosfori ja -typpi on tyydyttävässä tilassa ja minimi pH erinomaisessa tilassa. Vesienhoidon tavoitteena on säilyttää vähintään hyvä tila muodostumassa. Vesimuodostuman kemiallinen tila on hyvää huonompi, sillä kaukokulkeutuvien ja hitaasti hajoavien bromattujen difenyylietterien ympäristölaatu normi ylittyy arvon mukaan koko Suomen alueella. (Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021b)

Pyhäjoen ala- ja keskiosalla kokonaisfosforipitoisuuksien vähennystarve on vesienhoidon kolmannella kaudella 30–50 % ja kokonaistypen vähennystarve <10 %. Kalankulkua tulisi lisäksi edistää alueella ja Pyhäjoen vesistöalueelle on esitetty myös virtavesikunnostuksia. Rannikon läheisyydessä noin 100 metrin korkeuskäyrän alapuolella sijaitsevalla vyöhykkeellä happamien sulfaattimaiden esiintyminen on yleistä, ja niiden aiheuttama riski vesistöille tulee huomioida esimerkiksi kuivatushankkeissa. (Oulujoen- Iijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2022–2027). Suunnittelualueen alapuolisella tarkkailupisteellä Pyhäjoen vedenlaatu on ollut runsasravinteista (Kuva 4-6)



Kuva 4-6. Suunnittelualueen alapuolisen tarkkailupisteeseen Pyhäjoki Turvev tie PY85 veden kokonaisfosforin (KokP) ja kokonaistypen (KokN) pitoisuudet kesäkaudella vuosina 1995–2019.

## 4.5 Luonto

### 4.5.1 Linnusto ja eläimistö

Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue sijoittuu sisämaahan Siikalatvan ja Kärsämäen kunnanrajojen läheisyyteen. Alueilla on laajoja avohakkuita ja metsäalueet ovat voimakkaasti ojitettua talousmetsää, eikä sitä ole rajattu linnustollisesti merkittävänä kohteena. Alueella on myös metsätyökoneiden aukaisemia reittejä ja metsäautoteitä. Suoalueet ovat voimakkaasti muuttuneita ojituksen myötä ja metsittyneitä. Olemassa olevat metsäalueet ovat pääsääntöisesti ikärakenteeltaan tasaikäistä, nuorta mäntyvaltaista tuoretta kangasmetsää, ja soisemmilla alueilla kenttäkerroksessa kasvaa runsaasti suopursua. Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottamisalue on kokonaisuudessaan hyvin voimakkaan ihmistoiminnan muokkaamaa aluetta, eikä siellä ole lainkaan luonnontilaisia elinympäristöjä.

Alueen linnusto koostuu pääasiassa tyypillisistä metsän yleislajeista ja havumetsälinnuista. Alue ei ole muuttolinnuston tai suojelullisesti huomionarvoisten lintujen kannalta merkittävä alue. YVA-selvitysvaiheessa linnustolle arvokkaita alueita ei löydetty alueelta. Alueella ei havaittu huomionarvoisia ja suojelullisesti tärkeitä eläinlajeja tai niille soveltuvia elinympäristöjä. Alue sijoittuu osittain susireviirille.

Piipsannevan suunnitellulle tuulipuistoalueelle on tehty vuonna 2018 FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy:n toimesta linnustoselvityksiä (pesimälinnustoselvitys, pöllöselvitys, päiväpetolintukartoitus, lintujen muutonseurantaa keväällä ja syksyllä, kanalintujen soidinpaikkaselvitys). Maastokartoitukset ovat suorittaneet kokeneet linnustoasiantuntijat (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Vuoden 2018 linnustoselvitykset ovat muutoin kattaneet riittävällä tarkkuudella myös suunnitellun kiviaineksen ottoalueen, mutta kanalintujen soidinpaikkaselvitystä ja pesimälinnustoselvitystä täydennettiin vuonna 2021.

### 4.5.2 Kasvillisuus ja luontotyytit

Haapaveden seutu sijoittuu keskiboreaaliseen Pohjanmaan metsäkasvillisuusvyöhykkeelle (3a). Soiden osalta alue sijoittuu vaihettumisvyöhykkeelle, jossa viettokeitaiden alue (Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat) vaihettuu Pohjanmaan aapasoiden vyöhykkeeseen (Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot, Maanmittauslaitos 2021).

Haapaveden seutu on kasvupaikkatyypeiltään pääosin karua. Lehtomaisia kankaita ja pienialaisia lehtoja esiintyy pääasiassa virtavesistöjen varsilla. Maa- ja kallioperästä aiheutuvat kivennäismaan lehdot puuttuvat alueelta. Piipsanneva sijoittuu jokilaaksojen itäpuoliselle latvavesien alueelle, missä esiintyy järvisyyttä ja alun perin laajoja soita. Nykyisellään latvavesien alueen laajat suot on lähes kauttaaltaan ojitettu, ja kuten Piipsannevan alue, otettu



turvetuotanto- tai talousmetsäkäyttöön jo 1960-luvulta lähtien (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020).

Kalliokiviaineksen ottamisen suunnittelualueet koostuvat talouskäytössä olevien metsämaiden ja pääosin tehokkaasti ojitettujen, pitkälle metsittyneiden kosteikkojen mosaiikista. Alueella on useita tuoreita hakkuualueita. Lisäksi alueella on hieman kalliomaata. Alueen luonnonvarojen hyödyntäminen liittyy pääasiassa metsätalouteen ja metsätalousalueille tyypilliseen virkistyskäyttöön (marjastus, sienestys, metsästys, luonnossa liikkuminen).

Alue 1 sijoittuu Siikaniemen alueelle, jossa vaihtelevat ojitettujen turvemaiden rämeet sekä kivennäismaiden nuoret ja keski-ikäiset kuivahkon kankaan (EVT) ja mäntyvaltaisen tuoreen kankaan (VMT) metsät. Turvemaat ovat valtaosin ojitettuja ja kasvavat keski-ikäistä ja varttuneempaa mäntyvaltaista metsää. Alueen ojittamattomat turvemaat ovat talousmetsäkäytössä olevia pieniä rämeitä. Karhuntappokankaalla on tällaisten pienten rämeiden ja kalliopaljastumien mosaiikkia alueen 1 itäosassa. Puusto on tasaikäistä, mäntyvaltaista ja metsätalouskäytössä. Noin neljännes alueesta on hakkuuta tai nuorta taimikkoa.

Alue 2 sijoittuu Pirttikankaan kivennäismaille sekä sen itäpuolen sekapuustoiselle rämemuuttumalle, joka on tehokkaasti ojitettu. Alueella on myös hieman kalliomaata. Noin puolet alueesta on ojitettua rämemuuttumaa ja noin neljännes hakkuuta tai nuorta kasvatusmetsää. Pirttikangas on kivennäismaata ja sillä kasvaa tuoreen kankaan (VMT) ja kuivahkon kankaan (EVT) keski-ikäistä, mäntyvaltaista sekametsää. Pirttikankaan itä- ja eteläpuolella ovat laajat hakkuut.

## 5 Hankkeen tarkoitus ja edellytykset

Suunnitellun kalliokiviaineksen ottamisen tarkoituksena on tuottaa kiviainesta Piipsannevan tuulivoimapuiston rakentamista varten. Mikäli kiviainesta on riittävästi, voidaan sitä käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa Vt 4 länsipuoleiselle osalle. Louhittavissa oleva kiviaineksen määrä on sekä eteläiseltä että pohjoiselta suunnittelualueelta noin 1,1 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr eli yhteensä noin 2,2 miljoonaa m<sup>3</sup>ktr. Osa louhitusta kiviaineksestä käytetään raakalouheena tarvittaessa rikotettuna sopivaan kokoon. Vuodessa murskattava kiviaineksen määrä on keskimäärin 310 000 tonnia, enimmillään 620 000 tonnia.

Maa-ainesten ottaminen on MAL 3 §:n 4 momentin mukaan suunniteltava niin, että;

- ottamisen vahingollinen vaikutus luontoon ja maisemakuvaan jää mahdollisimman vähäiseksi
- maa-ainesesointymää hyödynnetään säästeliäästi ja taloudellisesti
- toiminnasta ei aiheudu asutukselle tai ympäristölle vaaraa tai kohtuullisin kustannuksin vältettävissä olevaa haittaa.

## 6 Suunniteltu ottamistoiminta ja kiviaineksen jalostus

Kalliokiviaineksen ottamisalueet ja kiviaineksen jalostus- ja varastointialueet sijaitsevat suunnitellun Piipsannevan tuulivoimapuiston välittömässä läheisyydessä.

Suunnitelma-alueen 1 kokonaispinta-ala on noin 92,1 ha ja se on tällä hetkellä metsätalouskäytössä. Alueen eteläosaan sijoittuu Siikaniemen kallioalue, joka on osittain avokalliota ja sen korkein kohta on noin tasolla +130 metriä (mpy) (Kuva 6-1). Maasto laskee koillisen suuntaan siten, että alueen koillisin osa on noin tasolla +105 metriä (mpy).

Suunnitelma-alue 2 kokonaispinta-ala on noin 77 ha ja myös se on metsätalouskäytössä. Alueen itäosaan sijoittuu kallioalue, jonka korkein kohta on noin tasolla +117 metriä (mpy). Maasto laskee koillisen / pohjoisen suuntaan siten, että alueen pohjoisosa on noin tasolla +100 metriä (mpy).

Suunnittelualueiden kokonaispinta-ala on noin 169,1 ha. Kiviaineksen ottamisalueet, varastointi- ja murskausalueet, tukitoiminnot sekä laskeutusaltaat sijaitsevat suunnitelma-alueilla. Varaus kosteikkokäsittelylle sijaitsee suunnitelma-alueiden välittömässä läheisyydessä suunnitelma-alueiden purkuojan varressa.



*Kuva 6-1. Siikaniemen avokallioaluetta suunnittelualueella. Kuva 4.8.2021.*

### 6.1 Perustiedot

Toiminta aloitetaan merkitsemällä alue ja ottamistaso maastoon. Alueen liittymään asennetaan lukittava puomi tai portti sekä työmaa-alueesta varoittavat kyltit, turvallisuusopasteet ja yhteystiedot. Lisäksi maastoon merkitään suunnitelma-alueen rajat sekä muinaisjäännökset rajataan selkeästi maastoon, jotta niiden säilyminen turvataan. Alueelta poistetaan ensin puusto,

muu kasvusto ja pintamaat ja sinne perustetaan varasto- ja huoltoalue (tukitoimintoalue), jossa säilytetään muun muassa työkoneet ja niille tarkoitetut poltto- ja voiteluaineet sekä muut tarvikkeet.

Kiviaineksen louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerialouhinta. Louhintaan kuuluvat seuraavat vaiheet: irrotus (porausta + räjäytys), rikotus (ylisuurten kiviin särkeminen) sekä louheen lastaus ja kuljetus. Osa kiviaineksestä käytetään raakalouheena tarvittaessa rikotettuna sopivaan kokoon. Murskattavan kiviaineksen määrä on huomattavasti pienempi kuin louhintamäärä. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Raakalouhe ja murske kuljetetaan ja käytetään tuulivoimapuiston rakentamisessa. Louhintaa, murskausta ja kuljetusta tehdään jatkuvasti tai mahdollisesti vaihteittain riippuen tuulivoimapuiston rakentamisaikataulusta.

Tarkemmat louhintasuunnitelmat määritetään kutakin louhintakertaa varten vasta louhinnan edetessä tarvittavan materiaalin mukaisesti. Ottamisalueen reunat määritetään tarkemmin louhinnan yhteydessä siten, että louhintaa tehdään ainoastaan suunnitelmapiirustuksissa esitetyillä ottamisalueilla.

## 6.2 Suojaetäisyydet ja rajanaapurit

Suojaetäisyydet harkitaan tapauskohtaisesti alueen sijainnin ja maisemallisten näkökohtien perusteella. Kiven louhinnan ja murskauksen suojaetäisyyksistä säännellään Muraus-asetuksella (800/2010). Suojaetäisyys suositus tai -määräys ympäristöhallinnon oppaan (Ympäristöministeriö 2023:30) mukaisesti kohdetta koskevat suositukset ja määräykset **korostettuina**:

Etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai muuhun häiriöalttiiseen kohteeseen.

- soran ottamisalueilla vähintään 100 m
- kivenlouhimoilla, muilla kivenlouhinta-alueilla ja kivenmurskaamoilla vähintään 300–400 m. Kiven louhinnan ja murskauksen suojaetäisyyksistä säännellään Muraus-asetuksella (800/2010).
  - Toimintaa ei saa sijoittaa alle 400 metrin päähän melulle tai pölylle erityisen alttiista kohteista, kuten sairaalasta, päiväkodista, hoito- tai oppilaitoksesta.
  - **Kivenlouhimo, muu kivenlouhinta ja kivenmurskaamo on lisäksi sijoitettava siten, että melua tai pölyä aiheuttavan toiminnon etäisyys asumiseen tai loma-asumiseen käytettävään rakennukseen tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevaan oleskeluun tarkoitettuun pihalueeseen tai muuhun häiriölle alttiiseen kohteeseen on vähintään 300 metriä.** → Lähin loma-asumiseen käytettävä rakennus sijaitsee yli 400 m etäisyydellä alueen 1 kalliokiven louhinta-alueesta ja yli 300 metrin etäisyydellä ottamisalueen reunasta, jossa varastoidaan pintamaita.



Etäisyys naapurikiinteistöön, jollei naapurikiinteistöltä ole kirjallista suostumusta pienempään etäisyyteen

- soran ottamisalueilla vähintään 10 m
- **kalliokiven ottamisalueilla vähintään 30 m** → kalliokiven ottamisalueesta on vähintään 30 m etäisyys naapurikiinteistön rajaan molemmilla alueilla 1 ja 2.

Etäisyys järven, joen tai meren rantaan

- Rantavyöhykkeellä maa-ainesten ottaminen on pääsääntöisesti kielletty (MAL 3 §:n 3 mom).
- Rantavyöhykkeen leveyteen vaikuttaa alueen topografia, maisema ja kasvillisuus. Rantavyöhyke on yleensä noin 100 metriä, mutta voi vaihdella poikkeustapauksen 50 metristä 200 metriin. Pääsääntö on, että ottamisalue ei näy rantamaisemassa.

Etäisyys maantiehen

Suojaetäisyyteen vaikuttaa liikenneväylän luokitus ja tienvarsimaisema. Tienpitäjältä tulee pyytää lausunto, jos hanke rajautuu maantien suoja- tai näkemäalueeseen ja ottaminen saattaa vaikuttaa tienpitäjän oikeuteen tai etuun.

- maantiellä suojaetäisyys on yleensä 20 m keskilinjasta
- tiesuunnitelmalla valta- ja kantateille yleensä määritelty suoja-alueen leveydeksi 30 m keskilinjasta
- tiesuunnitelmalla moottori- ja moottoriliikenneteille 50 m lähimmän ajoradan keskilinjasta vähintään 50 m tien keskilinjasta

Etäisyys kulttuurihistoriallisesti arvokkaaseen museotiehen

- Arkeologisten, kulttuurihistoriallisten ja -maisemallisten arvojen turvaamiseksi suojaetäisyydeksi on yleensä edellytetty 50 m tien keskilinjasta.

Etäisyys rautatiehen

- Rautatien suoja- ja näkemäalueella ei saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta tai muuta kaivutyötä siten, että muutoksesta voi aiheutua vaaraa liikenneturvallisuudelle tai haittaa radanpidolle (ratalaki 39 §). Rautatien suoja- ja näkemäalueelle ulottuvasta maa-ainesten otosta tulee pyytää lausunto radanpitäjältä.

Etäisyys suojelualueeseen

- Ottamisalueiden suojaetäisyydet luonnonsuojelualueisiin, Natura 2000 -alueisiin ja muihin suojelualueisiin ratkaistaan tapauskohtaisesti LSL:n mukaisilla luonnonsuojelualueilla huomioidaan niiden rauhoitussäännöksistä ja/tai perustamispäätöksistä tulevat rajoitukset ja tarpeet suojaetäisyyksille. Natura 2000 -alueiden osalta

suojaetäisyydellä turvataan, ettei ottaminen heikennä alueiden suojeluarvoa.

### 6.3 Ottamisalue

Toiminta aloitetaan merkitsemällä ottamisalue ja ottamistaso maastoon. Lisäksi maastoon merkitään suunnitelma-alueen rajat sekä muinaisjäännökset rajataan selkeästi maastoon, jotta niiden säilyminen turvataan.

Kalliokiviaineksen ottamisalueiden yhteispinta-ala on noin 73,5 ha (alue 1 noin 36,1 ha ja alue 2 noin 37,4 ha), josta louhinta-alueiden yhteispinta-ala on noin 60,6 ha (alue 1 noin 28,3 ha ja alue 2 noin 32,3 ha).

Ottamisalueella 1 kallioseinämän korkeudeksi tulee louhinnan aikana suurimmillaan noin 12,5 m ja suunnittelualueella 2 noin 14,2 m. Louhoksen seinämän kaltevuus on jyrkimmillään n. 5:1. Kivilouhoksissa louhinnan pengerkorkeus on pääsääntöisesti 5–15 metriä. Louhinnan aikaiset seinämät ovat pystyjä tai lähes pystyjä. Maksimi pengerkorkeus avolouhoksilla saa olla yleensä 30 m. Syväkiveä (esim. graniitti) louhittaessa ottamisalueen seinämät ovat suorapintaisia ja pysyviä (Ympäristöministerin julkaisuja 30:2023).

Nykytila ja suunniteltu ottamisalue ilmenee piirustuksista 101020780-002-002 ja 101020780-002-003 sekä ottamisalueiden pituusleikkauspiirrokset piirustuksesta 101020780-002-006.

### 6.4 Poraus ja räjäytys

Louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Ottamisalueella merkitään tarvittaessa kallioleikkaukseen korkoja tasauksen ja pinnan kallistusten tarpeisiin.

Kiviaines irrotetaan poraamalla ja räjäyttämällä. Poraus tehdään tela-alustaisella poravaunulla halutulla reikävälillä alueella, joka on suunniteltu kerrallaan irrotettavaksi. Reikien määrään ja keskinäiseen etäisyyteen vaikuttavat muun muassa louhittavan kallion laatu ja korkeus, kerrallaan irrotettava materiaalmäärä, käytettävä räjähdysaine ja haluttu lohkokoko. Porauskalusto valitaan louhintakohteen, maasto-olosuhteiden sekä porauskaluston ominaisuuksien perusteella. Kiviainestuotannossa yleisin porausmenetelmä on hydraulinen iskuporaus. (Jantunen 2012)

Räjäytysten määrä on kohdekohtaista ja työ tehdään räjäytyssuunnitelman mukaan noudattaen räjäytystöistä annettuja säädöksiä. Porausreikiin panostetaan suunnitelman mukainen määrä räjähdysainetta, jonka määrä riippuu ympäristön häiriintyvistä kohteista ja kerrallaan irrotettavan kallion määrästä ja laadusta (esimerkiksi kivilaji). (Jantunen 2012)

Räjäytyksissä saatu louhe kuormataan kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla ja kuljetetaan murskauslaitokselle. Kuljetukset tehdään dumperi-kalustolla.

Pintamaista tehtävää meluestettä, joka on vähintään 6 metriä korkea ja, joka on enintään 30 metrin etäisyydellä porauksen melulähteestä, siirretään louhinnan edetessä alueella 1.



Kuva 6-2. Esimerkki kiviainesottoalueen toiminnasta. Kuvassa vasemmalla porausta, keskellä murskausta, oikealla kuljetusta ja varastointia. Kuva ©: Ympäristöministeriö 2020 / Jari Rintala.

## 6.5 Ottotasot ja hulevesien hallinta

Alueen ulkopuolisten pintavesien valuminen suoraan louhokseen estetään louhoksen ympärille tehtävillä suojavaiveilla. Tarvittaessa louhoksen ympärille kaivetaan esimerkiksi reunaoja, josta vedet ohjataan louhoksen ympäriltä alueen ojiin.

Ottamisalueelle tulee sateen ja lumensulamisen seurauksena pintavettä. Louhosvesi voi sisältää kiintoainesta. Lisäksi vesissä voi olla räjäytysaineista peräisin olevia tyyppiyhdisteitä, jotka hapettuvat edelleen nitraatiksi.

Maanpinnan taso on suunnitelma-alueen 1 ottamisalueella noin tasolla +116,3...+130,0 (N2000) ja suunnitelman mukainen alin ottotaso +115,0 (N2000). Suunnitelma-alueen 2 ottamisalueella maanpinta on noin tasolla +103,0...+118,2 (N2000) ja suunnitelman mukainen alin ottotaso +102,0 (N2000).

Poistettavan veden määrä vaihtelee vuodenajan ja sadannan vaihtelun mukaan. Kiviaineksen ottaminen järjestetään siten, ettei pintavesien valuman mukana ottoalueelta kulkeudu ympäristöön epäpuhtauksia.

Vedet ohjataan pinnan muotojen avulla ympäröivän alueen ojaan rakennettaviin laskeutusaltaisiin ja siitä edelleen laskuojaan, josta vedet johdetaan edelleen Savalojan suuntaan.

## Alue 1

Laskeutusallas on suunniteltu suunnitelma-alueen itäreunalle, jonne vedet ohjataan painovoimaisesti pinnanmuotojen avulla. Altaasta vedet johdetaan kuivatusojaan, josta ne johdetaan pohjoisen suuntaan Piipsannevan entistä turvetuotantoaluetta ympäröivään ojaan ja sitä kautta edelleen lopulta Savalojaan.

## Alue 2

Laskeutusallas on suunniteltu suunnitelma-alueen pohjoisreunalle. Vedet ohjataan sinne painovoimaisesti pinnanmuotojen avulla. Altaasta vedet johdetaan Piipsannevan entistä turvetuotantoaluetta ympäröivään ojaan ja edelleen lopulta Savalojaan.

Alla taulukkoon (Taulukko 6-1) on koottu arviot louhokseen kertyvän veden-, toiminnassa käytettävän veden- ja alueelta pois johdettavan veden määristä. Huleveden määrä on arvioitu perustuen koko toiminta-alueen pinta-alaan ja Haapaveden sadantaan 531 mm vuodessa (haihdunta 50 %). Todellisuudessa huleveden määrä on vähäisempi vesien ohjautuessa osittain ympäröivään maastoon. Vedenviivytyskapasiteettia on myös valmiiksi louhitulla alueella valmiin kenttäpinnan alla. Louhinnan vaikutus ulottuu jonkin verran valmiin kentän pinnan alle muodostaen suuren louheella täyttyneen alueen, johon sade- ja sulamisvedet ensin kertyvät. Tässä kerroksessa tapahtuu myös hitaan virtauksen ansiosta kiintoaineen laskeutumista. Kentän alle jäävän salaojakerroksen tilavuus riippuu louhinnan vaiheesta, joten sitä ei ole huomioitu laskelmissa.

Taulukko 6-1. Vesitase.

	Alue 1	Alue 2	Alueet 1 j 2
<b>Alueelle kertyvä hulevesi</b>	470 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)	390 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)	870 m <sup>3</sup> /d (keskimääräinen sade, koko toiminta-alue)
<b>Alueelle vuotava pohjavesi</b>	23 m <sup>3</sup> /päivä	49 m <sup>3</sup> /päivä	72 m <sup>3</sup> /päivä
<b>Kiviaineksen ottotoiminnan käyttämä vesi</b>	pölyntorjuntaan hulevettä noin 30 m <sup>3</sup> /päivä	pölyntorjuntaan hulevettä noin 30 m <sup>3</sup> /päivä	pölyntorjuntaan hulevettä noin 60 m <sup>3</sup> /päivä
<b>Alueelta pois johdettava vesi</b>	290–500 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä	230–440 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä	700–940 m <sup>3</sup> /d, riippuen alueen vedenkäytöstä

## Laskeutusaltaiden mitoitus

Laskeutusaltaat on mitoitettu kerran viidessä vuodessa toistuvan 60 min rankkasateen (21 mm/60 min) ja toiminta-alueiden pinta-alojen mukaan (ilmasto-opas.fi, 2023; Suomen kuntaliitto, 2012). Valumakertoimena on käytetty 0,4, joka on tyypillinen avoimelle kalliomaastolle tai sora-alueelle.

Altaat on mitoitettu 0,02 mm kokoisen partikkelin laskeutumiselle, jonka laskeutumisenopeus on 1,008 m/h (Puustinen ym., 2007).

Laskeutusaltaat sekä erottavat kiintoainetta, että rankkasateessa tasaavat veden purkautumisnopeutta alueelta ympäristöön. Altaassa pidetään normaalisti vesipinta 1 m korkeudella, jotta kiintoaine voi laskeutua altaan pohjalle. Altaan vesipinta nousee tätä korkeammalla rankkasateessa, koska veden purkautumisnopeutta rajoitetaan purkuputken mitoituksen tai venttiilin avulla. Jos altaan tilavuus ylittyy, ylittävä vesimäärä purkautuu altaasta hätäylivuodon kautta ja purkautuu purkuojaan.

Altaiden mitoitustiedot on esitetty alla olevassa taulukossa (Taulukko 6-2). Mitoitus on esitetty luiskakaltevuudella 1:2. Luiskakaltevuuksia voidaan vielä tarkistaa rakennettavan maaperän mukaan.

Altaiden leikkauspiirustukset on esitetty piirustuksessa YMP-101020780-002-007 ja YMP-101020780-002-008 ja sijainnit piirustuksissa 101020780-002-001, 101020780-002-002 ja 101020780-002-003.

Taulukko 6-2. Laskeutusaltaiden mitoitus.

	Suunnittelualue 1	Suunnittelualue 2
Altaan laskeutus-pinta-ala (m <sup>2</sup> )	5645	7201
Altaan tilavuus (m <sup>3</sup> )	11 300	14 500
Altaan pohjan kokonaispituus (m)	137	156
Altaan pohjan leveys (m)	36	41
Altaan vesisyvyys (m)	1,0–2,0	1,0–1,8

## 6.6 Ottomäärä ja -aika

Otettavan aineksen kokonaismäärä on noin 2 200 000 m<sup>3</sup>tr. Lupaa haetaan 10 vuodelle. Ottamistoiminta aloitetaan alueelta 1. Louhintaa tehdään vaiheittain. Alustavat vaiheistusrajat on esitetty piirustuksissa 101020780-002-002 ja 101020780-002-003. Louhitusta kalliokiviaineksestä käytetään osa ns. raakalouheena tarvittaessa rikotettuna sopivaan palakokoon.

Taulukko 6-3. Vuotuiset louhinta- ja murskausmäärät

Materiaali		keskimäärin	enintään
Louhittava kallio	m <sup>3</sup> tr / vuosi	275 000	550 000
Murskaus ja seulonta	t / vuosi	310 000	620 000

## 6.7 Kuljetukset ja kalusto

Räjähdyksissä saatu louhe kuormataan kaivinkoneella tai pyöräkuormaajalla ja kuljetetaan murskauslaitokselle. Pölyämistä vähennetään murskauslaitoksessa koteloinnin avulla.

Valmiit kiviainestuotteet kuljetetaan tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamiskoille dumperi-kalustolla sitä mukaa kun niitä rakentamisessa tarvitaan (esimerkiksi tiet ja tuulivoimaloiden asennuskentät).

Taulukko 6-4. Toiminnassa käytettävä kalusto

Kalusto	määrä	Käyttötarkoitus
Kaivinkone ja hydraulinen iskuvasara	1	pintamaan kuorinta, louheen kuormaus, louheen ja kivien rikotus
Porausvaunu	1	poraus
Pyöräkuormaaja	1	louheen ja murskeen kuormaus
Dumperi	1-3	kiviainekkuljetukset
Murskaus- ja seulontalaitos	1-3	murskaus ja seulonta

## 6.8 Toiminta-ajat

Kiviainesta otetaan, murskataan ja kuljetetaan useammassa vaiheessa riippuen tuulivoimapuiston rakentamisvaiheesta. Kun kerralla räjäytettävä massa on noin 8000 m<sup>3</sup>ktr, räjäytyksiä tulee keskimääräisellä kalliokiviaineksen ottamismäärällä (275 000 m<sup>3</sup>ktr) noin 35 kpl vuodessa ja maksimi ottamismäärällä (550 000 m<sup>3</sup>ktr) noin 69 kpl vuodessa. Toimintapäivien määrä on keskimääräisellä ottamismäärällä noin 2-3 kuukautta ja maksimiottamismäärällä noin 4-6 kuukautta riippuen räjäytysten määrästä viikkotasolla (3-5 kpl).

Yhden murskaimen keskimääräisen kapasiteetin ollessa 350 t/h ja päivätuotannon yhteensä 5600-10500 tonnia kahdella murskaimella. Keskimääräisenä tuotantovuonna (310 000 t/a) toimintapäiviä on noin 30-55 eli noin 1-3 kuukautta ja tuotantomäärän ollessa lähellä haettua maksimimäärää (620 000 t/a) toimintapäivien lukumäärä on noin 59-111 päivää eli noin 3-6 kuukautta.

Merkittävää melukuormitusta aiheuttavien töiden toiminta-ajat suunnitellaan lähtökohtaisesti niin sanotun MURAUUS-asetuksen (VNA 800/2010) 8 § mukaisten aikarajojen mukaisesti silloin, kun toiminnan etäisyys melulle alttiisiin kohteisiin on alle 500 metriä. Tällöin eniten melua aiheuttavia toimenpiteitä (rikotus ja räjäytykset) voidaan tehdä arkipäivisin maanantaista perjantaihin klo 8-18 välisenä aikana. Poraaminen on tehtävä arkisin klo 7-21 välisenä aikana ja murskaaminen klo 7-22. Kuormaaminen ja kuljetus on tehtävä arkisin klo 6-22 välisenä aikana.

Taulukko 6-5. Toiminta-ajat MUR AUS-asetuksen (NA 800/2010) mukaisesti

	vuosittain	viikoittain	päivittäin
Poraus	vuoden ympäri	ma-pe	7-21
Rikotus ja räjäytykset	vuoden ympäri	ma-pe	8-18
Murskaus ja seulonta	vuoden ympäri	ma-pe	7-22
Kuormaus ja kuljetukset	vuoden ympäri	ma-pe	6-22

## 6.9 Jalostustoiminnat (murskaus) ja varastointi

Murskauksessa pienennetään suuresta ja epätasaisesta lähtömateriaalista määrätyn seulan läpäisevää tuotetta, jonka maksimirakko ja raekokojakautuma ovat määrättyt. Mikäli räjäytyksissä muodostuu ylisuuria lohkaraita, rikotaan ne ennen murskausta hydraulisella iskuvasaralla varustetulla kaivinkoneella (rikotus).

Murskauslaitos koostuu esimurskaimesta, mahdollisista väli- ja jälkimurskaimista, kuljettimista ja seuloista. Käytössä ovat niin sanotut siirrettävät murskauslaitokset, jotka voivat olla itse liikkuvia tela-alustaisia tai pyörien avulla siirrettäviä. Murskauslaitokset toimivat sähköllä.

Murskattava raaka-aine syötetään pyöräkuormaajalla, kaivinkoneella tai siirtoautolla syöttimeen, joka annostelee materiaalin esimurskaimen. Tämän jälkeen tuote siirretään kuljettimella joko suoraan välimurskaimen tai seulalle. Murskausta ja seulontaa jatketaan halutun tuotteen valmistamiseksi. (Jantunen 2012).

Alueella louhitusta kiviaineksesta valmistetaan kiviainestuotteita (murskeet). Vuodessa murskattava kiviaineksen määrä on keskimäärin 310 000 tonnia, enimmillään 620 000 tonnia.

Murskaamolle ja kiviaineksen varastointiin on varattu yhteensä noin 58,5 ha sijoituspaikka (alue 1 n. 37 ha ja alue 2 n. 21,5 ha) louhoksen läheisyydestä.

Kiviainestuotteiden valmistuttua ne varastoidaan tarpeen mukaan esitetyille varastointikentille. Varastointi tehdään pyöräkuormaajalla tai mikäli kuljetusmatka kasvaa suureksi, esimerkiksi yli 300 m, käytetään varastoinnissa apuna dumpperi-kalustoa.

Varastointikasat luiskataan kaltevuuteen 1:1,5 ja niiden korkeus on noin 10-15 metriä. Varastokasojen määrä, muoto ja korkeus tarkentuvat kiviaineksen oton ja tarpeen mukaan. Valmiit kiviainestuotteet kuljetetaan tuulivoimapuiston infrastruktuurin rakentamiskoille dumpperi-kalustolla sitä mukaa kun niitä rakentamisessa tarvitaan.



Murskauslaitosten tuottamaa melua rajoitetaan louhe-/varastokasojen avulla. Meluvallit ovat vähintään 6 m korkeita ja sijaitsevat enintään 10 m etäisyydellä murskauslinjastosta. Meluvallit sijoitetaan siten, että ne suojaavat lähimpiä häiriintyviä loma-asuntoja suunnitelma-alueiden länsipuolella.

## 6.10 Toiminnassa käytettävät kemikaalit

Toiminnassa käytettävät kemikaalit on koottu taulukkoon alla (Taulukko 6-6).

Kiviainestuotteiden valmistuksessa käytetään räjähdeaineita, pääasiassa nykyaikaista emulsioräjähdeainetta. Vuotuinen emulsioräjähdeaineen määrä vaihtelee huomattavasti riippuen louhittavan kiviaineksen määrästä. Porareiat panostetaan huolellisesti, jotta räjähdeainetta ei joudu ympäristöön. Emulsioräjähdeaine on huonosti vesiliukoista. Räjähdeiteitä ei varastoida työmaalla, vaan ne tuodaan alueelle jokaista räjäytystä varten.

Kaikki kemikaalit varastoidaan lukituissa varastoissa tai polttoaineet lukituissa kaksoisvaippasäiliöissä, jotka on varustettu laponestolla ja ylitäytönestimellä. Varastossa nestemäiset kemikaalit sijoitetaan valuma-altaisiin. Kaikissa kemikaalipakkauksissa on asianmukaiset merkinnät.

Taulukko 6-6. Toiminnassa käytettävät kemikaalit.

Kemikaali	Käyttö- määrä	Varastointi- määrä	Varastointi	Vaikutukset ympäristöön
Emulsio- räjähde- aine	0,3 kg/t	-	Ei varastoida alueella.	Normaalissa toiminnassa vain vähäisiä typpivaikutuksia hulevesiin
Kevyt polttoöljy	1,1 l/t	korkeintaan 9 900 m <sup>3</sup>	Varastoidaan kaksoisvaippasäiliössä tukitoiminta-alueella.	Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.
Voitelu- aineet		korkeintaan 1 m <sup>3</sup>	Tynnyrit tai muut säilytysastiat varastoidaan lukitussa viemäröimättömässä varastossa.	Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.
Muut kemikaalit		Pieniä määriä	Varastoidaan lukitussa viemäröimättömässä varastossa.	Normaalissa toiminnassa ei vaikutuksia ympäristöön.

## 6.11 Polttoaineet

Kiviaineksen kuormauksessa, kuljetuksessa ja varastoinnissa käytettävät koneet käyttävät kevyttä polttoöljyä, joka varastoidaan alueella kaksoisvaippasäiliöissä. Myös polttoaineen kulutus on suoraan riippuvaista tuotettavan kiviaineksen määrästä. Polttoaineen lisäksi murskauksessa ja koneissa tarvitaan voiteluaineita sekä pieniä määriä muita kunnossapitokemikaaleja (Taulukko 6-6).

## 6.12 Jätehuolto ja syntyvät jätteet

Suunnitelma-alueella on varattu tila tukitoimintoalueelle, jonka sijainti on esitetty piirustuksissa 101020780-002-002 ja 101020780-002-003. Tukitoimintoalue toimii työkoneiden säilytys-, huolto- ja tankkausalueena. Alueella ei kuitenkaan suoriteta varsinaisia huoltotoimenpiteitä. Työkoneet viedään huollettavaksi muualle. Alueella tehdään tarvittaessa sellaisia huoltoja, joilla kone saadaan siihen kuntoon, että se on siirrettävissä varsinaiseen huoltoon muualle. Alueelle sijoitetaan lisäksi työntekijöiden tauko- ja muut sosiaalitulat, joiden jätevedet kerätään säiliöön.

Polttoaineiden, öljyn ja muiden ympäristölle haitallisten aineiden säiliöt ovat kaksivaippasäiliöitä tai ne sijoitetaan riittävän tilaviin suoja-altaisiin. Säiliöt varustetaan ylitäytönestimillä ja tankkauslaitteisto lukittavilla sulkuventtiileillä. Alueelle varataan imeytysainetta, jonka avulla mahdolliset öljy- tai polttoainevuodot voidaan kerätä talteen.

Toiminnasta syntyvät jätteet ovat pääosin seka- ja talousjätettä, käymäläjätettä, metalliromua sekä pieniä määriä vaarallisia jätteitä, kuten jäteöljyt, öljysuodattimet, öljyiset trasselit ja akut (Taulukko 6-7). Jätteet varastoidaan suunnittelualueella sijaitsevalle tukitoimintoalueelle ja toimitetaan sieltä luvanvaraisiin vastaanottoaikkoihin tai kierrätykseen. Vaaralliset jätteet säilytetään erillään ja varastoidaan katetussa ja valuma-altaalla varustetussa kontissa tai muussa lukittavassa tilassa.

Taulukko 6-7. Toiminnassa syntyvien jätteiden määrä, arvio.

Jätelaji	Määrä (tonnia /vuosi)	Varastointi	Hallinta poikkeus- ja häiriötilanteissa
<b>Sekajäte</b>	Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä (2000 II)	Varastoidaan suljetussa 600 l jäteastiassa.	Jäteastioiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.
<b>Romumetalli</b>	Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä (6000 kg)	Varastoidaan siirtolavalla, jossa toimitetaan kierrätettäväksi.	Jäteastioiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.
<b>Rakennus- ja purkujäte</b>	Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä	Rakennus- ja purku jäte erilliskerätään omiin astioihinsa.	Jäteastioiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan. Astioiden määrää lisätään tarvittaessa.
<b>Vaaralliset jätteet</b>			
<b>Voiteluöljy, käytetty</b>	Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä	Varastointi lukitussa varastossa omissa astioissaan valuma-altaiden päällä.	Jäteastioiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan ja jätteet varastoidaan aina sisätiloissa. Häiriöiden vaikutus jätteiden käsittelyyn vähäinen.
<b>Muut vaaralliset jätteet (suodattimet, kiinteä öljyinen jäte)</b>	Riippuu vuosittaisesta tuotantomäärästä	Varastointi lukitussa varastossa omissa astioissaan eri jättejakeen eroteltuna.	Syntyvä määrä on vähäinen, jäteastioiden tyhjennys tehdään tarpeen mukaan ja jätteet varastoidaan aina sisätiloissa. Häiriöiden vaikutus jätteiden käsittelyyn vähäinen.

Toiminnan aloitusvaiheessa syntyy kaivannaisjätettä, koostuen pintamaista, kannoista ja hakkuutähteistä. Pintamaiden määrät ja sijoituspaikat on käsitelty luvussa 7. Pintamaita hyödynnetään alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen. Kannot ja hakkuutähteet toimitetaan energiahakkeeksi.

Toiminnassa käytetään pääsääntöisesti emulsioräjähdeainetta, joka tuodaan paikalle säiliöautolla. Yli jäänyt emulsio viedään heti pois alueelta.

### 6.13 Veden hankinta, käyttö ja jätevedet

Vettä käytetään tarpeen mukaan pölynsidontaan, eli murskauslaitoksen materiaalivirran, ajoväylien tai kuormien kasteluun. Pölynsidontaan käytettävän veden määrä riippuu sääolosuhteista.

Käytettävä vesi voidaan ottaa esimerkiksi alueelle rakennetusta pintavesien laskeutusaltaasta tai täytettävistä vesisäiliöistä. Murskauslaitoksessa pölynsidonta käsittää useita kastelupisteitä, joiden vedenkulutus vaihtelee murskattavasta materiaalista ja käytettävästä tekniikasta riippuen. (Jantunen 2012) Vesi sitoutuu murskeeseen, eikä murskaustoiminnassa muodostu jätevesiä. Tarvittava talousvesi otetaan suunnittelualueelle tuodusta vesisäiliöstä. Sosiaalitulojen jätevedet kerätään säiliöön. Sosiaalitulojen jätevesiä syntyy arviolta vuodessa 6 m<sup>3</sup> riippuen tuotantomäärästä.

Kiviaineksen ottamistoiminnan vedentarve on vähäistä. Vedentarpeen arvioidaan olevan vähäistä suhteessa saatavilla olevaan vesimäärään.

## 6.14 Energian käyttö ja arvio sen tehokkuudesta

Piipsannevan sähkönsiirto toteutetaan Fingridin Haapavesi-Pyhänkoski Metsälinjaan Pihtinevan sähköaseman kautta. Kyseessä on sama sähköasema, johon Siikalatvan ja Kärsämäen alueille sijoittuva Tuulikaarron tuulivoimahanke liittyy. Murskauskaitokset toimivat kiinteällä sähköllä. Työkoneiden polttomoottorit käyttävät kevyttä polttoöljyä, jonka käytöstä syntyy typpi-, rikki-, hiilidioksidi- ja pienhiukkaspäästöjä.

Taulukko 6-8. Arviossa käytetyt päästökertoimet

	Päästökerroin
Pienhiukkaset	130 mg/MJ
NO <sub>x</sub>	24 mg/MJ
SO <sub>2</sub>	1,1 g/MJ
CO <sub>2</sub>	73,4 g/MJ

Taulukko 6-9. Ilman päästöarvio

	Päästö	keskimääräinen	maksimi
Pienhiukkaset	t/a	1,42	2,83
Typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	t/a	12,0	24,0
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	t/a	0,26	0,52
Hiilidioksidi (CO <sub>2</sub> )	t/a	800	1599

## 6.15 Liikenne ja liikennejärjestelyt

Suunnittelualue sijoittuu yhdystien 7980 (Kytökyläntie / Pyrrönperäntie) itäpuolelle. Tien keskimääräinen liikennemäärä suunnittelualueen kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa (Väylävirasto 2021). Tien päällyste on kova asfalttobetoni ja nopeusrajoitus on 80 km/h. Yhdystiellä ei ole tapahtunut tieliikenneonnettomuuksia suunnittelualueen kohdalla viimeisen viiden vuoden aikana (2016–2020) (Tilastokeskus 2021a). Lähimmät onnettomuudet (2 kpl) ovat tapahtuneet noin 2 km etäisyydellä Siikaniemen metsätien risteyksestä etelään, eivätkä ne johtaneet henkilövahinkoihin. Tiedot perustuvat poliisiasiain tietojärjestelmään tallennettuihin tieliikenneonnettomuustietoihin. Tilaston peittävyys kuolemaan johtaneitten onnettomuuksien osalta on sataprosenttinen, mutta muiden onnettomuustyyppien tietoon tulossa on eroja.

Siikaniemen metsätien ja yhdystien risteys sijoittuu avoimeen maastoon. Näkyvyys risteyksestä kohti kaakkoa on hyvä, luodetta kohti kohtuullisen hyvä.

Lähin rautatie (Iisalmi-Ylivieska) sijaitsee lähes 40 km etäisyydellä suunnittelualueesta lounaaseen. Suunnittelualueella lähin lentoasema on Oulun lentoasema, joka sijaitsee noin 90 km etäisyydellä suunnittelualueesta pohjoiseen. Suunnittelualue ei sijoitu lentoasemien korkeusrajoitusalueille. Lähin lentopaikka on Haapaveden lentokenttä, joka sijaitsee Kytökylässä suunnittelualueen länsipuolella noin seitsemän kilometrin etäisyydellä.

Liikennöinti suunnittelualueelta yhdystielle 7980 tapahtuu Siikaniemen metsätien kautta, ja mahdollisesti käytetään myös lähialueen muita yksityisteitä, mutta itse kiviaineksen kuljetukset tehdään suunnittelualueelta suoraan tuulivoimapuistoalueelle yleisten teiden ulkopuolella. Siikaniemen metsätie vaatii todennäköisesti kunnostamista, jotta tie kestää raskaan liikenteen vaikutukset. Yhdystien 7980 ja Siikaniemen metsätien kautta kuljetetaan toiminnassa tarvittavat koneet ja laitteet, jotka eivät ole saatavilla toiminta-alueelta. Liikennehaitta tuulivoimapuiston lähiympäristössä on kuitenkin kestoltaan lyhytaikaista ja luonteeltaan tilapäistä.

Louhittavalla kiviaineksella rakennetaan tiestö, jota hyödynnetään kiviaineksen ja muiden materiaalien kuljettamiseen tuulivoimaloiden rakentamispaikolle tuulivoimapuiston alueella. Suunnittelualueelle ja tuulivoimapuiston alueelle rakennetaan sekä uusia tieyhteyksiä että parannetaan tarpeen mukaan olemassa olevia yhteyksiä. Tieyhteys tulee molemmille suunnittelualueille nykyisten metsäpolkujen paikoille. Eteläiselle alueelle 1 itäpuolelta Siikaniemen metsätieltä ja pohjoisemmalle alueelle 2 pohjoisesta entisen turvetuotantoalueen tiestöltä. Kiviainekskuljetukset tiestön rakentamiseen tehdään kulloinkin rakennettavalle tieosuudelle ja kuljetusreitit ovat muuttuvia ja etenevät tiestön rakentamisen mukaisesti. Kiviaineksiä kuljetetaan kullekin rakentamispaikalle niiden tarpeen mukaisesti ja tarvittava määrä voi vaihdella huomattavasti rakennuspaikan vaatimusten vaihdellessa. Kuljetukset yhdelle rakennuspaikalle on arvioitu lyhytkestoiseksi, korkeintaan muutaman viikon kestäviksi. Mikäli kiviainesta riittää, toimitaan vastaavasti myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston alueella Vt 4 länsipuoleiselle osalle ja vaikutusten voidaan arvioida olevan vastaavia kuin Piipsannevan tuulivoimapuistossa. Vaikutusta on ainoastaan liikennevaikutusten kesto. Liikennevaikutukset jakautuvat koko tuulivoimapuiston alueelle, mutta eivät ole pitkäkestoisia yksittäistä tieosuutta tai rakennuspaikkaa kohden.

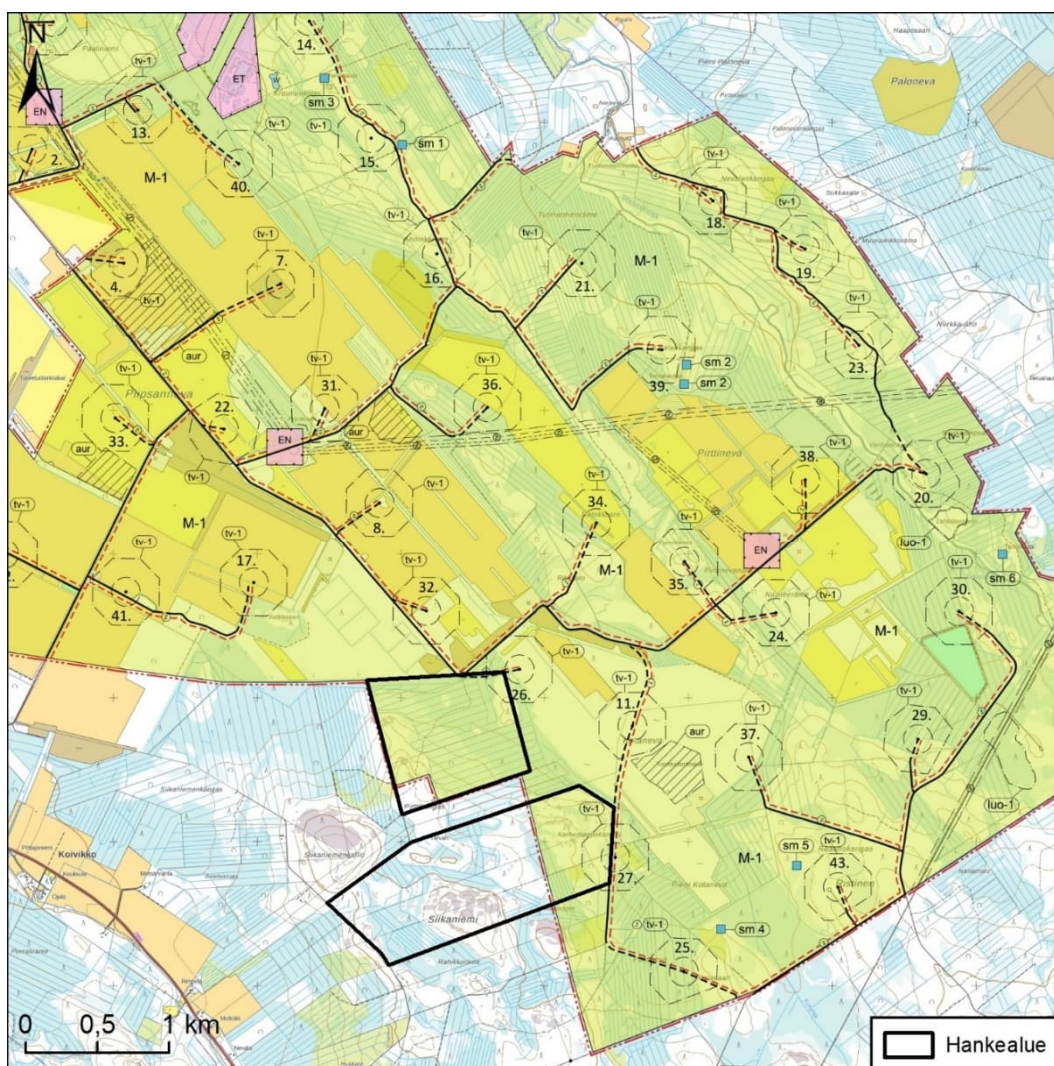
Tuulikaarron tuulipuiston osalta kiviainekskuljetuksessa hyödynnetään Piipsannevan tuulipuistoalueen rakennettavia ja parannettavia kuljetusreittejä, joilta tulee olemaan yhteys Tuulikaarron tuulipuiston alueelle. Yhteysreitti vähentää raskaan liikenteen aiheuttamaa liikennehaittaa Vt4 osalta Tuulikaarron puiston rakentamisen aikana.

Kiviaineksenottamistoiminta on todennäköisesti jaksottaista (1–4 jaksoa vuodessa), mikä tarkoittaa, että louhintaa ja kiviaineksen murskausta ei



todennäköisesti tehdä alueella ympäri vuoden vaan urakkaluonteisesti. Kiviainesta voidaan kuormata käyttökohteisiin toiminta-alueen sisällä murskaus- ja louhintajaksojen välillä. Murskauslaitos ja murskauksessa ja louhinnassa tarvittavat koneet tuodaan alueelle kutakin toimintajaksoa varten. Näiden kuljetusten määrä murskauskertaa kohden on alle 10 raskasta ajoneuvoa. Kuljetukset eivät merkittävästi vaikuta alueen liikenneturvallisuuteen.

Kiviaineksen ottamis- ja murskaustoiminnalla ei ole merkittävää vaikutusta lähiteiden raskaan tai henkilöautoliikenteen liikenteen keskimääriin liikennemääriin.



Kuva 6-3. Ote Piipsannevan tuulivoimapuiston yleiskaavasta, jossa on nähtävillä tuulivoimapuiston alueelle suunnitellut tiet (Haapaveden kaupunki 2021). Musta viiva on nykyinen/parannettava tielinjaus ja musta katkoviiva uusi ohjeellinen tielinja. Ote YVA-selostuksesta.

## 7 Pintamaiden välivarastointi ja hyödyntäminen

### 7.1 Toiminnan kuvaus

Kalliokiviaineksen ottamisalueilla on pintakerroksena noin 0–5,1 metrin (0,0–5,1 m alue 1 ja 0,0–4,6 m alue 2) vahvuudelta moreenia (siHkMr, HkMr, saHkMr), jossa voi olla paikoin pinnassa ohut turve- ja hiekkakerros.

Pintamaa poistetaan ja välivarastoidaan ottamisalueen ympärille suojapenkereeksi estämään alueella liikkumista ja pintavesien valumista louhokseen. Suojapenkereen ja louhosrintauksen välillä pidetään noin 5 metriä leveä turvatasanne, joka on puhdistettu irtomaista. Pintamaita välivarastoidaan osin myös ottamisalueella louhitulle pohjalle jyrkimmän kallioseinämän läheisyyteen louhinnan edetessä. Pintamaat hyödynnetään välittömästi alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen. Maa-ainesten varastointi suojapenkereissä ja ottamisalueen louhoksen pohjalla pyritään pitämään mahdollisimman lyhyenä. Pintamaiden välivarastointipaikat on esitetty piirustuksissa 101020780-002-002 ja 101020780-002-003.

Pintamaita hyödynnetään myös porauksen melusteessä, jota siirretään louhinnan edetessä (ks. kpl. 6.4).

Kannot ja hakkuutähteet (noin 50 500 m<sup>3</sup>ktr) toimitetaan hyödynnettäväksi energiana.

### 7.2 Maa-aineksen määrä ja laatu

Ottamisalueilta poistettava pintamaa noin 960 200 m<sup>3</sup>ktr (noin 336 100 m<sup>3</sup>ktr alue1 ja noin 624 100 m<sup>3</sup>ktr alue 2) on pilaantumaton moreenia (siHkMr, HkMr, saHkMr), jossa voi olla paikoin pinnassa ohut turve- ja hiekkakerros.

Kaivetun maa-aineksen jäteluonnetta arvioitaessa sovelletaan jätelain 5 §:n mukaista jätteen yleistä määritelmää. Jätelain lähtökohtana on, että rakentamistoimien tai muun vastaavan toiminnan aikana pois kaivettu maa-aines ja muu luonnosta peräisin oleva aines, joka ei ole pilaantunut ja joka käytetään varmasti ja jokseenkin välittömästi sellaisenaan taikka seulomalla tai muulla vastaavalla tavalla esikäsiteltynä rakentamistarkoituksiin kaivupaikalla tai muualla täyttää harvoin jätteen yleiset tunnusmerkit (kts. HE 199/2010 vp, s. 63 ja 146). Rakentamisessa pois kaivetun maa-aineksen jäteluonnetta koskeva harkinta on tehtävä monivaiheisella arvioinnilla, jossa kaikkien arviointiperusteiden on täytyttävä. Jos kokonaisarvioinnissa kaikki perusteet täyttyvät, maa-ainesta ei pidetä jätelain 5.1 §:n tarkoittamana jätteenä. Tällöin materiaalin on puolestaan täytettävä kaikki kyseiselle tuotteelle asetetut tuotelainsäädännön vaatimukset. Jos tällaista lainsäädäntöä ei ole olemassa kyseessä olevalle materiaalille, sen tulee täyttää sille asetetut yleiset tekniset vaatimukset esimerkiksi maa-ainesten maanrakennuskelpoisuutta koskien (Ympäristöministeriö, 2015)

Keskeisiä arviointiperusteita todettaessa, että kaivettu maa-aines ei ole jätettä, ovat:



1. Maa-aineksen sisältämät haitta-ainepitoisuudet eivät aiheuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa
2. Jatkokäyttö on varmaa
3. Jatkokäyttö on suunnitelmallista
4. Maa-aines voidaan jatkokäyttää sellaisenaan ilman muuntamistoimia

Ottamisalueen pintamaiden osalta täyttyvät kaikki kriteerit ja välivarastointi pyritään pitämään mahdollisimman lyhytaikaisena.

### 7.3 Kuljetukset ja kalusto

Maa-ainekset kaivetaan kaivinkoneella ja kuljetetaan suojavalleihin dumpperi-kalustolla ja pyöräkuormaajalla. Kalusto on sama, jota käytetään ottotoiminnassa (ks. kpl 6.7).

### 7.4 Toiminta-ajat

Toiminta-ajat ovat kuljetuksille samat kuin ottamistoiminnassa (ks. kpl 6.8).

	vuosittain	viikoittain	päivittäin
Kuljetukset	vuoden ympäri	ma-pe	6-22

### 7.5 Toiminnassa käytettävät kemikaalit

Koneissa tarvitaan voiteluaineita sekä pieniä määriä muita kunnossapitokemikaaleja. Toiminnassa käytettävät kemikaalit ovat samat kuin ottotoiminnassa (ks. kpl 6.10).

### 7.6 Polttoaineet

Kuormauksessa, kuljetuksessa ja varastoinnissa käytettävät koneet käyttävät kevyttä polttoöljyä, joka varastoidaan alueella kaksoisvaippasäiliöissä. Koneet käyttävät polttoaineena kevyttä polttoöljyä. Toiminnassa käytettävät polttoaineet ovat samat kuin ottotoiminnassa (ks. kpl 6.11).

### 7.7 Jätehuolto ja syntyvät jätteet

Koneiden käytöstä syntyvät jätteet ovat samat kuin ottotoiminnassa ja ne on esitetty kappaleessa 6.12.

### 7.8 Veden hankinta, käyttö ja jätevedet

Välivarastoinnin aikana ottamisalueen pintavedet johdetaan laskeutusaltaille. (ks. kpl 6.5).

### 7.9 Energian käyttö ja arvio sen tehokkuudesta

Työkoneiden polttomoottorit käyttävät kevyttä polttoöljyä, jonka käytöstä syntyy typpi-, rikki-, hiilidioksidi- ja pienhiukkaspäästöjä. Koneiden päästöt ovat samat kuin ottotoiminnassa (ks. kpl 6.146.15).

## 7.10 Liikenne ja liikennejärjestelyt

Välivarastointi tapahtuu kaivettujen pintamaiden välittömässä läheisyydessä. Alueella käytetään samoja reittejä kuin ottotoiminnassa (ks. kpl 6.15).

## 8 Jälkihoito

### 8.1 Jälkihoidon tavoitteet ja vaiheistus

Louhosten jälkihoidossa korostuvat turvallisuustekijät. Seinämät ja rinteet eivät saa aiheuttaa vaaraa, esimerkiksi hallitsematonta lohkareiden putoamista, ottamisen aikana eikä ottamisen päätyttyäkään. Lisäksi putoamisvaaran välttämiseksi tulee asiattomien henkilöiden pääsy ottamisalueen jyrkille rinteille estää (Ympäristöministeriö 2023).

Toiminnan jälkeen louhosalue jälkihoidetaan (siistiminen, muotoilu/maisemointi, kasvitus) lupamääräysten / ympäristöhallinnon ajantasaisen ohjeistuksen mukaisesti. Jälkihoito tehdään mahdollisuuksien mukaan jo louhinnan edetessä ja viimeistellään ottamistoiminnan päätyttyä. Louhinnan aikainen jälkihoito vähentää turvallisuusriskejä. Toiminnan päätyttyä laskeutusalue puretaan ja ennallistetaan ojiksi.

Louhoksen jälkikäyttöksi soveltuu esimerkiksi metsätalous. Metsittäminen edellyttää kasvualustaksi riittävää pohjamaata ja sen lisäksi ravinteikasta pintamaata. Näillä toimilla alueesta voi tulla jopa runsaspuustoisempi kuin alkuperäinen kalliomäki. Pohjamaaksi soveltuu alueelle läjitetyt pintamaat. Metsän kasvualustaksi soveltuu myös kalliokiviaineksen murskauksessa syntynyt hieno kiviaines, kun siihen sekoitetaan 3–5 paino- % esimerkiksi turvetta tai kuorikariketta. Tämä kiviaines voi sisältää myös räjähdysaineista peräisin olevan heikon typpilannoituksen. Pinta- ja pohjamaan kerrospaksuuden tulee olla yhteensä vähintään puoli metriä. (Ympäristöministeriö 2023). Maisemointiin saadaan tarvittaessa turvetta esimerkiksi tuulivoimapuiston alueelta kaivetuista maa-aineksista.

Periaatepiirros alueen maisemoinnista on esitetty piirustuksessa 101020780-002-009.

### 8.2 Luiskien rakentaminen ja suojaverhoilu

Louhosalueen ympärille alueen pintamaista rakennetut suojavallit käytetään louhoksen jyrkkien seinämien luiskaukseen ja pengertämiseen sekä metsittämisen kasvualustaksi. Putoamissuojaus huomioidaan maisemoinnin yhteydessä käyttämällä hyväksi maavalleja sekä isoja kiviä, ja tarvittaessa louhosalueiden jyrkimmille ehjille kallioseinämille rakennetaan myös pysyvää aitaa, jos niitä ei loivenneta maa-aineksilla jo toiminnan aikana. Jyrkille rinteille pääsy voidaan estää rakentamalla kivistä suojarakenteet. Turvallisuussyistä rikkonaiset seinämät pengerretään tai loivennetaan rinteiksi.

Rinteitä loivennettaessa jäljitellään ympäristön kallioiden kaltevuuksia ja mahdollisuuksien mukaan lisätä rinteiden kaltevuuden vaihtelua ja polveilua. Rinteiden loivennukset tehdään 1:3 tai loivemmiksi ja rinteiden ylä- ja alaosat

pyöristetään. Muodostamalla louhoksen pohjalle kumpareita ja harjanteita voidaan lisätä pinnanmuotojen vaihtelua. Pohjan muotoiluun voidaan käyttää alueella olevia ylijäämämaita kaivannaisjättesuunnitelman mukaisesti. Pohjan muotoilussa otetaan huomioon sade- ja sulamisvesien johtaminen pois alueelta 2–3 promillen kaltevuuksilla. (Ympäristöministeriö 2023).

### 8.3 Istutukset

Louhokselle suositellut puulajit ovat mänty, kuusi ja koivu (yhteensä 3 000 kpl/ha) sekä hajapuina tai ryhmissä pihlaja, haapa ja harmaaleppä (Ympäristöministeriö 2023).

## 9 Ympäristöasioiden hallintajärjestelmä

Hakijalla ei ole tällä hetkellä ympäristöasioiden hallintajärjestelmää.

## 10 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) ja ympäristön kannalta paras käytäntö (BEP)

Kiviainesten valmistuksessa huomioidaan alan yleiset parhaat käytettävissä olevat tekniikat (BAT) (Suomen Ympäristökeskus 2010). Parhaat käyttökelpoiset tekniikat ja käytännöt on huomioitu ja kuvattu toiminnan kuvauksen yhteydessä. Alle on koottu keskeisimpien vaikutukset hallintaan käytetyt tekniikat ja käytännöt.

Pölypäästöjen vähentäminen on tärkeää ensisijaisesti työntekijöiden terveydensuojelun takia, mutta pölyntorjunnalla voidaan myös vähentää pölyhaittoja ympäristössä. Pölyämistä vähennetään murskauslaitoksessa koteloinnin avulla, säätämällä tuotteiden putoamiskorkeus mahdollisimman pieneksi ja käyttämällä vesikastelua pölyhallinnassa. Alueen tiestön pölyämistä vähennetään kastelun avulla.

Melua vähennetään käyttämällä nykyaikaista konekalustoa. Murskauslaitos sijoitetaan varastokasojen suojaan siten, että merkittävin melu ei lähde häiriintyvien kohteiden suuntaan. Myös porauksessa käytetään tarvittaessa vallimaisia maa-aineksesta tehtyjä rakenteita suojaamaan lähimpiä häiriintyviä kohteita.

Tärinä- ja ilmanpainevaikutuksia pienennetään huolellisella louhinnan suunnittelulla, jossa huomioidaan tärinämittauksesta saadut tulokset seuraavien kenttien suunnittelussa.

Toiminnassa huomioidaan lähialueen asukkaat ja vapaa-ajan asukkaat. Lähimpiä vaikutusalueella asuvia asukkaita tiedotetaan toimintajaksoista joko postilaatikkoon jaettavilla tiedotteilla tai tekstiviestein, joissa mainittu yhteyshenkilön yhteystiedot mahdollisen palautteen antamiseen. Ennen räjäytystä lähialueen asukkaita tiedotetaan suunnitellusta räjäytysajasta tekstiviestillä. Varoalue tyhjenetään ja räjäytyksestä varoitetaan lähistöllä liikkuvia varoitusäänellä juuri ennen räjäytystä.

Toiminnan vaikutuksia vesistöihin vähennetään käyttämällä emulsioräjähdeainetta, joka ei ole vesiliukoista, jolloin louhinnan typpipäästöt jäävät vähäisemmiksi. Veden mukana kulkeutuva hieno kiviaines on partikkelikooltaan suurta ja laskeutuu joko louhoksen pohjalle tai selkeytysaltaaseen ennen vesien johtamista ympäristöön.

Toiminnassa syntyvät jätteet kerätään toimitettavaksi asianmukaiseen käsittelyyn. Kemikaalit säilytetään lukituissa varastoissa. Tankkauspaikka suojataan asianmukaisella rakenteella vuotojen ja läikkymisten varalta.

Kaikki paikalla käsiteltävä kivi- ja maa-aines on pilaantumaton. Kaikki alueen käyttökelpoinen kiviaines hyödynnetään eli toiminnassa ei synny sivukiveä. Kannot ja hakkuutähteet haketetaan paikan päällä tai toimitetaan suoraan muualle hyödynnettäväksi. Välivarastoitu pintamaa hyödynnetään kokonaisuudessaan alueen muotoilussa ja maisemoinnissa ottamisen päätyttyä. Alueelta peräisin oleva tavanomainen metsämaa ei aiheuta haitallisia ympäristövaikutuksia.

Tiedot parhaan käyttökelpoisen tekniikan ja ympäristön kannalta parhaiden käytäntöjen soveltamisesta on sisällytetty hakemuksessa toiminnan päästöjä sekä päästöjen estämistä ja vähentämistä koskeviin tietoihin ja tietoihin toiminnan jätteistä.

Meluselostuksen täydennysosiossa, liitteessä 6, on esitetty ympäristömeluvaikutusten lieventämiskeinoja ELY-keskuksen yhteysviranomaisen perustellussa päätelmässä esittämien kysymysten pohjalta.

## 11 Toimintaan liittyvät ympäristöriskit, onnettomuuksien ennaltaehkäisy ja varautuminen poikkeuksellisiin tilanteisiin

### 11.1 Polttoaine- tai muut kemikaalivuodot

Säilyttämällä polttoaineet ja kemikaalit alueella asianmukaisesti joko lukituissa säiliöissä tai varastoissa voidaan pienentää huomattavasti riskiä ilkeivallan aiheuttamista polttoainevuodoista. Kemikaalit säilytetään hyväkuntoisissa säiliöissä tai astioissa, ja nestemäiset kemikaalit sijoitetaan valuma-altaisiin. Työkoneiden polttoaineen varastosäiliöt (1–2 m<sup>3</sup>) ovat kuljetukseen hyväksytyjä säiliöitä. Säiliöissä on kaksoisvaippa tai kiinteä valuma-allas, ylitäytönestintä, laponesto ja tankkauslaitteistoissa on lukittava sulkuventtiili.

Vuotojen ehkäisemiseksi koneet ja laitteet huolletaan säännöllisin väliajoin. Huollot tehdään muualla, lukuun ottamatta toiminnan turvallisen jatkumisen kannalta välttämättömiä pieniä ja säännöllisiä huoltoja. Alueella käytetään vain hyväkuntoisia ja huollettuja koneita, mikä vähentää vuotojen riskiä. Työkoneet tankataan siihen tarkoitettuun alueella. Työkoneet pysäköidään yöksi tukitoiminta-alueelle.

Mikäli polttoaine- tai kemikaalivuotoja sattuisi, alueelta löytyy imeytysainetta nestemäisten kemikaalien imeyttämiseen. Vahinkojen torjunnassa syntyvä jäte toimitetaan asianmukaiseen vastaanottoaikaan. Mikäli alueella sattuisi suuri polttoainevuoto, on alueella toiminnan aikana konekalustoa pilaantuneen tai nuhraantuneen maan poistamiseen ja toimittamiseen eteenpäin käsiteltäväksi. Mikäli polttoainetta tai muuta kemikaalia pääsee laskeutusaltaaseen, suljetaan laskeutusaltaan purkuja esimerkiksi maa-aineksella vahingon leviämisen estämiseksi ja likaantunut vesi toimitetaan imuautolla käsiteltäväksi. Työnjohto vastaa tilanteen hallinnasta onnettomuustilanteessa.

Alueella oleva kallio ei ole ruhjeista. Vuotojen kulkeutuminen pohjaveteen tai lähimpiin kaivoihin on hyvin epätodennäköistä. Alueella toimiva henkilökunta on tietoinen ensimmäisistä torjuntatoimista onnettomuustilanteessa, millä voidaan vaikuttaa huomattavasti vaikutusten suuruuteen. Onnettomuuksista tehdään välittömästi ilmoitus Haapaveden kaupungin pelastus- ja ympäristöviranomaisille ja Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Tarvittaviin toimenpiteisiin ryhdytään välittömästi mahdollisen vahingon aiheuttamien haittojen leviämisen estämiseksi.

## 11.2 Pöly, melu tai palokaasut

Koneiden tai laitteiden rikkoutumisesta tai toimintahäiriöistä voi aiheutua poikkeuksellisia melu tai pölypäästöjä. Lähtökohtaisesti alueella ei toimi rikkinäisiä koneita tai laitteita vaan tällaiset poistetaan käytöstä välittömästi. Vian luonteesta riippuen pienet kiireelliset korjaukset voidaan tehdä toiminta-alueella, tai kone tai laite voidaan toimittaa suunnittelualueen ulkopuolelle korjattavaksi.

Yleensä vikatilanteista aiheutuvat häiriöt ovat hyvin hetkellisiä toiminnan keskeyttämisen takia, jolloin riski ympäristölle jää vähäiseksi. Pölyyn, meluun tai palokaasuihin liittyvistä häiriötilanteista ei arvioida olevan haittaa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa niiden etäisyys huomioiden. Häiriöt voivat muodostaa työmaalla työskenteleville työsuojelunäkökulmasta tarkastellun riskin, joihin työnsuunnittelussa tulee varautua.

Tulipalo kiviaineksenottoalueella on epätodennäköinen materiaalien vähäisen palokuorman takia. Mikäli alueella syttyisi suurempi tulipalo, tiedotetaan mahdollisista palokaasuista samoin kuin räjäytyksistä tiedotetaan.

## 11.3 Putoaminen tai seinämien sortuminen

Turvallisuuskohdista huolehditaan muun muassa merkitsemällä ottamisalue maastoon ja varoittamalla mahdollisista jyrkistä luiskista. Tippumissuojauksesta huolehditaan myös työn aikana muun muassa maapenkkojen, suurten kivien tai siirrettävien aitojen avulla. Työmaalla turvallisuutta ylläpidetään muun muassa noudattamalla työturvallisuusmääräyksiä sekä räjäytys- ja louhintatöihin liittyviä lakeja ja asetuksia (esimerkiksi VNA 644/2011). Ottotoiminnan päätyttyä alueen putoamissuojaus huomioidaan maisemoinnin yhteydessä käyttämällä hyväksi

maavalleja sekä isoja kiviä, ja tarvittaessa louhosalueiden länsilaidan jyrkimmille alueille rakennetaan myös pysyvää aitaa. Jyrkille rinteille pääsy voidaan estää rakentamalla kivistä suojarakenteet. Turvallisuussyistä rikkonaiset seinämät pengerretään tai loivennetaan rinteiksi.

Louhoksella putoamisriski koskee rintauksen päällä liikkuvia henkilöitä. Lähtökohtaisesti toiminta-alueella liikkuminen on kielletty ja tästä tiedotetaan alueelle varsinaisia kulkureittejä pitkin pyrkiviä. Alueelta poistettavat pintamaat kootaan louhoksen rintausta kiertäväksi ja selvästi erottuvaksi valliksi. Tarvittaessa maavallin sijaan käytetään suuria kiviä tai aitaa. Vallin ja rintauksen väliin jätetään turvatasanne, joka on selvästi havaittavissa ja estää maiden sortumisen louhoksen pohjalle. Toiminta-alue poikkeaa luonnontilaisesta ympäristöstä selvästi erottuvana, mikä estää ohikulkijoita joutumasta vahingossa alueelle.

Seinämien sortumisvaaraa tarkkaillaan työn aikana. Seinämiä ei varsinaisesti rusnata, mutta seinämät tehdään työskentelylle turvallisiksi. Mikäli sortumavaaraa havaitaan, estetään kulku tälle alueelle yläkautta esimerkiksi kivin tai muiden lisäesteiden avulla. Myös sortumavaarallisen rintauksen alapuolelta eristetään alue, jolle sortuma voi aiheuttaa vaaraa. Mikäli toimintaa tehdään jaksoissa, rintausta tarkastetaan jokaisen toimintajakson päätteeksi ja sortumavaaralliset kohteet joko tehdään vaarattomiksi tai eristetään selvästi erottuvin rakentein.

Putoamis- ja sortumavaara on kiviainesten valmistusta koskeva työturvallisuusriski, joka on huomioitava aina toiminnassa. Työtä suorittavilla on omaa työtään koskeva ohjeistus riskiä koskien.

#### 11.4 Liikenneonnettomuudet

Alueen sisääntuloväylille sijoitetaan tarvittavat liikennemerkkit ulkopuolisen liikennöinnin kieltämiseksi. Kiviaineksenottoalue on ulkopuoliselta liikenteeltä suljettu alue, jolla liikkuu toiminnan kannalta tarpeelliset koneet. Alueen liikennöintiin kiinnitetään huomiota toimintaa tarkemmin suunniteltaessa ja alueelle sijoitetaan liikennettä ohjaavia liikennemerkkejä tarpeen mukaan. Myös kiviainesten kuljetus tuulivoimapuistojen alueelle tehdään yleisten teiden ulkopuolella, jolloin alueella liikkuja voidaan ohjeistaa tarpeen mukaan. Tämä vähentää merkittävästi suunnittelualueen ulkopuolelle suuntautuvan raskaan liikenteen aiheuttamia liikenneonnettomuusriskejä, kun liikenne kohdistuu pääasiassa yleisten teiden ulkopuolelle.

Alueelle suuntautuvat koneiden ja materiaalien kuljetukset eivät aiheuta merkittävää riskiä yleisten teiden liikenteelle, sillä liikennemäärän lisäys ei ole merkittävä.

#### 11.5 Räjähdysonnettomuudet

Räjähdysonnettomuudet ovat hyvien käytäntöjen mukaan toimivilla kiviaineksenottoalueilla erittäin harvinaisia. Onnettomuusriskiä pienennetään asianmukaisella räjähddeaineiden käsittelyllä ja panostamisella. Mikäli

räjähdyksen yhteydessä kiviä pääsisi sinkoamaan, on ennen räjäytystä varoalue tyhjennetty räjäytystyön johtajan tekemän suunnitelman mukaisesti ja kulku vaara-alueelle estetty tarvittaessa vartioinnin avulla. Jokaisesta räjäytyksestä tiedotetaan lähialueen asukkaita suunnitellun mukaisesti ja alueella mahdollisesti liikkuvia varoitetaan ennen räjäytystä annettavalla äänimerkillä.

Alueella ei varastoida räjähdeaineita.

## 11.6 Palovesijärjestelyt

Kiviaineksen ottotoiminnan tulipaloriski koskee murskauslaitosta ja alueella työskenteleviä koneita. Koneet ja laitteet huolletaan säännöllisesti riskin pienentämiseksi. Konepalossa syntyvä sammutusveden määrä on vähäinen. Sammutusveden määrä on suurempi, jos tulipalo tapahtuu murskauslaitoksella. Louhoksen pohja läpäisee hyvin heikosti vettä, joten mahdollisen tulipalon sattuessa sammutusvedet ohjautuvat, kuten toiminta-alueen muutkin hulevedet, laskeutusaltaaseen. Laskeutusaltaan purkureitti voidaan tarvittaessa sulkea esimerkiksi maa-aineksella, jotta voidaan estää sammutusvesien leviäminen ympäristöön. Toiminnan aikana alueelta löytyy vesiuoman sulkemiseen soveltuvaa konekalustoa. Mikäli alueella ei ole aktiivista toimintaa, siellä ei säilytetä konekalustoa eikä alueella ole muuta palavaa materiaalia.

Mikäli hulevesialtaassa havaitaan likaantunutta vettä, suljetaan veden pääsy ympäristöön välittömästi ja likaantunut vesi poistetaan hulevesialtaasta imuautolla ja toimitetaan asianmukaiseen vastaanottopisteeseen käsiteltäväksi.

## 12 Ympäristökuormitus ja ympäristöhaittojen vähentäminen

### 12.1 Päästöt vesistöön ja viemäriin

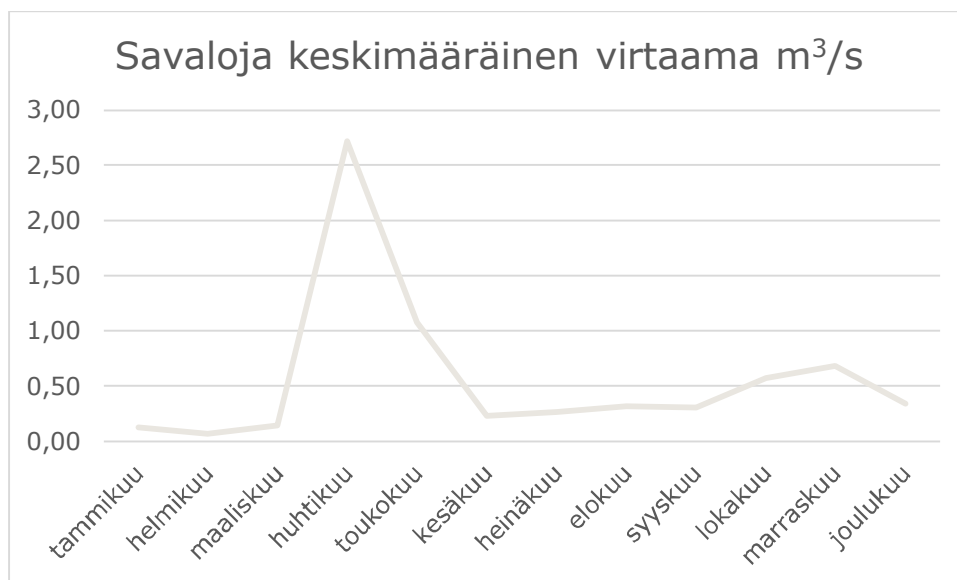
Vesistövaikutukset ovat arvioitu suunnittelualueen läheisyydessä sijaitsevaan Savalojaan sekä Pyhäjokeen, johon Savaloja laskee. Savalojan veden virtaamasta tai laadusta ei ole ollut saatavilla tietoa etukäteen. YVA-hankkeen aikana Savalojasta on otettu vesinäytteitä vedenlaadun nykytilan selvittämistä varten. Savalojan veden virtaama on arvioitu käyttämällä ympäristöhallinnon Vemala-järjestelmää, josta on saatu mallinnettu päivittäinen virtaama Savalojasta. Virtaama on mallinnettu pisteelle, jossa Savaloja laskee Pyhäjokeen.

Louhinnasta muodostuva typpikuormitus on laskettu molemmille louhosalueille maksimilaaajuudessaan sekä vuosittain louhittavalle kiviainekselle. Laskennan kuvaus on esitetty YVA-selostuksen liitteessä 8. Kiintoainekuormitus perustuu louhinnan ominaiskuormituslukuun 605 kg/ha/a, jota on käytetty aikaisemmissa louhinnan YVA-projekteissa Suomessa (Kotola ja Nurminen 2003). Kuormitukset on arvioitu vuositason, josta on laskettu laskennallinen päivittäinen kuormitus. Louhittavan kiviaineksen osalta laskennassa on



oletettu, että puolet louhittavan kiviaineksen vapautuvasta tyypikuormituksesta vapautuu louhosalueella. Mikäli louhittavaa kiviainesta varastoidaan suuria määriä louhosalueella, voi kiviaineksesta vapautua isompi määrä tyypeä jo louhosalueella. YVA-selostuksessa kiintoainekuormituksen laskennassa on oletettu, että kiintoaineen reduktio laskeutusaltaassa on 85 %, mikä on tässä vaiheessa ainoastaan arvio, koska partikkelikoko selviää vasta toiminnan aikana, kun kiviaineksen laatu selviää. YVA-vaiheessa laskenta oli arvioitu toteutumaan yhdelle laskeutusaltaalle molemmilta alueilta. Lupavaiheessa on tarkentunut, että louhintaa tehdään alue kerrallaan ja molemmille alueille on suunniteltu omat laskeutusaltaat. Kun louhosalueet toteutetaan alue kerrallaan, niin kiintoainekuormitus vähenee.

Kuormituksen vaikutus Savalojaan ja Pyhäjokeen on arvioitu laimenemislaskelman avulla. Laimenemislaskelmalla on laskettu kuinka paljon kuormitus nostaa Savalojan ja Pyhäjoen kiintoaine- ja typpipitoisuuksia täysin sekoittuneena. Laimenemislaskelma on laskettu Savalojan ja Pyhäjoen kuukausittaisessa keskivirtaamatilanteessa (MQ), joista on laskettu keskimääräinen kuormituslisä. Näin ollen laskenta ottaa osaltaan huomioon talvikauden alivirtaamakuukaudet. Laskennassa on käytetty päivittäistä keskimääräistä kuormitusta. Todellisuudessa kuormitusmäärä vaihtelee vuoden aikana riippuen siitä, kuinka paljon vettä purkautuu louhoksesta. Alivirtaamakautena louhosalueelta purkautuvan veden määrä on luonnollisesti pienempi ja kuormitus vähäisempää, kun taas lumien sulamis aikaan purkautuvan veden määrä on suurempi. Vesistömallijärjestelmän (Vemala) mallinnettujen virtaamien perusteella Savalojoessa virtaama on pienimmillään tammikuu-maaliskuun aikana (Kuva 12-1).



Kuva 12-1. Savalojoen mallinnettu (Vemala) keskimääräinen virtaama eri kuukausina (2021) YVA-selostuksessa.

### 12.1.1 Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset vesistöön

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Pintamaiden poiston seurauksena alueen hydrologia muuttuu ja läheisiin ojiin voi kulkeutua kiintoainetta työvaiheen aikana. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ajatellaan kohdistuvat pääsääntöisesti lähimpiin ojiin. Rakentamisen aikaisilla vaikutuksilla ei ajatella olevan merkittävää vaikutusta Savalojan tai Pyhäjoen vedenlaatuun tai ekologiseen tilaan.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana kiviaineksen louhinta tapahtuu räjäyttämällä suoritettavana pengerlouhintana. Louhintaan kuuluvat seuraavat vaiheet: irrotus (poraus + räjäytys), rikotus (ylisuurten kivien särkeminen) sekä louheen lastaus ja kuljetus. Kiviaines murskataan, seulotaan ja varastoidaan paikan päällä. Alueen ulkopuolisten pintavesien valuminen suoraan louhokseen estetään louhoksen ympärille tehtävillä suojavalleilla tai tarvittaessa reunaojilla. Louhosalueelle sateen ja lumen sulamisen seurauksena tulevat pintavedet johdetaan maastoon laskeutusaltaiden kautta, jolloin osa kiintoaineesta jää laskeutusaltaisiin. Ympäristöön johdettava vesi sisältää kiintoainetta sekä räjäytysaineesta jäänyttä tyypeä.

*Taulukko 12-1. Laskennallinen typen ja kiintoaineen pitoisuuslisä keskivirtaamatilanteessa (MQ) Savalojassa ja Pyhäjoessa eri alueilla.*

	<b>Suunnittelualue 1</b>	<b>Suunnittelualue 2</b>	<b>Suunnittelualueet 1 ja 2</b>
<b>toiminnan kesto</b>	<b>2–4 v.</b>	<b>2–4 v.</b>	<b>4–10 v.</b>
<b>Savaloja</b> pitoisuuslisä			
NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	108–54	110,8–55,3	109,3–43,8
kiintoaine (mg/l)	0,83	0,95	1,78
<b>Pyhäjoki</b> pitoisuuslisä			
NH <sub>4</sub> -N + NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	1,59–0,79	1,63–0,81	1,6–0,7
kiintoaine (mg/l)	0,012	0,014	0,026

Riippuen toiminta-ajan kestosta, louhinta nostaa laskennallisesti keskivirtaamatilanteessa (MQ) Savalojan yhteenlaskettua ammonium (NH<sub>4</sub>-N) ja nitraattityppipitoisuutta (NO<sub>3</sub>-N) 54-108 µg/l suunnittelualue 1:ssä, 55,3-110,8 µg/l suunnittelualue 2:ssa ja 43,8-109,3 µg/l suunnittelualueilla 1 ja 2. Pyhäjoessa vastaavasti louhinta eri alueilla nostaa pitoisuuksia: 0,79-1,59 µg/l suunnittelualue 1:ssä, 0,81-1,63 µg/l suunnittelualue 2:ssa ja 0,7-1,6 µg/l suunnittelualueilla 1 ja 2. Arviot ovat konservatiivisia sillä typpipitoisuus voi pienentyä matkalla tapahtuvan reduktion seurauksena. Alivirtaamatilanteessa talvella louhoksesta purkautuvan veden määrä on myös luonnollisesti vähäistä, jolloin kuormitusta ei oleteta syntyvän niin paljoa kuin sulan maan aikaan.

Kiintoainekuormitus nostaa laskennallisesti Savalojan kiintoainepitoisuutta keskivirtaamatilanteessa (MQ) 0,83 mg/l suunnittelualueella 1, 0,95 mg/l suunnittelualueella 2 ja 1,78 mg/l suunnittelualueilla 1 ja 2. Pyhäjoessa kiintoainepitoisuuden laskennallinen kasvu on todella pientä.

Louhosalueelta poisjohdettava hulevesi ei vaikuta merkittävästi Savalojan veden määrään. Louhosalueelle vuotava pohjavesi johdetaan Savalojan suuntaan. Valuvan pohjaveden määrän ei arvioida vaikuttavan merkittävästi Savalojan virtaamaan ja sitä kautta Savalojan vesieliöstöön.

Typpipitoisuuden kasvu voi omalta osaltaan kasvattaa Savalojan perustuotantoa, mikäli vapaata fosforia on saatavilla. Varsinkin kesäaikaan typpipitoisuuden kasvu voi kiihdyttää typpipitoisten levien kasvua Savalojassa. Talviaikaan alivirtaamatilanteessa typpipitoisuudella ei ole niin suurta merkitystä vesistöjen ekologialle. Typpipitoisuuden nousulla arvioidaan olevan vähäinen kielteinen vaikutus Savalojan ekologiseen tilaan. Mittaustulosten perusteella Savalojan typpipitoisuus vaihtelee paljon vuodenaikojen mukaan ja laskennallinen pitoisuusnousu menee nykyisin Savalojassa havaitun vaihtelun rajoihin. Typpipitoisuuden nousu voi osaltaan vaikuttaa Savaljoessa esiintyvään piilevälevälajistoon. Mikäli Savaljoen perustuotanto kiihtyy typpipitoisuuden seurauksena, voi se heijastua myös Savaljoen pohjaeläinlajistoon. Savaljoesta ei ole otettu piilevä- tai pohjaeläinnäytteitä eikä uoman ekologista tilaa ole luokiteltu ympäristöhallinnon toimesta. Typpipitoisuus laimenee edelleen Pyhäjoessa, eikä toiminnan typpikuormituksella arvioida olevan merkitystä Pyhäjoen ekologiseen tilaan minkään luokittelutekijän osalta.

Kiintoainepitoisuuden nousu Savaljoessa ja Pyhäjoessa on lievää, eikä kiintoainepitoisuuden nousulla arvioida olevan vaikutusta Savaljoen tai Pyhäjoen eliöstön tilaan. Tehtyjen kartoitusten perusteella louhittavalla alueella ei oleteta esiintyvän happamia sulfaattimaita. Näin ollen maanpoiston ja louhinnan seurauksena ei oleteta tulevan happamia valumavesiä, joka voisi heikentää Savaljoen tai Pyhäjoen ekologista tilaa.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Ottamistoiminnan päätyttyä ottamisalue siistitään ja kiviainesten käsittelyyn liittyvät toiminnot, kuten laitteistot, poistetaan. Siistimisen jälkeen ottamisalue maisemoidaan. Alueen maisemoinnissa hyödynnetään ennen toiminnan aloittamista poistettuja pintamaita. Pintamateriaalia on mahdollista tuoda myös alueen ulkopuolelta, mikäli se on tarpeen. Pintamateriaalina käytetään vain puhtaita maa-aineksia, joista ei aiheudu pintavesien likaantumisvaaraa.

Toiminnan jälkeen louhimisesta aiheutuva typpi- ja kiintoainekuormitus loppuu vähitellen.

#### 12.1.2 Vaikutusten lieventäminen

Vesistövaikutuksia voidaan lieventää johtamalla purettavat vedet asianmukaisten laskeutusaltaiden kautta. Laskeutusaltaat vähentävät

kiintoainekuormitusta, mutta niissä myös räjähdysaineista peräisin oleva ammoniumtyppi ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) voi hapettua nitraattitypeksi ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ).

Laskeutusaltaiden yhteyteen voidaan lisätä tarvittaessa veden neutralointiasema. Veden neutralointi tulee kyseeseen, jos alueelta tulevan veden pH laskee ja/tai metallipitoisuudet kasvavat.

Räjähdysaineiden käytöstä aiheutuvaa typpikuormitusta voidaan rajoittaa optimoimalla räjähdysaineen käyttöä ja mitoittamalla tarkasti räjähdysaineen käyttömäärää. Alueen vesienhallinnassa tulisi pyrkiä erottamaan likaisimmat vesijakeet ja minimoida ulkopuolisten vesien päätymistä louhosalueelle.

Jos alueella muodostuva typpikuormitus on kaikesta huolimatta liian suuri, voidaan ottaa käyttöön pintavalutuskenttä tai kosteikko, minne ohjataan ensisijaisesti vedet, joista aiheutuu suurin typpikuormitus. Kosteikolla poistuu tyyppiä etenkin kesäaikana biologisen toiminnan avulla, kun veden lämpötila on kohonnut. Ammoniumtyppi hapettuu nitrifikaatiossa käsittelyalueen hapellisessa osassa nitriitiksi ja edelleen nitraatiksi. Nitrifikaatiossa hapellisten olosuhteiden lisäksi vesi voi vaatia pH:n säädön. Nitraatti poistuu denitrifikaatiossa vedestä hapettomissa olosuhteissa typpikaasuksi. Denitrifikaatio vaatii toimiakseen myös orgaanisen aineen lähteen. Veden viipymääjän tulee olla käsittelyalueella riittävän suuri, jotta biologiset reaktiot ehtivät tapahtua.

Koneiden ja säiliöiden mahdolliset vuodot voidaan ottaa huomioon ja varautua niihin asianmukaisesti. Toiminnan aikaisella vesistötarkkailulla pystytään havainnoimaan todellisia kuormituksia vesistöihin. Tarkkailutulosten perusteella voidaan arvioida, täytyykö vesien hallintaa ja puhdistusta tehostaa.

Sulfaattipäästöjen muodostumista seurataan. Tarkkailutulosten perusteella arvioidaan, täytyykö vesien hallintaa ja puhdistusta tehostaa. Liukoista sulfaattia voidaan poistaa vedestä esimerkiksi kalkkisaostuksella. Se kuitenkin vaatii korkean käsiteltävän veden sulfaattipitoisuuden (>2500 mg/L) ja siinä käytetään korkeaa pH:ta.

Laskeutusaltaiden toimintaa voidaan tehostaa käyttämällä koagulanttia tai flokkulanttia kiintoaineen partikkelikoon kasvattamiseksi, jotta kiintoaineen laskeutuminen tehostuu. Kemikaali syötetään veteen ennen laskeutusallasta, jotta se saadaan sekoittumaan hyvin ja laskeutetaan altaassa.

Mahdollinen metallien saostaminen ja veden neutralointi voidaan toteuttaa esimerkiksi niin, että altaan tulopäässä olevaan neutralointikaivoon syötetään lipeää tai kalkkimaitoa. Neutralointikemikaali nostaa veden pH:ta metallien minimiliukoisuusalueelle, jolloin metallit voivat saostua. Muodostunut sakka laskeutuu laskeutusaltaalla.

## 12.2 Päästöt maa- ja kallioperään ja pohjaveteen

Rakentamisen aikana maaperän pintakerros poistetaan ja rakennetaan louhinnan toteuttamisessa tarvittavat toiminnalliset alueet ja tukitoimintojen

alueet (mm. tiestöt, vesienkäsittelyalueet, murskausalueet, polttoaineiden varastointialue, taukotilat).

Rakentamisen aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

Vaikutukset maaperään ja kallioperään ovat väistämättömiä. Kiviainesten oton vaikutukset rajoittuvat pääosin louhosalueille. Tukitoimintojen alueilla vaikutukset ovat vähäisempiä.

Louhintataso on suunnittelualueella 1 noin tasolla +115...+118 (N2000). Louhoksen pohja viettää idän suuntaan. Suunnittelualueella 2 louhoksen pohja on tasolla +102,50...+104,50 (N2000) ja pohja viettää luoteeseen.

### 12.2.1 Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset pohjaveteen

Kallion rikkonaisuuden vuoksi ottamisalueelle kertyy kallioperästä vuotavaa pohjavettä. Vuotoveden määrä on suhteessa louhoksen pohjan syvyyteen tämänhetkisestä maanpinnasta ja pohjavesipinnasta, sekä louhoksen seinämän pituuteen (pinta-alaan).

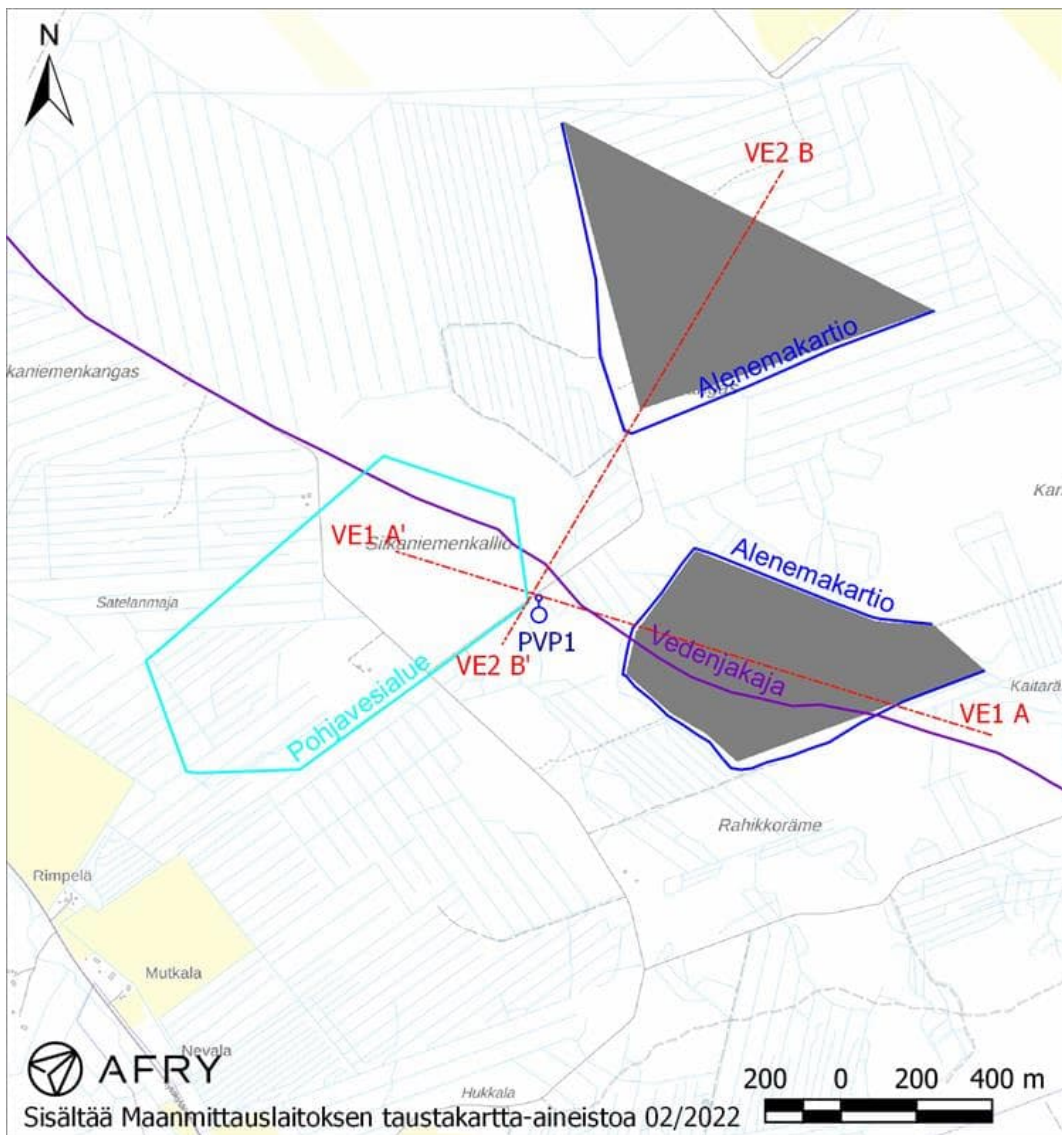
Kallion pintaosan vedenjohtavuutena vuotovesimäärän laskennassa on käytetty ylärajan arvoa  $K = 1E^{-6}$  m/s, sillä mittaustietoa ei ole saatavilla. Tässä työn vaiheessa ei nähty tarvetta kallion vedenjohtavuuden määrittämiselle. Käytettävä vedenjohtavuuden arvio edustaa kallion pintaosan hiukan ehyttä kalliota runsaamman rakoilun, paikallisten pienten rikkonaisuusvyöhykkeiden ja louhintaräjätysten kalliota rikkovaa vaikutusta.

Darcy'n lakiin perustuen laskettiin suunnittelualueiden 1 ja 2 mukaiset mahdolliset vuosikeskiarvot louhoksista poistettavalle vesimäärälle. Laskennassa käytettiin lähtötietona louhosten seinämän pinta-ala eri korkeusasemilla. Lisäksi käytettiin suurinta topografista korkeuseroa louhosten lähiympäristössä. Suunnittelualueen 1 osalta korkeusgradienttina käytettiin korkeuseroa Siikaniemen kallioalueen korkeimman kohdan (127 m) ja laskennan korkeusaseman välillä 300 m matkalla. Suunnittelualueen 2 osalta gradienttina käytettiin Siikaniemenkallion korkeinta kohtaa 127 m ja 500 m etäisyyttä suunnittelualueen 2 louhosseinän ja kallion huipun välillä. Koska louhosta ympäröivän maaston korkeusasema vaihtelee, käytetty arvio liioittelee poistoveden määrää.

Lasketut vesimäärät ovat suunnittelualueella 1 arviolta 23 m<sup>3</sup> päivässä (8435 m<sup>3</sup> vuodessa) ja suunnittelualueella 2 arviolta 49 m<sup>3</sup> päivässä (18 000 m<sup>3</sup> vuodessa). Yhdessä nämä vesimäärät ovat 72 m<sup>3</sup> päivässä.

Kalliosta poistettavan veden määrä on suurimmillaan louhinnan loppuvaiheessa. Syntynyt vaikutus jää pysyväksi. Louhoksiin ei synny louhosjärviä. Kalliosta valuva vesi poistuu louhoksista louhintatason kaatojen mukaan pohjoista kohti.

Louhinnan aiheuttama kalliopohjaveden alenema nykytilasta arvioitiin louhosseinämän korkeuden, louhoksen pinta-alan, alueen nettosadannan (FMI sääasema Haapavesi Mustikkamäki, 300 mm vuodessa) ja vedenjohtavuusarvion perusteella. Laskennassa käytettiin Marinelli & Niccoli (2000) toimesta julkaistua empiiristä yhtälöä. Laskenta tehdään pystyseinäiselle ympyräsylinterille. Laskennassa vaikutussäteeksi määritetään etäisyys, jolla nettosadannan ja louhokseen valuvan veden määrä on yhtä suuri. Louhosseinämien korkeus niiden pohjoispäässä on nolla, jolloin pohjavesipintaan ei synny muutoksia. Noin 30 ha kokoisille louhoksille, seinämän korkeudella 2 m säde on 3 m, korkeudella 4 m säde on 10 m, korkeudella 10 m säde on 50 m ja suurimmalla 13–14 m korkeuserolla ympäristöön säde on 75 m. Vaikutussäteen etäisyyden kohdalla kalliopohjavedessä ei havaita alenemaa (Kuva 12-2).

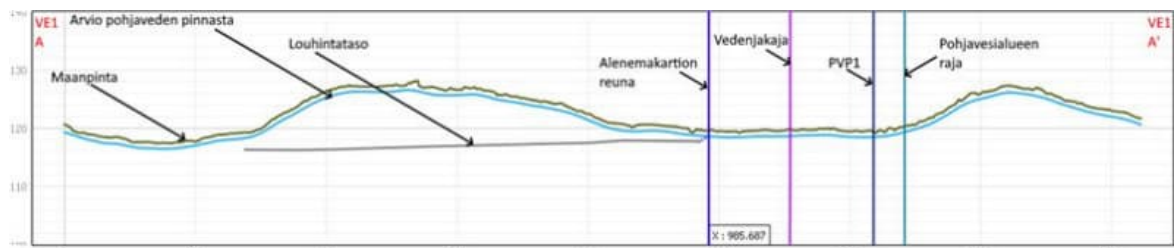


Kuva 12-2. Ottoalueiden 1 ja 2 sijainti suhteessa Koivikonperän pohjavesialueeseen ja paikalliseen pienvaluma-alueiden vedenjakajaan (kuvassa alueet 1 ja 2 esitetty YVAN mukaisesti VE1 ja VE2). Ottoalueiden ympärillä on esitetty louhosseinämän korkeudesta riippuva alenemakartion etäisyys seinästä (oletuksena kallion vedenjohtavuus  $K = 1E-6$ )

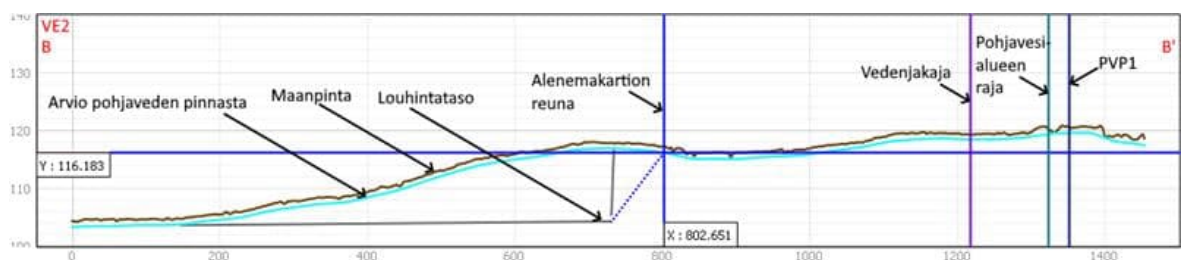


m/s). Alla kuvissa (Kuva 12-3 ja Kuva 12-4) pituusleikkauksissa A-A' ja B-B' on esitetty korkeusasemat.

Vaikutusetäisyydet ovat suurimmat alueen 2 (YVAssa VE2) louhoksen lounaiskärjessä (Pirttikangas) noin 75 m louhosreunasta (Kuva 12-4) ja alueen 1 (YVAssa VE1) louhoksen kaakkoisella seinämällä n. 35 m (Kuva 12-3). Vaikutusalueiden etäisyys seinämistä vähenee nopeasti 10–20 m tasoon muualla, ja louhosten matalien pohjoispäätyjen alueella etäisyys on pieni, 0–10 m. Vaikutusalueet eivät yllä pohjaveden muodostumisalueelle tai pohjavesialueen rajalle saakka. Alueen 1 osalta louhos ja sen hydrogeologinen vaikutusalue sijaitsevat pieneltä osin samalla pienvaluma-alueella kuin pohjavesialue. Kuitenkin koska alueen 1 ottoalueen ja pohjavesialueen välissä on topografinen painanne, pohjavesialueeseen ei kohdistu vaikutuksia. Kalliopohjaveden alenema on maksimi painekorkeuden alenema kalliolla, joka voitaisiin havaita kalliioon asennetussa pohjavesiputkessa tehtävillä mittauksilla. Koska maaperässä sijaitseva pohjavesi (jossa vedenottamo sijaitsee) sekä kalliopohjavesi ovat keskenään hitaassa, epäsuorassa vuorovaikutuksessa, kalliopohjaveden aleneman vaikutus maaperän pohjaveden korkeuteen ja muodostumiseen on paljon pienempi. Paikalliset ruhjeet ja rakovyöhykkeet voivat laajentaa ruhjeen kohdalla vuotovesimäärää ja vaikutusaluetta esitettyä keskimääräistä arviota laajemmaksi ruhjeen välittömässä ympäristössä. Vaikutussäde voi ruhjeessa laajentua noin kaksinkertaiseksi, mikäli ruhje leikkaa ottoalueen seinämää.



Kuva 12-3. Pituusleikkaus A-A' (Kuva 12-2) pitkin ottoaluetta 1. Leikkauksen kulku on karkeasti pitkin Siikaniemen kallioharjannetta ja paikallista vedenjakajaa. Alenemakartio ylittää matalan louhosseinän kohdalla vain lyhyen matkaa pohjavesialueen suuntaan. Etäisyys alueesta on yli 200 m. Suurin ulottuvuus laskennallisella alenemakartiolla on kaakkoon päin, jossa louhosseinä on korkein. Kuvassa on esitetty arvioitu pohjavesipinta havaintoputkien syvyystiedon ja topografian perusteella (noin 1 m maanpinnasta).



Kuva 12-4. Pituusleikkaus B-B' (Kuva 12-2) lävistäen ottoaluetta 2. Leikkauksen kulku on karkeasti kohti Siikaniemenkallion huippua. Alenemakartio on suurin tässä kohtaa, yltaen noin 75 m louhosreunasta. Etäisyys pohjavesialueen rajaan on noin 500 m.

*Pohjavesialue on toisen pienvaluma-alueen puolella. Kuvassa on esitetty arvioitu pohjavesipinta havaintoputkien syvyystiedon ja topografian perusteella (noin 1 m maanpinnasta).*

Poistettavan veden määrä vaihtelee vuodenajan ja sadannan vaihtelun mukaan. Noin 10 m syvän ja 300–600 m pitkän louhoksen tapauksessa vuotoveden määrä voi olla enintään joitakin litroja minuutissa, enintään 10–20 L/min (noin 15–50 m<sup>3</sup>/d) mikäli kallio on seinämällä hyvin rikkonaista. Pohjaveden pinta alenee nykytilaan verrattuna louhosseinällä louhoksen pohjan tason lähelle, ja seinästä etäännyttäessä muodostuu vaikutusalue eli alenemakartio, jonka etäisyys louhosseinästä on enintään joitakin kymmeniä metrejä (ks. Kuva 12-2).

Vuotavan veden määrä ja vaikutusalueen etäisyys seinämästä riippuu kallion vedenjohtavuudesta. Vedenjohtavuus riippuu kallion rakoilun tiheydestä ja rakogeometriasta, ja myös ruhjeisuudesta, mikäli ottamisalueella esiintyy jatkuvampia ruhjeita. Vuotoveden määrää voidaan seurata pumppausmäärien perusteella. Kallion vedenjohtavuutta on mahdollista määrittää etukäteen porarei'issä tehtävillä mittauksilla, joiden perusteella on mahdollista laskea arvio vuotovesimääristä. Vaikutusalueen laajuuden kehittymistä voidaan seurata pohjavesiputkista, mittaamalla pinnankorkeuksia toiminnan aikana.

Louhoksen aiheuttama pohjaveden pinnan alentuminen ei louhoksen pienen koon ja suuren etäisyyden vuoksi vaikuta pohjavesialueen veden muodostumiseen tai pohjaveden korkeusasemaan. Pinnan alentuminen muuttaa nyt vallitsevia kalliopohjaveden virtaussuuntia kohti louhosta sen välittömässä läheisyydessä. Pintakalliossa tyypillisesti esiintyvä rikkonaisuus voi vaikuttaa veden virtaukseen, samoin mahdollisesti ottamisalueella esiintyvä paikallinen ruhjeisuus. Etäisyyden vuoksi näillä ei todennäköisesti ole vaikutusta pohjavesialueen vedenpinnan tasoon.

Pääosa louhosten alueesta ja pohjavesialueista näyttää korkeusmallin perusteella sijoittuvan keskenään eri pienvaluma-alueille. Mahdollinen vaikutusmekanismi pohjaveden määrän osalta voisi syntyä vain, mikäli ottamisalueen pinta-ala vähentäisi pohjavesialueelle muodostuvan veden määrää. Ottamisalueet ja niiden vaikutusalueet eivät sijaitse pohjavesialueella syntyvän pohjaveden muodostumisalueella, etäisyydet kyseisille alueille ovat useita satoja metrejä.

Maa- ja kiviainesten varastoalueiden korkeusasema nousee nykytilaan verrattuna. Tämä aiheuttaa jonkin verran veden virtaussuuntien muuttumista pois päin varastoalueilta. Suuren etäisyyden ja eri valuma-alueen vuoksi veden virtaus ja liukoisten aineiden kulkeutuminen pohjavesialueelle saakka kalliorikkonaisuutta tai ruhjeita pitkin ei ole todennäköistä. Louhinnan kohteena olevissa kivilajeissa ei esiinny liukoisia haitta-aineita.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Louhosten ja luonnonkivilouhimoiden jälkihoidossa korostuvat turvallisuustekijät. Seinämät ja rinteet eivät saa aiheuttaa vaaraa, esimerkiksi

hallitsematonta lohkareiden putoamista, ottamisen aikana eikä ottamisen päätyttyäkään. Lisäksi putoamisvaaran välttämiseksi tulee asiattomien henkilöiden pääsy ottamisalueen jyrkille rinteille estää. Pohjaveden suojeluun liittyvät jälkihoitotoimet eivät ole yleensä yhtä merkittävässä asemassa louhoksilla ja etenkin louhimoilla kuin soran ottamisalueilla, jotka sijaitsevat harvemmin vedenhankinnan kannalta tärkeillä alueilla (Ympäristöministeriö 2023).

Toiminnan jälkeen louhosalue jälkihoidetaan (siistiminen, muotoilu/maisemointi, kasvit) lupamääräysten / ympäristöhallinnon ajantasaisen ohjeistuksen mukaisesti. Mikäli louhoksen tai louhimon jälkikäyttönä on metsätalous, edellyttää metsittäminen kasvualustaksi riittävää pohjamaata ja sen lisäksi ravinteikasta pintamaata. Näillä toimilla alueesta voi tulla jopa runsaspuustoisempi kuin alkuperäinen kalliomäki, jolla on voinut kasvaa vain kitukasvuista männikköä. Louhoksilla ja louhimoilla pohjamaaksi soveltuvat alueelle jääneet ylijäämämassat. Metsätaloukseen päättyville ottamisalueelle joudutaan yleensä tuomaan irtomaita myös ottamisalueen ulkopuolelta. Pinta- ja pohjamaan kerrospaksuuden tulisi olla yhteensä vähintään puoli metriä. Louhimoille suositus puulajeiksi on mänty, kuusi ja koivu (yhteensä 3 000 kpl/ha) sekä hajapuina tai ryhmissä pihlaja, haapa ja harmaaleppä (Ympäristöministeriö 2023).

### 12.2.2 Vaikutusten lieventäminen

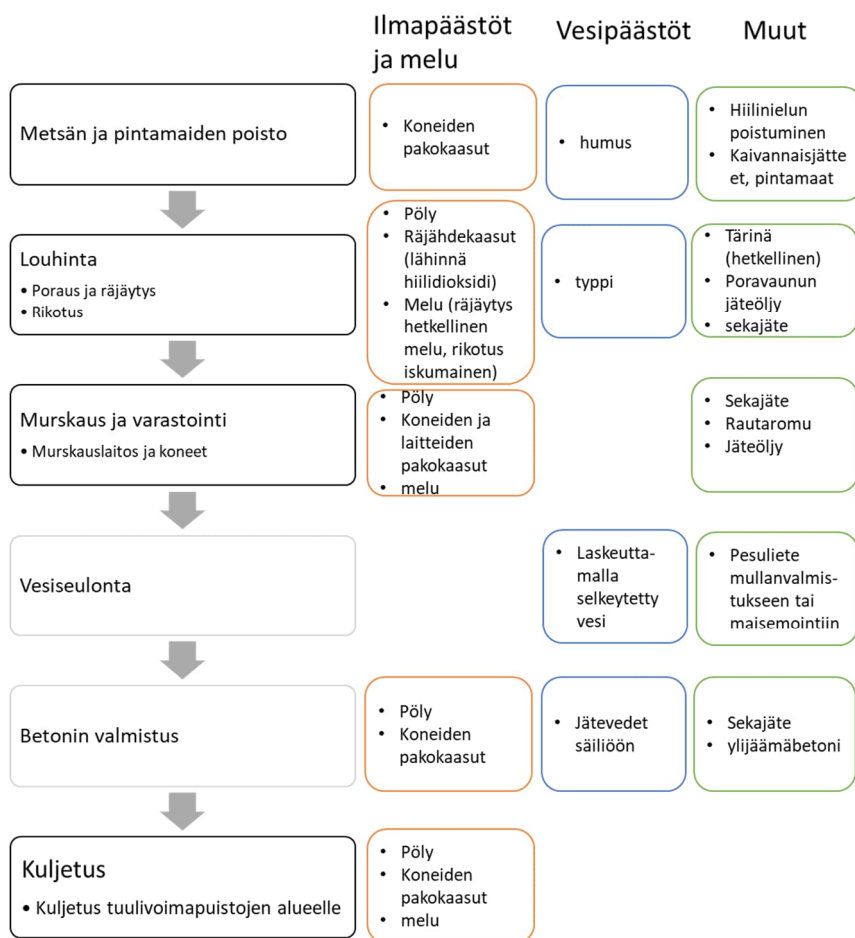
Maaperään ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten lieventämisen mahdollisuudet ovat suunnitelma-alueiden luonteen takia vähäiset (kiviainesten otto).

Pohjaveden laatuun tai määrään kohdistuvien haittojen ehkäisemisessä ja lieventämisessä ovat avainasemassa: asiantunteva riskikohteiden tunnistaminen, rakentamisen suunnittelu ja rakennusmenetelmien valinta, työn toteutuksen, suunnitelmien ja ohjeiden noudattamisen valvonta sekä vaikutusten seuranta.

Rakentamisen ja toiminnan aikana työmaalla varaudutaan etukäteen mahdollisiin polttoainevuotoihin. Riskeihin varaudutaan ohjeistamalla toimintatapoja etukäteen sekä varaamalla työmaalle imeytysmateriaaleja ja ensitorjuntavälineitä.

### 12.3 Päästöt ilmaan

Toiminnasta aiheutuvat merkittävimmät päästöt on koottu alla olevaan kuvaan (Kuva 12-5).



Kuva 12-5. Toiminnasta aiheutuvat päästöt. Vesiseulontaa ja betonin valmistusta ei toteuteta suunnitelmassa YVA-selostuksesta poiketen

Kiviainesoton keskeisin ilmanlaatuun vaikuttava tekijä on pölyäminen. Näkyvää kiviainespölyä leviää toimintojen lähialueelle ja hiukkaskooltaan pienempi aines voi levitä ilmapirran mukana kauemmas. Suurin osa kiviaineksenoton pölypäästöstä on halkaisijaltaan yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat lähelle päästölähdettä (Jantunen 2012). Pölypäästöjä voi muodostua kaikissa tuotannon vaiheissa.

Tuotantoprosessin merkittävin pölypäästöjen aiheuttaja on materiaalin putoaminen sen kulkiessa tuotantovaiheesta toiseen. Suurimmat pölypäästöt aiheuttaa tyypillisesti itse murskausprosessi, jossa murskaimien syöttöaukot, kuljettimien kuormauskohdat ja pudotuskohta kiviainekasoihin sekä seulojen alkupäät ovat suurimmat hiukkaspäästölähteet (Jantunen 2012). Pölypäästöjä voi aiheutua myös räjäytyksistä, aineksen lastauksesta ja purkamisesta sekä kuljetuksista. Myös tuotteiden varastokasat sekä kentät ja kulkutiet voivat pölytä, säätilanteesta ja olosuhteista riippuen. Pölypäästöt vaihtelevatkin huomattavasti riippuen sää- ja tuotantotilanteesta sekä käytettävistä laitteista. Myös kiviaineksen laatu vaikuttaa pölyn määrään.

Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu Jantusen (2012) mukaan seuraavista seikoista:

- Päästön suuruus
- Hiukkaskokojakauma: karkeimmat hiukkaset kulkeutuvat ilmassa lyhyitä matkoja, mutta pienhiukkaset voivat levitä laajallekin alueelle
- Sääolosuhteet: sademäärä, tuulen suunta ja nopeus, sekoitusvoimakkuus ja -korkeus, ilman lämpötila sekä kosteus
- Ympäristön pinnanmuodot, kasvillisuus ja vesistöt
- Suunnittelualueen kalliroleikkaukset.

Kiviainesoton pölyhaittoja voidaan vähentää pölyntorjunnalla. Toimintojen sijoittelulla voidaan vaikuttaa pölypäästöjen leviämiseen ottamalla huomioon esimerkiksi maastonmuodot sekä varastokasojen sijainnit. Kalliroleikkaukset voivat vähentää ilmapirtauksia alueelta ympäristöön ja varastokasojen sijoittelulla voidaan vähentää materiaalin siirtomatkoja ja siten myös pölyämistä. Ajoneuvonopeuksien alentamisella voidaan myös vähentää pölyämistä, kuten myös tarvittaessa esimerkiksi prosessin osan tai laitteen koteloimisella. Liikennealueiden pölyä voidaan sitoa vedellä kastelemalla tai käyttämällä tarvittaessa myös muita pölynsidonta-aineita. Ilma-  
virrasta pölyhiukkasia on mahdollista siepata vesipisaroiden avulla suihkuttamalla. Porauksessa syntyvää pölyä voidaan tarvittaessa kerätä porausvaunuun sijoitetun pölynkeräyslaitteiston avulla. Räjätyspölyn hallinnassa voidaan käyttää kastelua, pölynsidonta-aineita sekä ajoittamalla räjäytykset suotuisiin sääolosuhteisiin. (Jantunen 2012)

Kiviainesotossa syntyy pakokaasupäästöjä työkoneiden ja laitteiden käytöstä. Räjähdysaineita käytettäessä ympäristöön vapautuu aina epäpuhtauksia, joita ovat ilmaan vapautuvat räjähdyskaasut (muun muassa vesihöyry, hiilidioksidi, typpi ja typenoksidit) sekä louheeseen jäävät epäpuhtaudet.

### 12.3.1 Onnettomuus ja häiriötilanteiden vaikutukset

Myös koneiden tai laitteiden rikkoutumisesta tai toimintahäiriöistä voi aiheutua poikkeuksellisia melu tai pölypäästöjä. Lähtökohtaisesti alueella ei toimi rikkinäisiä koneita tai laitteita vaan tällaiset poistetaan käytöstä välittömästi. Vian luonteesta riippuen pienet kiireelliset korjaukset voidaan tehdä toiminta-alueella tai kone tai laite voidaan toimittaa suunnittelualueen ulkopuolelle korjattavaksi.

Yleensä vikatilanteista aiheutuvat häiriöt ovat hyvin hetkellisiä toiminnan keskeyttämisen takia, jolloin riski ympäristölle jää vähäiseksi. Pölyyn, meluun tai palokaasuihin liittyvistä häiriötilanteista ei arvioida olevan haittaa lähimmissä häiriintyvissä kohteissa niiden etäisyys huomioiden. Häiriöt voivat muodostaa työmaalla työskenteleville työsuojelunäkökulmasta tarkastellun riskin, joihin työnsuunnittelussa tulee varautua.

Tulipalo kiviaineksenottoalueella on epätodennäköinen materiaalien vähäisen palokuorman takia. Mikäli alueella syttyisi suurempi tulipalo, tiedotetaan mahdollisista palokaasuista samoin kuin räjäytyksistä tiedotetaan.



## 12.4 Melu ja värinä

Nykytilassa suunnittelualueen lähiseudun melu koostuu tieliikenteen sekä maanviljelyyn liittyvien työkoneiden tuottamasta melusta. Liikennemäärät lähimmällä yleisellä tiellä (yhdystie 7 980) on noin 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Nykytilan liikenteen aiheuttama ympäristömelu mallinnettiin alueiden yhteismeluarvioinnin yhteydessä. Nykytilan liikenteen aiheuttamat ohjearvojen mukaiset melualueet rajoittuvat tiealueelle tai sen välittömään läheisyyteen, eikä tieliikenne aiheuta ohjearvojen ylityksiä tien läheisyydessä sijaitsevien asuin- tai loma-asuinrakennusten luona. Hankealueella ei ole värinälähteitä.

Noin kolmen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueen eteläpuolella sijaitsee seudullisesti merkittävä Mäenkallion kalliolouhosalue. Siellä harjoitettavasta toiminnasta (louhinta ja murskaus) aiheutuu paikallisesti melua ja värinää. Mäenkallion kalliolouhosalueen lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä, joten louhoksen melu on hallittavissa. Toiminta on louhosalueella alkanut, joten louhosalueen reunat toimivat tehokkaina meluesteinä ainakin osalle merkittävimmistä melulähteistä.

### 12.4.1 Melu

Kalliokiviaineksen otossa aiheutuu melua muun muassa louhinnassa porauksesta ja räjäytyksistä sekä kiviaineksen käsittelyssä rikotuksesta, murskauksesta sekä louheen ja kiviainestuotteiden siirroista ja kuljetuksista. Toiminnan laajuus, volyymi ja käytettävät laitteet, ympäristöolosuhteet (muun muassa topografia) sekä meluntorjuntatoimenpiteet (esimerkiksi maavallit, louhintasuuntaus, melulähteiden sijoittaminen) vaikuttavat melun leviämiseen ja esiintymiseen louhittavan alueen ympäristössä.

Kiviainesottotoiminnan merkittävimmät melulähteet ovat tyypillisesti kiviaineksen irrotus (poraus ja räjäytys), rikotuksessa käytettävä hydraulivasara sekä murskauslaitos. Näiden lisäksi melua aiheutuu kiviaineksen siirroista, kuormauksista sekä kuljetuksista alueen sisällä ja alueelta ulos.

Tyypillisesti louhintatöiden melu on suurimmillaan aloitustilanteessa, jolloin melu pääsee leviämään ilman kallioliekkauksen suojaa. Poraus määrittää varsin pitkälti melun vaikutusalueen laajuutta, sillä poravaunu sijaitsee louhittavan kallion päällä ja näin sen melu leviää usein esteettömämmin ympäristöön kuin muiden melulähteiden melu. Murskauslaitoksen melun leviämistä rajoittavat tyypillisesti louhoksen seinämät sekä louheen ja kiviainestuotteiden varastokasat. Hydraulivasaralla tehtävä rikotus aiheuttaa muusta melusta usein selkeämmin erottuvaa ääntä, joka saattaa olla impulssimaista pitkänkin etäisyyden päässä. Rikotus tehdään usein louhoksessa, jolloin sen melun leviämistä rajoittavat louhoksen seinämät sekä louhe- ja kiviainestuotekasat.

Melua aiheutuu myös louheen ja kiviainestuotteiden kuormauksista, siirroista ja kuljetuksista. Näissä käytetään tyypillisiä maarakennuksessa käytettäviä työkoneita (muun muassa pyöräkuormaajat, kaivinkoneet ja kuorma-autot).

#### 12.4.2 Tärinä

Jantusen (2012) mukaan kiviainesottohankkeessa tärinän lähteenä ovat erityisesti räjäytykset sekä louheen ja murskeen kuljetukset. Muut louhinnan työvaiheet tai murskaustoiminta eivät yleensä aiheuta häiritsevää tärinää. Räjäytyksistä aiheutuva tärinä on impulssimaista: voimakkain tärinä kestää yleensä vain alle sekunnin. Louhintaräjäytyksistä aiheutuu tärinän lisäksi myös ilman värähtelyä, joka on taajuudeltaan osittain ihmisen kuuloalueella ja osittain sen alapuolella. Rikotus ei aiheuta merkittävää tärinää ympäristöön. Murskaus aiheuttaa lievää tärinää, jota kuitenkin havaitaan vain murskaimen välittömässä läheisyydessä. Liikenteestä aiheutuvan tärinän suuruuteen vaikuttavat eniten ajoneuvon massa ja nopeus sekä tien kunto. Liikenteen tärinän vaikutusalue rajautuu joka tapauksessa teiden välittömään lähiympäristöön.

Haitallista tärinää voidaan lieventää oikealla työn suorituksella ja suunnittelulla. Esimerkiksi louhintasuunnan ja räjäytysaineen sekä murskausmenetelmän valinnalla voidaan tarvittaessa lieventää tärinän tasoa.

Ennen toiminnan alkua arvioidaan mahdollisia tärinän aiheuttamia vaikutuksia ja määritellään toimenpiteet, jotka mahdollisesti tarvitaan läheisten rakennuksien vahinkojen välttämiseksi.

#### 12.4.3 Kohteen meluvaikutusten arviointi mallintamalla

Kiviainesoton meluvaikutusten arviointi tehdään melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa tarkastellaan kiviainesoton tuottama ympäristömelu sillä laajuudella, kun melulla todetaan olevan merkitystä. Melumallinnuksesta on laadittu erillisraportti, joka on liitteessä 8 (YVA-selostus ja perusteltu päätelmä) sekä liitteessä 6 meluselostuksen täydennystekstit.

Mallinnus toteutettiin SoundPLAN 8.2 ohjelmalla, joka käyttää laskennan perustana *yhteispohjoismaista tieliikenne- ja teollisuusmelun laskentamallia*. Mallin tarvitsemia lähtötietoja ovat kunkin melulähteen sijainti ja melupäästö sekä suunnittelualueen ja sen ympäristön maasto, joka koostuu maanpinnan muodoista ja laadusta sekä rakennuksista ja muista esteistä. Kivenottoalueille, vesi- ja tiepinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen maa-absorptiovaikutuksen simuloimiseksi. Melun leviäminen lasketaan yhteispohjoismaisissa malleissa tyypillisesti hieman konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteet ovat leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen). Pitkäaikaisen keskimääräisen melutason eli keskiäänitason kannalta melun leviämislle edullisten olosuhteiden painoarvo on merkittävin. Tästä syystä laskentamallin sisältämät olosuhteet tuottavat laskentatuloksen, joka vastaa pitkän ajanjakson keskiäänitasoa. Mallinnuksen käyttämät parametrit vastaavat Ympäristöministeriön yleisiä melumallinnusohjeita (YM Ohje, 2007). Ohjelman avulla voidaan leviämiskarttaan piirtää keskiäänitasokäyrät 5 dB välein valituilla lähtöarvoilla.

Melun laskenta tehdään kolmiulotteisessa akustisessa melulähde- ja maastomallissa, joka käsittää suunnittelualueen sekä sen lähialueet. Maastomalli muodostetaan yleisesti saatavilla olevasta digitaalisesta maastoaineistosta sekä alueen suunnittelutiedoista.

Melumallinnuksen lähtötiedot toimintojen sijoittumisesta, työkonoiden ja liikenteen määrästä on saatu alueen toimintojen suunnittelutiedoista. Melumallinnuksen äänipäästötiedot pohjautuvat Suomen ympäristökeskuksen BAT ja BEP raportteihin (SY 25/2010 ja SY 5/2014), joiden tietoja on täydennetty vastaavien toimintojen mittaustiedoilla (esim. puuttuvat taajuusjakaumat).

Melumallinnuksen avulla on laskennallisin menetelmin arvioitu YVA-selostusvaiheessa hankeen eri toteutusvaihtoehtojen (VE1, VE2 ja VE3) meluvaikutuksia. Mallinnukset ovat toteutettu kunkin toteutusvaihtoehdon kahdelle ennakolta arvioituna merkittävimällä melutilanteelle. Ensimmäinen tilanne toteutuu louhinnan aloitustilanteessa, kun kiviaineksen ottotoiminnot toteutuvat ilman louhintarintauksen tuomaa suojaa. Toinen tilanne on mallinnettu työvaiheessa, jossa louhintaa tehdään alueen korkeimmalla kohdalla. Mallinnustilanteista esitetään tuloksen päiväajan 07-22 ja yöajan 06-07 keskiäänitasona. Yöajan tulokset kertovat ympäristömelun keskiäänitason, kun meluavia työvaiheita tehdään (yhden tunnin ajanjakso). Lisäksi melumallinnus on toteutettu tuulivoimala-alueelle suuntautuvalla raskaalla liikenteelle. Tulokset kertovat liikenteen tuottaman keskiäänitason suurimmalla mahdollisella kuljetusmäärillä.

Tuloksia tarkastellaan ensisijaisesti ympäristön melulle altistuvissa eli niin sanotusti herkissä kohteissa, joita tässä työssä kriittisimpiä ovat toiminta-alueen lounaispuolella olevat loma-asuinrakennukset. Meluvaikutusten arviointi tehdään vertaamalla altistuvien kohteiden melutasoa ympäristömelulle asetettuihin ohjearvoihin YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2).

#### 12.4.4 Vaikutusten arviointi, Melu

##### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Rakentamisen aikaiset meluvaikutukset muodostustuvat eri työkonoiden melusta ja on näin verrattavissa yleisesti maa- ja metsätalouden tuottamiin meluvaikutuksiin. Rakentamisen aikaisilla vaikutuksilla ei ajatella olevan merkittävää vaikutusta lähimmille häiriintyvien kohteiden luona toteutuvaan ympäristömeluun.

##### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Mallinnuksen avulla on määritetty kiviaineksen oton tuottamat keskiäänitulokset (Taulukko 12-3) päivä- ja yöajalle eri hankevaihtoehdoittain. Mallinnus on tehty YVAN yhteydessä, minkä vuoksi alla puhutaan alueista 1 ja 2 hankevaihtoehtoina VE1, VE2 ja VE3 (VE1 ja VE2). Ympäristömelun

leviämiskartat esittävät louhinnan aloitustilanteen päiväajan tilanteesta suunnittelualueittain (Liite 6 ja 8). Liitteenä olevassa meluselvitysraportissa on esitetty kaikkien eri suunnittelualueiden ja tilanteiden tulokset leviämiskartoin.

Tulosten vertailu valtioneuvoston asettamiin ympäristömelun ohjearvoihin on tehty YM:n ohjeen 1/1995 mukaisesti (ohjeen kappale 6.2). Alla (Taulukko 12-2) on esitetty ohjearvovertailutavat.

Taulukko 12-2. Ohjeistettu vertailutapa ulkomelun ohjearvoihin (YM 1/1995)

Vertailu ohjearvoon	Laskenta	Epävarmuus
Alitus	$\text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo}(L_0) - \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Ylitys	$\text{mallinnustulos} > (\text{ohjearvo}(L_0) + \text{epävarmuus}(\Delta L))$	huomioitu
Raja-/Ohjearvolla	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$\leq 2 \text{ dB}$
eos ("ei osaa sanoa")	$(\text{ohjearvo} - \text{epävarmuus}) < \text{mallinnustulos} \leq (\text{ohjearvo} + \text{epävarmuus})$	$> 2 \text{ dB}$

Lähellä sijaitsevien loma-asuntojen MP1-MP3 suhteen mallinnuksen epävarmuus on määritetty olevan  $\pm 2 \text{ dB}$ . Loma-asunnoille sovellettavat ohjearvot ovat päiväaikaan (07-22) 45 dB ja yöaikaan (22-07) 40 dB.

Taulukko 12-3. Mallinnustulokset,  $L_{Aeq}$  klo 07-22 [dB] sekä  $L_{Aeq}$  klo 06-07 [dB]

Kohde	Tuotettu ympäristömelu louhinnanaloitustilanteessa [dB]			Tuotettu ympäristömelu louhinnan toteutuessa korkeimmalla kohdalla [dB]		
	VE1	VE2	VE3	VE1	VE2	VE3
<b>PÄIVÄAIKA 07-22</b>						
MP1 Loma-asunto, Rahikkoräme	43	39	45	43	38	45
MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio	38	40	42	37	38	41
MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio	40	41	44	40	39	43
<b>YÖAIKA 22-07</b>						
MP1 Loma-asunto Rahikkoräme	36	32	38	36	32	38
MP2 Loma-asunto 1, Siikaniemenkallio	31	34	36	31	34	36
MP3 Loma-asunto 2, Siikaniemenkallio	28	36	36	28	36	36

Mallinnusten mukaan kiviaineksen oton tuottama ympäristömelun keskiäänitaso vaihtelee päiväaikaan välillä 37-45 dB ja yöaikaan 28-38 dB.

Arvot eivät ylitä ympäristömelulle asetettuja ohjearvoja asuin- ja loma-asuinrakennusten luona. Vaihtoehdossa VE3 keskiäänitasot ovat YM ohjeen 1/1995 mukaisesti ohjearvolla kahdessa tarkastelupisteessä MP1 ja MP3.

Mallinnuksen tulokset pysyvät samansuuruisina louhinnan edistyttyä. Louhinnan kesto on 2–10 vuotta.

Tulosten tarkempi tarkastelu osoittaa, että rikotuksen tuottama ympäristömelu on kaikissa mallinnetuissa tilanteissa n. 10–25 dB vähäisempi kuin tuotettu kokonaismelun arvo. Suurin ero kokonaismelun ja rikotuksen melun välillä toteutuu, kun rikotusta tehdään louhintarintauksen suojassa. Louhintarintausta muodostuu välittömästi louhinnan aloituksen jälkeen. Aloitustilanteessakin VE1 alueella louhintatoimien melua suojataan pintamaavallilla, jonka ansioista rikotuksen melua rajoitetaan jo lähtötilanteessa. Rikotus ei missään mallinnustilanteessa ole kolmen merkittävimmän melulähteen joukossa. Näistä syistä esitetyissä melumallinnustuloksissa ei ole lisätty impulssimaisuuden sanktiota.

Tuulivoimala-alueelle suuntatuvan kiviainekkuljetusten tuottama 40 dB melualue (lomarakennusten yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle kuljetusreitistä. Melualueella ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia. Kuljetusreiteiksi valittiin häiriintyvien kohteiden kannalta kriittisimmät reitit. Kuljetusmäärät ovat mallinnuksessa korkeimmat mahdollisesti toteutuvat jokaisella reitin osalla. Kuljetuksilla ei ole vaikutusta kiviaineksen oton yhteydessä tarkasteltujen lomarakennusten MP1-MP3 toteutuvaan melutasoon.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Melua aiheuttavat toiminnot loppuvat maisemoinnin jälkeen, eikä meluvaikutuksia kiviaineksen ottotoiminnan loppumisen jälkeen aiheudu.

#### 12.4.5 Vaikutusten arviointi, Tärinä

##### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Toiminta aloitetaan poistamalla alueelta puusto, muu kasvusto ja pintamaat. Rakentamisen aikaisten työkonoiden tärinä vaimennee työskentelyalueen välittömässä läheisyydessä havaitsemattomaksi. Rakentamisen ajalla ei ole tärinävaikutuksia vähimpien häiriintyvien kohteiden luona.

##### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana merkittävin tärinälähde on louhintaräjäytykset. Tärinä syntyy, kun louhinnassa tuotetaan lyhytaikaisesti energiaa kalliomassaan. Kauempana räjäytyskohdasta havaitaan tuotettu energia tärinänä. Muiden toimintojen ja työkonoiden tärinä vaimennee työskentelyalueen välittömässä läheisyydessä havaitsemattomaksi.

Tärinän ohjearvot tarkastellaan rakennuksittain määrittelemällä rakennukselle tai rakenteelle tärinän heilahdusnopeuden  $v$  suurin ohjearvo kaavalla:  $v = F_k \cdot v_1$ , jossa  $F_k$  on rakennustapa-kerroin ja  $V_1$  louhintatärinän



heilahdusnopeuden ohjearvon perusarvo (mm/s). Muuttujien avulla laskettu ohjearvoja, jotka perustuvat tarkasteltavan rakenteen rakenneluokkaan sekä tärinälähteen ja tarkastelupisteen väliseen maankamaran tietoihin ja etäisyyksiin (Taulukko 12-4).

Taulukko 12-4. Rakennukselle tai rakenteelle sovellettavat tärinän heilahdusnopeuden v (mm/s) suurimmat ohjearvot (RIL 2010)

Rakenneluokka	Etäisyys [m]	Tärinän heilahdusnopeuden ohjearvo v [mm/s]			
		Pehmeä savi, leikkauslujuus < 25 kN/m <sup>2</sup>	Sitkeä savi, siltti, löyhä hiekka	Tiivis sora, moreeni, rikkonainen tai löyhä kallio	Kiinteä kallio
<b>1. Raskaat teräsbetoni- ja teräsrakenteet (sillat)</b>	100	9	18	30	49
	200	7	16	25	39
	500	5	12	19	26
	1000	5	11	16	21
	2000	5	9	12	16
<b>2. Teräsbetoniset, teräksiset ja puurakenteiset teollisuus- ja varastorakennukset, ruiskubetonoidut kalliotilat, staattisesti määrätyt rakenteet, joissa ei asuta tai työskennellä</b>	100	6	13	21	35
	200	5	11	18	28
	500	4	9	14	19
	1000	4	8	11	15
	2000	4	6	9	11
<b>3. Pilariperustukselle rakennetut elementtirakenteiset teräsbetonirakenteet, teräs- ja puurakenteiset toimisto- ja asuinrakennukset, muut puu- ja teräsrakennukset, johdot ja maakaapelit</b>	100	5	10	17	28
	200	4	9	14	22
	500	3	7	11	15
	1000	3	6	9	12
	2000	3	5	7	9
<b>4. Massiiviseinäiset tiili-, kevytsoraharkko- ja teräsbetonirunkoiset teollisuus-, toimisto- ja asuinrakennukset, lasiseinäiset teräsrunkoiset sekä tiiliverhotut puurunkoiset rakennukset, ruiskubetonioimattomat kalliotilat</b>	100	4	9	14	24
	200	3	8	12	19
	500	3	6	9	13
	1000	3	5	8	10
	2000	3	4	6	8
<b>5. Rakennukset, joissa on kevytbetoni- tai kalkki-hiekkatiilirakenteita, tai muuta vaurioherkkää materiaalia, tärinä- ja värähtelyherkät vanhat rakennukset, kuten kirkot tai korkeita</b>	100	3	6	9	15
	200	2	5	8	12
	500	2	4	6	8
	1000	2	3	5	7
	2000	2	3	4	5

**holveja käsittävät  
rakenteet**

Heilahdusnopeuden lasketuista ohjearvoista havaitaan, että maankamaralla ja kallioperällä on merkittävä vaikutus tärinän leviämiseen ja siten ohjearvon muodostumiseen. Pehmeissä maalajeissa sovellettavat ohjearvot ovat verrattain pieniä. Vastaavasti kovassa kallioperässä ohjearvot voivat olla moninkertaisia samalla etäisyydellä.

Rakenteen vaurioherkkyys ja sovellettava ohjearvo on myös riippuvainen rakenneluokasta. Heikommille rakenteille ohjearvo on luonnollisesti kestäviä pienempi. Suunnittelualueen lähialueet haja-asuinalueita, jossa omakoti- ja loma-asunnot ovat pääosin puu- tai kivitaloja. Tällöin rakennukset kuuluvat suurimmilta osin rakennusluokkiin 3 ja 4.

Heilahdusnopeuden ohjearvoista havaitaan myös, että tärinän heilahdusnopeuden arvo on riippuvainen etäisyydestä siten, että ohjearvo pienenee etäisyyden kasvaessa. Tämä selittyy tärinän taajuussisällön muuttumisella etäisyyden mukaan. Etäisyyden kasvaessa korkeataajuinen tärinä vaimenee matalataajuisista tärinää nopeammin. Matalataajuisen tärinän vaikutus on korkeataajuisista suurempi, sillä samalla heilahdusnopeuden arvolla matalataajuisen tärinän aiheuttamat siirtymät ovat korkeataajuisista tärinää suuremmat.

Suunnittelualueen lähiympäristön maa- ja kallioperä koostuu kalliomaasta, jossa maanpeite on yleensä alle 1 m. Ohut maanpeite on yleensä moreenia. Kovassa maa- ja kallioperässä etenevä tärinä vaimentuu nopeasti. Maaperätietoihin perustuen lähialueen rakennukset ovat perustettu todennäköisesti kalliolle tai maanvaraisesti.

Useisiin louhintatöiden tärinämittauksiin perustuva raportti SY 25/2010 *Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa (BAT)* mukaan merkittävänä tärinänä pidetään yli 5 mm/s heilahdusnopeuksia. Selvitysten mukaan suurimmat heilahdusnopeuden arvot n. 250 m etäisyydellä louhinnasta ovat olleet n. 8–9 mm/s. Vastaavasti alle 5 mm/s heilahdusnopeusarvoja oli 500 m päässä ja alle 3,5 mm/s arvoja 750 m päässä louhinnasta.

Piipsannevan kiviaineksen oton louhintatoimintojen suunnittelualueella 1, 500 m etäisyydellä, sijaitsee yksi loma-asuinrakennus piharakennuksineen. Rakennukseen on matkaa noin 400 m louhinta-alueen reunasta. Suunnittelualueella 2, 500 m etäisyydellä, ei sijaitse asuin- tai loma-asuinrakennuksia, kun lähimpään loma-asuinrakennukseen on noin 900 m. Raportissa SY25/2010 esitetyt etäisyydet kuvaavat keskimääräisiä arvoja ja siinä ei oteta kantaa tärinää välittävän maa- ja kallioperän ominaisuuksiin. Pääosin kallioperässä etenevä louhintatärinä vaimentuu esitettyä arvoa nopeammin ja todennäköisesti tärinä on esitettyä pienempää. Edellä esitetystä taulukosta (Taulukko 12-4) voi havaita kalliolle perustettujen rakennusten tärinäohjearvon olevan huomattavasti esitettyä korkeampi (13–15 mm/s). Tärinävaikutuksiin on kuitenkin kiinnitettävä huomiota.

Asumisviihtyvyyden kannalta ihminen kokee tärinän usein häiritsevänä huomattavasti pienemmillä arvoilla kuin rakennusten tärinäraja-arvot ovat. Yleisesti tiedetään, että heilahdusnopeuden ollessa 2–5 mm/s tärinätaaso on tuskin huomattava, 5–10 mm/s havaittava ja 10–20 mm/s epämiellyttävä. Kiviaineksen oton louhinta-alueilta etäisyydet lähimpiin kolmeen loma-asuinrakennukseen ovat 400–900 m. Näille etäisyyksille ihminen kykenee korkeintaan havaitsemaan tärinän, mutta sitä ei koeta yleensä epämiellyttäväksi.

Tuulivoimala-alueelle suuntautuvien kiviainekuljetusten tärinävaikutuksia arvioitiin VTT:n tiedotteen 2278 *Suositus liikennetärinän mittaamisesta ja luokituksesta* mukaan. Tasaisilla tieosuuksilla tärinää ei synny, mutta tiestö voi paikoin olla epätasainen. Tiedotteen mukaan raskaan liikenteen tuottama tärinä voi haitallisella tasolla levitä laajimmillaan 60 m etäisyydelle tiestä. Tätä arvoa sovelletaan pehmeille maille, jolloin kovassa maassa etenevä tärinä vaimentuu huomattavasti nopeammin. Piipsannevan ja Tuulikaaron tuulivoimapuiston rakentamisreittien varrella ei sijaitse asuin- tai loma-asuinrakennuksia alle 60 m etäisyydellä, joten raskaan liikenteen aiheuttama tärinä ei muodostu ongelmaksi.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Maisemoinnissa käytettävien koneiden tärinävaikutukset rajautuvat koneiden välittömään läheisyyteen. Tärinää ei synny kiviaineksen ottotoiminnan lopettamisen jälkeen.

### 12.4.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

#### Mäenkallion kallioulouhostoiminta

Suunnittelualueen eteläpuolella sijaitseva Mäenkallion kallioulouhostoiminta-alue sijaitsee 3,1–5,0 km etäisyydellä eri hankevaihtoehtojen toiminta-alueista. Toiminta-alueiden väliin jää Myllyviidanperän kaksi asuinrakennusta ja loma-asuinrakennus. Esitettyjen leviämiskarttatulosten perusteella havaitaan, että kiviaineksen otossa toteutettavat meluntorjuntatoimet estävät melun leviämistä myös näiden kohteiden suuntaan. Arvot em. asuin- ja loma-asuinrakennusten luona ovat selkeästi alle asetettujen ohjearvojen. Mäenkallion toimintoihin Myllyviidanperän alueelta on noin 1,7 km ja toiminnot ovat alueella alkaneet, jolloin kallioulouhoksen reunat toimivat meluesteinä ainakin osalle merkittävistä melulähteistä. Voidaan todeta, että kivenotto- ja louhostoiminta-alueiden tuottama melu voidaan aistivaraisesti havaita toiminta-alueiden välissä, mutta riskiä ympäristömelulle asetetuille ohjearvojen ylityksille ei ole.

#### Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentaminen

Jos kiviainesta on riittävästi, sitä voidaan käyttää myös Tuulikaarron tuulivoimapuiston rakentamisessa. Puisto sijaitsee Piipsannevan tuulipuistoalueen vieressä alueen itä/eteläpuolella. Kiviaineksen tuomat meluvaikutukset liittyvät tilanteeseen, jossa kiviainekuljetuksia ajettaisiin

myös Tuulikaarron tiestön rakentamiseen ja voimalapaikkojen pohjatöihin. Tässä työssä esitettyjen tulosten mukaan kuljetusten tuottama melualue 40 dB (lomarakennuksien yö-ohjearvo) leviää keskimäärin noin 200 m etäisyydelle, kun liikennemääränä käytetään laskennallista maksimimäärää 21,2 ajon./h. Tuulikaarron suunnittelualueella sijaitsee yksi rakennusluvallinen metsästysmaja ja yksi laavu. Voimaloiden sijoitussuunnitelman mukaan kiviaineksen kuljetusreitit voidaan järjestää siten, että etäisyys häiriintyviin kohteisiin suunnittelualueella ja suunnittelualan läheisyydessä on riittävä eikä ohjearvojen ylityksiä tapahdu.

#### Kytökyläntien nykytilan liikenne

Kytökyläntien keskimääräinen liikennemäärä suunnittelualan kohdalla vuonna 2020 oli 302 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskasta liikennettä oli 35 ajoneuvoa. Tien päällyste on asfalttibetoni ja nopeusrajoitus on 80 km/h. Nykytilanliikenteen aiheuttama ympäristömelu on laskettu molempien suunnittelualan yhteisvaikutuksena melullisesti, joka on päiväaikaan. Yhteismelumallinnuksen tulokset ovat esitetty leviämiskartalla meluvaikutusten erillisraportissa. Tuloksista havaitaan, että toiminnoilla ei ole käytännön vaikutusta lähimpien asuin- ja loma-asuinrakennusten luona toteutuvaan ympäristömelun keskiäänitasoon. Nykytilanteen tieliikenteen aiheuttama melun keskiäänitaso ei ylitä asuin- tai loma-asuinrakennuksille asetettuja melutasoja.

#### 12.4.7 Vaikutusten lieventäminen

Kivenottotoiminnot toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Meluntorjunnan vähimmäistavoitteena on alittaa loma-asuinrakennusten ohjearvot 45 dB päivällä ja 40 dB yöaikaan, jotka ovat asuinrakennuksia matalammat. Laadukkaasta meluntorjunnasta on myös hyötyä lomarakennusten takana sijaitseville asuinrakennuksille. Kivenottotoiminnoille tehdään seuraavat meluntorjuntatoimenpiteet:

- Louhintasuunta valitaan siten, että louhintarinta suoja tuotetulta melulta lähimpien häiriintyvien kohteiden suuntaan.
- Murskauslaitosten tuottamaa melua rajoitetaan louhe-/varastokasojen avulla kaikissa hankevaihtoehtojen sijainnissa. Meluvallit ovat vähintään 6 m korkeita ja sijaitsevat enintään 10 m etäisyydellä murskauslinjastosta. Meluvallit sijoitetaan siten, että ne suojaavat lähimpiä häiritseviä kohteita MP1-MP3.
- Suunnittelualueella 1 louhintatoiminnot suoritetaan pintamaasta tehdyn meluesteen takana. Melueste muodostuu louhittavan alueen kuorittavasta pintamaasta ja siirtyy louhinnan edetessä. Vallia siirretään siten että, etäisyys porauksen melulähteeseen on suurimmillaan 30 m. Vallin korkeus on 6 m.

Esitetyt keinot ovat suunniteltu siten, että ne voidaan käytännön tasolla toteuttaa. Esimerkiksi murskaimien ja niihin liittyvien meluesteiden välin on

mallinnuksessa jätetty tarvittava työskentelytila. Lisäksi suunnittelualueen 1 louhintatoimintojen sujuvuus on varmistettu, kun toiminnot toteutetaan louhinnan mukana siirtyvän maa-ainesvallin suojassa.

Kuljetusten meluhaittoihin voidaan vaikuttaa mm. nopeusrajoituksilla ja kuljetusten ajoituksella vähiten häiritsevään vuorokaudenaikaan. Esimerkiksi nopeuden laskeminen 60 km/h:sta 50 km/h:n laskee keskiäänitasoa n. 2 dB. Kuljetusten meluvaikutuksia voidaan paikallisesti rajoittaa erilaisin meluestein.

Meluvaikutuksien määrittämiseksi lähimmän häiriintyvän kohteen luona suoritetaan ympäristömelumittaukset. Mittaus suoritetaan välittömästi sen jälkeen, kun louhinta ja murskaustoiminnat ovat alkaneet. Mittauksen kesto on muutamia tunteja, mutta kuitenkin, niin pitkä että eri toimintojen meluvaikutuksista voidaan varmistua.

### Tärinävaikutukset

Kivenottotoiminnat toteutetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) periaatteiden mukaisesti. Räjähdyksen tärinävaikutuksia voidaan vähentää ja sen haitat minimoida hyvällä louhintasuunnittelulla ja oikeilla toimintatavoilla. Tärinän syntymiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm. louhintasuunnan muutokset, räjäytysaineen valinta, samanaikaisesti räjähtävän räjähdysaineen määrä ja reikäpanosten määrä. Teknisillä muuttujilla pystytään hallitsemaan tärinävaikutukset siten, että rakenteellisia vaurioita ei synny sekä asuinviihtyvyyttä ei häiriinnyt.

Tärinän häiritsevyyden minimoimiseksi yhtä tärkeää em. asioiden kanssa on, että räjäytyksistä ja muusta toiminnasta tiedotetaan lähialueen asukkaita. Tiedottaminen voidaan toteuttaa 2–4 viikkoa ennen toiminnan alkua esimerkiksi postitse toimitettavalla kirjeellä, jossa kerrotaan kiviainesoton tuomista melu- ja tärinävaikutuksista sekä esimerkiksi viikonpäivät ja kellonajat, jolloin räjäytyksiä tehdään. Tehtävistä räjäytyksistä voidaan tiedottaa lisäksi asukkaita tekstiviestitse varsinkin, jos räjäytykset eivät toteudu säännöllisessä viikko- tai päivärytmissä.

Kiviainesotosta vastaavalla on myös velvollisuus toteuttaa lähialueen asukkaille palautteenantokanava, johon voidaan ilmoittaa mahdolliset rakenteiden vauriot sekä saada vireille korjaus- tai korvaustoimenpiteet. Palautteenantokanava voi olla esimerkiksi sähköpostiosoite, joka toimitetaan asukkaiden tiedoksi tiedotusvaiheen kirjelmässä.

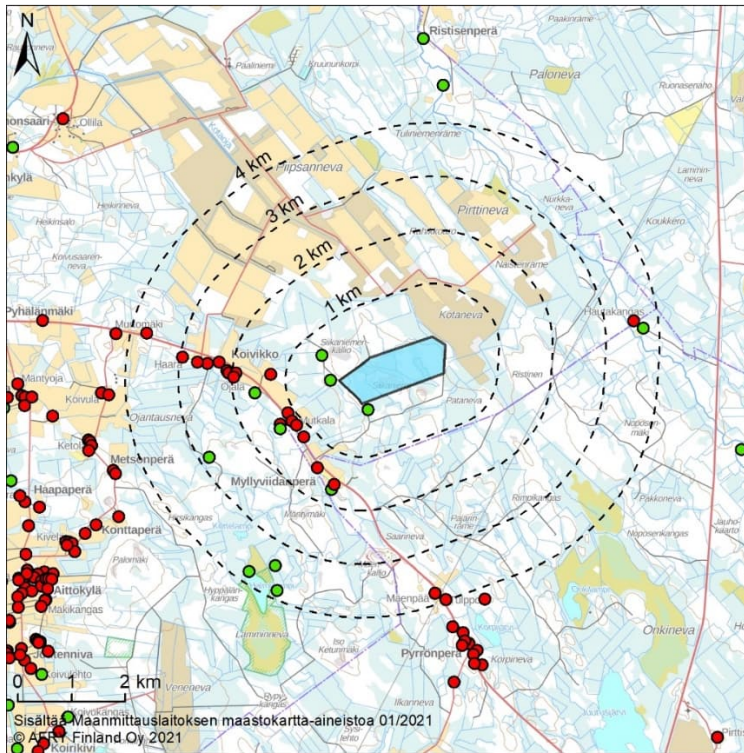
Suunnittelutietojen tarkentuessa pystytään määrittämään tarvittavat tärinäseurantatoimenpiteet. Yleensä tärinää mitataan tärinälähdettä lähimpänä olevasta rakennuksesta sekä perustelluista syistä kauempanakin. Mittauksiin liittyy myös rakennekatselmukset ennen ja jälkeen louhintatöiden. Tärinämittausten avulla pystytään vaikuttamaan räjäytysten tärinää aiheuttaviin tekijöihin siten, että ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu. Yleisesti maaperän ominaisuuksiin tutustutaan koeräjäytyksin, jolloin tärinävaikutukset ovat alusta asti hallinnassa.

## 12.5 Yleinen viihtyvyys ja ihmisten terveys

Suunnittelualueille ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Lähimmät asuinrakennukset sijoittuvat Kytökyläntien / Pyrrönperäntien varteen lähimmillään noin 1,1 km etäisyydelle suunnittelualueesta 1 lounaaseen (Kuva 12-6, Kuva 12-7). Suunnittelualue 2:n lähin asuinrakennus sijaitsee noin 1,8 km etäisyydellä sen lounaispuolella (Kuva 12-7). Alueen pohjois- ja kaakkoispuoli ovat pitkälti asumattomia usean kilometrin säteellä. Idän suunnassa lähin asuinrakennus sijaitsee noin 3,5 km etäisyydellä suunnittelualueesta 1 ja noin 4 km etäisyydellä suunnittelualueesta 2.

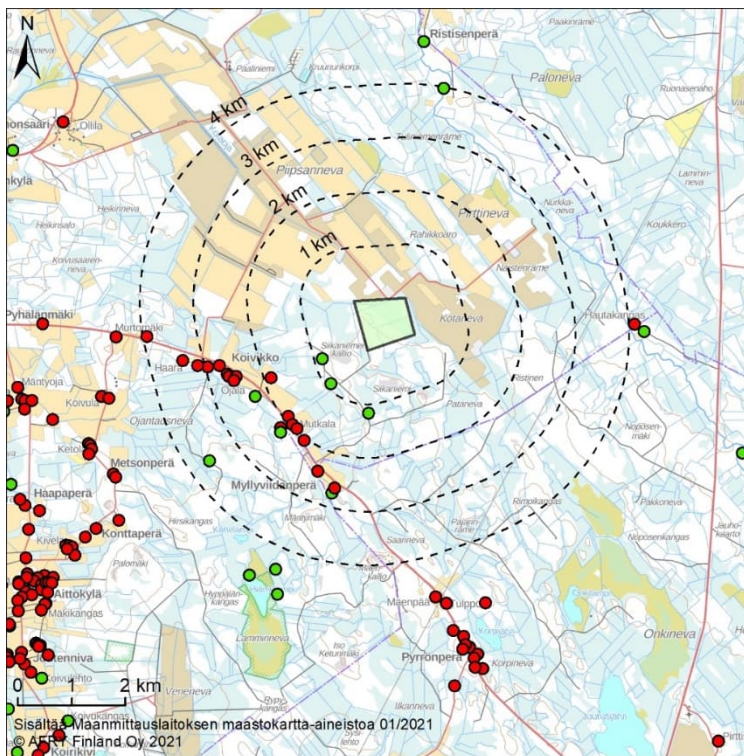
Kummallekaan suunnittelualueelle ei sijoitu myöskään lomarakennuksia. Alueen länsipuolelle sijoittuu kolme lomarakennusta siten, että kaksi eteläisintä niistä sijaitsee noin 150 m etäisyydellä suunnittelualueesta 1 ja pohjoisin sijaitsee noin 550 m etäisyydellä suunnittelualueesta 1 (Kuva 12-6). Suunniteltu kiviaineksen ottoalue sijoittuu suunnittelualueelle siten, että lähin lomarakennus sijaitsee siitä noin 410 m etäisyydellä (ks. Kuva 12-7). Lähimpänä suunnittelualuetta 2 sijaitsee pohjoisin lomarakennus, mutta sekin yli 800 m etäisyydellä (Kuva 12-7). Muut kaksi lomarakennusta sijaitsevat noin 0,9 ja 1,1 km etäisyydellä ottoalueesta 2. Seuraavaksi lähimmät lomarakennukset sijoittuvat Kytökyläntien lounaispuolelle lähimmillään noin 1,5 km etäisyydelle suunnittelualueesta 1 ja noin 2,2 km etäisyydelle suunnittelualueesta 2. Idän suunnassa lähin lomarakennus sijaitsee noin 3,7 km etäisyydellä suunnittelualueesta 1 ja noin 4,3 km etäisyydellä suunnittelualueesta 2.





- Hankealue VE1
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

Kuva 12-6. Suunnittelualueen 1 lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.



- Hankealue VE2
- Asuinrakennus
- Lomarakennus

Kuva 12-7. Suunnittelualueen 2 lähiseudun asuin- ja lomarakennukset.

Lähin taajama-asutus sijaitsee Haapaveden keskustassa yli 10 kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Piippolan ja Kärsämäen keskustoissa on myös taajama-asutusta. Suunnittelualueella lähimmät kylät ovat Joutenniva/Aittokylä lounaispuolella (asutus lähimmillään noin 6,5 km suunnittelualueesta), Kytökylä länsipuolella (noin 8 km) ja Leskelä koillispuolella (noin 8 km). Lähimmät pienkylät ovat Lehonsaari länsipuolella (noin 6 km), Leppiojanperä luoteispuolella (noin 9 km) ja Ojakylä pohjoispuolella (noin 9 km). Kylien ympäristössä sekä Pyhäjokivarressa ja Piipsannevan entisellä turvetuotantoalueella on laajoja peltoalueita.

Suunnittelualueen itä- ja kaakkoispuoli ovat harvaan asuttuja ja metsäisiä alueita, eikä sinne sijoitu lainkaan kyläasutusta tai laajoja peltoalueita.

Haapaveden asukasmäärä vuonna 2020 oli 6 667 (Tilastokeskus 2021b). Väestöstä suuri osa asuu Haapaveden keskustassa ja Kirkkojärven (Haapajärven) ympäristössä sekä Pyhäjokivarressa. Haja-asutusta sijoittuu kylien lisäksi teiden varsille.

Suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu louhoksia tai kaivostoimintaa. Lähimmät voimassa olevat maa-ainestenottoluvat (kalliokiviaines) sijoittuvat Kärsämäen puolelle Mäenkallion alueelle noin kolmen kilometrin etäisyydelle suunnittelualueen 1 eteläpuolelle. Suunnittelualueen eteläpuolella Siikaniemen metsätien varrella sijaitsee soran ja hiekan ottoalue, jonka maa-ainestenottolupa on jo päättynyt. Malminetsintäalueita ei sijoitu lähialueelle (Tukes 2021).

#### Virkistyskäyttö

Suunnittelu- ja lähivaikutusalueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa: alueella marjastetaan, sienestetään ja metsätetään. Suunnittelualue kuuluu Haapaveden riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Suunnittelualueella sijaitsevien maiden metsästysoikeus on vuokrattu hirvenmetsästykseen sekä pienpetopyynnin osalta Haapaveden Metsästysyhdistys ry:lle. Suunnittelualueen vaikutusalue on merkittävä hirvenpyynnin kannalta. Piipsannevan entisen turvetuotantoalueen alueella on osalla kiinteistöjä pienriistan metsästysoikeus Vapon Erä ry:llä. Jatkossa Vapon (nyk. Neova Oy) käytöstä poistuneiden maiden metsästysoikeus siirtyy uusille maanomistajille. Etäisyys Kärsämäen kunnanrajaan on lähimmillään noin kilometri suunnittelualueelta 1 ja siellä suunnalla alue kuuluu Kärsämäen riistanhoitoyhdistyksen alueeseen. Alueella metsästää Koirikiven metsästysseura ry.

Suunnittelualueella 2 sijaitsee Haapaveden seurakunnan laavu. Se sijaitsee noin 500 metrin etäisyydellä suunnittelualueesta 1. Toinen laavu sijaitsee alueen itäpuolella noin 1,4 km etäisyydellä suunnittelualueesta 1 ja noin 2,0 km etäisyydellä suunnittelualueesta 2. Alueen eteläpuolella sijaitsee maksullinen moottorikelkkaura (Free Riders Club Haapavesi).

## 12.6 Luonto, luonnonsuojelualueet ja rakennettu ympäristö

### 12.6.1 Kasvillisuus, suojelukohteet ja luontotyypit

Kiviainesotto sijoittuu alueelle, jonka kasvillisuus koostuu talousmetsistä, hakkuualueista ja metsäojitusalueista. Alueella ei ole juurikaan luonnontilaisia kosteikkoja. Kummallekaan suunnittelualuerajaukselle (1 ja 2) ei sijoitu luontoarvojen kannalta huomioitavia kohteita, kuten suojeltavia luontotyyppijä, vesiluontotyyppijä, metsälakikohteita tai uhanalaisia luontotyyppijä, eikä alueilla ole havaittu suojelullisesti huomioitavia kasvilajiesiintymiä.

Kaikki Natura-alueverkoston kohteet sijaitsevat yli kymmenen kilometrin etäisyydellä suunnittelualueesta. Pitkästä etäisyydestä johtuen Natura-alueille ei kohdistu vaikutuksia.

Lähimmät luonnonsuojelualueet ja muut aluemaiset suojelukohteet sijoittuvat vähintään neljän kilometrin etäisyydelle suunnittelualueesta. Pitkän etäisyyden takia myöskään näille alueille ei aiheudu vaikutuksia suunnittelualueesta.

#### Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kasvillisuuden poisto rajoittuu suunnittelualueen rakennusvaiheeseen ja kohdistuu molemmilla aluerajauksilla pääosin luonnoltaan jo muuttuneille alueille. Kiviaineksen ottoalueilta nykyinen kasvillisuus häviää kokonaisuudessaan ja muilla toiminta-alueilla kasvillisuus muuttuu. Lisäksi varsinaisen toiminta-alueen ympäristön kasvillisuuteen kohdistuu reunavaikutusta ja mahdollisesti vesitalousolojen muutoksia. Koska sekä suunnittelualue että sen lähiympäristö ovat jo nykyisin voimakkaasti ihmistoiminnan vaikutuspiirissä (talousmetsät, ojitusalueet), arvioidaan vaikutukset kasvillisuuteen vähäisiksi.

Piipsannevan alueella on toiminut pitkään laaja turvetuotantoalue, jonka reunalle suunnittelualue sijoittuu. Nykyiselläänkin voimakkaan metsätalouden alaiselle, aukkoiselle alueelle sijoittuvasta ottoalueesta ei aiheudu huomioitavaa metsäalueiden pirstoutumista.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana vaikutuksia ympäristön kasvillisuuteen aiheutuu lähinnä pölyämistä. Suurin osa kiviaineksen pölypäästöistä on halkaisijaltaan suuria, yli 10 µm hiukkasia, jotka laskeutuvat päästölähteen lähialueelle. Suunnittelualueeseen laadittujen pölymallinnusten mukaan pölyn leviäminen rajoittuu suunnittelualueen lähiympäristöön alueille, jotka ovat ihmistoiminnan myötä luonnoltaan eriasteisesti muuttuneita. Pölyämisen vaikutukset kasvillisuuteen arvioidaan siksi vähäisiksi.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnan päätyttyä suunnittelualueita maisemoidaan ja alueet saavat ennallistua. Mikäli maisemointiin käytetään muualta tuotuja pintamaita, on syytä huomioida, ettei maa-ainesten mukana kulkeudu alueelle vieraslajistoa.

### 12.6.2 Kasvillisuus ja suojelukohteet

Suunnittelualueen kasvillisuus koostuu pääosin talousmetsistä ja tehokkaasti ojitetuista kosteikoista. YVA-selostuksen vaikutusarvioinnissa suunnittelualueella ei havaittu kasvillisuuden kannalta huomioitavia luontoarvoja. Kasvillisuusvaikutukset liittyvät lähinnä kasvillisuuden poistamiseen toiminta-alueilta sekä kiviaineksen ottotoimintaan liittyvään pölyämiseen. Lähiympäristön kasvillisuudessa voi tapahtua lisäksi vesitalouden muutoksia ja muutoksia valo-olosuhteissa. Natura 2000 -alueet sekä aluemaiset suojelukohteet sijaitsevat etäällä eikä lupa-alueesta kohdistu niihin vaikutuksia.

Kiviaineksen ottoalueelta sekä muita toimintoja varten tarvittavilta pienemmiltä alueilta raivataan puusto ja poistetaan nykyinen kasvillisuus sekä ottoalueilta myös kasvualusta. Raivattavien alueiden lähiympäristöön syntyy reunavaikutteista ympäristöä, reunavaikutuksen voimakkuus vaihtelee ympäristöstä riippuen. Vaikutuksen arvioidaan yltävän keskimäärin 2–3 puun pituuden verran sulkeutuneeseen metsään, mikä vastaa noin 50 metrin levyistä vyöhykettä. Luontaisesti avoimilla alueilla reunavaikutus on verrattain vähäistä (Päivinen ym. 2011). Laajemmassa mittakaavassa kasvillisuuden raivaus voi aiheuttaa luonnonympäristön pirstoutumista. Lisäksi kasvillisuus voi kulua esimerkiksi työkoneiden kulkureiteillä. Herkimpiä kasvillisuuden kulumiselle ovat hyvin karut ja toisaalta hyvin rehevät tai kosteat kasvupaikat, suunnittelualueella lähinnä kalliomaat ja kosteikot.

Pölyäminen voi vaikuttaa kasveihin suoraan erityisesti tukkimalla lehtien ilmarakoja. Kasvillisuuden kannalta haitallisinta on pöly, jonka partikkelikoko vastaa ilmarakojen kokoa (8–10 µm). Ilmarakojen tukkeutuminen vaikuttaa muun muassa lehtien soluhengitykseen ja heikentää fotosynteesiä. Tämän seurauksena lehtien klorofyllipitoisuus nousee ja kasvi menettää vettä. Jos pölypartikkeleita pääsee ilmarakojen läpi, voi niillä olla toksisia vaikutuksia kasvin soluihin ja niiden metaboliaan. Erittäin hienojakoisella ja reaktiivisella pölyllä saattaa olla heikentävä vaikutus kasvin kasvuun ja lisääntymiseen, ja kasvi voi myös altistua esimerkiksi sienitaudeille. Lisäksi lehtien pinnalle kertyvä pölykerros heikentää kasvin valonsaantia ja sitä kautta fotosynteesiä ja kasvua.

Kasveilla on useita mekanismeja, kuten lehtien vahakerros ja karvoitus, joilla ne pystyvät estämään pölyn kulkeutumista solukoihin. Kasvien pölyaltistumista vähentävät myös liuskalehtisyys sekä lehtien pudottaminen syksyllä. Myös sade ja tuuli puhdistavat kasvillisuutta usein ja huuhtovat lehdille laskeutuneen pölyn maahan.

Kiviaineksen ottotoiminnan loputtua suunnittelualueetta siistitään ja maisemoidaan, jonka jälkeen alue saa ennallistua luontaisesti. Kasvillisuuden



palautuminen alueelle riippuu myös toiminnan jälkeisestä maankäytöstä, josta ei ole tässä vaiheessa käytettävissä tarkempia tietoja.

Suojelualueiden osalta vaikutusarvioinnissa on huomioitu erityisesti suunnittelualueen sijoittuminen suojelualueisiin nähden. Epäsuoria vaikutuksia suojelualueille voisi aiheutua lähinnä valuma-alueiden muuttumisen tai pölyämisen kautta.

#### 12.6.2.1 Vaikutusten lieventäminen

Kasvillisuuteen kohdistuvia vaikutuksia voidaan suunnittelualueella lieventää lähinnä toiminta-aikaisella tehokkaalla pölynsidonnalla.

#### 12.6.3 Linnusto ja muu eläimistö

Suunnittelualueen merkittävimpiä suoria haittavaikutuksia aiheutuu rakentamisen kautta elinympäristön kadotessa sekä kivenoton alueen perustamisesta ja sivukiven läjitysalueiden rakentamisesta. Kivenoton alueella kasvillisuus poistetaan, lähialueen kasvilajikoostumus tulee muuttumaan ja ojat häviävät, joka voi vaikuttaa osan lajeista ravinnonsaantiin tai pesintämahdollisuuksiin. Lintujen ja eläinten nykyisin hyödyntämät elinympäristöt katoavat kokonaan kyseessä olevien alueiden muuttuessa rakennetuksi ympäristöksi, mikä voi pakottaa ne siirtymään uusille elinalueille. Vaikka elinympäristöjen katoaminen rakennettavalta alalta on tiettyjen lajien kohdalla totaalista, on rakennettava ala hyvin pieni, ja seudulla on runsaasti vastaavaa korvaavaa elinympäristöä, jonne linnut ja eläimet voivat siirtyä. Liito-oravalle, saukolle tai viitasammakolle potentiaalisia elinympäristöjä ei havaittu alueella. Ojien poistaminen vaikuttaa kuitenkin heikentävästi viitasammakoiden liikkumismahdollisuuksiin alueen läheisyydessä.

Kivenottoalueeseen liittyvät rakenteet, kuten tielinjaukset, aiheuttavat vähäisessä määrin elinympäristöjen pirstoutumista, mikäli ne halkovat yhtenäisiä luonnonympäristöjä. Elinympäristöjen pienentynyt koko lisää samalla myös niihin kohdistuvan reunavaikutuksen määrää. Suunniteltu kivenonttoalue sijaitsee enimmäkseen jo valmiiksi luonnontilansa menettäneillä kohteilla, jolloin muutos ei ole merkittävän suuri.

Suoria vaikutuksia aiheutuu myös erilaisista häiriötekijöistä, mikä voi karkottaa arimpia eläinlajeja etäämmälle. Tällaisia rakentamisen aikaisia häiriötekijöitä ovat häirintä (lisääntynyt ihmistoiminta) ja melu, jota syntyy esim. työkoneilla liikkumisesta ja kiven louhinnasta, jotka voivat karkottaa lintuja ja eläimiä. Rakentamisen aikana ja alueella liikkumisesta syntyy lisäksi pölyämistä, joka voi heikentää hetkellisesti alueen vesien laatua kiintoaineksen lisääntyessä. Eläinlajien reaktioetäisyys häiriöille vaihtelee muutamista kymmenistä metreistä useisiin kilometreihin. Eri lintulajit reagoivat ihmisen aiheuttamaan häiriöön lisäksi eri tavoin, ja ihmistoiminta saattaa aiheuttaa muutoksia lintujen käyttäytymisessä pitkänkin matkan, jopa 12 kilometrin, päässä (Ruddock & Whitfield 2007). Muna- tai poikaspesältä pakenemiseen tarvitaan kuitenkin suurempi ärsyke (kovempi ääni tai lyhyemmällä etäisyydellä tapahtuva liikkuminen) kuin muulta oleskelupaikalta, koska linnut jättävät pesänsä hyvin

vastentahtoisesti. Ruokaileva tai lepäilevä lintu saattaa väistyä häiriön tieltä jo yli kilometrin päässä, mutta munia hautova tai pieniä poikasia pesällä hoitava emo ei käytännössä pakene visuaalisen häiriön vuoksi kuin korkeintaan 200 metrin etäisyydeltä. Siten melun ja häiriön aiheuttamat vaikutukset eivät ole merkittäviä alueen ulkopuolella. Sudet voivat välttää liikkumista kiviaineksenoton lähialueella rakentamisen ja louhinnan aikana.

Muuttolinnustoon kohdistuvan vaikutuksen osalta ottoalueilla 1 ja 2 ei ole merkitystä. Piipsannevan suunniteltu kiviaineksenottoalue sijaitsee sisämaassa, jossa lintujen kevät- ja syysmuuttoa on heikkoa verrattuna merenrannikon päämuuttoreitteihin, eikä alueella sijaitse linnuille tärkeitä levähdysalueita.

#### Toiminnan aikaiset vaikutukset

Toiminnan aikana tapahtuvan huolto- ja ylläpitotoiminnan aiheuttama melu ja häiriö voivat pienessä määrin karkottaa lintuja ja muita eläimiä suunnittelualueen lähistöltä. Kivenotto, kiviaineksen murskaus ja työkoneilla liikkuminen aiheuttavat myös pölyämistä, jonka aiheuttamat muutokset ovat väliaikaisia, ja joiden vaikutus päättyy toiminnan loppumisen jälkeen. Leijuva ja laskeutuva pöly sekä pölyämistä estävä kastelu voivat lisätä kiintoainekuormituksen ja hulevesien määrää heikentäen pinta- ja pohjavesien laatua, mutta estää pölyvaikutuksen leviämistä laajemmalle alueelle. Pölymallinnuksen mukaan pölyalueet eivät kuitenkaan yllä vesielinympäristöistä riippuvaisten viitasammakoiden potentiaalisille esiintymisalueille.

Tietyt lajit saattavat jopa hyötyä rakentamisen aiheuttamista elinympäristömuutoksista. Jotkut lajit, kuten esimerkiksi erittäin uhanalainen törmäpääsky, voi pesiä myös rakennetussa, avoimessa ympäristössä ja niiden reuna-alueilla esimerkiksi syntyneissä maakasoissa. Täten kivenotolla ja rakentamisella voi olla myös myönteisiä vaikutuksia yksittäisiin lajeihin.

Lisäksi alueella pystytään hyödyntämään jo olemassa olevaa metsätieverkostoa alueelle liikkumiseen, minkä ansiosta rakentamisen aikaansaamista elinympäristömuutoksista aiheutuvat vaikutukset pysyvät pääsääntöisesti vähäisinä ja paikallisina. Suunnittelualueelta tullaan kuitenkin rakentamaan uusi tieosuus tuulipuiston alueelle kiviaineksen kuljetusta varten. Kaiken kaikkiaan alueella on jo nykyisellään niin laajamittaisia ihmistoimintaa, että kivenoton aloittaminen ei merkittävästi lisää häiriön ja elinympäristömuutosten kautta tulevia haitallisia linnustovaikutuksia. Kokonaisuudessaan toiminnan aikaiset vaikutukset jäävät linnustolle vähäisiksi.

Direktiivilajeille alueen toiminnan aikaiset vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Suurpedoille suunnittelualueen toiminnan aikana aiheutuu korkeintaan vähäisiä vaikutuksia kiviaineksen otosta. Suurpetojen lisääntymis- ja levähdyspaikat eivät kuitenkaan sijaitse tavallisesti avoimilla alueilla, joten niille ei aiheudu vaikutuksia. Hakkuista ja raivauksesta syntyvä matala pensasmäinen kasvillisuus voi houkuttaa suurpetojen saaliseläimiä ruokailemaan, mikä voi



taas helpottaa suurpetojen ravinnonsaantia. Alueella ei havaittu muita direktiivilajeja, joihin ei arvioida kohdistuvan toiminnan aikaisia vaikutuksia.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Toiminnanjälkeiset vaikutukset vastaavat toiminnan aloituksen aikaisia vaikutuksia, joiden päätyttyä toiminnassa olleet alueet kasvittuvat pikkuhiljaa, ja esimerkiksi melu- ja pölyvaikutukset lakkaavat. Kivenoton lopettamisen jälkeen alueella on mahdollista tehdä ennallistamistoimenpiteitä, jotka edesauttavat suojelullisesti huomionarvoisen linnuston palaamista alueelle. Metsittäminen ja mahdollisten avoimien vesialtaiden jättäminen alueelle edesauttavat monia eri pesimälajeja kahlaajista varpuslintuihin. Uhan-alaiselle törmäpääskylle voidaan lisäksi jättää avoimia sora- tai moreenileikkauksia, joihin ne voivat kaivaa pesäkolonsa. Vesialtaiden rakentaminen voi luoda myös viitasammakoille potentiaalisia uusia elinympäristöjä.

#### Yhteisvaikutukset

Piipsannevan kivenoton kanssa merkittävimpiä yhteisvaikutuksia voi aiheuttaa lähiseudulle suunniteltu Piipsannevan tuulipuisto. Yhteisvaikutuksia voi aiheutua myös tuulipuiston sähkönsiirtoon tarkoitettujen voimajohtojen kanssa.

Kokonaisuudessaan linnustolle ja eläimistölle arvioidaan koituvan vähäisiä negatiivisia yhteisvaikutuksia kyseisistä hankkeista. Yhteisvaikutuksista on kirjoitettu yksityiskohtaisemmin Liitteen 8 YVA-selostuksen liitteessä 6.

YVA-selvityksessä vaikutusten linnustoon ja eläimistöön arvioidaan olevan kokonaisuutena vähäisiä ja paikallisia.

##### 12.6.3.1 Vaikutusten lieventäminen

Kaikki ratkaisut vesistö-, melu-, häirintä- ja pölyämisvaikutusten hillitsemiseksi vähentävät lisäksi linnustoon kohdistuvia vaikutuksia. Tällaisia haitallisia vaikutuksia hillitseviä toimia ovat muun muassa käyttämällä vettä tarpeen mukaan pölynsidontaan, tai suunnitelman mukainen räjähdysaineiden käyttö räjäytystöissä, jonka määrä riippuu ympäristön häiriintyvistä kohteista. Pintavedet voidaan lisäksi ohjata louhoksen ympäriltä alueen ojiin, ja epäpuhtauksien kulkeutuminen ympäristöön voidaan estää johtamalla vedet lasketusaltaan kautta. Melua voidaan estää tekemällä osittain alueelle kasattavien louhe- ja kiviaineskasojen avulla. Pintamaita voidaan lisäksi hyödyntää alueen maisemoinnissa louhinnan jälkeen.

Elinympäristöihin kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida hyödyntämällä olemassa olevia hakkuita ja tieverkostoja. Elinympäristön häviämistä ja kaikkia heikentäviä vaikutuksia ei voida täysin estää.

Muun eläimistön kannalta vaikutuksia voidaan vähentää poistamalla mahdollisimman vähän puustoa alueelta. Esimerkiksi kaadetaan vain riskipuut ja jätetään kaadetut puut maapuiksi. Lisäksi luomalla tekopökökelöitä reunavyöhykkeelle voidaan parantaa alueen lajiston elinolosuhteita.

Kivenoton lopettamisen jälkeen alueella on mahdollista tehdä ennallistamistoimenpiteitä, jotka edesauttavat suojelullisesti huomionarvoisen lajiston palaamista alueelle. Ennallistamistoimenpiteillä voidaan mahdollisesti parantaa myös alueen olosuhteita esimerkiksi uhanalaisien paahdealueita hyödyntävien hyönteisten kannalta, mikäli avoimille alueille muodostetaan esimerkiksi avoimena pysyviä paahteisia ketoja tai niittyjä.

#### 12.6.4 Yhdyskunta ja maankäyttö

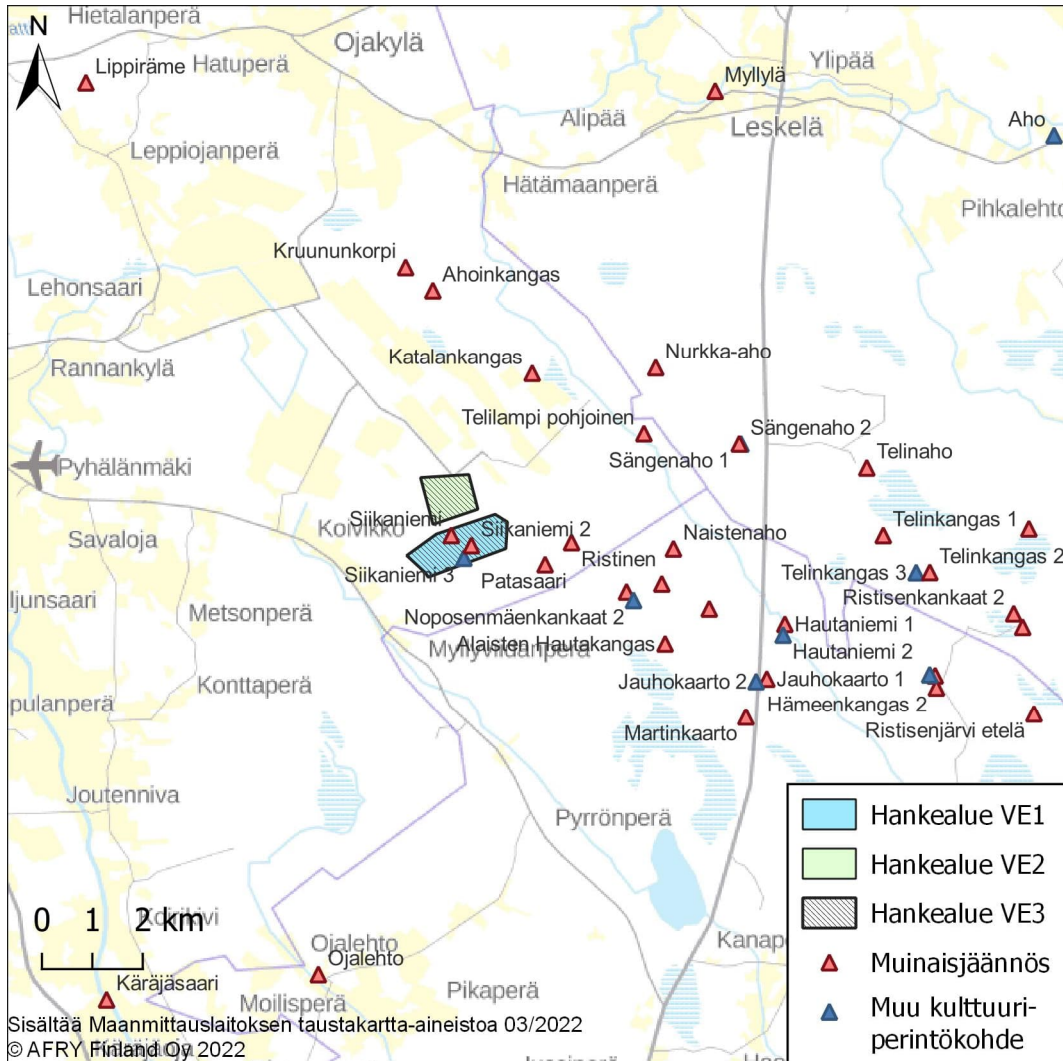
Suunnittelualueilla harjoitetaan metsätaloutta sekä alueilla on ojitettua kallioaluetta että ojitettua aluetta. Suunnittelualueelle ei sijoitu asuin- tai lomarakennuksia. Suunnittelualue sijoittuu entisen turvetuotantoalueen eteläpuolelle. Suunnittelualueelle tai sen lähiympäristöön ei sijoitu louhoksia tai kaivostoimintaa. Suunnittelu- ja lähivaikutusalueella harjoitetaan luontoympäristön tyypillistä virkistystoimintaa. Vaikutusaluetta ei ole kaavoitettu herkkään maankäyttöön, kuten loma-asumiseen, virkistyskäyttöön tai suojeluun.

#### 12.6.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

Suunnittelualueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti arvokkaita maisema-alueita eikä myöskään kulttuurihistoriallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä.

Kiinteät muinaisjäännökset on Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailalla (295/1963). Muinaismuistolaki rauhoittaa automaattisesti ilman eri toimenpiteitä lain piiriin kuuluvat kiinteät muinaisjäännökset ja kieltää sellaiset toimenpiteet, jotka saattavat olla vaaraksi muinaisjäännöksen säilymiselle.

Suunnittelualueella 1 sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjäännöstä: Siikaniemi (1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494) (Kuva 12-8). Ottosuunnitelmassa kyseiset kohteet on rajattu suunnitelma-alueen ulkopuolelle, jolloin niihin ei ole tarpeen kajota. Museoviraston (2021b) mukaan Siikaniemi on "tervahauta Piipsannevan pääosin entisen turvetuotantoalueen eteläpuolella Pirttikankaan eteläosassa, metsäisellä saarekkeella rämeiden välissä. Maaperä on hiekkaa, moreenia ja kallioita. Lähellä on metsäkämpä. Paikalla on noin 20 m halkaisijaltaan oleva tervahauta, jonka halssi on länteen. Tervahaudan ympärillä ja ympäristössä on useita tervanvalmistuksessa syntyneitä eri kokoisia kuoppia." Edelleen Museoviraston (2021b) mukaan Siikaniemi 2 on "tervahauta Piipsannevan pääosin entisen turvetuotantoalueen eteläpuolella, matalan ja tasaisen kankaan eteläreunalla. Maaperä on kivikkoista moreenia. Alue oli vuoden 2018 inventoinnin aikaan avohakattu ja metsäaurattu. Paikalla on noin 20 m halkaisijaltaan oleva tervahauta, halssi koilliseen: Tervahaudan ympäristö oli aurattu sen reunoja myöten ja rakenne sen seurauksena paikoin hieman rikkoutunut."



Kuva 12-8. Hankealueen lähiseudun muinaisjännökset (Museovirasto 2022c). Kuva YVA-selostusliite 8

### 12.6.6 Rakentamisen ja toiminnan vaikutukset muinaisjäännöksiin

Muinaisjännökset on tunnistettu kulttuuriympäristön osalta merkittävimmäksi osa-alueeksi, johon hankkeella voi olla vaikutuksia. Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Tuulivoimapuiston YVAN yhteydessä tehtyä arkeologista inventointia on täydennetty vuonna 2021 siten, että inventoinnit kattavat kokonaisuutena koko kiviainesotto-hankkeen mukaisen hankealueen. Hankealueen arkeologinen inventointi (Haapavesi 2021, Piipsannevan kiviainesottoalueen arkeologinen inventointi / Keski-Pohjanmaan ArkeologiaPalvelu) on toteutettu museon lausunnon (12.5.2021) mukaisesti maastokaudella 2021, ja inventoinnissa suunnittelualue on käyty kattavasti läpi. Arkeologinen inventointiraportti on ollut Pohjois-Pohjanmaan museon arvioitavana.

Inventointiraportin osalta on todettu seuraavaa; Alueella sijaitsee kaksi kiinteää muinaisjännöstä: Siikaniemi (1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494)

(Kuva 12-8). Kyseiset tervahaudat tulee ottaa hankkeen jatkosuunnittelussa huomioon muinaismuistolain rauhoittamina muinaisjäännöksinä. Ottosuunnitelmassa kyseiset kohteet on rajattu suunnitelma-alueen ulkopuolelle, jolloin niihin ei ole tarpeen kajota. Suunnittelussa kohteet on huomioitu siten, ettei kohteille tapahdu muinaismuistolaissa kiellettyjä toimenpiteitä. Tarvittaessa muinaisjäännöskohteet voidaan merkitä maastoon, jolloin ne tulee varmasti huomioiduksi rakentamisvaiheessa. Kun rakennusvaiheessa kiviainesoton toiminnot on sijoitettu riittävän etäälle muinaisjäännöskohteista, ei toiminnan aikana aiheudu vaikutuksia muinaisjäännöskohteille.

Noin 0,8 km etäisyydelle alueesta 1 ja noin 1,7 km etäisyydellä alueesta 2 sijoittuu kiinteä muinaisjäännös (tervahauta) Patasaari (1000034481) (**Error! Reference source not found.**). Kiinteä muinaisjäännös Ristinen (tervahauta) (1000034493) sijoittuu hieman etäämmälle sen koillispuolelle. Hankealueen ulkopuolisiin muinaisjäännöskohteisiin ei arvioida olevan vaikutusta etäisyyden vuoksi.

Vuoden 2021 inventoinnin jälkeen hankealueelta tunnetaan muinaismuistolailla (295/1963) rauhoitettujen tervahautojen Siikaniemi (muinaisjäännöstunnus 1000034495) ja Siikaniemi 2 (1000034494) lisäksi muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 (1000043472). Vuoden 2021 inventoinnin aikana paikannettu Siikaniemi 3 koostuu pienimuotoisessa kotitarvelouhinnassa syntyneistä jättekivistä, joita on kasattu rökkiöiksi. Muu kulttuuriperintökohde Siikaniemi 3 ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös. Kohteen luonteen vuoksi Pohjois-Pohjanmaan museo arvioi, että kohteesta Siikaniemi 3 on arkeologisen inventoinnin myötä riittävät sijainti- ja kuvatiedot, eikä kohde tarvitse lisätutkimuksia. Kohteella ei ole vaikutusta muuttuvaan maankäyttöön. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta.

Piipsannevan tuulivoimapuiston YVA-menettelyn yhteydessä on inventoitu osittain myös kiviainesottohankkeen mukainen hankealue (FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020). Inventoinnissa löydettiin alueelta 2 Pirttikankaan keskiosasta metsätien varresta kämpän perustus ja uunin jäännös. Kyseinen kohde sijoittuu suunnitellulle ottoalueelle ja tulee hyvin todennäköisesti kärsimään hankkeen toteuttamisesta. Kyseessä ei ole muinaismuistolain (295/1963) tarkoittama kiinteä muinaisjäännös, vaan niin sanottu "muu havainto".

## 12.6.7 Luonnonvarojen hyödyntäminen

### Rakentamisen ja toiminnan aikaiset vaikutukset

Lupa-alueen keskeinen luonnonvarojen hyödyntäminen liittyy kiviainesten ottoon. Alueelta otettu kiviaines murskataan, jalostetaan ja hyödynnetään rakentamisessa. Alueella olevat pintamaat hyödynnetään alueen maisemoinnissa. Kiviaines on uusiutumaton luonnonvara, jonka hyödyntäminen muuttaa maisemaa pysyvästi. Kiviaineksen määrä

kokonaisuudessaan maankuoressa on lähes rajaton. Paikallisesti kiviainesvaranto hyödynnetään tässä hankkeessa, mutta työn toteutuminen säästää muiden luonnonvarojen hyödyntämistä muilla kiviaineksen ottoalueilla. Suunnittelussa huomioidaan maa-aineslain edellytys hyödyntää maa-ainesesiintymää säästeliäästi ja taloudellisesti. Kiviainesta otetaan arvioidun kulutuksen mukaisesti ja valmistettavien tuotteiden jakauma suunnitellaan siten, että irrotettu kiviaines voidaan hyödyntää kokonaisuudessaan Piipsannevan Tuulenskaarron tuulivoimapuistojen rakentamisessa. Kaivannaisjäte (pintamaat), kiviaineksen pesuliete ja kivituhka hyödynnetään alueen jälkihoidossa, jollei niitä voida hyödyntää tuotteina.

Työn yhteydessä kiviaineksenottoalueelta poistetaan puusto kuten talousmetsän päätehakkuun yhteydessä toteutetaan. Samassa yhteydessä hyödynnetään kannot ja hakkuutähteet. Alueen käyttö metsätalousalueena sekä hyödyntäminen virkistys-, marjastus- ja sienestysalueena päättyy vähintään työn toteutuksen ajaksi. Alueen läheisyydessä on kuitenkin virkistyskäyttöön, marjastukseen ja sienestykseen soveltuvia alueita.

Vesiseulonnessa voidaan hyödyntää alueelle kertyviä hulevesiä tai pohjavettä, joiden määrä ja tarve varmistuvat toiminnan tarkemman suunnittelun yhteydessä. Käytettävä vesimäärä arvioidaan kuitenkin vähäiseksi eikä sillä ole merkittävää vaikutusta paikalliseen pohjavesiesiintymään.

#### Toiminnan jälkeiset vaikutukset

Kiviaineksen ottoalue jälkihoidetaan toiminnan loputtua. Yksi vaihtoehto jälkihoidolle on palauttaa alue metsätalouskäyttöön, jolloin alueella palautuu nykyistä vastaava maankäyttö.

## 13 Toiminnan tarkkailu

### 13.1 Käyttötarkkailu

Laitoksen toiminnasta pidetään käyttöpäiväkirjaa. Siihen kirjataan päivittäinen työaika, tuotantomäärä, tehdyt tarkastukset, huollot, keskeytykset ja poikkeavat tilanteet. Alueella syntyneistä jätteistä ja polttoaineen käyttömääristä pidetään kirjaa.

### 13.2 Päästötarkkailu ja vaikutustarkkailu

Kiviainesten ottotoiminnasta, välivarastoinnista ja kuljetuksista aiheutuvia haitallisia vaikutuksia hankkeen elinkaaren eri vaiheissa ehkäistään hankealueen rakenneteknisten toimenpiteiden, kuten meluntorjunnan, sekä käyttöön ja hoitoon liittyvien toimenpiteiden, kuten pölynsidonnan, vesienhallinnan ja alueen jälkihoidon ja maisemoinnin avulla. Osa haitallisten vaikutusten lieventämiseen liittyvistä toimenpiteistä ratkaistaan tarkemmin hankkeen edetessä lupamenettelyn yhteydessä.

Seurantaohjelmia on tarkennettu lupahakemusvaiheessa ilman laadun ja pölylaskeuman tarkkailun sekä ympäristömelun ja tärinän tarkkailun osalta, ja

yksityiskohtaiset tarkkailua koskevat määräykset määritetään hankkeen lupamenettelyssä. Tarkkailuohjelmat on esitetty liitteessä 7.

Melun mittauspisteet ja toiminnan vaiheet, jolloin melua mitataan, on määritelty laskennallisen ympäristömeluselvityksen perusteella. Koska pääasiallisen melulähteen eli murskauslaitoksen sijainti ei muutu, muutoksia melun leviämiseen aiheuttaa lähinnä louhinnan eteneminen eli porauksen sijaintipaikka.

Meluvaikutuksien määrittämiseksi lähimmän häiriintyvän kohteen luona suoritetaan ympäristömelumittaukset. Mittaus suoritetaan välittömästi sen jälkeen, kun louhinta ja murskaustoiminnat ovat alkaneet. Mittauksen kesto on muutamia tunteja, mutta kuitenkin, niin pitkä että eri toimintojen meluvaikutuksista voidaan varmistua. Toimintavaiheet, joissa ympäristömelua mitataan ja mittauspisteet kussakin vaiheessa, on esitetty hakemukseen liitettyssä tarkkailusuunnitelmassa, liite 7.

Suunnittelutietojen tarkentuessa pystytään määrittämään tarvittavat värinänseurantatoimenpiteet. Yleensä värinää mitataan värinälähdettä lähimpänä olevasta rakennuksesta sekä perustelluista syistä kauempanakin. Mittauskohteissa huomioidaan myös lähimpien tuulivoimaloiden rakentaminen ja värinää mitataan vähintään lähimmän tuulivoimalan perustuksesta, mikäli perustus on jo tehtynä. Mittauksiin liittyy myös rakennekatselmukset ennen ja jälkeen louhintatöiden. Värinämittausten avulla pystytään vaikuttamaan räjäytysten värinää aiheuttaviin tekijöihin siten että ohjearvojen ylityksiä ei tapahdu. Yleisesti maaperän ominaisuuksiin tutustutaan koeräjäytyksin, jolloin värinävaikutukset ovat alusta asti hallinnassa.

## 14 Vakuus

Piipsan Tuulivoima Oy hakee ympäristönsuojelulain 199 §:n mukaista lupaa luvanvaraisen toiminnan aloittamiseen mahdollisesta muutoksenhausta huolimatta. Hakijalla on valmius aloittaa muutoksen mukainen toiminta. Perusteluita aloittamiselle esitetään, koska toiminnan aloituslupa on tarpeen, jotta Piipsannevan ja Tuulikaarron tuulipuistojen rakentaminen olisi mahdollista käynnistää suunnitellussa aikataulussa. Kaikki hakemuksen toiminnot ovat sen kaltaisia, että ne eivät aiheuta lähiympäristölleen mahdollisen muutoksenhakuprosessin aikana sellaista peruuttamatonta haittaa, joka tekisi muutoksen haun tarpeettomaksi. Kaikki muutoksenhakuprosessin aikana mahdollisesti syntyvät ympäristövaikutukset ovat palautettavissa samaan tilaan kuin ne olivat ennen uusien toimintojen aloittamista.

Toimittaessa hakemuksessa esitetyllä tavalla ei alueen toiminnasta hakemuksessa esitetyn muutoksen jälkeenkään nykytietämyksen mukaan aiheudu terveyshaittaa, merkittävää muuta ympäristön pilaantumista tai sen vaaraa, maaperän tai pohjaveden pilaantumista, erityistä luonnonolosuhteiden huonontumista, vedenhankinnan tai yleiseltä kannalta tärkeän muun käyttömahdollisuuden vaarantumista toiminnan vaikutusalueella eikä eräistä naapurussuhteista annetussa laissa tarkoitettua kohtuutonta rasitusta.



Täytäntöönpano ei tee muutoksenhakua hyödyttömäksi. Hakemuksessa esitettyjen toimintojen johdosta ei voida katsoa aiheutuvan pysyvää ympäristön muuttumista ja siten hakija katsoo ehdotetun vakuuden olevan riittävä.

Hakija esittää toiminnan aloittamiselle 385 000 euron vakuutta lupapäätöksen kumoamisen tai lupamääräysten muuttumisen varalta. Vakuus käytetään alueen palauttamiseen ennalleen.

## 15 Lähdeluettelo

**Eurofins Ahma Oy 2019.** Pyhäjoen kuormitus-, vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma vuosille 2019–2025.

**Eurofins Ahma Oy 2020.** Pyhäjoen yhteistarkkailu. Osa II: Vesistötarkkailu 2019.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020.** Haapaveden Piipsannevan tuulivoimapuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 8.5.2020.

**FCG Suunnittelu ja tekniikka Oy 2020.** Piipsannevan tuulivoimapuisto. Luonto- ja linnustoselvitys. Puhuri Oy 30.3.2020.

**GTK 2021a.** Maankamara-karttapalvelu. [<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara>]

**GTK 2021b.** Happamat sulfaattimaat. [<https://gtkdata.gtk.fi/Hasu/index.html>]

**Ilmasto-opas.fi 2023.** Mitoitussateiden muotokirjasto. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/mitoitussateiden-muotokirjasto>

**Jantunen, J. 2012.** Kiviaineshankkeiden ympäristövaikutusten arviointi. Suomen ympäristökeskus 2012, Suomen ympäristö 27/2012. [<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/38737>]

**Kousa, J. & Luukas, J. 2002.** Suomen geologinen kartta. Kallioperäkartta 1:100 000. 3411 Piippola. Geologian tutkimuskeskus.

**Kousa, J. & Luukas, J. 2007.** Piippolan ja Rantsilan kartta-alueiden kallioperä. Piippolan ja Rantsilan kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset, lehdet 3411 Piippola ja 3412 Rantsila. 53 sivua, 32 kuvaa, 3 liitettä ja 2 liitekarttaa.

**Lehtinen, M., Nurmi, P. & Rämö, T. (toim.) 1998.** Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Helsinki, Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

**Maanmittauslaitos 2021.** Maanmittauslaitos 2021. Paikkatietoikkuna. [<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>] (5.5.2021).

**Puustinen M., Koskiahho J., Jormola J., Järvenpää L., Karhunen A., Mikkola-Roos M., Pitkänen J., Riihimäki J., Svensberg M. ja Vikberg P. 2007.** Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristökeskus. ISBN 978-952-11-2720-5.

**Suomen kuntaliitto 2012.** Hulevesiopas. ISBN 978-952-213-896-5

**Suomen ympäristökeskus 2010.** Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa.

**Suomen ympäristökeskus 2021a.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo. [[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)]

**Suomen ympäristökeskus 2021b.** SYKE-WSFS-Vemala yhdistetty hydrologinen ja kuormitusmalli.  
[<https://vmalli.ymparisto.fi/vuok/html/main.shtml>] Luettu 16.6.2021

**Suomen ympäristökeskus 2021c.** Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.  
[[https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat)]

**Suomen ympäristökeskus 2021d.** CORINE Land Cover - maanpeiteaineisto.  
[<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/corine-maanpeite-2018>]

**Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021a.** Pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu PIVET.  
[<https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>] Kesäkuu 2021

**Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2021b.** Pintavedet 3. suunnittelukausi. [<https://wwwp2.ymparisto.fi/scripts/hearts/welcome.asp>]  
Kesäkuu 2021

**Tukes 2021.** Kaivosrekisterin karttapalvelu.  
[<https://gtkdata.gtk.fi/kaivosrekisteri/>]

**Ympäristöministeriö 2015.** Kaivetut maa-ainekset – jäteluonne ja käsittely. Ympäristönsuojeluosasto muistio 3.7.2015.  
[[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM\\_Maa-ainesmuistio\\_FINAL\\_03072015-5E488047\\_B25B\\_45E4\\_AAE2\\_6495FBB53B5B-110447.pdf](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/YM_Maa-ainesmuistio_FINAL_03072015-5E488047_B25B_45E4_AAE2_6495FBB53B5B-110447.pdf)]

**Ympäristöministeriö 2023.** Maa-ainesten ottaminen. Opas ainesten kestävään käyttöön. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:30.  
[<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-577-9>]