

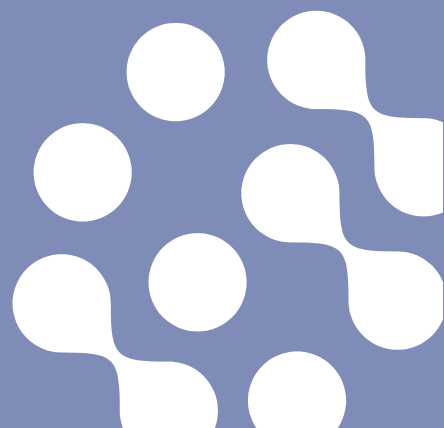
Eurofins Ahma Oy  
Projekti 11146  
24.5.2019, julkinen raportti 4.6.2019

AA SAKATTI MINING OY

# VIIANKIAAVAN NATURA- ALUEEN MALMINETSINNÄN NATURA-ARVIOINTI 2019



**Natura-arvioinnin julkinen raportti\***



## AA SAKATTI MINING OY, VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN MALMINETSINNÄN NATURA-ARVIOINTI 2019

### Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1	MALMINETSINTÄ VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEELLA.....	1
1.2	ARVIOINTIPERUSTEIDEN TARKASTELU.....	1
1.3	AVAINKÄSITTEET.....	2
1.3.1	<i>Merkittävyys</i> .....	2
1.3.2	<i>Koskemattomuus</i> .....	3
1.3.3	<i>Suojelutavoitteet</i> .....	3
1.3.4	<i>Suotuisa suojelutaso</i> .....	4
<b>2.</b>	<b>AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT</b> .....	<b>5</b>
2.1	VAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	5
2.2	KASVILLISUUSKARTOITUKSET.....	8
2.3	LINNUSTOKARTOITUKSET.....	9
2.4	MUUT ELIÖRYHMÄT.....	11
2.5	HYDROLOGIA JA HYDROGEOLOGIA.....	11
2.6	MELUVAIKUTUKSET.....	11
<b>3.</b>	<b>HANKEKUVAUS</b> .....	<b>13</b>
3.1	TOTEUTETTU JA SUUNNITELTU GEOLOGINEN TUTKIMUSTOIMINTA.....	13
3.1.1	<i>Geofysikaaliset mittaukset</i> .....	13
3.1.2	<i>Geokemiallinen näytteenotto</i> .....	15
3.1.3	<i>Timanttikairaukset</i> .....	16
3.1.4	<i>Hydrogeologiset tutkimukset</i> .....	26
3.2	YMPÄRISTÖVAHINGOT JA NIIDEN TORJUNTA.....	36
<b>4.</b>	<b>KUVAUS MUISTA LÄHIALUEEN HANKKEISTA JA SUUNNITELMISTA</b> .....	<b>37</b>
<b>5.</b>	<b>VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN LUONNONOLOT</b> .....	<b>38</b>
5.1	VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN KUVAUS.....	38
5.2	HANKKEEN VAIKUTUSALUEET.....	41
<b>6.</b>	<b>HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN</b> .....	<b>42</b>
6.1	VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LUONTOTYYPPEIHIN.....	42
6.1.1	<i>Vaikutukset kairauspisteen lähiympäristöön</i> .....	43
6.1.2	<i>Kulutusvaikutukset</i> .....	44
6.1.3	<i>Puustovaikutukset</i> .....	47
6.1.4	<i>Hydrologiset vaikutukset</i> .....	48
6.1.5	<i>Päästöjen vaikutukset</i> .....	48
6.1.6	<i>Luontotyyppikohtainen vaikutusten arviointi – vaikutusten suuruus, merkittävyys ja todennäköisyys</i> <i>48</i>	
6.1.7	<i>Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen</i> .....	64
6.2	VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II LAJEIHIN.....	64
6.2.1	<i>Lajikohtaiset tarkastelut</i> .....	65
6.2.2	<i>Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen</i> .....	77
6.3	VAIKUTUKSET LINTUDIREKTIIVIN LIITTEEN I LAJEIHIN SEKÄ ARTIKLAN 4.2. MUKAISIIIN MUUTTOLINTULAJEIHIN <i>77</i>	

6.3.1	<i>Vaikutusmekanismien tarkastelua</i> .....	77
6.3.2	<i>Lajikohtaiset tarkastelut</i> .....	79
6.3.3	<i>Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu</i> .....	94
6.4	MUUT SUOJELULLISESTI ARVOKKAAT LAJIT .....	94
6.4.1	<i>Suojelullisesti arvokas laji 1</i> .....	94
6.4.2	<i>Suojelullisesti arvokas laji 2</i> .....	94
6.4.3	<i>Suojelullisesti arvokas laji 3</i> .....	94
6.4.4	<i>Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu</i> .....	95
6.5	VAIKUTUKSET ALUEEN HYDROLOGIAAN .....	95
6.5.1	<i>Pintavedet</i> .....	95
6.5.2	<i>Pohjavedet</i> .....	97
6.5.3	<i>Yhteenvedo hydrologisista vaikutuksista</i> .....	101
6.6	VAIKUTUKSET VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEESEEN KOKONAISUUTENA JA YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	101
<b>7.</b>	<b>VAIKUTUKSIA LIEVENTÄVIEN TOIMENPITEIDEN TARKASTELU</b> .....	<b>104</b>
7.1	AIKA- JA PAIKKASIDOTTUJEN LINNUSTO- JA KASVILLISUUSVAIKUTUSTEN HUOMIOINTI .....	104
7.2	MALMINETSINTÄMENETELMÄT JA TOIMINTATAVAT .....	105
<b>8.</b>	<b>VAIKUTUSTEN SEURANNAN TARKASTELU</b> .....	<b>105</b>
<b>9.</b>	<b>YHTEENVETO</b> .....	<b>107</b>
<b>VIITTEET</b>	.....	<b>109</b>
<b>LIITTEET</b>	.....	<b>116</b>

## LIITTEET

Liite 1. Viiankiaavan Natura-alueen sijainti, malminetsintäalue Sakatti (entinen Sakatti 1–5) sekä kasvillisuuden ja linnuston vaikutusalueet.

Liite 2. Viiankiaavan Natura-luontotyyppikuviot Sakatti–malminetsintäalueella. Luontotyyppitiedot peräisin Lapin Vesitutkimus Oy:n, Ahma ympäristö Oy:n ja Eurofins Ahma Oy:n raporteista vuosilta 2009–2018 (A3).

Liite 3a. Luontodirektiivin luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko sekä pinta-alat.

Liite 3b. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko.

Liite 3c. Lintudirektiivin lintuihin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko.

\* Alkuperäinen Natura-arvioinnin raportti on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.). Lisäksi alkuperäinen Natura-arviointi sisältää liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 24 §:n 1 momentin kohta 20). Julkisesta Natura-arvioinnin raportista on poistettu salaisena pidettävät tiedot.

Pohjakartat: © Maanmittauslaitoksen peruskarttarasteriaineistoja ja ilmakehän aineistoja 1-5/2019, Maanmittauslaitoksen avoimen aineiston SS 4.0 -lisenssi

Kuvat: © Eurofins Ahma Oy

24.5.2019, julkinen raportti 4.6.2019

**Eurofins Ahma Oy**

**Olli-Pekka Vieltojärvi**

Ympäristöasiantuntija, FM  
Projektipäällikkö

**Niina Lappalainen**

Ympäristöasiantuntija, biologi FT

**Osmo Heikkala**

Ympäristöasiantuntija, MMT

**Sami Hamari**

Ympäristöasiantuntija, biologi FM

**Yhteystiedot**

PL 96, Teollisuustie 6  
96101 ROVANIEMI  
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

[www.eurofins.fi](http://www.eurofins.fi)

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Malminetsintä Viiankiaavan Natura-alueella

AA Sakatti Mining Oy:llä (entinen Anglo American Exploration B. V. Suomen sivuliike Oy, jäljempänä kaivosyhtiö) on vanhan kaivoslain mukaisia valtausalueita sekä uuden kaivoslain mukainen malminetsintälupa Sodankylässä sijaitsevalle Viiankiaavan Natura 2000 –alueelle ja sen ympäristöön. Malminetsinnän pääasialliset kohteet ovat nikkeli ja kupari.

Viiankiaavan alueen kallio- ja maaperää on tutkittu kaivosyhtiön toimesta intensiivisemmin vuodesta 2004 alkaen. Kaivosyhtiön tutkimustoiminta on käsittänyt geofysikaalisia maastomittauksia, pohjamooreenin näytteenottoa ja timanttikairauksia (luku 2). Keskeisellä tutkimusalueella Viiankiaavan länsiosissa ovat kaivosyhtiön Sakatti 1-5 –valtaukset, jotka ovat olleet voimassa 17.8.2004–17.8.2012 (1. valtausjakso ja 2. valtausjakso) sekä 29.7.2016–29.7.2019 (3. valtausjakso).

Toiminta luonnonsuojelualueella on edellyttänyt Ympäristöministeriön luvan, joka on myönnetty aiemmin seuraavasti:

- Ensimmäinen valtausjakso (17.8.2004–17.8.2009)
  - myönnetty 7.12.2004 (Dnro YM4/5721/2004).
- Toinen valtausjakso (17.8.2009–17.8.2012)
  - Tutkimuslupa-alueen laajennus, Metsähallituksen lähete (21.1.2009/MH5049/42/2008), myönnetty 23.1.2009 (Dnro YM1/5721/2009).
  - Tutkimuslupa valtausajan jatkoajan loppumiseen 17.8.2012 saakka, myönnetty 30.1.2009 (Dnro YM5/5721/2009).
  - Tutkimuslupa voimassa valtauksen jatkoajan raukeamisaikaan 17.8.2012 saakka, myönnetty 1.12.2010 (Dnro YM2/5721/2010).
- Kolmas valtausjakso (29.7.2016–29.7.2019)
  - ML2012:0036

Voimassa oleva malminetsintälupa kattaa kairauskauden 2018–2019. AA Sakatti Mining Oy hakee uutta malminetsintälupaa kolmelle kairauskaudelle.

## 1.2 Arviointiperusteiden tarkastelu

Natura 2000 -verkosto on Euroopan Unionin yhteinen luonnonsuojelualueiden verkosto, joka koostuu lintudirektiivin (79/409/ETY) ja luontodirektiivin (92/43/ETY) perusteella ehdotetuista kohteista, jotka Euroopan komissio tai neuvosto on hyväksynyt yhteisön tärkeinä pitämiksi kohteiksi. Näiden kohteiden suojelu voi perustua luontodirektiivin mukaisiin SCI-alueisiin (Sites Of Community Importance), lintudirektiivin mukaisiin SPA-alueisiin (Special Protected Area) tai molempiin.

Euroopan Komission (2000) mukaan luontodirektiivin (92/43/ETY) luontotyyppien ja lajien elinympäristöjen suojelua käsittelevän kappaleen artikla 6 on direktiivin keskeisin osa, jota sovelletaan myös lintudirektiivin (79/409/ETY) mukaisten alueisiin. Tähän artiklaan sisältyvät ne säädökset, jotka koskevat Natura 2000 -verkoston perustamista ja suojelua. Direktiivin kuudennessa artiklassa rohkaistaan jäsenvaltioita hallinnoimaan suojelualueita kestäväällä tavalla ja asetetaan rajat sellaisille toiminnoille, jotka voivat vaikuttaa suojelualueisiin kielteisesti, samalla kun tietyissä olosuhteissa sallitaan joitakin poikkeuksia.

Natura-arvioinnin lähtökohta on luonnonsuojelulain (1096/1996) 65 §:n pykälän mukainen arviointivelvollisuus hankkeille, jotka yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentävät Natura 2000 -alueen suojelun perusteina olevia luonnonarvoja. Tämä koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteina olevilla luonnonarvoilla tarkoitetaan Natura-alueella esiintyviä luontodirektiivin liitteen I lajeja ja liitteen II luontotyyppisiä, sekä lintudirektiivin liitteen I lajeja ja lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja sekä aluetta kokonaisuutena.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) 66 §:n mukaan viranomaisella ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseksi taikka hyväksyä tai vahvistaa suunnitelmaa, jos arviointi ja lausuntomenettely osoittavat hankkeen tai suunnitelman merkittävästi heikentävän niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon. Luonnonsuojelulain 65 § vastaa luontodirektiivin (92/43/ETY) 6 artiklan 3 kohdan keskeistä sisältöä.

Luonnonsuojelulain (1096/1996) 66 §:n toisessa momentissa todetaan, että lupa hankkeelle saadaan kuitenkin myöntää, jos valtioneuvosto yleisistunnossa päättää, että hanke tai suunnitelma on toteutettava erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavasta syystä eikä vaihtoehtoista ratkaisua ole. Jos hankealueella on luontodirektiivin liitteessä I tai II lueteltuja ensisijaisesti suojeltuja lajeja tai luontotyyppisiä, on lisäksi asiasta hankittava komission lausunto. Tällaisessa tilanteessa turvaudutaan luonnonsuojelulain 69 §:n, toisen momentin mukaiseen poikkeusmenettelyyn. Tällöin ympäristöministeriön on ryhdyttävä välittömiin toimenpiteisiin, joilla heikentyminen korvataan.

Ympäristöministeriön erillisohjeessa Natura-arvioinnin toteuttamisesta todetaan, että yleisen edun harkinnassa vain yksityiseen elinkeinoelämään liittyvä etu tai edes mikä tahansa yleinen etu ei voi tulla kyseeseen (Korpelainen 2013). Edellytyksenä on, että yleinen etu on luonteeltaan erittäin tärkeä sekä pitkävaikutteinen. Esimerkkeinä yhteiskunnan toiminnoille välttämättömistä hankkeista Korpelainen (2013) pitää tärkeitä liikenneväyliä, voimalinjoja, kaivoksia, kaasuputkia tms. Kynnys luonnonsuojelulain 69 §:n pykälän mukaista poikkeusmenettelyn toteuttamisesta on korkea eikä vastaavaa ole Suomessa vielä koskaan toteutettu.

Suurilla ympäristönkäyttöhankkeilla saattaa olla huomattavaa yhteiskunnallista merkitystä sillä yhteiskunta tarvitsee energiaa ja metalleja sekä lannoitteita. Lisäksi hankkeiden suora työllistävä vaikutus saattaa olla merkittävä harvaan asutuilla ja suuren työttömyyden omaavilla alueilla. Toisaalta myös tällaisten hankkeiden ympäristövaikutukset saattavat olla merkittäviä (Lindholm 2012).

Viiankiaapa on sisällytetty Natura 2000-verkostoon lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena (SPA) ja luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SCI). Vaikutusten arviointivelvollisuus koskee näin ollen Viiankiaavan Natura 2000-tietolomakkeessa mainittuja luontodirektiivin liitteen I luontotyyppisiä ja liitteen II lajeja, sekä lintudirektiivin liitteen I lintulajeja, lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja ja aluetta kokonaisuutena.

## 1.3 Avainkäsitteet

### 1.3.1 Merkittävyys

Merkittävän häiriön tai heikentymisen käsitteen tulkinta on Euroopan Komissio (2000) luontodirektiivin artiklan 6 tulkintaohjeen mukaan erittäin tärkeää, koska sillä on Natura-arvioinnin osalta suoria käytännöllisiä ja lainsäädännöllisiä vaikutuksia. Toiseksi, merkittävyyden käsitteen yhdenmukainen tulkinta on välttämätöntä, jotta voidaan varmistaa Natura 2000 -verkoston yhtenäinen toiminta.

Luonto- ja lintudirektiivissä ei ole suoraan määritelty milloin luontoarvot heikentyvät tai milloin heikentyminen on merkittävää. Vaikutusten merkittävyys tulee määritellä suhteessa alueen erityispiirteisiin, luonnonoloihin ja alueen suojelutavoitteisiin. Käsitettä ”merkittävä” on tulkittava objektiivisesti ekologiseen tutkimustietoon nojautuen. Luontodirektiivin (92/43/ETY) 6 artiklan mukaan merkittävä heikentymisen toteaminen ei edellytä varmuutta vaan todennäköisyyttä merkittävistä vaikutuksista, jotka voivat aiheutua sekä suojeltavan alueen sisällä että sen ulkopuolella toteutettavista hankkeista tai suunnitelmista.

Luontotyyppisiä tarkasteltaessa heikentyminen tapahtuu, kun kyseisellä alueella olevan luontotyyppin kattama alue supistuu tai tälle luonteenomaisten lajien tai niiden suotuisan suojelun tason säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä tarpeellinen erityinen rakenne ja erityiset toiminnot supistuvat alkuperäiseen tasoon verrattuna. Jotta lajiin kohdistuva häiriö olisi merkittävä, sen on vaikutettava suojelun tasoon. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyyppiin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on jonkin alueellisesti harvinaisen lajin pienialainen kasvupaikka, kun taas suuria laajempaan luontotyyppiin tai alueellisesti yleisemmän lajin kohdalla vaikutus voi olla merkityksetön (Euroopan Komissio 2000).

Heikentymisestä poiketen häiriöt eivät vaikuta suoraan alueen fyysisiin olosuhteisiin. Ne vaikuttavat sen sijaan suoraan lajeihin ja ovat usein ajallisesti rajoitettuja, kuten esimerkiksi melun ja valonlähteet. Häiriöiden

voimakkuus, kesto ja tiheys ovat merkittäviä arviointiperusteita. Jotta häiriö olisi merkittävä, sen on vaikutettava lajin suotuisaan suojelutasoon (Euroopan Komissio 2000).

Natura-arvioinnin soveltamisesta Suomessa on olemassa korkeimman hallinto-oikeuden ennakkotapaus (KHO 2002:48), jossa sivutaan myös merkittävyyden käsitettä. Korkein hallinto-oikeus katsoi, että luonnonsuojelulain 66 §:n 1 momentin heikentämiskieltoa koskevan säännöksen soveltamisen edellyttävän kulloinkin elinympäristöjä koskevaa kokonaisarviota. Kokonaisarvio merkittävästä haitasta ei korkeimman hallinto-oikeuden (2002:48) mukaan perustu yksittäisen lajin esiintymisessä tapahtuvaan vuosien väliseen vaihteluun, vaan tarkastelussa on kulloinkin otettava huomioon hankkeen vaikutus esimerkiksi kohteen puustoon, pensaikkoihin, ruoikkoihin tai muihin kohteen valintaperusteina olevien lajien elinympäristöjen ominaispiirteisiin.

### 1.3.2 Koskemattomuus

Luontodirektiivin (92/43/ETY) yksi oleellisista Natura-arviointimenettelyyn liittyvistä käsitteistä on alueen koskemattomuus. Alueen koskemattomuuden käsite liittyy kiinteästi sen ekologisiin ominaisuuksiin. Päätös siitä vaikuttaako jokin seikka koskemattomuuteen on tehtävä ottaen huomioon yksinomaan alueen suojelutavoitteet. Korkein hallinto-oikeus on yllä mainitussa ennakkopäätöksessään (2002:48) todennut samansuuntaisesti, että koskemattomuuden käsite sisältyy alueen suojelutavoitteisiin eikä sitä voi erottaa luontodirektiivin 6 artiklan muista termeistä ja tarkoituksesta. Sitä ei tule myöskään tulkita kirjaimellisesti fyysisenä koskemattomuutena.

Natura-alueiden koskemattomuutta on käsitelty esimerkiksi Euroopan unionin tuomioistuimen ennakkotapauksessa ECLI:EU:C:2013:20. Luontodirektiivin 6(3) artiklaa oli tulkittu vajavaisesti yhteisön tärkeänä pitämien alueen halki kulkevan ohikulkutienhankkeen toteuttamisen yhteydessä. Hankkeen toteuttaminen merkitsi 1,47 ha ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin menettämistä pysyvästi. Aluetta kuvattiin ”erilliseksi osa-alueeksi ja alueeksi, jonka erityisen ominaispiirteiden muodostavat tärkeät ensisijaisesti suojeltavien luontotyyppien alueet” ja se muodosti 0,54 % ko. luontotyyppin kokonaispinta-alasta yhteisön tärkeänä pitämällä alueella.

Päätöksen mukaan se, ettei alueen koskemattomuuteen luontotyyppinä vaikuteta luontodirektiivin 6 artiklan 3 kohdan toisessa virkkeessä tarkoitettulla tavalla, edellyttää alueen suotuisan suojelun tason säilyttämistä. Tästä johtuu, että luontodirektiivin 6 artiklan 3 kohtaa tulee tulkita niin, että suunnitelman tai hankkeen (joka ei liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellinen), voidaan katsoa vaikuttavan kyseisen alueen koskemattomuuteen siinä tapauksessa, että suunnitelma/hanke voi estää asianomaisen alueen perustavanlaatuaisten ominaispiirteiden kestävä säilyttämisen, ko. tapauksessa ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin esiintymisen osalta. Tämän arvioimiseksi on sovellettava ennalta varautumisen periaatetta.

Sellaista toimintaa, joka voi vaarantaa pysyvästi sellaisten alueiden ekologiset ominaispiirteet, joilla esiintyy ensisijaisesti suojeltavia luontotyyppisiä, mm. silloin, kun toiminta voi johtaa kyseisellä alueella esiintyvän ensisijaisesti suojeltavan luontotyyppin häviämiseen tai osittaiseen ja korjaamattomaan tuhoutumiseen, ei voida luontodirektiivin 6 artiklan 3 kohdan mukaisesti hyväksyä.

### 1.3.3 Suojelutavoitteet

Natura-alueiden suojelutavoitteiden perustana ovat kullakin alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit, liitteen II lajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit sekä lintudirektiivin tarkoittamien erityissuojelualueiden osalta myös artiklassa 4.2 mainitut säännöllisesti tavattavat muuttolinnut. Nämä lajit ja luontotyyppit on kirjattu Euroopan komission vahvistamalle Natura-alueen tietolomakkeelle, Natura-tietokantaan, jota hallinnoi Suomen ympäristökeskus SYKE (Ympäristöministeriö 2014). Myös ne luonto- ja lintudirektiivin lajit ja luontotyyppit, joita ei ole kirjattu Natura-alueen tietolomakkeelle, mutta esiintyvät alueella, luetaan suojeluperusteiksi.

Nämä Natura-lomakkeelle kirjatut lajit ja luontotyyppit toimivat perustana, kun jäsenvaltio määrittelee alueen lopulliset suojelutavoitteet esimerkiksi hoito- ja käyttösuunnitelman avulla. Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelmassa voidaan myös määritellä alueen eri lajien tai luontotyyppien välinen tärkeysjärjestys. Myös Natura-alueen sisällä voidaan määritellä erityisen tärkeitä alueita, joiden suojelliset arvot ovat korkeampia kuin Natura-alueen muiden osien.

## Viiankiaavan Natura-alueen suojelutavoitteet

Viiankiaavan Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma on valmistunut vuonna 2006 ja sen mukaan alueen keskeisin tavoite on suojella aapasuoluontoa, sen eliöstöä, suoympäristöä ja maisemakokonaisuutta (Hjelt & Pääkkö 2006). Alueen tärkeimpiä Natura-luontotyyppisiä ovat aapa- ja keidassuot, letot, huurreammallähteet, puustoiset suot ja luonnonmetsät. Alueen linnuston suojelullinen arvo on myös merkittävä. Suojelullisesti tärkeimpiä alueita ovat Heinäaapa ja Viiankijärven ympäristö (Hjelt & Pääkkö 2006). Tehtyjen selvitysten perusteella on ilmeistä, että myös Sakattilampien ympäristö ja niiden länsipuolinen osa Natura-alueita ovat suojelullisesti merkittäviä Viiankiaavan osia. Hoito- ja käyttösuunnitelmassa mainittuja Natura-alueen tärkeimpiä käyttömuotoja ovat poronhoito, metsästys, marjastaminen ja muu virkistäytyminen. Näiden käyttömuotojen ei ole katsottu vaarantavan niitä luontoarvoja, joiden perusteella alue on liitetty Natura 2000 -verkostoon. Malminetsintää ei ole mainittu hoito- ja käyttösuunnitelmassa ja sen ei voida katsoa lähtökohtaisesti tukevan alueen suojelutavoitteita. Luontodirektiivin (92/43/ETY) arviointivelvollisuus koskee erityisesti hanketta, jolla tarkoitetaan mm. *”muuta luonnonympäristöön ja maisemaan kajoamista mukaan lukien maaperän luonnonvarojen hyödyntäminen”* (Euroopan komissio 2000).

### 1.3.4 Suotuisa suojelutaso

Suojelutaso on käsite, jolla kuvataan luontotyyppin ja lajin tilaa. Luontotyyppin tai lajin suojelutaso voi olla suotuisa tai epäsuotuisa. Luontodirektiivin (92/43/ETY) 1 artiklan mukaan luontotyyppin suojelutaso on suotuisa, jos

- sen luontainen levinneisyys ja esiintymät ovat vakaita tai laajenemassa ja
- rakenne ja toiminnot, jotka ovat tarpeen luontotyyppin säilyttämiseksi pitkällä aikavälillä, ovat olemassa ja säilyvät todennäköisesti ennakoitavassa olevassa tulevaisuudessa ja
- luontotyyppille luonteenomaisten lajien suojelutaso on suotuisa

Lajin suojelutaso on suotuisa, jos

- tiedot kannan kehityksestä osoittavat, että laji pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisten elinympäristöjensä elinkelpoisena osana ja
- lajin luontainen levinneisyysalue ei pienene eikä ole vaarassa pienentyä ennakoitavissa tulevaisuudessa ja
- lajin kantojen pitkäaikaiseksi säilyttämiseksi on ja tulee todennäköisesti olemaan riittävän laaja elinympäristö

Suojelun tasoa ei voida arvioida pelkästään yksinomaan lajin tai luontotyyppin suojeluasteen eli suojelutilanteen mukaan, ts. sillä perusteella, kuinka suuri osuus luontotyyppin tai lajin esiintymistä on suojeltu. Suojelutaso voi olla epäsuotuisa, vaikka kaikki nykyesiintymät olisivat suojelualueilla, jos ne eivät pysty säilyttämään luontotyyppin rakennetta, toimintaa tai luonteenomaista lajistoa tai lajin elinkelpoista kantaa tai lajin riittävää elinympäristöä. Suojelun taso ei ole myöskään suoraan verrannollinen lajin uhanalaisuuteen. Esimerkiksi uhanalaisen lajin suojelun taso voi olla suotuisa, jos uhanalaisuuden syy on lajin harvinaisuus, joka ei ole ihmisen toiminnan aiheuttamaa. (Liukko & Raunio 2008)

Euroopan komission (2000) ohjeen mukaan suotuisaa suojelun tasoa on tarkasteltava koko lajin tai luontotyyppin levinneisyysalueen kannalta, joka on käytännössä Natura 2000 -verkoston taso. Koska kuitenkin verkoston ekologinen yhtenäisyys riippuu siitä, miten kukin yksittäinen alue tukee sitä, on suotuisan suojelun tasoa välttämätöntä arvioida aina myös aluekohtaisesti.



## 2. AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arvioinnin perustana on käytetty Viiankiaavan Natura-alueen (FI1301706) Natura 2000-tietolomakkeessa esitettyjä tietoja. Natura-arvioinnissa vaikutusten arviointi kohdistetaan niihin luontoarvoihin, joiden perusteella alue on liitetty Natura 2000-verkostoon (ks. kohta 5.1).

Alueella esiintyvien uhanalaisten lajien esiintymätiedot on poimittu ympäristöhallinnon Eliölajit-tietokannasta 10.7.2018. Tiedot petolinnuista on saatu Metsähallitukselta (Ollila 2017; Ollila T., suullinen tiedonanto 6.8.2018).

Metsähallitukselta on saatu vuoden 2009 malminetsintälupien Natura-arviointia varten käyttöön Viiankiaavan Natura-alueen luontotyyppikartoituksen tiedot, joita on käytetty myös tämän työn taustatietoina. Arvioinnissa on hyödynnetty julkaisua ”Keski-Lapin aapasoiden luonto” (Pääkkö 2004), johon on koottu lähinnä alueelta vuosina 2001–2003 Keski-Lapin Life-projektin yhteydessä tehtyjen luontoselvitysten tiedot. Natura-arvioinnissa on hyödynnetty niin ikään Viiankiaavan käyttö- ja hoitosuunnitelmaa (Hjelt & Pääkkö 2006).

Aikaisempien luontotietojen täydentämiseksi kaivosyhtiön toimeksiannosta Lapin Vesitutkimus Oy (sittemmin Ahma ympäristö Oy ja nykyisin Eurofins Ahma Oy) aloitti Viiankiaavalla linnusto- ja kasvillisuusselvitysten toteuttamisen vuonna 2009. Hankkeen yhteydessä on toteutettu useita luontoselvityksiä vuosina 2009–2018 (ks. viiteluettelo). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten sekä linnustonselvitysten lisäksi alueella on toteutettu myös muita lajiselvityksiä kaivosyhtiön toimeksiannosta, kuten lepakko- viitasammakko- ja saukkoselvityksiä sekä selvityksiä hyöteislajistosta (Albus luontopalvelut 2017a-c). Vuonna 2015 valmistunutta Sakatti-alueiden (entinen Sakatti 1-5) malminetsintälupien Natura-arviointia varten toteutettiin vuosina 2012–2014 kairauspisteiden ja reittien lähiympäristössä muun muassa perusteellisia putkilokasvi- ja sammallajistonselvityksiä (Ahma ympäristö Oy 2015a; 2015b; 2015e). Näitä selvityksiä täydennettiin uuden malminetsintälupahakemuksen mukaisten suunnitelmien pohjalta maastokaudella 2018, jolloin Sakatti-alueella toteutettiin jäkälä- ja kääväkässelvityksiä. Lisäksi Sakatti-alueen ulkopuolisilla kohteilla ja reiteillä toteutettiin perusteellisia putkilokasvi- ja sammallajistonselvityksiä sekä jäkälä- ja kääväkässelvityksiä. Kaikki toteutetut luontoselvitykset ovat olleet käytössä tätä Natura-arviointia laadittaessa.

Sakatti-alueella on toteutettu valittujen kairauskohteiden ja reittien kasvillisuusvaikutusten seuranta vuodesta 2015 (Ahma ympäristö Oy 2016, Ahma ympäristö Oy 2017, Ahma ympäristö Oy 2018, Eurofins Ahma Oy, käsikirjoitus). Seurantojen tuloksia on hyödynnetty Natura-arviointia laadittaessa.

Vaikutusten arviointi on kohdistettu luontotyyppien ja kasvilajien osalta Sakatti-alueelle sekä Sakatti-alueen ulkopuolisille kohteille ja reiteille sekä arvioidulle vaikutusalueelle (liite 1). Eläinlajeihin kohdistuvat vaikutukset on arvioitu lajikohtaisesti laajimmillaan koko Natura-alueen kattaen. Vaikutuksia alueen hydrologiaan on arvioitu Golder Associates Ltd:n tekemien Viiankiaavan hydrologiaa ja hydrogeologiaa koskevien tutkimusten pohjalta sekä AA Sakatti Mining Oy:n hydrologisen selvityksen perusteella (Golder Associates Ltd. 2012, 2013a, 2015b, AA Sakatti Mining Oy 2019). Lisäksi on arvioitu suunniteltujen toimien vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena.

Arvioinnin toteuttivat biologi FT Niina Lappalainen, ympäristöasiantuntija MMT Osmo Heikkala, biologi FM Sami Hamari ja ympäristöasiantuntija FM Olli-Pekka Vieltojärvi (hydrologiset vaikutukset).

### 2.1 Vaikutusten arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusten arvioinnissa selvitetään suunniteltujen toimenpiteiden heikentävien vaikutusten merkittävyys alueen suojeluperusteina oleville luonnonarvoille. Heikentävillä vaikutuksilla tarkoitetaan luontotyyppin tai lajin elinympäristön fyysistä rappeutumista tai lajin yksilöihin kohdistuvaa häiriötä minkä tahansa hankkeeseen liittyvän suoran tai epäsuoran vaikutustyyppin seurauksena. Artiklan 6 tulkintaohjeen mukaisesti esimerkiksi luontotyyppin pinta-alan supistumisen merkitystä on arvioitava suhteessa sen kattamaan koko pinta-alaan

alueella ottaen huomioon kyseisen luontotyyppin suojelun taso (Euroopan komissio 2000). Tästä syystä arvioinnissa on huomioitu aluetta koskeva pinta-alatarkastelu sekä luontotyyppien ja lajien suojelun taso Suomessa. Linnuston osalta suojelun tasoa on tarkasteltu myös Euroopan Unionin tasolla.

**Vaikutuksen merkittävyyden** arvioinnissa on huomioitu vaikutuksen suuruus ja laatu (kaikki suojeluperusteet) sekä kohteen luonnontilaisuus ja edustavuus (vain luontotyypit). Lisäksi merkittävyyden arvioinnissa on huomioitu luontotyyppien ja lajien suojelun taso sekä Natura-alueen suojelutavoitteet. Vaikutusten merkittävyys on arvioitu kohteen ominaisuudet huomioiden asiantuntija-arviona eikä varsinaista laskennallista kaavaa näiden muuttujien välille ole luotu.

**Vaikutusten suuruutta** on arvioitu luontotyyppien kohdalla pinta-alana ja lajien kohdalla yksilömäärinä, jotka on luokiteltu viisiportaisella asteikolla. Vaikutuksen suuruus on luontotyyppien osalta heikentyvän tai häviävän pinta-alan ja koko Natura-alueella esiintyvän ko. luontotyyppin kokonaispinta-alan prosentuaalinen suhde. Lajien osalta vaikutuksen suuruus on heikentyvän tai häviävän yksilömäärän ja koko suojelualueella tavattavan tarkasteltavan lajin yksilömäärän (linnuilla parimäärän) prosentuaalinen suhde. Mikäli yksilömääristä tai esiintymien sijoittumisesta ei ole ollut käytettävissä tietoa, suuruus on arvioitu lajille tyyppillisen heikentyvän tai häviävän pinta-alan ja koko suojelualueella tavattavan lajille sopivan elinympäristön pinta-alan prosentuaalisena suhteena (taulukko 2-1). Luontotyyppien luonnontilaisuus ja edustavuus on arvioitu 'erinomaiseksi', 'hyväksi', 'merkittäväksi' tai 'ei merkittäväksi' Metsähallituksen maastotyöhjettä mukailten (ks. Metsähallitus 2009 ja taulukko 2-2).

**Vaikutusten merkittävyyden** arvioinnissa on käytetty neliportaista asteikkoa (taulukko 2-3), jossa vaikutusten merkittävyys on jaettu luokkiin 'suuri', 'kohtalainen', 'vähäinen' ja 'merkityksetön' (ks. Söderman 2003). Merkittävyydeltään kohtalaiset ja suuret vaikutukset voidaan suoraan tulkita merkittävästi heikentäviksi vaikutuksiksi tässä tarkastelussa. Merkittävästi heikentävät vaikutukset johtavat luontotyyppin tai lajin katoamiseen Natura-alueelta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä tai ainakin luontoarvon kohtalaiseen heikentymiseen. Vaikutusten merkittävyyteen vaikuttaa vaikutuksen suuruus (esim. pinta-ala) ja laatu (esim. vaikutuksen kesto ja intensiteetti) sekä luontotyyppin luonnontilaisuus ja edustavuus (luontotyyppin herkkyys). Merkittävyyden lopullinen arviointi on tehty edellä kuvattujen vaikutusten luokittelujen sekä arvioinnin kohteen ominaisuuksien perusteella asiantuntija-arviona.

**Vaikutusten todennäköisyyttä** on lisäksi arvioitu seitsemänportaisella asteikolla (ks. Söderman 2003) (taulukko 2-4). Todennäköisyys muodostaa jakauman, joka saa arvoja 0–1. Arvioinnissa esitetty todennäköisyys kuvastaa arviointijoiden käsitystä siitä, millä todennäköisyydellä esitetty vaikutus tai vaikutukset yhdessä arviotavaan kohteeseen keskimäärin syntyy. 'Erittäin epätodennäköinen' kuvastaa tapahtumaa, jonka toteutumisen todennäköisyyden odotusarvo on  $p < 0,01$ . 'Varma' todennäköisyys kuvaa tapahtumaa, jossa  $p = 1$  eli vaikutus syntyy varmasti, mikäli hanke toteutetaan.

**Taulukko 2-1. Vaikutusten suuruuden luokittelu ja luokittelun kriteerit (pienin muutoksin Hamari & Jokimäki 2008).**

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

**Taulukko 2-2. Luontotyyppien luonnontilaisuuden ja edustavuuden luokittelu ja luokittelun kriteerit (ks. Metsähallitus 2009).**

Kohteen luonnontilaisuus ja edustavuus	Kriteerit
<b>Erinomainen</b>	Luontotyyppi on rakenteeltaan ja toiminnaltaan luonnontilainen alue ja se omaa määritelmän mukaisesti kaikki tyypille ominaiset piirteet ja lajit. Myös luonnontilaisen kaltaiset ja edustavat luontotyypit.
<b>Hyvä</b>	Luontotyyppi omaa sille määritelmän mukaisesti ominaiset oleellimmat piirteet ja lajit. Poikkeama voi olla luontaisten syiden tai ihmistoiminnan aiheuttama.
<b>Merkittävä</b>	Luontotyyppi omaa joitakin sille määritelmän mukaisesti ominaisia piirteitä ja lajeja. Poikkeama voi olla luontaisten syiden tai ihmistoiminnan aiheuttama.
<b>Ei merkittävä</b>	Luontotyyppi ei ole tyyppillinen eikä siinä esiinny juuri lainkaan määritelmän mukaisesti sille ominaisia piirteitä tai lajeja. Poikkeama voi olla luontaisten syiden tai ihmistoiminnan aiheuttama.

**Taulukko 2-3. Vaikutusten merkittävyyden luokittelu, numeeriset luokkarajat ja luokittelun kriteerit (Hamari & Jokimäki 2008).**

Vaikutuksen merkittävyys	Luokkarajat	Kriteeri
<b>Suuri merkittävyys</b>	3 – <4	Hanke heikentää voimakkaasti luontotyyppin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai johtaa luontotyyppin/lajin katoamiseen Natura-alueelta lyhyellä aikavälillä.
<b>Kohtalainen merkittävyys</b>	2 – <3	Hanke heikentää kohtalaisesti luontotyyppin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai johtaa luontotyyppin/lajin katoamiseen Natura-alueelta pitkällä aikavälillä.
<b>Vähäinen merkittävyys</b>	1 – <2	Hankkeella on vain vähäisiä vaikutuksia luontotyyppiin tai lajin esiintymiseen Natura-alueella eikä hanke uhkaa luontotyyppin/lajin esiintymistä alueella millään tarkasteluvälillä.
<b>Merkityksetön</b>	0 – <1	Hankkeesta ei aiheudu heikentäviä vaikutuksia Natura-alueen luontotyypeille/lajeille tai ne ovat suuruusluokaltaan ja laadultaan erittäin pieniä.

**Taulukko 2-4. Vaikutusten todennäköisyyden luokittelu.**

Vaikutuksen todennäköisyys	P
<b>Varma</b>	1
<b>Erittäin todennäköinen</b>	0,91-99
<b>Todennäköinen</b>	0,61-0,90
<b>Odotettavissa</b>	0,40-0,60
<b>Ennakoitavissa</b>	0,10-0,39
<b>Epätodennäköinen</b>	0,01-0,09
<b>Erittäin epätodennäköinen</b>	< 0,01

Natura-luontotyyppisiin ja suojeluperusteena oleviin direktiivilajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi on arvioitu suunniteltujen toimien vaikutus Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena. Käytännössä kokonaisvaikutusten arviointi perustuu suunniteltujen toimintojen synnyttämiin vaikutuksiin Natura-alueen eheydessä eli alueen ekologisten ominaisuuksien säilymiseen.

Vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Kasvilajien osalta jonkin verran epävarmuutta jää aina liitteen II sammallajien esiintymien sijaintitietoihin, mikä liittyy niiden vaikeaan havaittavuuteen ja runsaasti esiintymiä käsittävien lajien osalta niiden luontaiseen leviämiseen (Ahma ympäristö Oy 2015e). Pääosalla tarkastelualueelta tehtyjen selvitysten laajuuden perusteella tähän seikkaan ei lisäselvityksillä voida juuri enää vaikuttaa. Kasvilajien ja luontotyyppien osalta epävarmuutta aiheuttaa lisäksi toteutuneen toiminnan vaikutusten arvioinnissa vuosien 2004–2016 toiminnassa käytettyjen reittien osalta se, että osa reiteistä on suuntaa-antavia. Vuosien 2006–2014 reittien sijoittuminen perustuu toimintaa varten laadittuihin reittisuunnitelmiin ja/tai arviointiin reittien sijoittumisesta. Vuosina 2016–2019 toteutuneet reitit on dokumentoitu GPS-laitteella. Suunniteltujen kairauksien lisäksi muita suunniteltuja geologisia tutkimusmenetelmiä on kuvattu hankekuvauksessa (luku 3). Muista geologisista tutkimusmenetelmistä ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa esim. näytteenottopisteistä tai käytettävistä reiteistä. Hankekuvauksen mukaan toiminta on pienimuotoista, reittejä käytetään lähinnä kertaluontoisesti ja näytemäärät ovat pieniä.

Linnuston osalta arvioinnin keskeiset epävarmuustekijät liittyvät tieteellisen tiedon puutteisiin koskien erityyppisten häiriöiden vaikutuksia eri lajien käyttäytymiseen. Myös populaatiotason vaikutukset tunnetaan huonosti. Suurimmat epävarmuudet liittyvät Viiankiaavan Natura-arvioinnissa kotkiin, jotka ovat tyypillisesti herkkiä ihmisen synnyttämille häiriöille. Epävarmuutta lisää se, että kotkien yksilöiden väliset erot häiriöherkkyydessä voivat olla suuria ja riippuvaisia mm. häiriön laadusta (ks. esim. Ruddock & Whitfield 2007). Muita pienempiä linnustoarvioihin epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä ovat Natura-tietolomakkeissa mainittujen suojeluperusteina olevien lajien runsausarviot, jotka voivat erota todellisesta tilanteesta. Näitä tietoja on kuitenkin täydennetty vuosina 2009–2018 tehtyjen linnustoselvitysten perusteella. Kokonaisuutena alueen pesimälinnustotieto perustuu laajaan ja monipuoliseen aineistoon ja siksi parimääräarvioita voidaan pitää luotettavina. Monista taustatekijöistä johtuen linnusto ei kuitenkaan pysy samanlaisena vuodesta toiseen ja lajien pesimäkannat sekä reviirien sijainnit vaihtelevat, mikä myös jonkin verran vaikeuttaa vaikutusten arviointia (ks. esim. ilmastonmuutoksen vaikutukset linnustoon, Laaksonen & Lehtikoinen 2013). Linnusta suuri osa on kuitenkin pesäpaikkauskollisia (so. ne pyrkivät pesimään kerran valitsemallaan reviirillä), vaikka tässä suhteessa esiintyykin suurta laji-, sukupuoli- ja yksilökohtaista vaihtelua. Linnuston osalta merkittävää on kuitenkin se, että nyt arvioitavana oleva toiminta ajoittuu kokonaan pesimäajan ulkopuolelle, ja pääosin talvikauteen, jolloin muuttolinnut ovat poissa alueelta.

Jonkin verran epävarmuutta liittyy suon hydrologisten olosuhteiden ja vaikutusten arviointiin, joskin tutkimusalueen hydrologiasta ja kairauksen vaikutuksista on tehty vuosien 2012–2019 kenttätöiden perusteella verrattain kattavat perusselvitykset (Golder Associates 2015a-c, AA Sakatti Mining Oy 2019).

Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi laadulliseen arviointiin liittyy aina myös jonkin verran subjektiivisuutta, mikä tuo arviointiin epävarmuutta.

## 2.2 Kasvillisuuskartoitukset

Viiankiaavalla on tehty Metsähallituksen toimesta vuosina 2001–2003 luontotyyppikartoituksia, jotka on tehty Metsähallituksen maastotyöohjeen mukaisesti (ks. esim. Metsähallitus 2009). Viiankiaavan Natura-alueesta maastossa kartoitettiin 66 % koko alueen pinta-alasta (Pääkkö 2004). Koska Viiankiaavan Natura-alueella tehdyt maastoinventoinnit eivät käsittäneet koko suojelualueetta, on joitakin luontotyyppisiä voinut jäädä huomaamatta (Pääkkö 2004).

AA Sakatti Mining Oy:n malminetsintäluopahankkeiden yhteydessä on toteutettu luontotyyppi- ja kasvillisuusselvityksiä Viiankiaavalla vuosina 2009–2018 (ks. liiteluettelo; Lapin vesitutkimus Oy, Ahma ympäristö Oy, Eurofins Ahma Oy). Selvitykset kattavat koko Natura-alueen. Alueen luontotyyppit on arvioitu Natura 2000-luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaisesti. Lisäksi hankkeen yhteydessä on toteutettu tarkkoja uhanalaiskarttoituksia Sakatti-malminetsintäalueelle suunniteltujen kairauspisteiden ja reittien ympäristössä (taulukko 2-5).

**Taulukko 2-5. Viiankiaavan kasvillisuuskartoitusten ajoittuminen eri vuosina Viiankiaavan Natura-alueella.**

Vuosi	Ajankohta	Kartoitustyyppi
2009	29.7.–7.9.2009	luontotyyppi, kasvillisuus, sammalet
2010	24.–25.8.2010	luontotyyppi, kasvillisuus, sammalet
2012	6.8.–9.10.2012	luontotyyppi, kasvillisuus, sammalet uhanalaiskasvillisuus
2013	8.–16.8.2013	sammalet ja uhanalaiskasvillisuus
2014	22.7.–16.9.2014	sammalet ja uhanalaiskasvillisuus
2015	13.7.–4.9.2015	luontotyypit, kasvillisuus, sammalet, uhanalaiskasvillisuus
2016	20.7.-30.8.2016	luontotyypit, kasvillisuus, sammalet
2018	23.7.- 16.10.2018	luontotyypit, kasvillisuus, sammalet uhanalaiskasvillisuus, jäkälät ja kääväkkäät

Putkilokasvit määritettiin pääasiassa maastossa. Alueella esiintyvistä sammalista kerättiin näytteitä, jotka määrittä biologi FM Britta Hamari. Sammallajimäärityksiä ovat varmistaneet Oulun yliopiston kasvimuseon museonhoitaja (emeritus) FL Tauno Ulvinen sekä Metsähallituksen kasviasiantuntija Riikka Juutinen. Vuonna 2018 toteutettujen jäkälä- ja kääväkasselvitysten yhteydessä kerättiin myös näytteitä, jotka määrittä biologi FT Pekka Halonen.

Tässä Natura-arvioinnissa on toteutettujen luontoselvitysten uhanalaistietoja sekä Lapin ELY-keskuksen toimittaman Hertta-tietokannan otteen uhanalaistietoja (LAPELY, Puolamaa Kaisa, tiedonanto 10.7.2018).

## 2.3 Linnustokartoitukset

Viiankiaavan linnustoa on selvitetty hyvin perusteellisesti viimeisten 20 vuoden aikana. Vuosituhannen alussa (2001-2003) Metsähallitus toteutti alueella vesilintulaskentoja ja linjalaskentoja Keski-Lapin Life –hankkeen yhteydessä (Hjelt & Pääkkö 2006). Vuonna 2004 Lapin Yliopiston Arktinen keskus suoritti Keski-Lapin suolintuselvityksien yhteydessä linjalaskentaa, vesilintulaskentoja, sekä kesäatlaslaskentaa Viiankiaavan alueella (Jokimäki & Kisanlahti-Jokimäki 2004). Sakatin malminetsintähankkeeseen liittyvät lintulaskennat aloitettiin vuonna 2009, kun Lapin Vesitutkimus Oy (nyk. Eurofins Ahma Oy) toteutti suunnitelluille kaivostöimintaan liittyville alueille luontoarvojen perustilaselvitykset vuosien 2009 ja 2010 aikana. Osana näitä selvityksiä alueelle tehtiin myös laajat linnustoselvitykset (Lapin vesitutkimus Oy 2010b). Selvitykset kattoivat Viiankiaavan Natura-alueen kokonaisuudessaan ja lisäksi sen lähialueita. Tutkimuksissa käytetyt laskentamenetelmät perustuivat linnuston seurannan havainnointiohjeisiin (ks. esim. Koskimies & Väisänen 1994). Linnuston perustilaselvitystä on täydennetty ja linnuston muutoksia seurattu vuosina 2014-2018 tehdyillä vakioitujen laskentojen toistoilla, uusien kartoitusalueiden ja lintulinjojen laskennoilla, pöllöselvityksillä, metson soidinpaikkojen etsinnällä sekä kevät- ja syysmuuton seurannalla. Eurofins Ahma Oy:n ja sen edeltäjien (Ahma Ympäristö Oy ja Lapin Vesitutkimus Oy) linnustoselvitysten tulokset vuosilta 2009-2018 on koottu yhteen raporttiin (Eurofins Ahma Oy 2018c).

Vuoden 2009 linnustokartoituksissa keskeisin käytetty menetelmä oli maalinnuston linjalaskenta. Lasketut kuusi linjaa sijaitsivat tasaisesti eri puolilla selvitysalueita, tarkempien paikkojen ollessa Eliasaapa-Kuusivaara (Eliasaavan linja), Sakattilammit-Petäjäsaari (Petäjäsaaren linja), Pahanlaaksonmaan ympäristö (Ruosteojan linja), Viiankiaavan eteläosat (Tennapuanrimmen linja), Särkikoskenmaa-Kotavaara (Särkikoskenmaan linja) sekä Kersilö-Sahankangas (Kersilön linja). Neljä linjoista sijaitsi Natura-alueella ja kaksi suojelun alueen läheisillä reuna-alueilla. Linnustotietoja kerättiin myös useilla muilla eri menetelmillä. Kesäatlaslaskentaa (Pakkala ym. 2006), jossa neliökilometrin kokoisen ruudun linnusto kartoitettiin kolme kertaa pesimäkauden aikana, sovellettiin kolmella alueella. Tämän kartoituksen tavoitteena oli saada otantoina tietoa suolintujen pesimäkantojen tiheyksistä Viiankiaavalla. Tutkimusruudut sijaitsivat Sakattilampien läheisyydessä, lintutornin

edustalla suon ydinosa ja Isoauton eteläpuolella Viiankiaavan pohjoisosissa. Järvien ja lampien vesi- ja rantalinnusto puolestaan laskettiin useaan kertaan joko piste- tai kiertoalaskentana. Laskentakohteita olivat Moskujärvet, Kotajärvi, Rytilampi, Viianki järvi, Kokko- ja Kärvaslammit, Kitinen ja Sakattilammit. Lisäksi vesi- ja rantalinnusto laskettiin kertaalleen Petäjäsaaren eteläpuolisilta nimettömiltä lammilta ja Viiankilammilta. Linnustotietoa kerättiin myös kevätmuuton aikana kiertoalaskennoilla Petäjäsaaren alueelta ja sen ympäristöstä, Ruosteojan metsäalueelta sekä luontopolun ja pohjoisen lintutornin ympäristöstä. Natura-alueella olevien päiväpetolintujen reviireitä kartoitettiin havainnoimalla soidintavia yksilöitä. Pöllöjen reviirejä pyrittiin kartoittamaan niiden soidinääntelyistä kevättalvella, mutta tulos jäi pöllöjen heikon ravintotilanteen vuoksi vaatimattomaksi, minkä vuoksi kattavia pöllökartoituksia ei vuonna 2009 tehty.

Vuoden 2010 linnustokartoitukset toteutettiin edellisvuoden menetelmillä, mutta kartoitetut kohteet olivat osin uusia. Linjalaskentojen painopiste oli Viiankiaavan keski- ja itäosissa. Linjat sijaitsivat seuraavilla kohteilla: Pikku-Moskujärvi-Kotavaara (Moskun linja), Särkikoskenmaa, (edelliskesän laskennan toisto), Pohjoisen lintutornin eteläpuoli (Kolottomansaaren linja), Petäjäsaari (laskennan toisto) ja Viiankilampien kaakkoispuoli (Viiankilampien linja). Laskentoja toteutettiin myös Natura-alueen etelä- ja itäpuolella, jossa kohteina olivat Hevosensäärimpi (Hevosensäärin linja), Jalaskaarko (Jalaskaarkon linja) ja Särkivaara-Hiivana-aapa (Hiivana-aavan linja). Yhteensä laskettiin kahdeksan linjaa. Vuosien 2009 ja 2010 linjalaskentojen kokonaispituus oli Natura-alueen ulkopuoliset linjat mukaan lukien 82,6 km, joiden aikana tehtiin 2739 reviiriksi tulkittavaa havaintoa (Lapin Vesitutkimus 2010). Kaksi linjaa laskettiin samalla tavalla molempina vuosina vuosien välisen eri lajien kannanvaihtelun todentamiseksi.

Vuonna 2010 laskettiin neljä atlasruutua, jotka kukin kartoitettiin kolmeen kertaan. Ruudut sijaitsivat Natura-alueen seuraavissa osissa: 1. Iso-Autton eteläpuoli, 2. Viianki järven lounaispuoli, 3. Sakattilampien lounaispuoli ja 4. Petäjäsaaren eteläpuoli. Lampien ja järvien vesi- ja rantalintujen laskentoja jatkettiin sekä keväällä että syksyllä, joiden tavoitteena oli selvittää pesimälinnuston lisäksi kohteiden merkitys muuttolinnoille. Vuonna 2010 toteutettiin myös pöllökartoitus, jonka tuloksellisuutta auttoi myyräkannan voimakas vahvistuminen edellisvuodesta ja siten pöllöjen parantunut ravintotilanne. Koko Viiankiaavan Natura-alueelta pöllöt kartoitettiin tuolloin maaliskuuhun kahteen kertaan.

Vuoden 2014 linnustokartoitukset käsittivät kolme linjalaskentaa, kaksi atlasruutua ja kosteikkolintulaskennat keskeisillä Viiankiaavan lammilla ja järvillä. Linjalaskennat sijoituivat Petäjäsaaren linjalle (v. 2009 ja 2010 toisto), Särkikoskenmaan linjalle (v. 2009 ja 2010 toisto) ja Särkivaaran linjalle, joka on alkupäästään osittain sama kuin v. 2010 laskettu Hiivana-aavan linja. Atlaslaskenta toteutettiin Iso-Autton (v. 2009 ja 2010 toisto) ja Petäjäsaaren ruuduilla (v. 2010 toisto). Laskentalinjoiden kokonaismäärä Natura-alueen ulkopuoli mukaan luettuna oli 18,6 km, joilla tehtiin yhteensä 948 reviiriksi tulkittavaa havaintoa.

Vuoden 2015 linnustokartoitukset sisälsivät pöllö- ja metsokartoituksen, kuusi linjalaskentaa, kaksi atlasruutua, sekä noin 3 km<sup>2</sup> kartoituslaskennan Ruosteojan alueella. Uudet linjalaskennat sijoituivat Kuusivaaraan (Kuusivaaran linja), Kärvasniemeen (Kärvasniemen linja) ja Sahakankaalle (Sahakankaan linja) (kuva 4-1). Sahakankaan linja oli alkupäästään (n.3 km) yhteinen vuoden 2009 Kersilön linjan kanssa. Lisäksi toistettiin jo vuosina 2009, 2010 ja 2014 lasketut Särkikoskenmaan ja Petäjäsaaren linjat sekä vuonna 2009 laskettu Ruosteojan linja. Atlaslaskenta tehtiin Pieskan ja Sakatinojan tutkimusruuduilla.

Vuonna 2016 toteutettiin kevätmuuttoseuranta, johon sisältyi neljä muutonseurantapäivää Viiankiaavan pohjoisosissa ja Matarakoskella. Seurannan tavoite oli selvittää Sakatti-alueen yli suuntautuvaa kevätmuuttoa (Ahma ympäristö Oy 2016b).

Vuoden 2017 pöllö- ja metsokartoitus ei kohdistunut Natura-alueelle, mutta siihen sisältyi seitsemän erillistä aluetta Viiankiaavan lähistöllä: Kuusivaarassa, Hietakankaalla, Koseruksenaavalla, Vanttioselässä, Kotavaaran-Venevaaran alueella, Käppäläaavalla ja Eliasaavalla (Ahma Ympäristö Oy 2017).

Vuonna 2018 Viiankiaavan Natura-alueella ja sen lähiympäristössä suoritettiin linjalaskentaa yhteensä kuudella laskentalinjalla, joista toistolasketut Petäjäsaaren ja Särkikoskenmaan linjat sijaitsivat kokonaan ja Ruosteojan linja osittain Natura-alueella. Lisäksi perustettiin ja laskettiin Viiankiaavantien, Kuusivaarantien ja Porokodanjänkä-Kenttäaavan linjat (Kenttäaavan linja), jotka sijaitsivat Natura-alueen tuntumassa, sen länsireunalla. Atlaskartoitus toistettiin kolmeen kertaan Sakattilampien lounaispuolisella Sakattilampien atlasruudulla. Lisäksi tehtiin pesimälinnuston kartoituslaskenta kaivosyhtiön suunnittelemissa infra-alueilla Kuusivaarassa, Kelukosken ympäristössä sekä Poikkijoenkankaalla. Kevätmuuttolaskentoja tehtiin Moskujärvien alueella. Lisäksi keväällä suoritettiin pöllö- ja metsokartoituksia (Eurofins Ahma 2018f). Syksyllä 2018 tilattiin myös Metsähallitukselta ajantasainen tieto petolinnoista (Tuomo Ollila: kirjallinen tiedonanto 4.9.2018).

## 2.4 Muut eliöryhmät

Viiankiaavan Natura-alueella on toteutettu yllä esitettyjen selvitysten lisäksi muun muassa saukkokartoituksia vuosina 2010–2011, 2013 ja 2016 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011, Ahma ympäristö Oy 2016a) ja lepakkoselvityksiä vuosina 2012 ja 2015 (Ahma ympäristö 2015c). Lepakoita on kartoitettu pienialaisesti Natura-alueen ulkopuolella myös 2018 (Eurofins Ahma Oy 2018e) ja saukkoja Kitisen varressa vuonna 2019 (Eurofins Ahma Oy 2019a). Alueesta on toteutettu suurpetoselvitys kirjoituspöytätyönä (Ahma ympäristö Oy 2016c).

Viitasammakkoselvityksiä on tehty Natura-alueella vuosina 2013–2015 (Ahma ympäristö Oy 2014, Ahma ympäristö Oy 2015f) ja Natura-alueen lounaispuolella vuonna 2018 (Eurofins Ahma Oy 2018d). Lisäksi satunnaishavaintoja viitasammakosta on kerätty muiden luontoselvitysten yhteydessä. Myös Natura-alueen ulkopuolella on toteutettu viitasammakkoselvityksiä (Eurofins Ahma Oy 2018g, Eurofins Ahma Oy 2018d). Viitasammakkokartoitukset eivät kata koko Natura-aluetta, vaan ne on kohdistettu karttatarkastelun ja aiempien havaintojen perusteella potentiaalisimmille alueille. Sakatti-malminetsintäalue on käyty kokonaisuudessaan läpi vuoden 2015 selvityksissä.

AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta on toteutettu kovakuoriais- ja perhosselvityksiä vuosina 2015 ja 2017 sekä jättsukeltajaselvitys vuonna 2017 (Albus 2017a, Albus 2017b, Albus 2017c). Myös lettosiemenkotiloseelvityksiä on toteutettu Sakatti-alueella (havaintoja Katriina Könönen). Alueella on toteutettu hyönteisselvityksiä myös Metsähallituksen toimesta (mm. Salmela ym. 2015). Sakatti-malminetsintäalueen rimpiletoilta tavattiin mm. vastikään tieteelle uutena kuvattua lajia *Neoplatyra noorae* (Salmela & Suuronen 2014) sekä Euroopalle uutta lajia *Leia nigricornis* (Polevoi & Salmela 2016).

## 2.5 Hydrologia ja hydrogeologia

Viiankiaavan tutkimusalueella tehtyjen ja tulevien hydrologisten ja hydrogeologisten tutkimusten tavoitteena on tuottaa kattavaa tutkimustietoa hydrologisten vaikutusten arviointiin, kerätä tietoa suon ja ympäröivän alueen hydrologisesta ja hydrogeologisesta dynamiikasta, lisätä tietämystä alueen pintavesi-pohjavesi vuorovaikutuksesta ja määrittää ja minimoida mahdollisia tulevia ympäristövaikutuksia.

Viiankiaavan alueen pohjavesi- ja pintavesiolosuhteita on selvitetty Golder Associates Oy:n laatimissa arvioissa vuosina 2012 ja 2013. Arvoissa on selvitetty Viiankiaavan alueen pohjavesi- ja pintavesiolosuhteita ja kallionäytekairausten jäljiltä maastoon jäävien kairareikien ympäristövaikutuksia. Lisäksi, Golder Associates Oy on laatinut päivityksen edellä mainittuihin raportteihin (Golder Associates Ltd 2015a). Helsingin yliopiston geologian yksikkö on suorittanut ympäristögeologisia tutkimuksia vuosina 2015–2019, joista on laadittu raportteja, julkaisuja ja opinnäytetöitä. Helsingin yliopisto on selvittänyt alueen maaperän ja Viiankiaavan kehittymistä sekä pohjavesi- ja pintavesiolosuhteita sekä uhanalaisten lajien esiintymiin vaikuttavia geologisia, hydrologisia ja ekologisia tekijöitä. Lisäksi SRK Consulting Limited (UK) on suorittanut hydrogeologisia tutkimuksia ja testauksia kairaustoiminnan yhteydessä vuosina 2016–2018. Lisäksi AA Sakatti Mining Oy on tehnyt kalliokairausta kolmivuotisen lupakauden aikana 2016–2019.

AA Sakatti Mining Oy on vuonna 2019 valmistellut raportin (AA Sakatti Mining Oy, 2019), jossa kuvataan Viiankiaavan alueen pohja- ja pintavesienolosuhteita tutkimusalueella ja arvioida toteutuneiden kairareikien mahdollisia hydrologisia ja hydrogeologisia vaikutuksia. Raportti perustuu edellä mainittuihin aihetta koskeviin aikaisempiin raportteihin, tieteellisiin julkaisuihin sekä opinnäytetöihin ja niissä esitettyihin tutkimustuloksiin sekä käytettävissä olevaan pohja- ja pintavesiä koskevaan seuranta-aineistoon ja julkisesti saatavilla olevaan materiaaliin. Lisäksi päivitettyssä selvityksessä on käytetty Geologian tutkimuskeskuksen toteuttamia kartoituksia ja kohdetutkimuksia sekä muita tieteellisiä tutkimuksia.

## 2.6 Meluvaikutukset

Viiankiaavan malminetsintälupien vuoden 2015 Natura-arvioinnissa (Ahma ympäristö Oy 2015e) tarkasteltiin hankkeen synnyttämiä meluvaikutuksia mallintamalla kuuden kairakoneen melun leviämistä niiden kairatessa samanaikaisesti suunnitellulla malminetsintäalueella. Tässä arvioinnissa ei tehty uusia mallinnuksia melutason suhteen, vaan meluvaikutusten arvioinnissa käytettiin samaa meluvaikutusalueita kuin aikaisemmassa malminetsintälupien Natura-arvioinnissa.

Kairakoneiden melumallinnus tehtiin WindPro -mallinnusohjelmalla, jota käytetään yleisesti tuulivoimaloiden melun leviämisen mallinnuksessa. Kairakoneiden A-painotetuksi meluemissioksi ( $L_{W,A}$ ) asetettiin 97 dB, joka on valmistajan ilmoittama melutaso 5 metrin etäisyydellä koneesta mitattuna. Normaalisti meluemission määrittämisessä mittauksia tehdään 10 metrin etäisyydeltä melulähteestä, joten kairakoneen todellinen meluemissio lienee hieman mallinnettua tasoa pienempi. Melulähteitä ympäröivä maanpinta kuvattiin kovaksi ja hyvin ääntä johtavaksi, jollaiseksi tyypillisesti kuvataan vesiympäristöä. Siten lumen, kasvillisuuden ja puuston vaimentavaa vaikutusta ei ole myöskään mallinnuksessa huomioitu.

Kairakoneiden melutasoa laskettiin kolmessa tilanteessa, jossa niiden sijainti painottui yhdessä tilanteessa länteen, toisessa itään ja kolmannessa tasaisesti eri puolille Sakatti-alueetta vuoden 2015 Natura-arvioinnissa käsitellyn kairaus suunnitelman mukaisesti. Saadut meluvyöhykkeet asetettiin päällekkäin, joiden perusteella uloimpien 30 dB:n melurajojen avulla muodostettiin meluvaikutusalueen raja (ks. Ahma ympäristö Oy 2015e).

Vuonna 2014 on toteutettu meluselvityksiä standardien EN3744, EN 9791++A1 (Drill rigs, safety) ja EN 16228-1 (kumoaa edellisen 5.2014) mukaan. Selvitykset toteutettiin kairakoneille DE130, DE140 ja DE150. Selvityksen mukaan *"Mittaukset suoritettiin säteeltään 16 m heijastavalla pinnalla, mittauspisteiden muodostaessa puolipallon. Mittauspisteitä oli kuusi, joista jokaisesta otettiin vähintään kolme mittausta. Kahdesta suurimmasta arvosta, joilla oli maksimissaan 1 desibelin eroavaisuus laskettiin keskiarvot äänitehotason määrittämiseksi. Mittauspisteistä mitattiin myös taustamelu, mutta sen jäädessä yli 15 desibeliä pienemmäksi kuin varsinaiset mittaukset, ei taustamelua oteta huomioon. Mittauksien aikana kairauskonetta ei kuormitettu putkipainolla. Pyörityspäätä käytettiin kairaajan arvioimalla normaalilla pyöritysnopeudella. Kaikki mittaukset suoritettiin A-painotettuna, mikä vastaa ihmiskorvan kuuloaistimusta. Mittaukset suoritettiin tarkkuusluokan 2 perusteella, mikä antaa mittaustuloksen 3 dB tarkkuudella."*

Selvityksen tulosten perusteella kairakoneella DE130 äänenpainetaso oli 20 metrin etäisyydellä kairakoneesta 73,5 dB ja 330 metriä kairakoneesta 50 dB. Kairakoneilla DE140 ja DE150 äänenpainetasot olivat samoilla etäisyyksiä matalammat kuin kairakoneella DE130. Raportin mukaan *Metsän tarjoamat fyysiset hyödyt yhteiskuntasuunnittelussa*–tutkimuksessa (Kellomäki 1979) todetaan, että metsän antama lisävaimennus on 6–7 dB verrattuna puuttomaan alueeseen. Viiankiaavan Natura-alueella paikoin tieheänäänkin kasvava puusto häivyttää kairausyksiköiden tuottamaa ääntä puustoisilla kairauskohteilla. Selvityksessä tuloksia verrattiin katumeluun (80 dB) ja puheeseen yhden metrin etäisyydellä (60 dB). Selvityksen mukaan kairakoneen DE130 ääni katoaa taustameluun 425 metrin etäisyydellä koneesta kevyen tuulen (2,7 m/s) aikana. Kairakoneiden DE140 ja DE150 äänet katoavat taustameluun 320 metrin ja 240 metrin etäisyydellä koneesta kevyen tuulen (2,7 m/s) aikana.

Huomattava osa suunnitellun kolmivuotiskairauskauden suunnitelluista kairauspisteistä sijoittuu Sakatti-alueen itäosaan puuttomalle avosuolle. Aikaisemmassa toiminnassa kairauspisteiden sijainnit ovat painottuneet puustoisille alueelle Sakatti-alueen länsiosaan. Suunnitellun toiminnan meluvaikutus kohdistuukin siten aikaisempaa toimintaa laajemmalle alueelle, ja puuston ääntä häivyttävä vaikutus on pienempi. Vuoden 2015 Natura-arvioinnin melumallinnukseen pohjautuen, meluvyöhykkeen määrittämisessä ei ole huomioitu puuston vaimentavaa vaikutusta (Ahma ympäristö Oy 2015e).

Haettavan lupakauden aikana Natura-alueella ja sen länsipuolella toteutetaan geofysikaalisia mittauksia paitsi timattikairausten yhteydessä tehtävinä reikämittauksina kairakoneen avustamina, myös kairauksesta erillään tehtävinä tutkimuksina (luku 3.1.1). Ilman kairakonetta tehtäviä mittauksia toteutetaan muun muassa ilmasta miehitetyn tai miehittämättömän ilma-aluksen (UAV) avulla matalalla lentäen.

Miehitettyllä helikopterilla lentokorkeus vaihtelee välillä 150–200 metriä, mittausten linjavälin ollessa 50–200 metriä. Helikopterilla lentopäiviä tulee 2–3 päivää vuodessa, ja ne voivat kattaa koko Natura-alueen. Vaikka helikopterilla toteutettavien mittausten kattama alue voi olla laaja, vuosittainen melu- ja häiriövaikutus on kokonaisuudessaan lyhytaikaista.

Miehittämättömällä ilma-aluksella (Phantom4 tai vastaavalla) eri mittausten menetelmillä (ks. luku 3.1.4) suoritettavia kuvauksia suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueella sekä Kitisen ja Natura-alueen väliin jäävällä alueella malminetsintäluvan haetun jatkokauden salliman ajan. Hydrologiset tutkimuslennot tehdään päiväsaikaan 30–150 metrin korkeudesta Natura-alueella. Lennot ovat lyhytkestoisia, noin parin tunnin kestoisia valmisteluineen. Ilma-aluksen lentosäde on noin 500 metriä ohjaajasta, ja yksi lento kestää 15–20 minuuttia. Yhteensä lentojen kesto on muutamia päiviä vuodessa. Ympäristömonitorointiin käytettävää miehittämätöntä ilma-alusta on tyypiltään Phantom4 tai vastaava, jolle ei ole saatavilla virallisia valmistajan antamia tietoja melusta.



Tässä Natura-arvioinnissa meluvyöhykkeen rajana käytettiin äänenpainetasoa 30 dB, minkä johdosta meluvyöhykkeen määriteltiin ulottuvan 2 kilometrin etäisyydelle suunnitelluista kairauspisteistä. Suunniteltujen kairauspisteiden mukaan määritelty meluvaikutusvyöhyke sisältää suunnitellut reitit. Ilma-aluksilla tehtävien tutkimusten ja selvitysten osalta ei määritetty erillisiä meluvaikutusvyöhykkeitä selvitysten lyhytaikaisuuden ja ajoituksen (ei välillä 15.3.–31.7.) vuoksi.

## 3. HANKEKUVAUS

Hankekuvauksen on laatinut AA Sakatti Mining Oy yhteistyössä Eurofins Ahman kanssa.

### 3.1 Toteutettu ja suunniteltu geologinen tutkimustoiminta

Viiankiaavan Natura 2000-alueen maa- ja kallioperää on tutkittu Anglo American plc:n toimesta vuodesta 2004 alkaen. Yhtiön tutkimustoiminta on käsittänyt geofysikaalisia mittauksia, geokemiallista näytteenottoa, maa- ja kallioperäkairauksia sekä hydrologisia ja hydrogeologisia tutkimuksia. Seuraavalle haetulle lupakaudelle esitettävä suunniteltu tutkimustoiminta koostuu vastaavista kokonaisuuksista, sisältäen geofysiikan lento-, maasto- ja reikämittauksia, geokemiallista maa-, turve-, kasvillisuus- ja luminäytteenottoa, maaperä- ja kallioperäkairauksia sekä hydrogeologisia tutkimuksia ja vesinäytteenottoa. Esitettävä tutkimustoiminta sekä suunnitellaan että toteutetaan lähtökohtaisesti siten, että toiminnan vaikutukset alueen luontoarvoihin ovat mahdollisimman vähäiset. Tutkimuksissa käytettävät menetelmät, töiden toteuttamisen ajankohdat, sekä käytännön toimintojen tarkat sijainnit tutkimusalueen sisällä valitaan kaikki siten, että vaikutusten minimointi ohjaa tutkimusprosessia sen kaikilla asteilla.

Seuraavassa kuvataan osa-alueittain sekä aikaisemmin toteutettu (2004-2019), että seuraavalle lupakaudelle esitettävä suunniteltu tutkimustoiminta.

#### 3.1.1 Geofysikaaliset mittaukset

##### Aikaisempi geofysikaalinen tutkimustoiminta

Geofysikaalisia mittauksia on tehty vuosina 2006–2019 (taulukko 3-1). Mittaukset on suoritettu joko matalalla lentävästä lentokoneesta tai helikopterista, maan pinnalta kannettavin laittein tai kallioperän sisältä kairanrei'istä niihin laskettavien anturien avulla.

**Taulukko 3-1. Viiankiaavan Natura-alueella tai sen välittömässä läheisyydessä vuosina 2006–2019 toteutetut geofysikaaliset mittaukset.**

	Toteutettu toiminta 2006–2014		Toteutettu toiminta 2016–2019		Toteutettu toiminta yhteensä 2005–2019	
	Mitatut reiät (lkm)	Mittauslinjat (km)	Mitatut reiät (lkm)	Mittauslinjat (km)	Mitatut reiät (lkm)	Mittauslinjat (km)
<b>Lentogeofysiikan mittaukset</b>	-	567	-	0	-	567
<b>Maastogeofysiikan mittaukset</b>	-	78	-	87	-	165
<b>Sähkömagneettiset reikämittaukset (BHEM ja MAM)</b>	68	-	27	-	95	-
<b>Hydrogeologiset ja kalliomekaaniset reikämittaukset</b>	0	-	34	-	34	-

Matalalla lentäviä ilma-aluksia käyttäen tehdyt geofysikaaliset tutkimukset on suoritettu vuosina 2009–2011 ja 2014 koko Viiankiaavan Natura-alueella. Mittaukset on tehty 100–200 metrin korkeudesta vaakasuuntaisen linjavälin ollessa 50–200 metriä. Näitä tutkimuksia varten kaivosyhtiö on saanut Lapin ELY-keskukselta ohjeistuksen, jonka mukaan suojelualueilla liikkumista täytyy rajoittaa 15.3.–31.7. välisenä aikana, jotta linnustoon kohdistuvat vaikutukset, erityisesti petolintujen osalta, voidaan minimoida. Kaikki lentäen tehdyt mittaukset on suoritettu ohjeistuksen määrittelemän ajanjakson ulkopuolella.

Vuosina 2006–2012 maan pinnalta suoritettavat mittaukset on toteutettu kannettavia laitteita käyttäen. Kesäisin laitteistoja on siirretty maastossa jalan kantaen, mutta talviaikaan työssä on käytetty apuna myös moottorikelkkaa. Mitattujen linjojen pituus on ollut yhteensä noin 78 km. Tutkimuksia on suoritettu vain päiväsaikaan, ja reiteillä on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti.

Vuonna 2016 maan pinnalta kannettavien laitteiden tehtäviä geofysikaalisia mittauksia on suoritettu järjestelmällisesti moottorikelkkoja apuna käyttäen erillisen suunnitelman mukaisesti (ks. Ahma ympäristö Oy 2015e). Toiminta on toteutettu tammi-huhtikuussa 2016 ja joulukuussa 2016 siten, että tutkimukset valmistuivat ennen vuodenvaihetta 2016/2017. Mittauksia on tehty noin 20 km<sup>2</sup> alueella, josta noin 17 km<sup>2</sup> on sijoittunut Natura-alueelle. Alueelle on toteutettu yhteensä noin 87 km mittauslinjoja, joista osa sijoittui Natura-alueen länsipuolelle. Maastotyöt on suoritettu päiväsaikaan 5-6 moottorikelkan avustamana, ja mittauslinjoilla on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti.

Kairanrei'istä tehdyt geofysikaaliset mittaukset on suoritettu joko kairauksen yhteydessä kairakoneen avustamina töinä, tai jo aiemmin valmistuneista rei'istä kairauksesta erillään toteutettuina tutkimuksina. Vuosina 2006–2019 tehtyjä kairausten yhteydessä suoritettuja mittauksia varten kairakoneen ympärille on levitetty eristetystä sähkökaapelista hangen päälle yleensä suorakaiteen muotoinen lähetinantennisilmukka, jonka sivumitta on tyypillisesti joitakin satoja metrejä. Varsinainen mittaus on tehty kairanreikään laskettavan, antennin lähettämiä signaaleja havainnoivan anturin avulla, jota liikuttamalla saadaan tietoa reiän matkalla tapahtuvista muutoksista. Antennikaapelin levittäminen on suoritettu maastossa joko jalan/hiihtäen, tai talvella lupaehdojen sallimilla lumipeitteisillä reiteillä moottorikelkkojen avustamana. Vuosina 2017–2019 talviaikaan tehdyt, kairauksesta erillään toteutetut hydrogeologiseen ja/tai kalliomekaaniseen tutkimukseen liittyvät reikägeofysikaaliset mittaukset, on suoritettu liikuttamalla anturia avoimena olevassa valmiissa reiässä, ja havainnoimalla olosuhteissa tapahtuvia muutoksia. Mittauksissa tarvittava kalusto on siirretty reikäpaikoille luvitettuja lumipeitteisiä maastoreittejä pitkin moottorikelkan reessä vetämällä. Kairanrei'istä tehtyjä geofysikaalisia mittauksia on suoritettu sekä päivä- että yöaikaan. Vuosina 2006–2014 reikämittauksia on suoritettu pääsääntöisesti aikavälillä 1.8.–14.3., kun taas vuosina 2016–2019 mittaukset ovat ajoittuneet 27.11.–14.3. väliselle ajalle.

Toimijan arvion mukaan toteutetuista geofysikaalisista mittauksista ei ole jäänyt jälkiä luontoon. Maastossa sulan maan aikaan tehdyt työt on suoritettu jalan kannettavien laitteiden, ja käytettyjä reittejä pitkin on kuljettu

lähinnä kertaluontoisesti. Talvisten olosuhteiden vallitessa mittauksissa tarvittavaa kalustoa on siirretty maastossa jalan/hiihtäen, tai lupaehto- jien salliessa moottorikelkkojen avustamana lumipeitteisiä reittejä pitkin.

### Haettavalle lupakaudelle suunniteltu geofysikaalinen tutkimustoiminta

Haettavan lupakauden aikana geofysikaalisia mittauksia suoritetaan sekä timanttikairausten yhteydessä tehtävinä reikämittauksina kairakoneen avustamina, että kairauksesta erillään tehtävinä tutkimuksina.

Ilman kairakonetta tehtävät mittaukset voidaan jakaa seuraaviin neljään luokkaan: **(1)** Ilmasta miehitytyn tai miehittämättömän ilma-aluksen (UAV) avulla matalalla lentäen tehtävät mittaukset. Helikopterilla lentokorkeus vaihtelee välillä 150–200 metriä, mittausten linjavälin ollessa 50–200 metriä. Helikopterilla lentopäiviä tulee 2–3 päivää vuodessa, ja ne voivat kattaa koko Natura-alueen. Miehittämättömällä ilma-aluksella (Phantom4 tai vastaava, ks. luku 2.6) toteutetaan täsmäkuvauksia, kuten ympäristömonitorointia tulva-aikaan. Lentosäde on noin 500 metriä ohjaajasta. Tutkimuslennot tehdään 30–150 metrin korkeudesta Natura-alueella ja yksi lento kestää 15–20 minuuttia. Yhteensä lentojen kesto on muutamia päiviä vuodessa. Lennot tehdään päiväsaikaan. Lentävien laitteiden avulla tehtävät mittaukset aikataulutetaan siten, että niitä ei suoriteta 15.3.–31.7. välisenä aikana, jotta niiden vaikutus alueen linnustoon voidaan minimoida. **(2)** Maan pinnalta tehtävät seismiset luotaukset. Näissä seismisten aaltojen lähteinä käytetään joko suojelualueiden ulkopuolelle kivennäismaan pinnalle sijoitettavia moottoroituja hydrauliseen vasaraan perustuvia laitteita, tai pienempiä kairanreikiin laskettavia mekaaniseen vasaraan tai sähköisiin impulsseihin tukeutuvia instrumentteja. Luotauksissa tarvittavat vastaanottimet sijoitetaan joko verkostoksi maan pinnalle lumen/jään sisään, tai lasketaan alas kairanreikiin. Mittaustoiminta sijoitetaan 1.8.–14.3. väliselle ajalle siten, että sen vaikutus suojelualueiden luontoarvoihin voidaan minimoida. **(3)** Maan pinnalta ihmisvoimin kannettavilla instrumenteilla suoritettavat tutkimukset, kuten sähkömagnetismia, maan painovoimakenttää, tai maapallon luontaisia seismisiä aaltoja hyödyntävät mittaukset. Näissä laitteistoja sekä tarvittavia lähettämiä ja vastaanottimia kuljetetaan maastossa joko jalan/hiihtäen, tai talvella lupaehto- jien salliessa (ennen 15.3.) moottorikelkkojen avustamana. Ainoastaan ihmisvoimin kannettavilla äänettömillä laitteilla tehtäviä mittauksia voidaan toimijan arvion mukaan tarvittaessa suorittaa kaikkina vuodenaikoina, toiminnan vähäisten vaikutusten johdosta. **(4)** Valmistuneista kairanrei'istä jälkikäteen tehtävät hydrogeologiseen ja/tai kalliomekaaniseen tutkimukseen liittyvät geofysikaaliset mittaukset. Nämä suoritetaan liikuttamalla anturia avoimena olevassa reiässä, ja havainnoimalla olosuhteissa tapahtuvia muutoksia. Työ voidaan suorittaa ilman kairakoneen läsnäoloa, ja kalusto siirretään paikalle moottorikelkan reessä vetämällä lumipeitteisiä reittejä pitkin. Mittaukset voidaan aloittaa alkutalvesta, kun olosuhteet työskentelyalueella ovat lupaehto- jien mukaiset, ja ne saatetaan päätökseen viimeistään 14.3.

Timanttikairausten yhteydessä tehtävät reikämittaukset suoritetaan levittämällä kairakoneen ympärille eristetystä sähkökaapelista hangen päälle yleensä suorakaiteen muotoinen lähetinantennisilmukka, jonka sivumitta on tyypillisesti joitakin satoja metrejä. Antennikaapelin levittäminen suoritetaan joko jalan/hiihtäen, tai talvella lupaehto- jien salliessa moottorikelkkojen avustamana. Antennin lähettämiä signaaleja havainnoidaan kairanreikäen laskettavan anturin avulla, jota liikuttamalla saadaan tietoa reiän matkalla tapahtuvista muutoksista. Kairakoneen läsnäolo on tarpeen, sillä anturia on mahdollisesti suojattava kairakoneen terästangoilla, jotta mittauksen onnistuminen koko reiän matkalta voidaan varmistaa. Myös edellisen kappaleen kohdassa **(4)** mainittuja hydrogeologiseen ja/tai kalliomekaaniseen tutkimukseen liittyviä geofysikaalisia reikämittauksia voidaan suorittaa välittömästi kairanreiän valmistumisen jälkeen kairakoneen avustama, silloin kun tämä on tarpeen mittausten onnistumisen varmistamiseksi.

## 3.1.2 Geokemiallinen näytteenotto

### Aikaisempi geokemiallinen tutkimustoiminta

Pohjamoreeninäytteenottoa on tehty alueella tutkimuksen alkuvaiheessa. Näytteenottopisteitä on yhteensä 2683 kpl, joista Kitisen itäpuolella 2010 kpl ja joista edelleen Natura-alueella 1708 kpl. Pohjamoreeninäytteenotto (taulukko 3-2) on suoritettu Moreenityö Mäcklin Oy:n hydraulisella iskuporausyksiköllä, jonka läpivirtausterän halkaisija on 40 mm. Iskuporausyksikkö liikkuu teloilla ja sen massa on 4000 kg (pituus 7,25 metriä, leveys 1,8 metriä, korkeus 2,25 metriä). Pohjamoreeninäytteenotto on tehty samoilta linjoilta kuin geofysikaaliset mittaukset (50 metrin linjaväli ja 25 metrin pisteväli) ja yhdellä näytepisteellä kalusto on viipynyt noin 15–20 minuuttia. Näytteenotto on tehty talviaikaan, vain päivisin.

**Taulukko 3-2. Sakatti-malminetsintäalueella tai sen välittömässä läheisyydessä vuosina 2004–2012 toteutettu geokemiallinen näytteenotto.**

	Natura-alueella		Natura-alueen ulkopuolella		YHTEENSÄ	
	näytteenottopi- ste (lkm)	kulkureitit (noin km)	näytteenottopi- ste (lkm)	kulkureitit (noin km)	näytteenottopi- ste (lkm)	kulkureitit (noin km)
<b>Pohjamoreeninäyt- teenotto 2005-2012</b>	1708	75 km	302	13 km	2010	88 km

### Haettavalle lupakaudelle suunniteltu geokemiallinen tutkimustoiminta

Jäätiköityneillä alueilla geologisia prosesseja voidaan tutkia ja tunnistaa hyödyntäen maaperää ja siitä otettavia näytteitä. Keveitä geokemiallisia tutkimusmenetelmiä hyödyntämällä voidaan esimerkiksi etsiä viitteitä mineralisaatiosta ja malmin muodostumisesta tai tutkia maapeitteiden kehittymistä jääkauden aikana ja sen jälkeen sekä niiden liittymistä hydrogeologisiin prosesseihin. Keveitä geokemiallisia malminetsintämenetelmiä ovat lapiolla otettavat geokemian moreeni- ja maaperänäytteet (esim. raskasmineraalien näytteenottoa) ja biogeokemian näytteenotto soveltuvilla alueilla (turve, kaarna, humus, puiden lehdet ja havupuiden oksat/neulasat) sekä uudet innovatiiviset keveät malminetsintämenetelmät, kuten SGH (lumen geokemia). Näyttemäärät ja näytteiden koot ovat pieniä. Keveiden geokemiallisten tutkimusmenetelmien ympäristövaikutukset ovat toimijan arvion mukaan vähäiset.

Keskeisimpänä keveänä geokemiallisena näytteenottomenetelmänä alueella käytetään turvenäytteenottoa. Kyseessä on pienen mittakaavan tutkimus, jota tehdään linjoina tai linjaverkostoina tasavälein huomioiden uhanalaisten kasvien esiintyminen. Näytteet otetaan käsikäyttöisillä kairoilla talviaikaan lumipeitteen päältä. Käsikäyttöisellä kairalla otetaan yksi–muutama näyte per näytepiste. Riippuen käytetystä kairasta reiän halkaisija on 5-10 cm. Uhanalasiin kasveihin pidetään 15 metrin suojavyöhyke. Näytteenottoa tehtäessä kuljetetaan maastossa joko jalan/hiihtäen tai talvella lupaehtojen salliessa moottorikelkkojen avustamana.

Tutkimussuunnitelmat geokemialliseen näytteenottoon liittyen tullaan erikseen ilmoittamaan ja hyväksyttämään viranomaisilla.

## 3.1.3 Timanttikairaukset

### Aikaisempi geologinen tutkimustoiminta

Viiankiaavan Natura-alueella ja sen läheisyydessä on tehty malminetsintäkairauksia vuosina 2006, 2008-2014 ja 2016–2019 (taulukko 3-3). Sakatti-malminetsintäalupa-alueen kokonaispinta-ala on 493,30 ha. Timanttikairaukset ovat käsittäneet Viiankiaavan länsiosissa ja sen länsilaidan läheisyydessä yhteensä 272 reikää. Näistä 165 reikää on kairattu vuosina 2006–2014, ja 107 reikää vuosina 2016–2019. Kairatuista rei'istä 184 kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle, ja loput 88 kappaletta Natura-alueen länsipuolelle, Kitisen ja suojelualueen väliin. Kairauksen aloitus on tapahtunut maan pinnalta 257 reiän tapauksessa, kun taas 15 reikää on aloitettu haaroittamalla olemassa olevista rei'istä.

**Taulukko 3-3. Sakatti-malminetsintäalueella (aiemmin Sakatti 1-5) tai sen välittömässä läheisyydessä vuosina 2006–2019 toteutetut timanttikairaukset.**

Timanttikairaus	Toteutettu toiminta 2006–2014		Toteutettu toiminta 2016–2019		Toteutettu toiminta yhteensä 2006–2019	
	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)
<b>Natura-alueella</b>	97	49 453.33	87 <sup>(2)</sup>	58 337.35 <sup>(2)</sup>	184	107 790.68
<b>Natura-alueen ulkopuolella</b>	68 <sup>(1)</sup>	50 542.50 <sup>(1)</sup>	20	4 671.65	88	55 214.15
<b>Yhteensä</b>	165	99 995.83	107	63 009.00	272 <sup>(3)</sup>	163 004.83 <sup>(3)</sup>

(1) Sisältää 4 kpl reikiä (kairausmäärä 893 m), jotka on toteutettu haaroitustekniikalla, eivätkä täten lähde maan pinnalta.  
(2) Sisältää 11 kpl reikiä (kairausmäärä 4240 m), jotka on toteutettu haaroitustekniikalla, eivätkä täten lähde maan pinnalta.  
(3) Sisältää 15 kpl reikiä (kairausmäärä 5133 m), jotka on toteutettu haaroitustekniikalla, eivätkä täten lähde maan pinnalta.

Ensimmäiset 22 kairanreikää (1.–22. kairaus) on toteutettu BGM-timanttikairauskalustolla. Tätä putkikalustoa käytettäessä syntyvän reiän halkaisija on 60.0 mm, ja kairauksen tuottaman kivinäytteen koko 42.0 mm. Näiden ensimmäisten kairauksen jälkeen reikään numero 53 asti (23.–53.kairaus) kairausta on tehty BQTK-putkikalustolla, jota käytettäessä syntyvän reiän halkaisija on 60.0 mm, ja kivinäytteen koko 40.7 mm. Tämän jälkeen reiästä numero 54 eteenpäin (54. kairauksesta eteenpäin) käytössä on ollut yleisesti NQ2-timanttikairauskalusto, jolloin syntyvän reiän halkaisija on 75.7 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 50.7 mm. Näytteen saannin varmistamiseksi on tietyissä olosuhteiltaan teknisesti haastavissa kairauskohteissa käytetty NQ2-kaluston sijaan NQ3-erikoiskalustoa (ns. kolmoisteräputki), joka pienentää arvokkaan näytteen vahingoittumisriskiä kairauksen aikana. NQ3-putkikaluston synnyttämän reiän halkaisija on 75.7 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 45.1 mm. Kairauksen nopeus on vaihdellut merkittävästi, ja tähän ovat vaikuttaneet etenkin tutkittavan kallioperän laatu, reiän syvyys sekä käytetyn putkikaluston koko. Vuosina 2016–2019 reiän etenemän normaali vaihteluväli on ollut 20–100 metriä vuorokaudessa, ja keskimääräinen kairausnopeus noin 48 metriä vuorokaudessa.

Vuosina 2006–2014 kairaus toiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella valtaosin lumipeitteeseen aikaan marraskuun lopusta huhtikuun loppupuolelle. Tähän toimintaan sisältyen vuosina 2011–2013 on Sakatti 1–5 malminetsintäalueen koillis- ja itäosan kantavalla kangasmaalla kuitenkin tehty myös sulan maan aikaisia kairauksia seuraavasti: vuoden 2011 lokakuussa, vuoden 2012 kesä-lokakuussa ja vuoden 2013 elokuussa. Näitä talvikauden ulkopuolella kairattuja reikiä on yhteensä 24 kpl, joista 22 kpl sijoittuu Natura-alueen ulkopuolelle Kitisen ja suojelualueen väliin, ja 2 kappaletta Natura-alueen sisään sen länsirajan läheisyyteen kangasmetsää kasvavalle kivennäismaalle. Kyseiset Natura-alueen sisään sulan maan aikaan toteutetut kaksi reikää on kairattu lokakuussa 2011.

Vuosina 2016–2019 kaikki Viiankiaavan Natura-alueella toteutettu kairaus toiminta on sijoittunut joulukuun alun ja maaliskuun puolenvälin väliselle ajalle, jolloin olosuhteet työskentelyalueella ovat talviset ja maaperän pintakerrokset ovat jäässä. Natura-alueen ulkopuolella Kitisen ja suojelualueen välisellä kantavalla kangasmaalla kairaus toimintaa on em. vuosina suoritettu marraskuun alusta joulukuun alkupuolelle, sekä maaliskuun puolestavälistä huhtikuun alkuvuorokaudelle saakka.

Edellisen vuonna 2015 laaditun Natura-arvioinnin (Ahma ympäristö Oy 2015e) yhteydessä Viiankiaavan Natura-alueelle on luvitettu yhteensä 124 kairaus pistettä. Kausina 2016–2019 näistä pisteistä on otettu käyttöön yhteensä 41 kappaletta, joten tosiasiallinen kairaus toiminta on koskettanut vain yhtä kolmasosaa lupaehtojen sallimista sijainneista (taulukko 3-4). Suojelualueen ulkopuolella sijaitsevista 11 luvitetusta pisteestä otettiin kausien 2016-2019 aikana käyttöön 4 kappaletta. Naturan ulkopuolisilla alueilla Kitisen ja Viiankiaavan välisellä kantavalla kangasmaalla kairausta on ollut mahdollista suorittaa myös ennakkoon luvitetun pisteen ulkopuolella. Näitä kairauksen tilaajan oman harkinnan mukaan sijoitettuja reikiä on toteutettu kantavan kivennäismaan kohteissa yhteensä 12 kappaletta.

Jokaisen luvitetun/toteutetun kairauspaikan ympärille on määritetty 30 metrin etäisyydelle kairauspisteestä ulottuva suojavyöhyke, jonka sisäpuolella ei ole suojeltavia luontoarvoja. Lisäksi kairauspaikoille johtavien maastoreittien molemmin puolin on määritetty 15 metrin etäisyydelle reitin keskilinjasta ulottuva, yhteensä 30 metrin levyinen suojavyöhyke lupaehtojen määriteltyjen eliölajien turvaamiseksi. Yksityiskohtaista tietoa

vuosina 2006–2014 käytettyjen reittien sijoittumisesta ja pituudesta ei ole käytettävissä. Vuosien 2006–2014 reittien sijoittuminen perustuu toimintaa varten laadittuihin reittisuunnitelmiin ja/tai arvioon reittien sijoittumisesta. Vuosina 2016–2019 toteutuneet reitit on dokumentoitu GPS-laitteella.

**Taulukko 3-4. Sakatti-malminetsintäalueelle luvitettujen kairauspisteiden sijoittuminen suhteessa Viiankiaavan Natura-alueeseen vuosina 2016–2019, ja pisteiden käyttötilanne kauden 2018-2019 jälkeen. Taulukkoon on sisällytetty myös Natura-alueen ulkopuolella toteutetut ns. luvan ulkopuoliset lisäkairaukset (12 kpl).**

Tilanne kauden 2018-2019 jälkeen	Luvitettut kairauspisteet 2016-2019		
	Natura-alueella	Natura-alueen ulkopuolella	Sakatti lupa-alueella yhteensä
<b>Käytetty</b>	41 kpl	4 kpl + 12 kpl luvan ulkop.kairauksia	45 kpl + 12 kpl = 57 kpl
<b>Ei käytetty</b>	83 kpl	7 kpl	90 kpl
<b>Kokonaismäärä</b>	124 kpl	11 kpl	135 kpl + 12 kpl = 147 kpl

Vuosina 2006–2014 timanttikairauksia on tehty Viiankiaavan Natura-alueella ympärivuorokautisena toimintana viitenä tai seitsemänä päivänä viikossa. Varsinaista kairauksia suorittamassa työmaalla on näinä vuosina ollut samanaikaisesti yhdestä kolmeen kappaletta kumiteloilla kulkevia kevyt polttoöljykäyttöisiä kairausyksiköitä.

Vuosina 2016–2019 timanttikairauksia on toteutettu lupa-aikana ympärivuorokautisesti seitsemänä päivänä viikossa. Työmaalla samanaikaisesti kyseisinä vuosina olleiden kairausyksiköiden määrä on enimmillään ollut 6 kappaletta lupaehtojen rajoitusten mukaisesti. Käytetyt kairakoneet voidaan jakaa kolmeen kokoluokkaan: (1) Sandvik DE130 (entinen Onram 1000), (2) Sandvik DE140 (entinen Onram 1500), ja (3) Sandvik DE150 (entinen Onram 2000).

#### Kairausyksiköt

Sandvik DE130-kairausyksikön mitat ovat: pituus 9,40 m, leveys 2,60 m, ja korkeus 3,34 m. Koneen paino on 15,0 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 252 g/cm<sup>2</sup>. Laitteiston synnyttämä äänenvoimakkuus on kairauksen aikana 20 metrin etäisyydellä 73,5 dB ja 300 metrin etäisyydellä 50,0 dB. Sandvik DE130-kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä noin 700 metriä (reiän halkaisija 75.7 mm).

Sandvik DE140-kairausyksikön mitat ovat: pituus 6,89 m, leveys 3,10 m, ja korkeus 3,69 m. Koneen paino on 20,0 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 372,5 g/cm<sup>2</sup>. Laitteiston synnyttämä äänenvoimakkuus on kairauksen aikana 20 metrin etäisyydellä 72,0 dB ja 300 m etäisyydellä 48,5 dB. Sandvik DE140-kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä noin 1200 metriä (reiän halkaisija 75.7 mm).

Sandvik DE150-kairausyksikön mitat ovat: pituus 6,85 m, leveys 3,10 m, ja korkeus 3,69 m. Koneen paino on 25,0 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 451,0 g/cm<sup>2</sup>. Laitteiston synnyttämä äänenvoimakkuus on kairauksen aikana 20 metrin etäisyydellä 69,2 dB ja 300 metrin etäisyydellä 45,7 dB. Sandvik DE150-kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä noin 2000 metriä (reiän halkaisija 75.7 mm).

Edellä kuvattujen kairausyksiköiden lisäksi kairauskäyttöön on kehitetty Sandvik DE130-laitteiston pohjalta ns. ultrakevyt kairakone, josta on pyritty riisumaan pois kaikki ylimääräinen koneen ulkomittojen pienentämiseksi ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen minimoimiseksi. Kyseinen kairakoneen mitat ovat: pituus 3,00 m, leveys 1,40 m, ja korkeus 1,30 m. Koneen paino on 2,8 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 233 g/cm<sup>2</sup>. Äänenvoimakkuus on sama kuin edellä kuvatulla tavanomaisella DE130-laitteistolla. Kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä noin 500 metriä (reiän halkaisija 75.7 mm). Laitteistossa ei ole omaa moottoria maastossa liikkumista varten, vaan konetta täytyy siirtää reikäpaikkojen välillä erillisellä telamönkijä-vetoyksiköllä. Vetoyksikön mitat ovat: pituus 5,37 m, leveys 5,53 m, ja korkeus 1,70 m. Telamönkijän paino on 1,6 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 133 g/cm<sup>2</sup>. Ultrakevyttä kairakonetta on käytetty vuosina 2016–2019 toimittaessa Sakatti 1-5 -lupa-alueen

sellaisissa osissa, joissa ulkomitoiltaan suurempien ja painavampien koneiden liikkuminen on maasto-olosuhteiden ja tiheän puuston vuoksi vaikeaa. Samalla on pyritty minimoimaan kairauksen vaikutus Viiankiaavan Natura-alueen luontoarvoihin. Ultrakevyen kairakoneen käyttömahdollisuuksia rajoittavat sen suhteellisen vaatimaton kairauksen syvyysulottuvuus NQ2-kalustolla ( $\leq 500$  metriä), sekä koneen avoin rakenne, joka tekee sillä työnkentelystä talvien kovimpien pakkaskausien aikana haastavaa.

Kairausyksiköiden alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruutta on tarkoituksenmukaista vertailla maastossa jalan liikkuvan ihmisen aiheuttamaan pintapaineeseen. Kahdella jalalla seisovan ihmisen alustaansa synnyttämä pintapaine on noin  $120 \text{ g/cm}^2$ , ja kävelevän ihmisen tähän verrattuna noin kaksinkertainen. Siten kairausyksiköiden pintapaine on noin 2-4 –kertainen seisovan ihmisen aikaansaamaan pintapaineeseen verrattuna. Koneen liikkeessaan synnyttämä pintapaine ei sekään ole vakio, ja kumitelan luistaminen esim. yksikköä käännettäessä nostaa pintapainetta.

Kairausyksiköiden meluvaikutuksia on käsitelty luvussa Meluvaikutukset (luku 2.6).

#### Maastoreittien ja kairauspaikkojen valmistelu

Kairausyksiköiden alustaansa kohdistaman pintapaineen vuoksi on Natura-alueella liikkumiseen käytettäviä maastoreittejä sekä varsinaisia kairauspaikkoja suojattava riittävän paksun lumipeitteen avulla. Luontaisesti taivaalta satavan lumen paksuutta on kasvatettu siirtämällä reiteille lisää lunta. Talven 2016–2017 aikana reittien vahvistamisessa on käytetty ympäröivästä maastosta löytyvää luonnonlunta. Talvesta 2017–2018 eteenpäin reittien valmisteluun on otettu avuksi lumitykeillä tehtävä keinolumi. Lunta on valmistettu Natura-alueen ulkopuolella Kitisen jokivedestä, minkä jälkeen se on välivarastoitu suojelualueen läheisyyteen. Talvikaudella 2017–2018 lunta on valmistettu noin  $10\,000 \text{ m}^3$  ja talvikaudella 2018-2019 noin  $20\,000 \text{ m}^3$ .

Keinolumen siirto Natura-alueen sisään on suoritettu kumiteloilla kulkevalla maastokelpoisella kevyt polttoöljykäyttöisellä ajoneuvolla. Morooka Ltd:n valmistaman laitteen mitat ovat: pituus 6,60 m, leveys 2,75 m, ja korkeus 3,20 m. Koneen paino on 12,0 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus  $221 \text{ g/cm}^2$ . Paino ja pintapaine ovat alhaisemmat kuin varsinaisilla kairausyksiköillä. Ajoneuvon lavalle mahtuu noin 14 kuutiota lunta, mikä riittää kahden talven aikana saatujen kokemusten perusteella noin 8-10 metrin pituisen reittiosuuden suojaamiseen 4 metrin leveydeltä.

Lumen levittäminen suojelualueelle valmisteltaville reiteille ja kairauspaikoille on tapahtunut pienen kumiteloilla liikkuvan kaivinkoneen avulla. Laitteen mitat ovat: pituus 6,37 m, leveys 2,47 m, ja korkeus 2,69 m. Koneen paino on 7,8 tonnia, ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus  $340 \text{ g/cm}^2$ . Sekä kaivinkone että sen luo lunta kuljettava ajoneuvo ovat liikkuneet Natura-alueella ainoastaan jo valmistuneilla keinolumipatjan suojaamilla reiteillä. Näin on pyritty minimoimaan laitteiden alustaansa kohdistaman pintapaineen vaikutukset Natura-alueen maanpinnan kasvillisuuteen ja maaperään. Kairausyksiköt ovat siirtyneet suojelualueelle sitä mukaa kun maastoreitit ja kairauspaikat on saatu suojattua riittävän vahvalla lumikerroksella.

Kantavalla kivennäismaalla reittien valmistelu suojelualueen sisäpuolella on aloitettu, kun maa on roudassa. Maan katsotaan olevan roudassa, kun rautakanki ei uppoa kärkeä syvemmälle maahan. Roudassa olevan maan päälle on levitetty suojelualueen ulkopuolella tehtyä lunta, joka on tasoitettu reitille vähintään 25 cm paksuksi riittävän leveäksi (noin 4 metriä) yhtenäiseksi patjaksi. Tukeva lumipatja suojaa maaperää ja kasvillisuutta kairakoneiden kumitelojen aiheuttamalta kulumiselta. Varsinaista veden avulla tehtävää jäädyttämistä ei kantavalla kivennäismaalla ole ollut tarpeen suorittaa, sillä roudassa oleva maaperä kantaa kairakoneita hyvin myös ilman sitä. Varsinaisille kairauspaikoille lunta on levitetty samaan tapaan tarvittavalta leveydeltä tasaiseksi ja yhtenäiseksi patjaksi vähintään 50 cm paksuudelta.

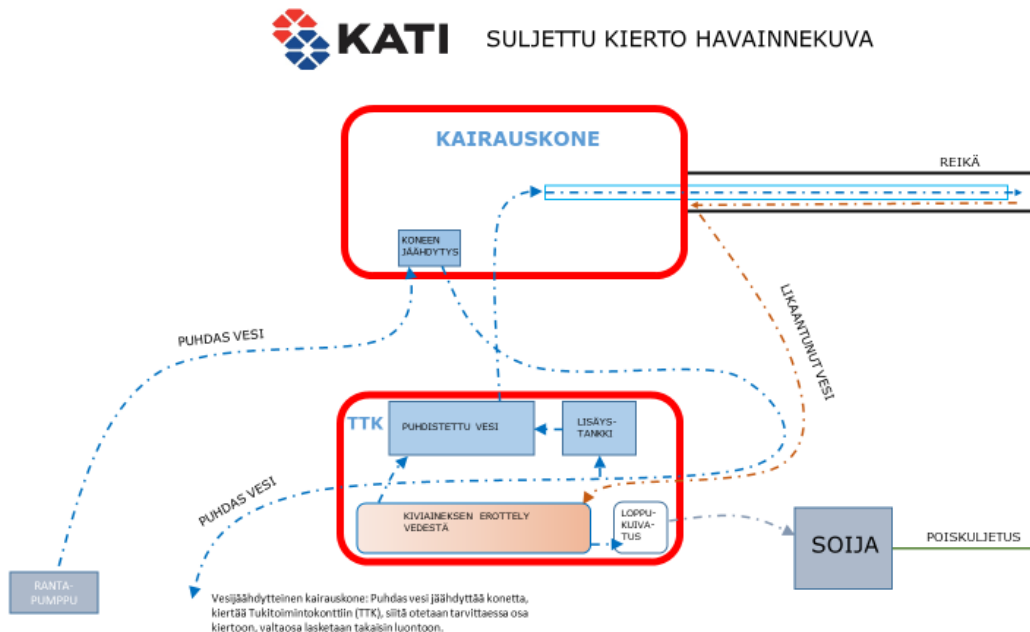
Kostealla upottavalla suomaalla reittien valmistelu suojelualueen sisäpuolella on aloitettu, kun suon pinta on jäänyt riittävältä paksuudelta kantaakseen moottorikelkan painon. Tämän lisäksi töiden aloittamisen edellytyksenä on ollut, että suoalueelta löytyy riittävästi luonnollista lunta, jotta lumivaippa suojaa suon pintakasvillisuuden moottorikelkan kumitelan aiheuttamalta kulumiselta. Jääntyneen suon pinnalle satanut luonnonlumi on tiivistetty ajamalla sen päällä moottorikelkalla, jolloin ilman kylmyys pääsee paremmin välittymään suon ylimmän pintakerroksen alapuolelle. Näin toimittaessa suolla olevan jään paksuus kasvaa nopeammin, kuin tilanteessa, jossa paksu ilmava luonnonlumivaippa eristää suon jäänalaisen veden ilman kylmyydeltä. Suojelualueen ulkopuolella tehdyn lumen levittäminen halutulle reitille on aloitettu, kun suon pintaosa on jäänyt vähintään 25 cm paksuudelta. Jään paksuuden riittävyys on varmistettu aina testikairauksilla ennen toiminnan aloittamista. Lunta on levitetty reitille riittävän leveäksi yhtenäiseksi patjaksi vähintään 25 cm paksuudelta, samaan tapaan kuin kantavalle kivennäismaalle valmisteltavan reitin tapauksessa.

Mikäli on havaittu, että suon pintakerros ei luonnonlumen tiivistämisestä huolimatta jäädy riittävältä 25 cm paksuudelta kohtuullisessa ajassa, on kairakoneen reitin kantavuuden varmistamiseksi täytynyt turvautua jäädyttämiseen. Jäädyttämässä suon pinnalla olevan jään paksuutta lisätään suihkuttamalla letkulla vettä tiivistetyn luonnonlumen päälle, jolloin riittävän kylmän (< -10 °C) sään vallitessa muodostuu uutta jäätä olemassaolevan luonnonjään yläpuolelle. Jäädyttämässä tarvittava puhdas vesi on otettu uppopumpulla joko vanhoista kairareijistä tai Kitisestä. Jäädyttämällä vahvistetun vähintään 25 cm paksun jääkerroksen päälle on levitetty vielä reitin viimeistelemiseksi suojelualueen ulkopuolella tehtyä lunta riittävältä leveydeltä (noin 4 metriä) vähintään 25 cm paksuksi yhtenäiseksi patjaksi.

Jäädyttämisen apuna reitin kantavuuden lisäämisessä on käytetty muovista valmistettua geoverkkoa (<http://terrafixgeo.com/products/geogrids/>). Verkko on levitetty tiivistetyn luonnonlumen päälle ennen veden suihkuttamisen aloittamista. Ylöspäin kasvava jää sulkee geoverkon sisäänsä jäädytyksen edetessä. Verkko lisää muodostuvan jääkerroksen rakenteellista kestävyttä, estäen sitä halkeilemasta ja antaen sille lisää kimmoisuutta, jolloin jääkerros kykenee kantamaan suurempia kuormia. Geoverkko on kerätty pois suolta kesällä, kun se on vapautunut jään sisältä ja kannettavissa rullana ihmisvoimin pois suojelualueelta.

### Vedenkäyttö kairauksessa

Yleensä kairakoneen jäädytykseen käytetään vettä, mutta se voidaan jäähdyttää myös ilmalauhduttimella. **Jäähdytysvesi** pumpataan mahdollisuuksien mukaan vanhasta kairareijästä tai otetaan lähimmästä vesistöistä. Tarvittaessa vesi tuodaan paikalle säiliöllä. Jos vanhoja kairareikiä ei ole lähetyillä (alle 800 metriä kairauspaikasta), vedenotto tapahtuu lähistöllä olevasta vesistöistä. Vedenottoaikaan valitsevat toimija sekä kairausurakoitsija suosien ensisijaisesti vanhoja kairareikiä. Natura-alueella kairattaessa jäähdytysvettä ei kuitenkaan oteta lähteistä tai lammista. Pumpattu vesi jäähdyttää konetta kiertämällä suljetussa putkessa ja valtaosa tästä jäädytyksessä käytetystä vedestä palautetaan takaisin luontoon (kuva 3-1). Joissakin tapauksissa vesi voidaan palauttaa takaisin kairareikään. Jäähdytysvettä pumpataan n. 30-40 litraa minuutissa kairauksen ajan. Kylmissä talviolosuhteissa, mikäli vesi on otettu vesistöistä tai vesilinja on erityisen pitkä, käytettävä jäähdytysvesi on tarpeen lämmittää erillisellä lämmittimellä vesilinjojen jäätymisen estämiseksi.



**Kuva 3-1. Havainnollistava kaavakuva timanttikairauksessa käytettävästä suljetun vesikierron järjestelmästä.**

Jäähdytysvedenkierrosta erotetaan tarpeen mukaan vettä kairaukseen. Kairauksessa käytettävä vesi jäähdyttää ja huuhtelee kairaterän sekä nostaa kairauksessa syntyvän ylimääräisen hienojakoisen kiviaineksen, ns. kairaussoijan, reiästä ylös. Loppuvuodesta 2009 Sakatin kairauksessa otettiin käyttöön



kairaussoijan talteenottomenetelmä, joka mahdollisti kairausveden kierrättämisen kairausseurustemissa (kuva 3-1). Tässä suljetussa kierrossa kairausvesi poistuu kairareistä nousemalla kairareian ja kairaputken välistä maaputkeen ja purkautuu maaputken ympärillä olevaan keräysastiaan. Tästä vesi pumpataan selkeytysaltaisiin, jossa kairaussoija erotetaan laskeuttamalla flokkuloivien apuaineiden avulla kairausvedestä ja kerätään erilleen, jonka jälkeen kairausvesi on uudelleen käytettävissä. Kairauksen aloituksessa vettä tarvitaan noin 2-3,5 m<sup>3</sup>. Maakairauksen aikana osa kairausvedestä ei nouse ylös, mutta kalliokairauksessa suljettu kierto toimii hyvin. Mitä ehjempi kallio on, sitä vähemmän kairausvettä tarvitsee lisätä suljettuun kiertoon kairauksen aikana. Jos kallio on rikkonainen, kairausvettä katoaa reikään. Tällöinkin kairauksen edetessä reikä tavallisesti stabiloituu ja kairausvesi alkaa nousemaan takaisin ylös. Kairareian syvetessä sen tilavuus kasvaa, jolloin kairausvettä tarvitaan enemmän. Kairausvedenkulutus vaihtelee kairareikäkohtaisesti.

Kausina 2017–2018 ja 2018–2019 seurattiin 40 kairareillä kairausvedenkulutusta vesimittareiden avulla. Kairausvedenkulutus on esitetty kuutioina vettä per kairauskilometri (m<sup>3</sup>/km). Tällöin vedenkulutusta voidaan vertailla reikien välillä riippumatta siitä, kuinka pitkiä reiät ovat. Keskiarvo käytetylle kairausveden määrälle oli 203 m<sup>3</sup>/km. Näiden 40 kairareian vedenkulutuksessa on selvästi vinoutunut jakauma ja aineistossa esiintyy joitain kairareikiä, joilla vedenkulutus on huomattavasti muita suurempi (minimiarvo 27 m<sup>3</sup>/km ja maksimiarvo 564 m<sup>3</sup>/km). Keskiarvoa paremmin aineistoa kuvaa jakauman keskikohta, mediaani 148 m<sup>3</sup>/km. Kairareistä puolella vedenkulutus on ollut korkeintaan mediaanin 148 m<sup>3</sup>/km suuruisia. Vedenkulutuksessa alakvartaali on 80 m<sup>3</sup>/km ja yläkvartaali 271 m<sup>3</sup>/km. Toisin sanoen 75 % kairareistä vedenkulutus on alle 271 m<sup>3</sup>/km.

Kairauksen lähestyessä reian loppua aletaan suljetussa kierrossa olevaa kairausvettä ajamaan minimiin. Tällöin suljettuun kiertoon ei lisätä enää vettä, vaan pyritään kairaamaan sillä määrällä vettä, jota kairareissä on. Jos järjestelmään on jäänyt vielä vettä kairauksen päättyessä, se pumpataan reikään loppuhuuhtelun yhteydessä. Kairausvettä ei siirretä reikäpaikalta toiselle. Jos reikään ei mene vettä ja loppuhuuhtelussakin vesi nousee ylös, vesi pumpataan 1 m<sup>3</sup> kokosiin vesisäiliöihin (IBC-kontteihin) ja kuljetetaan pois työmaalta. Kauden 2017–2018 aikana kairausvesiä toimitettiin IBC-konteissa Lassila & Tikanoja Oyj:n käsittelylaitokselle Kelloon noin 81 m<sup>3</sup> ja kaudella 2018-2019 noin 70 m<sup>3</sup> (alustava tieto).

#### Kairauksen apuaineet

Timanttikairauksessa käytetään apuaineita pääasiassa helpottamaan itse kairausta sekä parantamaan kairauksessa käytettävän veden selkeyttämistä. Eniten käytössä oleva apuaine avustaa erottamaan selkeytysaltaisissa kairauksessa syntyvän kairaussoijan kairausvedestä. Tämä mahdollistaa kairausveden uudelleen käytön ja kairaussoijan erilleen keräämisen sekä edelleen kaatopaikalle toimittamisen. Kairausta helpottavien apuaineiden tarkoituksena on mm. stabiloida kairareian seinämiä, estää savimineraalien turpoamista, edesauttaa kairaputkien pyörimistä ja edesauttaa reian puhdistumista.

Kairausapuaineiden ominaisuuksia, käyttöä ja ympäristövaikutuksia on kuvattu kairausapuaineiden ympäristövaikutusten arviointiraportissa (Pöyry Finland Oy 2019). Apuaineiden haitallisuuden arvioinnissa on arvioitu niiden pysyvyyttä, kertyvyyttä ja toksisuutta. Näiden ominaisuuksien mukaan apuaineet voidaan jaotella joko vaarattomaksi tai alhaisen tai korkean riskin luokkiin. Apuaineista kriittisiksi aineiksi tunnistettiin sellaiset aineet, joilla on vähintään yksi arvioinnissa käytetyistä parametreista korkean riskin luokassa tai useampia kohtalaisen riskin luokassa. Arvioinnin perusteella vain yksi apuaineista, mineraaliöljytislettä sisältävä tuote AMC Liquid Supertrol, voi potentiaalisesti olla ympäristölle vaarallista.

AMC Liquid Supertrol apuainetta on käytetty keskimäärin noin 60 litraa per kairauskausi kausina 2016–2019. Kyseistä apuainetta käytetään ainoastaan rikkonaisen kallon vyöhykkeillä, kun on vaarana, että kairausputket jäävät kallioon kiinni. Kahdella edellisellä kairauskaudella apuainetta on käytetty noin neljänneksessä kairareistä. Apuaineen mineraaliöljytislepitoisuus vaihtelee käyttöturvallisuustiedotteen mukaan välillä 30–60 %. Apuaineen kokonaisuudesta on näin ollen suurimmillaan 36 litraa mineraaliöljytislettä. Mineraaliöljytisleen konsentraatio huuhteluvudessa on suurimmillaan 0,3 l/m<sup>3</sup>, kun apuaineen annosteluna käytetään 0,5 l/m<sup>3</sup>.

Yllä esitettyjen käyttömäärien perusteella kyseisestä apuaineesta ei Pöyryn vaikutusarvioinnin mukaan ole arvioitu aiheutuvan merkittävää haittaa alueen eliöstölle tai vesistölle (Pöyry Finland Oy 2019). Tarkastelussa otettiin huomioon sekä altistuminen suoraan tai välillisesti sekä maaliölle kuin vesistöissä.

#### Kairaussoija

Kairauksessa syntyvä ylimääräinen hienojakoinen kiviaines, ns. kairaussoija, syntyy poranterän puretuessa kallioon. Laskennallisesti poranterä irrottaa kairaussoijaa 1000 metriä syvästä kairareistä noin 7000 kg. Kairauksessa käytettävä vesi nostaa kairaussoijan reistä ylös, jonka jälkeen soija kerätään ja kuljetetaan

asianmukaisesti jatkokäsiteltävästi. Kairaussoija kerätään talteen järjestelmällä, jossa kairaussoija erotellaan kairausvedestä. Kaikki soija ei nouse kairareistä ylös, vaan osa siitä jää kallioperän halkeamiin.

Sakatin projektiin tehdyistä timanttikairauksista pääosa on tehty suljettua huuhteluvesijärjestelmää, ns. suljettua kiertoa, apuna käyttäen, jolloin kairaussoija on kerätty talteen (kuva 3-1). Soijan talteenottomenetelmä on otettu käyttöön joulukuussa 2009, jota ennen Natura-alueelle oli kairattu 27 kairareikää. Talteenottomenetelmällä estetään kairaussoijan pääsy maastoon ja se edustaa kalliokairausten parasta saatavilla olevaa tekniikkaa. Suljetussa kierrossa maanpinnalle nousevasta soijasta saadaan talteen noin 95–100 %. Maanpinnalle jääneestä kairaussoijasta suurin osa on peräisin maakairauksesta eli maaputken asennuksesta, jolloin kaikkea pinnalle nousevaa kivennäismaata ja kairaussoijaa ei saada talteen suljetulla kierrolla. Vielä lopuksi, kun kairakone siirretään pois reiän valmistuttua, maanpinnalle noussut hienoaines pyritään keräämään talteen. Maanpinnalle jäävän kairaussoijan määrä on toimijan arvion mukaan hyvin vähäinen. Tämä vastaa myös arvioinnin toteuttajien näkemystä sekä pitkälti kasvillisuusvaikutusten seurannassa tehtyjä havaintoja (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Aluksi talteen otettu kairaussoija pakattiin muoviin ja kuljetettiin alueelta pois mönkijöillä ja moottorikelkoilla. Vuoden 2012 loppupuoliskolta lähtien kairaussoija on kuljetettu alueelta pois suursäkeissä morookalla. Kaudesta 2016–2017 alkaen kairaussoija on kuljetettu pois kairakoneelta morookalla siirrettävissä kippikonteissa eli 500 litran lavalla. Kairaussoijan joukossa on aina vähäisiä määriä vettä, mikä vähentää kairausvettä kierrossa ja lisää poiskuljetettavan soijan massaa. Kaudella 2017–2018 yhdellä kairakoneella testattiin sentrifugia, jotta kairaussoija saataisiin kuivempaan talteen. Testauksen seurauksena seuraavalla kaudella sentrifugia käytettiin kolmella kairakoneella. Näillä koneilla, kairaussoijan vesipitoisuus on laskenut merkittävästi. Kairauskohteilla joilla on käytössä sentrifugi, kairaussoijaa kuljetetaan pois koneelta keskimäärin kerran vuorokaudessa, toisinaan harvemmin. Jos koneella ei ole käytössä sentrifugia, soijaa ajetaan keskimäärin kaksi kertaa vuorokaudessa. Taulukossa 3-5 on esitetty vuosina 2016-2019 kaatopaikalle toimitetun kairaussoijan määrät.

Toimitetuista soijamääristä ei voi tehdä yleistyksiä siitä, paljonko soijaa syntyy per kairattu kilometri. Kerättävän soijan määrään (kg) vaikuttaa kairattava kivilaji ja se, paljonko soijasta jää kallioperän rakenteisiin sekä kerättävän soijan vesipitoisuus. Taulukosta 3-5 nähdään se, vaikka poiskuljetettavasta kairaussoijasta on pystytty vähentämään silmin nähtävästi vesipitoisuutta kaudella 2018–2019, se ei näy suoraan pois kuljetettavan soijan määrässä.

Kairaussoijista on tehty kaatopaikkakelpoisuusselvitykset kausilla 2016–2017 ja 2018–2019. Kauden 2016–2017 soija-analyyseihin mukaan jätettä voitiin sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Vuoden 2018 kaatopaikkakelpoisuusselvitys tehtiin yhdestä hieman yli kilometrin syvyydestä kairanreistä. Valitun reiän kokonaispituudesta noin 5 % koostui sen lävistämästä massiivisesta sulfidimalmista, jolloin saatiin eniten metalleja sisältävä soijanäyte. Tämä jäte todettiin sulfidisen nikkelin osalta vaaralliseksi jätteeksi, jolloin läjitys tapahtuu vaarallisen jätteen loppusijoituspaikalle. Kairaussoijan kaatopaikkakelpoisuustestaukset uusitaan tarpeen mukaan.

### Taulukko 3-5. Kairauksessa syntyneen, talteen otetun hienojakoisen kiviaineksen määrät 2016–2019.

Kausi	2016–2017	2017–2018	2018–2019
<b>Kairauksessa syntyneen hienojakoisen kiviaineksen määrä, ns. kairaussoija (kg)</b>	271290	312540	228700
<b>Kairaussoijan määrä suhteessa kairattuihin kilometreihin (kg/km)</b>	10597	13132	12165

#### Maaputket ja tulppaus

Timanttikairauksesta jää maastoon pinnalle ulottuvat teräksiset maaputket, jotka katkaistaan mahdollisimman läheltä maanpintaa. Näiden maaputkien päihin asennetaan lopuksi lukolliset hatut. Vuosina 2006–2013 kairauksen suojausputki jätettiin noin 30-50 cm korkeuteen maanpinnan yläpuolelle. Vuoden 2014 aikana kaikki maaputket lyhennettiin noin 15-20 cm pituuteen ja samaa käytäntöä on noudatettu sen jälkeen kairatuilla rei'illä, pois lukien yksittäiset hydrologiset tutkimuskaivot. Vuoden 2013 lopulla kaikki aikaisemmat reiät tulpattiin maanpinnan tasolta maaputkien sisään asennetuilla manseteilla, jotka ehkäisevät mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen kairanrei'istä maan pinnalle. Nykyisin mansetin asentaminen

maaputken yläpään kairauksen jälkeen kuuluu vakiokäytäntöihin. Kairauskaudesta 2016-2017 alkaen reikiin on asennettu myös alumiinisia Van Ruth -tulppia, jotka saadaan kairakoneen avustuksella asennettua kallion sisään halutuille syvyyksille. Maastoon jäävät kairaputket on merkitty punaisella maalilla korostetuilla puupaaluilla, joissa on alumiininen tunniste sekä heijastin.

### Haettavalle lupakaudelle suunniteltu geologinen tutkimustoiminta

Timanttikairauksia suunnitellaan tehtäväksi malminetsintäluvan jatkamisen salliman 3 vuoden ajan. Viiankiaavan Natura-alueella kairaus toimintaa suoritetaan ainoastaan talvikausien aikana, kun olosuhteet työskentelyalueella ovat talviset ja maaperä on roudassa. Suunniteltuja kairauspisteitä esitetään Sakatti malminetsintäalueelle (entinen Sakatti 1-5) yhteensä 168 kpl ja Viianki ML1/ML2 malminetsintäalueille yhteensä 22 kpl. Näistä pisteistä 169 kpl sijoittuu Natura-alueelle ja 21 kpl Natura-alueen länsipuolelle Kitisen ja suojelualueen väliin (taulukko 3-6). Natura-alueelle esitetyistä kairauspisteistä 70 kappaletta on ensimmäisen kerran luvitettu kairausta varten jo edellisen vuonna 2015 laaditun Natura-arvion yhteydessä, kun taas nyt mukaan otettuja uusia pisteitä on 99 kappaletta. Natura-alueen ulkopuolelle esitetyistä kairauspisteistä 10 kappaletta on ollut mukana jo edellisessä vuoden 2015 Natura-arvioinnissa (Ahma ympäristö Oy 2015e), kun taas nyt ensi kertaa luvitukseen otettuja pisteitä on 11 kappaletta.

Suunnitellun kolmivuotiskauden lupahakemus sisältää Sakatti-malminetsintäalueelle sijoittuvat kairauspisteet. Tässä Natura-arvioinnissa on kuitenkin huomioitu joitakin Sakatti-malminetsintäalueen ulkopuolelle Viianki ML1/ML2-malminetsintäalueelle sijoittuvia kairauspisteitä. Nämä kairauspisteet sisältyvät myöhempään hankesuunnitelmaan, ja koska ne sijoittuvat lähelle Sakatti-malminetsintäaluetta, on ne otettu viranomaisen toivomuksesta mukaan Natura-alueen vaikutusarviointiin.

Jokaisen esitetyn kairauspaikan ympärille on määritetty 30 metrin etäisyydelle kairauspisteestä ulottuva suojavyöhyke, jonka sisäpuolella ei ole suojeltavia luontoarvoja. Lisäksi kairauspaikoille johtavien esitettyjen maastoreittien molemmiin puoliin on määritetty 15 metrin etäisyydelle reitin keskilinjasta ulottuva, yhteensä 30 metrin levyinen suojavyöhyke lupaehdoissa määriteltyjen eliölajien turvaamiseksi. Koska alueella on runsaasti suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, joillekin suunnitelluille kairauspisteille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiksi. Reittisuunnitelmaan onkin sisällytetty ns. oikaisureittejä, joiden tarkoituksena on vähentää kulkupainetta osalla runsaasti käytettävillä reiteillä ja niiden luontotyypeillä sekä vähentää kulkemisesta aiheutuvaa häiriö- ja meluvaikutusta. Lisäksi oikaisureittien hyödyntäminen vähentää myös mm. moottorikäyttöisten koneiden päästöjä ja polttoainekulutusta. Näillä oikaisureitillä reitti sijoittuu alle 15 metrin mutta kuitenkin yli 12 metrin etäisyydelle lähimmästä Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin tunnetusta esiintymästä (ks. luku 6.1.2.).

### Taulukko 3-6. Sakatti (entinen Sakatti 1-5) ja Viianki ML1/ML2 malminetsintälupa-alueille esitettävien kairauspisteiden määrä ja sijoittuminen suhteessa Viiankiaavan Natura-alueeseen.

Pisteiden luvitustilanne ja sijaintialueen laatu	Suunniteltujen kairauspisteiden määrä		
	Sakatti lupa-alueella	Viianki ML1/ML2 lupa-alueella	Lupa-alueilla yhteensä
<b>Vanha (luvitettu) piste Natura-alueella</b>	70 kpl	0 kpl	70 kpl
<b>Uusi (luvitettava) piste Natura-alueella</b>	79 kpl	20 kpl	99 kpl
<b>Vanha (luvitettu) piste Natura-alueen ulkopuolella</b>	10 kpl	0 kpl	10 kpl
<b>Uusi (luvitettava) piste Natura-alueen ulkopuolella</b>	9 kpl	2 kpl	11 kpl
<b>Pisteiden kokonaismäärä</b>	168 kpl	22 kpl	190 kpl
<b>Pisteiden määrä Natura-alueella</b>	149 kpl	20 kpl	169 kpl
<b>Pisteiden määrä Natura-alueen ulkopuolella</b>	19 kpl	2 kpl	21 kpl

Vuonna 2015 laaditussa Natura-arvioinnissa (Ahma ympäristö Oy 2015e) luvitettiin Sakatti 1-5 –malminetsintäalueelle talvikausia 2016–2019 varten yhteensä 135 kappaletta kairauspisteitä, joista 124 kappaletta sijaitsi Viiankiaavan Natura-alueella ja 11 kappaletta Natura-alueen ulkopuolella Kitisen ja suojelualueen välissä. Kaikista näistä luvitetuista pisteistä otettiin kolmen toteutetun talvikairauskauden (2016–2019) aikana käyttöön yhteensä 45 kappaletta, joista 41 kappaletta sijaitsee Natura-alueella ja 4 kappaletta suojelualueen ulkopuolella. Tosiasiallinen kairaustoiminta on siis koskettanut vain yhtä kolmasosaa vuoden 2015 Natura-arvioinnissa luvitetuista kairauspisteistä. Kolmen edellisen kairauskauden kokemusten perusteella voidaan siis arvioida, että nyt Natura-alueelle esitettävistä kairauspisteistä (169 kappaletta) otetaan malminetsinnän kolmen vuoden jatkoajan aikana käyttöön noin 60 kappaletta. Kairauspisteiden kokonaistarve tietyllä malminetsintäkohteella riippuu merkittävästi kairausten edetessä saatavista tuloksista, ja käyttöön otettavien pisteiden lopullinen määrä voi jäädä huomattavasti alkuperäistä arviota alhaisemmaksi. Toisaalta jonkin kohteen kairauksesta saatavat tulokset voivat luoda tarpeen ottaa kaikki kyseisen kohteen alueelle luvitetut pisteet kairauskäyttöön. Natura-arvioinnissa otetaan kuitenkin huomioon kaikki luvitettavat 190 kairauspistettä.

Sakatin hankkeen tapauksessa on voitu uusien kairauksen haaroitustekniikoiden käyttöönoton avulla vähentää maanpinnalla tarvittavien kairauspisteiden määrää. Vuosina 2006–2019 yhteensä 15 reikää on aloitettu haaroittamalla aikaisemmin kairatusta reiästä, mikä vähentää malminetsintätoiminnan vaikutuksia suojelualueen luontoon. Haaroitustekniikan hyödyt näkyvät erityisesti Sakatti malminetsintäalueen pohjoispuolelle Viianki ML1 lupa-alueelle esitettävien pisteiden määrässä. Tälle alueelle sijoitettujen pisteiden lukumäärää (16 kappaletta) voitiin jo suunnitteluvaiheessa leikata huomattavasti haaroituskairauksesta kahden edellisen talvikauden (2017–2019) aikana Sakatin hankkeessa saatujen hyvien kokemusten perusteella.

Arvioitu yhden talvikauden aikana toteutuva kairausmäärä on keskimäärin 28 000 metriä, mikä tarkoittaa Sakatin hankkeen rei'ille tyypillisellä yli 800 metrin keskimääräisellä kairauspituudella noin 34 reikää. Kolmen vuoden lupakauden aikana kairauksen arvioitu kokonaismäärä on yhteensä noin 84 000 metriä, jolloin tehtävien reikien määräksi voidaan arvioida noin 102 kappaletta. Samalta kairauspisteeltä (arvio noin 60 kpl) voidaan kairata useampia reikiä. Kairauksen nopeus todennäköisesti vaihtelee merkittävästi, mutta sen voidaan edellisten kolmen kairauskauden (2016–2019) kokemusten perusteella arvioida olevan keskimäärin 48 metriä vuorokaudessa.

Sakatin tutkimusalueen (ML2012:0036) ulkopuolella, koskien Pahanlaaksonmaata ja Kuusivaaran aluetta, jatketaan **kaivosprojektiin** liittyviä tutkimuksia. Nämä alueet ovat Naturan ja soidensuojelualueen ulkopuolella. Alueet ovat pääosin talousmetsää. Timanttikairaukset keskittyvät selvittämään kivilajeja, kallion geoteknisiä ominaisuuksia ja hydrogeologiaa. Mahdollista tunnelinjausta kaivokseen (Sakatin kaivoshankkeen YVA-menettelyn vaihtoehto VE1a, Pöyry Finland Oy 2018). tutkitaan kairareii'illä noin 200–250 metrin välein reikien pituuden vaihdellessa välillä 50–600 metriä. Tämän lisäksi Kuusivaaraan kairataan matalia reikiä kaivoksen mahdollisen infra-alueen tutkimuksissa. Arvioitu timanttikairausmäärä tulee jäämään alle kymmeneen kilometriin. Alueen maaperää tutkimaan mm. maaperäkairauksilla, joista selvitetään kivennäismaalajien kerrostumat ja koostumukset. Maaperäkairaukset lopetetaan, kun kairaus on tavoittanut kallion tai ollaan kalliossa muutama metri. Maaperätutkimukset keskittyvät Kuusivaaran alueelle. Suunniteltu kairaustoiminta toteutetaan lähtökohtaisesti vuodenajan, kulkureittien ja kairauspisteiden sijainnin mukaan. Soisilla aluilla kairaus tapahtuu talvella suon ollessa jäässä. Nykyisen suunnitelman mukaan alueella on samanaikaisesti yhdestä kahteen kairakonetta.

Sakatti –malminetsintäalueella kairaukset toteutetaan pääosin NQ2-timanttikairauskalustolla, jolloin syntyvän reiän halkaisija on 75.7 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 50.7 mm. Näytteen saannin varmistamiseksi voidaan tietyissä olosuhteiltaan teknisesti haastavissa kairauskohteissa käyttää NQ2-kaluston sijaan NQ3-erikoiskalustoa (ns. kolmoisteräputki), joka pienentää arvokkaan näytteen vahingoittumisriskiä kairauksen aikana. NQ3-putkikaluston synnyttämän reiän halkaisija on 75.7 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 45.1 mm. Edellä kuvattuja tavanomaisia NQ-kalustoja suurempaa HQ-timanttikairauskalustoa käytetään, kun kallioperästä on tarpeen ottaa normaalia suurempi näyte esimerkiksi rikastusteknisiä/metallurgisia jatkotutkimuksia varten, tai kun kairauksella toteutettavan reiän halkaisija on oltava normaalia suurempi myöhemmin tehtävien hydrogeologisten tutkimuksien tai geofysikaalisten mittausten mahdollistamiseksi. HQ-putkikaluston synnyttämän reiän halkaisija on 96.0 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 63.5 mm. Kyseisen kaluston kairakoneelle asettamat suuremmat teho vaatimukset rajoittavat sen käyttömahdollisuuksia, ja sillä kairaaminen rajoittuu em. erikoistapauksiin, joissa normaalilla NQ-kokoisella kalustolla ei saavuteta reiälle/näytteelle asetettuja erikoisvaatimuksia.

Kairaukset suoritetaan tehtävään kokonaisharkinnan perusteella valitun palveluntarjoajan laitteistoilla. Timanttikairausta tehdään talvikauden aikana ympäri vuorokauden kahdessa 12 tunnin vuorossa seitsemänä päivänä viikossa. Urakoitsijalla on sisäiset menettelyohjeet kairauskoneilla ja Sakatin kairauskohteilla työskentelylle. Sakatin työmaalla käytettävien kairauslaitteiden hydraulikassa käytetään yksinomaan biohajoavaa öljyä. Työmaalla on suunnitelman mukaan samanaikaisesti kuusi kappaletta kumiteloilla kulkevia kevyt polttoöljykäyttöisiä kairausyksiköitä. Nämä voidaan jakaa kolmeen eri kokoluokkaan: (1) Sandvik DE130 (tai vastaavat, entinen Onram 1000), (2) Sandvik DE140 (tai vastaavat, entinen Onram 1500), ja (3) Sandvik DE150 (tai vastaavat, entinen Onram 2000). Kunkin kokoluokan koneita on suunnitelman mukaan käytössä Sakatin työmaalla 2 kappaletta. Kunkin konetyypin teknisiä tietoja on esitetty edellä kappaleessa *Aikaisempi geologinen tutkimustoiminta, Kairausyksiköt*.

#### Kairausyksiköt

Sandvik DE130-kairausyksiköt (tai vastaavat) ovat merkittävästi muita koneita kevyempiä, ja niiden alustaansa kohdistama pintapaine on samaten huomattavasti muita yksiköitä vähäisempi. Näitä laitteita käytetään kairattaessa Sakatti malminetsintäalueen keski-, itä- ja eteläosien kosteilla suoalueilla, missä suojeltujen eliölajien esiintymät ovat huomattavasti runsaslukuisempia kuin malminetsintäalueen itä- ja pohjoisosan kantavilla kangasmailla. Kevyempien koneiden käytöllä minimoidaan osaltaan kairauksten vaikutuksia suoalueiden luontoarvoihin. Kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa (tai vastaavaa) käytettäessä noin 500 metriä. Lisäksi palveluntarjoaja on kehittänyt Sandvik DE130-laitteiston pohjalta ns. ultrakevyen kairakoneen, josta on pyritty riisumaan pois kaikki ylimääräinen koneen ulkomittojen pienentämiseksi ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen minimoimiseksi (ks. luku 3.1.2 kohta kairausyksiköt).

Kahta Sandvik DE150-kairausyksikköä (tai vastaavia) käytetään pääosin syvien (> 1000 metriä) reikien haaroituskairaukseen Sakatti lupa-alueen pohjois- ja koillisosassa, sekä tämän pohjoispuolelle Viianki ML1 lupa-alueelle sijoittuvilla kairauspisteillä. Reikiä haaroitettaessa kairausyksiköltä vaadittava teho on suurempi kuin normaalissa kairauksessa, minkä vuoksi syvien haaroitusreikien toteuttamiseen on käytettävä näitä kahta kairausyksikköä. Haaroituskairausta suorittavat koneet pysyvät pitkiä aikoja paikallaan, ja siirtyvät reikäpaikalta toiselle vain muutamia kertoja kairauskauden aikana. Yhdeltä kairauspisteeltä maan pinnalta lähtevästä emoreiästä voidaan kairata useita haarareikiä, mikä vähentää kairaustoiminnan vaikutuksia suojelualueella.

Kaksi tavanomaista Sandvik DE140-kairausyksikköä (tai vastaavat) kairaavat pääosin Sakatti malminetsintäalueen itä- ja pohjoisosissa tihennettyä kairausta Sakatin tunnettuun mineralisaatioon. Yhdeltä kairauspaikalta voidaan kairauksen pystykulmaa ja kompassisuuntaa muuttamalla toteuttaa useampia maanpinnalta aloitettavia reikiä, joiden lähtöpisteet ovat pienellä alueella vain muutamien kymmenien senttimetrin päässä toisistaan. Tällainen reikäviuhkojen kairaaminen vähentää merkittävästi uusien kairauspaikkojen tarvetta maanpinnalla. Myös tällä Sakatin pääesiintymän alueella osa syvemmistä (> 800 metriä) rei'istä haaroitetaan kairakoneiden siirtojen ja maanpinnalta aloitettavien reikien vähentämiseksi. Sandvik DE140 -kairausyksiköt (tai vastaavat) toteuttavat myös osan Viianki ML1/ML2 malminetsintäalueille suunnitelluille pisteille tehtävästä kairauksesta.

Kairaukseen tarvittava kalusto siirretään paikalle tela-ajoneuvoin suunniteltuja reittejä pitkin. Pääosin kairauskalusto muutetaan kolmessa osassa – itse kairausyksikkö, suljetunkierronkontti ja kontti, joka sisältää kairausputket. Polttoaine kuljetetaan kairauspaikalle moottorikelkalla tai mönkijällä. Kairakone tankataan keskimäärin kaksi kertaa vuorokaudessa. Kuljetussäiliö on 220 litran kaksoisvaippasäiliö, jossa on valumakaulus ja pikaliitin tankkausta varten. Öljyntorjuntavälineet ovat saatavilla tankkauspaikalla. Palveluntarjoajan toimintaohjeissa on kuvattu eri moottoriajoneuvojen tankkauksen toteutus yksityiskohtaisesti. Tankkausta toteuttavat vain toimintaohjeisiin perehdytetyt henkilöt. Esimerkiksi maastoajoneuvoja ei tankata suojelualueella. Ohjeistuksen päämääränä on polttoainevuotojen välttäminen.

#### Maastoreittien ja kairauspaikkojen valmistelu

Kairausyksiköiden alustaansa kohdistaman pintapaineen vuoksi on Natura-alueella liikkumiseen käytettäviä maastoreittejä sekä varsinaisia kairauspaikkoja suojattava riittävän paksun lumipeitteen avulla. Luontaisesti taivaalta satavan lumen paksuutta kasvatetaan siirtämällä reiteille tarvittaessa lisää lunta. Esitetyn kolmivuotisen malminetsintäluopakauden aikana reittien valmisteluun käytetään lumitykeillä tehtävää keinolunta. Lunta valmistetaan Natura-alueen ulkopuolella Kitisen vedestä, minkä jälkeen se välivarastoidaan suojelualueen läheisyyteen. Kunkin talvikauden aikana tehtävän lumen määrä riippuu Natura-alueelle sijoittuvien lumetettavien maastoreittien pituudesta.

Reittien ja kairauspaikkojen lumetus toteutetaan kuten talvina 2017–2018 ja 2018–2019 (ks. luvun 3.1.3 kohta *Aikaisempi geologinen tutkimustoiminta, Maastoreittien ja kairauspaikkojen valmistelu*) seuraavin tarkennuksin.

Kantavalla kivennäismaalla reittien valmistelu suojelualueen sisäpuolella aloitetaan, kun maa on 5 cm paksuudelta roudassa. Maan katsotaan olevan roudassa, kun rautakanki ei uppoa kärkeä syvemmälle maahan.

Kairausyksikköä reikäpaikalle sijoitettaessa varmistetaan, että maasto on riittävän kantavaa, jotta kone ei vajoa tai kallistu. Vaarallisiksi työskentelypaikoiksi on palveluntarjoajan työskentelyohjeessa luokiteltu mm. suoalueet, hetteiköt ja vesistöjen jäät sekä vesistöt. Kairattavien kohteiden osalta tunnistetaan vaarat etukäteen ja hyödynnetään maasto-olosuhteista olemassa olevaa etukäteistietoa. Kaikki reikäpaikat valmistellaan huolellisesti etukäteen, ja jään paksuuden riittävyys varmistetaan aina testikairauksilla. Tarvittaessa kairauspaikan kantavuutta lisätään jäädytyksen ja verkotuksen avulla, kunnes jään paksuus on saatu riittävälle tasolle ( $\geq 25$  cm). Tämän jälkeen kairauspaikalle levitetään vielä 50 cm lunta tasaiseksi tukevaksi kerrokseksi, jotta maasto ja kasvillisuus saadaan suojattua kulumiselta. Kairakoneen jäädytykseen mahdollisesti käytettävän puhtaan veden purkulinja sijoitetaan suoalueilla työskenneltäessä riittävän kauas ( $> 20$  metriä) kairauspaikasta alemmas maastoon, jottei vesi sulata työskentelyalueen kantavaa jääkerrosta.

#### Vedenkäyttö kairauksessa

Kairakoneen jäädyttämiseen käytettävä vesi pumpataan mahdollisuuksien mukaan vanhasta kairausreiästä tai otetaan lähellä sijaitsevasta vesistöstä. Natura-alueella vedenottoa ei kuitenkaan tehdä lähteistä tai lammista, jotka kuuluvat Natura-luontotyyppiin 'humuspitoiset lammet ja järvet'. Kairauksessa käytettävä vesi erotetaan vedestä, joka pumpataan kairakoneen jäädyttämiseen.

#### Kairaussoija

Suunnitelluissa kairauksissa hyödynnetään soijan talteenottomenetelmää, jossa kairausvesi kierrätetään suljetussa systeemissä (kuva 3-1). Tässä suljetussa kierrossa kairausvesi poistuu kairareistä nousemalla kairareian ja kairaputken välistä maaputkeen ja purkautuu maaputken ympärillä olevaan keräysastiaan. Tästä vesi pumpataan selkeytysaltaisiin, jossa kairaussoija erotetaan laskeuttamalla flokkuloivien apuaineiden avulla kairausvedestä ja kerätään erilleen, jonka jälkeen kairausvesi on uudelleen käytettävissä. Kerätty kairaussoija toimitetaan kaatopaikalle.

Kairauksen alussa terän/putkien ympäristö kairakoneen alla rajataan kaukalolla, ns. keräysastialla, suoja-putken sisältä nousevan soijan ja maaperästä peräisin olevan mineraaliaineksen keräämiseksi. Ennen kairauksen aloittamista kairakoneen alle levitetään pressuja, jotka vähentävät roiskeiden ja ylivuotojen pääsyn maaperään. Pressut korjataan reiän valmistuttua pois kairauspaikalta.

#### Kairauksen apuaineet

Timanttikairauksessa käytetään apuaineita pääasiassa helpottamaan itse kairausta sekä parantamaan kairauksessa käytettävän veden selkeyttämistä. Apuaineet lisätään kairausveden joukkoon. Käytettäviä apuaineita, niiden ominaisuuksia, käyttöä ja ympäristövaikutuksia on kuvattu Pöyry Finland Oy:n raportissa (Pöyry Finland Oy 2019).

#### Maaputket ja tulppaus

Kairauksen alussa tehtävällä maaputkien sementoinnilla kallioon ja kairanreikien tulppaamisella ehkäistään mahdollisen paineellisen pohjaveden purkautuminen maanpinnalle kairauksen päätyttyä. Valmistuneet reiät tulpataan maanpinnan tasolta asentamalla maaputkien yläpään käsikäyttöisillä työkaluilla mansetti. Reikiin asennetaan kairauksen päätyttyä myös alumiinisia Van Ruth -tulppia, jotka saadaan kairakoneen avustuksella asennettua halutuille syvyyksille kallion sisään. Maaputket lyhennetään noin 0,15–0,20 metrin pituuteen ja ne merkitään punaisella maalilla korostetuilla puupaaluilla, joissa on alumiininen tunniste sekä heijastin.

## 3.1.4 Hydrogeologiset tutkimukset

### Aikaisemmat hydrogeologiset tutkimukset

#### **Lentomittaukset**

Miehittämättömällä ilma-aluksella tehtyjä lämpökamerakuvauksia on tehty 100–150 metrin korkeudesta vuosina 2015–2017 Helsingin yliopiston toimesta. Kuvauslennot on tehty Natura-alueen läntisellä reunavyöhykkeellä sekä Kitisen itäisellä rantavyöhykkeellä kattaen pienen noin 150 hehtaarin alan. Tutkimuslennot on tehty myöhäiskesällä ja syksyllä vähintään 1,5 kilometrin etäisyydellä petolintujen pesintäpuista pyrkien minimoimaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset, erityisesti petolintujen osalta.

### **Maastomittaukset**

Maan pinnalta suorittu maastutkaus on toteutettu vedettäviä laitteita käyttäen vuosina 2015–2019. Laitteistoja on siirretty maastossa kesäisin jalan tai talvisin hiihtäen vetämällä, mutta talviaikaan työssä on käytetty apuna myös moottorikelkkaa. Keväällä 2015 maastutkausta tehtiin 27 linjakilometriä hiihtäen Natura-alueen sisällä. Keväällä 2019 maastutkausta tehtiin yleisellä kelkkareitillä 26 linjakilometriä sekä hiihtämällä 9 linjakilometriä Natura-alueen sisällä. Tutkimuksia on suoritettu vain päiväsaikaan, ja reiteillä on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Toimijan arvion mukaan toteutetuista hydrogeologisista maastomittauksista ei ole jäänyt jälkiä luontoon.

Syyskuussa 2018 maan pinnalta kannettavin laittein tehtäviä geofysikaalisia mittauksia on suoritettu kävellen roudattoman maan aikana Kuusivaaran ja Pahanlaaksonmaan välisellä alueella. Mittaukset tehtiin kokonaisuudessaan Natura-alueen ulkopuolella kattaen 5 linjakilometriä. Maastotyöt on suoritettu päiväsaikaan ja mittauslinjoilla on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Toimijan arvion mukaan toteutetuista maafysiikan mittauksista ei ole jäänyt jälkiä luontoon.

### **Turvenäytteenotto**

Viiankiaavan Natura-alueella on suoritettu hydrogeologista tutkimusta varten turvenäytteenottoa Helsingin yliopiston toimesta vuonna 2019. Turvenäytteenottoa suoritettiin 8 näytteenotto paikalta käsikäyttöisillä välineillä ja kairoilla (mäntäkaira ja venäläinen suokaira). Turvenäytteenoton yhteydessä tehtiin myös turpeen huokosveden näytteenottoa. Lupa turvenäytteenottoon haettiin Ympäristöministeriöltä. Tutkimuksessa käytettyjen käsikäyttöisten näytteenottovälineiden jättämät jäljet umpeutuvat luonnollisesti näytteenoton jälkeen, johtuen turpeen ominaisuuksista. Toimijan mukaan itse näytteenotosta ei jää jälkiä suon pintaan.

Näytteenotopisteille liikuttiin alkumatka olemassa olevia hyväksytyjä timanttikairauksen talvireittejä tai yleistä kelkkareittiä pitkin moottorikelkoilla ja loppumatka hiihtämällä vetämällä tutkimusvälineistö ahkiolla kohteille. Talvella liikuttaessa moottorikelkoilla olemassa olevia reittejä pitkin ja hiihtämällä reitittömillä osuuksilla, maastoon ei jää näytepisteille kulkemisesta jälkiä. Tutkimuksia on suoritettu vain päiväsaikaan kertaluonteisesti.

Turvenäytteenotopisteet valittiin alueen luontoarvoihin ja uhanalaisten lajien esiintymiä koskevaan tietoon perustuen. Toimijan arvion mukaan turvenäytteiden ottamisesta aiheutuneet vaikutukset ovat olleet hyvin vähäisiä eikä näytteenotosta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### **Vesinäytteenotto turpeen huokosvedestä**

Vuosina 2016–2018 turpeen huokosvedestä on otettu Helsingin yliopiston erillisten näytteenottokierrosten yhteydessä näytteitä 66 kappaletta 30 eri sijainnista Natura-alueen sisäpuolella. Huokosvesinäytteenotto on tehty lumettomana aikana jalkaisin ja lumipeitteen aikana hiihtämällä. Tutkimuksia on suoritettu vain päiväsaikaan, ja näytteenotopisteille on kuljettu kertaluonteisesti. Lupa näytteenottoon haettiin ja saatiin Lapin ELY-keskukselta. Toimijan arvion mukaan toteutetusta huokosvesinäytteenotosta ei ole jäänyt jälkiä luontoon eikä näytteenotosta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

## **Haettavalle lupakaudelle suunnitellut hydrogeologiset tutkimukset**

### **Lentomittaukset**

Miehittämättömällä ilma-aluksella eri mittausmenetelmillä (kuten ilmakuvaukset, lämpökamera ja lidarkuvaukset) suoritettavia kuvauksia suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueella sekä Kitisen ja Natura-alueen väliin jäävällä alueella malminetsintäluvan haetun jatkokauden salliman ajan hydrologisen tiedon kartuttamiseksi ja monitorointitarkoituksessa. Hydrologiset tutkimuslennot tehdään 30–150 metrin korkeudesta Natura-alueella ja yksi lento kestää 15–20 minuuttia. Yhteensä lentoja toteutetaan muutamina päivinä vuodessa. Lennot tehdään päiväsaikaan. Lentävien laitteiden avulla Natura-alueella tehtävät mittaukset aikataulutetaan siten, että niitä ei suoriteta 15.3.–31.7. välisenä aikana, jotta niiden vaikutus alueen linnustoon voidaan minimoida. Ympäristömonitorointia tehdään kairauskaudella Natura-alueen sisällä ja lennot ovat lyhytkestoisia, noin parin

tunnin kestoisia valmisteluineen. Ympäristömonitorointiin käytetään kevyttä miehittämätöntä ilma-alusta (esim. Phantom4 tai vastaava). Valmistajalta (DJI) ei ole saatavilla miehittämättömille ilma-aluksille virallisia valmistajan antamia tietoja melusta.

Kevättulvien aikaan kuvauslentoja tehdään Kitisen ja Natura-alueen väliin jäävällä alueella muttei Natura-alueen sisäpuolella. Tulvien aikaan tehtävät lennot ovat lyhytkestoisia, noin parin tunnin kestoisia valmisteluineen ja lentoja tehdään tulvakauden huipun ajan 1–3 kertaa viikossa. Tulvamonitoointiin käytetään kevyttä miehittämätöntä ilma-alusta (esim. Phantom4 tai vastaava).

### **Maastomittaukset**

Maatutkausta suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueella talviaikaan hyväksytyjä talvireittejä pitkin vetämällä laitteistoa moottorikelkan perässä tai hyväksytyjen talvireittien ulkopuolella vetämällä laitteistoa hiihtäen. Tutkimuksia tehdään päiväsaikaan ja lähinnä kertaluonteisesti. Natura-alueelle suunnitellaan maatutkausta noin 150 linjakilometrin verran.

Maageofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi jalkaisin kävellen tai hiihtäen kannettavia laitteita käyttäen Natura-alueen sisäpuolella. Tutkimuksia tehdään päiväsaikaan ja lähinnä kertaluonteisesti. Natura-alueelle suunnitellaan maageofysiikan mittauksia eri menetelmiä hyödyntäen 40 linjakilometrin verran. Toimijan mukaan suunnitelluista hydrogeologisista maastomittauksista ei jää jälkiä luontoon eikä mittauksista aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### **Turvenäytteenotto**

Turvenäytteenottoa suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueen sisäpuolella käsikäyttöisillä välineillä ja kairoilla (mäntäkaira ja venäläinen suokaira). Turvenäytteenoton yhteydessä tehdään myös turpeen huokosveden näytteenottoa. Tutkimuksessa käytettävien näytteenottovälineiden jättämät jäljet umpeutuvat luonnollisesti näytteenoton jälkeen, johtuen turpeen ominaisuuksista. Toimijan mukaan itse näytteenotosta ei jää jälkiä suon pintaan.

Turvenäytteenottoa suoritetaan talvella suon pintaosan ollessa jäässä. Näytteenottopisteille liikutaan alkumatka olemassa olevia hyväksytyjä timanttikairauksen talvireittejä moottorikelkoilla ja loppumatka hiihtämällä vetämällä tutkimusvälineistö ahkiolla kohteille. Talvella liikuttaessa moottorikelkoilla olemassa olevia reittejä pitkin ja hiihtämällä reitittömillä osuuksilla, maastoon ei jää näytepisteille kulkemisesta jälkiä. Moottorikelkoilla liikutaan vain luvitetuilla lumipeitteisillä reiteillä, ja niiden käyttö rajoittuu lupaehtojen sallimaan aikaan (ennen 15.3.). Näytteenottoa suoritetaan vain päiväsaikaan. Turvenäytteenottopisteet valitaan alueen luontoarvoihin ja uhanalaisten lajien esiintymiä koskevaan tietoon perustuen. Toimijan arvion mukaan turvenäytteiden ottamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä eikä näytteenotosta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### **Huokosvesinäytteenotto ja vesistöjen pohjasedimenttien näytteenotto**

Huokosvesinäytteenotto suunnitellaan tehtäväksi turvenäytteenoton yhteydessä lumettomana aikana jalkaisin ja lumipeitteen aikana hiihtämällä. Näytteenotto toteutetaan vain päiväsaikaan, ja näytteenottopisteille tullaan kulkemaan kertaluonteisesti. Toimijan arvion mukaan suunnitellusta huokosvesinäytteenotosta ei jää jälkiä luontoon eikä näytteenotosta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka tai luontoarvoille.

Vesistöjen pohjasedimenttien näytteenotto suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueen sisäpuolella sijaitsevien lampien ja järvien pohjesedimenteistä käsikäyttöisillä näytteenottimilla ja kairoilla talvisaikaan. Näytteenottopisteille liikutaan alkumatka olemassa olevia hyväksytyjä timanttikairauksen talvireittejä tai Viiankiaavan yleistä kelkkareittiä pitkin moottorikelkoilla ja loppumatka hiihtämällä vetämällä näytteenottovälineistö ahkiolla kohteille. Näytteenottoa suoritetaan vain päiväsaikaan. Näytteenotosta ei aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

## **Aikaisemmat hydrogeologiset kairaukset**

### **Hydrogeologiset timanttikairaukset**

Viiankiaavan Natura-alueella on tehty hydrogeologisia timanttikairauksia vuosina 2016–2019. Vuosina 2016–2019 hydrogeologiset timanttikairaukset ovat käsittäneet Natura-alueen sisäpuolella yhteensä 1080 metriä (2 kairasta) ja Viiankiaavan Natura-alueen lähivyöhykkeellä yhteensä 2646 metriä (11 kairasta), mitkä sisältyvät taulukossa 3-3 annettuihin timanttikairauksen lukuihin. Natura-alueen lähivyöhyke käsittää Natura-



alueen ja Kitisen väliin jäävän alueen Sakattiojalle asti. Näistä 5 kairareikään on asennettu pumppauskaivo ja 8 kairareikään on asennettu kalliopohjavesikaivo. Pumppauskaivot tehdään pitkäkestoisia pumppauskokeita varten, joilla tutkitaan eri hydrogeologisten yksiköiden mahdollisia vuorovaikutuksia pumppaamalla vettä pumppauskaivosta ja tarkkailemalla muutoksia pumppauskaivon ympärillä olevissa tarkkailukaivoissa. Kairaustoiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella lumipeitteeseen aikaan pääasiassa joulukuun alusta maaliskuun puoliväliin. Vuosina 2016–2019 kairauksen suojausputki on jätetty noin 0,2–1,0 metrin korkeuteen maanpinnan yläpuolelle ja ne on merkitty puupaaluin, jossa on tunnisteet ja heijastin.

### **Maaperäkairaukset**

Viiankiaavan Natura-alueella on tehty matalia hydrogeologisia maaperäkairauksia vuonna 2012 Destian GM100-kairausyksiköllä, jolla kairareian halkaisija on 96 mm. Destian GM100-kairausyksikkö on teloilla kulkeva kevyt polttoöljykäyttöinen kairausyksikkö, jonka kokonaispaino on 7,5 tonnia, pituus 5 m, leveys 2 m ja korkeus 2,3 m. Vuoden 2012 hydrogeologiset kairaukset ovat käsittäneet Viiankiaavan Natura-alueella yhteensä 135 metriä (18 kairausta) ja Viiankiaavan Natura-alueen ja Kitisen välisellä alueella yhteensä 35 metriä (6 kairausta) (taulukko 3-7). Kaikista kairareistä on tehty havaintoja ja kerätty kairauksen aikana maaperänäytteet hydrogeologisen ja geologisen tiedon kartuttamiseksi.

Kairareikiin on tehty pohjavesikaivoasennus pinta-, pohja- ja kalliopohjavedenpinnan painetason havainnointia ja vesinäytteenottoa varten. Pohjavesikaivoasennus on tehty umpi- ja siivilä PEH-putkella, jonka halkaisija on 63 mm x 51 mm. Vuoden 2012 pohjavesiputkiasennuksissa ei ole asennettu metallisia suojausputkia eikä lukittavia hattuja kaivoihin. 17 pohjavesiputkeen on asennettu huhti–toukokuussa vuonna 2012 automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi. Osa pohjavesiputkista on asennettu kolmen putken ryhmiin siten, että yhdessä ryhmän putkessa siiviläputkea on vain kallion pintaosassa, toisessa siiviläosa on kallion päällä olevassa karkeassa maakerroksessa ja kolmannessa siiviläosa on turpeessa. Kairaustoiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella lumipeitteeseen aikaan helmikuusta maaliskuuhun vuonna 2012. Kaksi pohjavesiputkea poistettiin Natura-alueen sisäpuolelta vuonna 2016. Kattavaa tietoa vuoden 2012 käytettyjen reittien sijoittumisesta ja pituudesta ei ole ollut käytettävissä.

Viiankiaavan Natura-alueella ja ulkopuolella on tehty hydrogeologisia maaperäkairauksia vuosina 2016–2019 (taulukko 3-7) kahdella erilaisella kairauskalustolla; timanttikairausyksiköllä ja GM100-kairausyksiköllä. Vuosina 2016–2019 hydrogeologiset maaperäkairaukset ovat käsittäneet yhteensä 197 metriä (14 kairausta). 14 kairareikään on asennettu maaperäpohjavesikaivo. Kairareistä 1 kappale sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja 13 kappaletta Viiankiaavan Natura-alueen lähivyöhykkeelle. Kairaustoiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella lumipeitteeseen aikaan joulukuun alusta maaliskuun puoliväliin ja suojelealueen ulkopuolella lumipeitteeseen aikaan huhtikuusta toukokuun puoliväliin.

Matalista hydrogeologisista maaperäkairauksista on toteutettu timanttikairausyksiköllä 6 kairareikää, ja GM100-kairausyksiköllä 8 kairareikää vuosina 2016–2019. Hydrogeologinen maaperäkairaus on tehty vuosina 2016–2017 Natura-alueen ulkopuolella GM100-kairausyksiköllä, jonka kairareian halkaisija 96 mm. Hydrogeologinen maaperäkairaus on tehty vuosina 2017–2018 NQ2-timanttikairauskalustolla Viiankiaavan ja Kitisen välisellä alueella ja Natura-alueella. Hydrogeologinen kairaus tehtiin vuosina 2018–2019 Natura-alueen ulkopuolella HQ-timanttikairauskalustolla, jolloin kairareian halkaisija on 96 mm.

**Taulukko 3-7. Sakatti-malminetsintäalueella tai sen läheisyydessä vuosina 2006–2019 toteutetut hydrogeologiset maaperäkairaukset.**

Hydrogeologinen maaperäkairaus	Toteutettu toiminta 2006–2014		Toteutettu toiminta 2016–2019		Toteutettu toiminta yhteensä 2006–2019	
	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)	Kairatut reiät (lkm)	Kairauksen määrä (m)
<b>Natura-alueella</b>	18 <sup>(1)</sup>	135	1 <sup>(2)</sup>	8	19	143
<b>Natura-alueen ulkopuolella</b>	6 <sup>(1)</sup>	50	13 <sup>(2, 3)</sup>	189	19	239
<b>Yhteensä</b>	24	185	14	197	38	382

(1) Hydrogeologinen maaperäkairaus on tehty GM100-kairausyksiköllä  
(2) Hydrogeologinen maaperäkairaus on tehty NQ2-timanttikairauskalustolla  
(3) Hydrogeologinen maaperäkairaus on tehty HQ-timanttikairauskalustolla

## **Haettavalle lupakaudelle suunnitellut hydrogeologiset kairaukset**

Hydrogeologisia kairauksia suunnitellaan tehtäväksi malminetsintäluvan jatkamisen salliman 3 vuoden ajan. Hydrogeologinen kairaustoiminta tapahtuu ainoastaan talviaikana Natura-alueen sisäpuolella. Natura-alueen ulkopuolella hydrogeologista kairaustoimintaa voidaan tehdä myös muuna kuin talviaikana. Hydrogeologiset kairaukset hyödyntävät malminetsintäkairauksen talvireittejä, joten ainoastaan hydrogeologisia kairauksia varten ei valmistella talvireittejä ja hydrogeologisen kairaustoiminnan kokonaisvaikutusta pystytään vähentämään Natura-alueen sisäpuolella. Hydrogeologisissa kairausten suunnittelussa on huomioitu alueen luontoarvot ja uhanalaisten lajien esiintymiä koskeva tieto, jottei Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille aiheuteta haittaa.

Suunnitelmassa matalia hydrogeologisia kairauksia on esitetty Sakatti–malminetsintäalueelle yhteensä 27 kappaletta. Näistä suunnitelluista kairauksista 22 kappaletta sijoittuu Natura-alueelle ja 5 kappaletta Natura-alueen ja Kitisen väliin. Hydrogeologisiin kairauksiin liittyy kaivoasennuksia sekä jatkuvatoimisten monitorointilaitteiden asennuksia. Suunnitellut hydrogeologiset kairaukset ja työhön suunniteltu kairauskalusto on kuvattu tarkemmin kappaleessa *Suunnitellut hydrogeologiset kaivoasennukset*.

## **Aikaisemmat hydrogeologiset kaivoasennukset**

### ***Smartwell-asennukset***

Smartwell-kaivoja tehtiin kolmeen vanhaan kairareikään ilman kairakoneen avustusta kaudella 2016–2017 ja kahdeksaan kairareikään kairakoneen avustuksella kaudella 2018–2019. Smartwell-kaivoista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja yhdeksän kappaletta Viiankiaavan Natura-alueen lähivyöhykkeelle. Smartwell-kaivot eroavat tavallisesta pohjavesikaivosta siten, että niissä siiviläosuus on kohdennettu vettä hyvin johtavaan kallioperän rakenteeseen tai maaperän kerrokseen ja siiviläosuus on eristetty ylä- ja alapuolisesta kalliosta ja/tai maaperästä bentoniittivaipalla ja erottimilla (sand catchers). Siiviläosuudella on käytetty hiekkasuodattimella varustettuja siiviläputkia. Smartwell-kaivojen asennussyvyyydet vaihtelivat 10 metrin ja 200 metrin välillä.

Smartwell-kaivoissa yläosaan on tehty lisäeristystä bentoniitin ja sementin seoksella kairareian ja kaivoputken väliseen osaan. Kaudella 2016–2017 bentoniitin ja sementin massa on pumpattu pumpun ja täyttöputken avulla haluttuun syvyyteen. Kaudella 2018–2019 lisäeristystytön syvyys oli pienempi ja täytössä ei käytetty pumppua vaan täyttö tehtiin manuaalisesti. Lisäeristystytön syvyys on vaihdellut 2 metrin ja 70 metrin välillä maanpinnalta mitattuna kausilla 2016–2017 ja 2018–2019. Kaudella 2016–2017 yläosan lisäeristystytön yhteydessä kairareistä poistunut vesi kerätiin talteen vesisäiliöihin ja kairareian ympäristö suojattiin muovipeitteillä sementti/bentoniittipitoisen veden pääsyn estämiseksi maahan. Kaudella 2018–2019 yläosan lisäeristystytto tehtiin lyhyemmälle matkalle, jolloin kairareistä ei tullut vettä yli. Ylitulevan veden keräämiseen oli varauduttu kaudella 2018–2019 tekemällä täyttö soijakaukalon ja muovipeitteiden suojatessa kairareian ympäristöä.

Kaudella 2016–2017 smartwell-asennukset tehtiin NQ2-kairauksella tehtyihin kairareikiin ja asennuksessa käytettiin PEH-siivilä ja -umpiputkea, jonka halkaisija oli 32 mm x 25 mm. Kaudella 2018–2019 smartwell-asennuksista 3 tehtiin NQ2-kairausreikiin ja 4 tehtiin HQ-kairausreikiin. HQ-kairausreikiin tehtävissä smartwell-kaivoissa käytettiin PEH-siivilä- ja umpiputkea, jonka halkaisija oli 63 mm x 52 mm. Asennusten lopuksi sekä muoviputki, että metallinen suojaputki on katkaistu noin 0,2–1,0 metrin korkuiseksi sekä niihin on laitettu lukittava suojahattu. Kaudella 2016–2017 asennettuihin kolmeen smartwell-kaivoon on asennettu 2017 automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet (Levellogger) pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.

### ***Vibrating wireline kaivot***

Vibrating wireline-kaivoja tehtiin neljään kairareikään kairakoneen avustuksella kaudella 2016–2017. Vibrating wireline-kaivoista neljä kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle. Vibrating wireline-kaivoissa jokaiseen kaivoon on asennettu paine- ja lämpötila-anturit neljään eri syvyyteen eri hydrostratigrafisten yksiköiden kohdalle, jotka määritettiin kairasydämeistä. Asennuksessa kairareikään laskettiin 1 tuuman paksuista PVC-putkea, johon anturit kiinnitettiin ennalta määrätyille syvyyksille. Antureiden alapuolisilla osuuksilla PVC-putki oli siiviläputkea muutaman metrin matkalta, muuten PVC-putki oli umpiputkea. PVC-putkien laskun jälkeen, PVC-putken yläosaan kiinnitettiin sementtibentoniittiseoksen injektointiletku ja massa injektointiin kairareikään. Sementtibentoniittimassan injektointi tehdään kairareian pohjalta pinnalle asti. Injektoinnin yhteydessä

kairareiästä ulostuleva vesi pyrittiin hyödyntämään mahdollisuuksien mukaan injektointimassan tekemisessä. Kairareiästä poistuva vesi, jota ei pystytty hyödyntämään injektointimassaan kerättiin talteen ja kuljetettiin pois jatkokäsittelyä varten Ouluun. Injektoinnin jälkeen maaputki ja PVC-putki katkaistiin sopivalle korkeudelle. Kaikkiin viiteen vibrating wireline-kaivoon asennettiin automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi sekä lukittavat suojahatut toukokuussa 2017.

Vibrating wireline-kaivojen avulla saadaan kerättyä tietoa eri hydrostratigrafisten yksiköiden välisistä yhteyksistä tai yhteyksien puutteesta. Vibrating wireline-kaivojen avulla voidaan myös vähentää hydrogeologiin tutkimuksiin tarvittavien kairareikien määrää, koska yhdestä kaivosta saadaan kerättyä tietoa neljältä eri syvyydeltä. Vibrating wireline-kaivojen asennussyvyudet vaihtelivat 600 metrin ja 900 metrin välillä ja antureiden asennussyvyudet vaihtelivat välillä 56 metriä ja 832 metriä.

### **Pumppauskaivot**

Pumppauskaivot on luettu kalliopohjavesikaivoihin. Pumppauskaivoja tehtiin kahteen kairareikään timanttikairakoneen avustuksella kaudella 2017–2018 ja kolmeen kairareikään kairakoneen avustuksella kaudella 2018–2019. Pumppauskaivoista yksi kappale sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja neljä kappaletta Natura-alueen lähivyöhykkeelle.

Kaudella 2017–2018 asennettiin kaksi syvää pumppauskaivoa malminetsintäreikiin. NQ2-kairauksen jälkeen yläosa (302 metriä ja 770 metriä) avarrettiin halkaisijaltaan 96 mm kokoiseksi. Kairareiän yläosa eristettiin alaosa teräsputkilla, jotka sementointiin avarruksen alaosan kynnykseen. Tämän jälkeen laskettiin halkaisijaltaan 32 mm x 25 mm umpi- ja siivilä PVC-putkea kairareikien pohjalle asti pitämään alaosa rakenne auki. PVC-putken yläreuna tuli hieman yläosan teräsputken sisäpuolelle. Pumppauskaivojen kokonaissyvyudet olivat 903 metriä ja 1032 metriä.

Kaudella 2018–2019 asennettiin kolme pumppauskaivoa. Kahdessa pumppauskaivossa kairaus tehtiin HQ-timanttikairausyksiköllä ja kairauksen jälkeen kairareikään asennettiin halkaisijaltaan 90 mm x 82 mm oleva umpi- ja siivilä PVC-putki. Yksi NQ2-kairauskalustolla tehdyn kairareiän yläosa, 267 metriä, avarrettiin HQ-kokoiseksi pumppauskaivoksi, minkä jälkeen kairareikään asennettiin halkaisijaltaan 82 mm x 75,5 mm oleva umpi- ja siivilä PVC-putki. Kaksi pumppauskaivoista oli 60 metriä syviä ja yksi 267 metriä syvä.

### **Kalliopohjavesikaivot**

Vuosina 2016–2019 on asennettu 13 kalliopohjavesikaivoa. Näistä 5 kairareikään on asennettu pumppauskaivo (kts. edellinen luku **Pumppauskaivot**) ja 8 kairareikään on asennettu kalliopohjavesikaivo. Kalliopohjavesikaivoista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja seitsemän kappaletta Viiankiaavan Natura-alueen lähivyöhykkeelle. Kalliopohjavesikaivojen syvyudet vaihtelevat 60 metrin ja 251 metrin välillä.

Kalliopohjavesikaivojen kairaus on tehty vuosina 2016–2017 NQ2-timanttikairauskalustolla, minkä jälkeen kairareikien yläosa (vaihdellen 25 metrin ja 80 metrin välillä) on avarrettu HQ-kokoiseksi pumppauskammiksi mahdollistaen MP1-pumpun käyttämisen hydrogeologisessa testaamisessa ja näytteenotossa. Kalliopohjavesiputkien maakairauksen halkaisija on ollut 114 mm ja pumppauskammion PVC-putken halkaisija on 90 mm x 80 mm. Kalliopohjavesikaivojen alaosa on putkitettu 64 mm x 50 mm halkaisijaltaan olevalla PEH-siiviläputkella. Kaudella 2017–2018 asennettiin kaksi kalliopohjavesikaivoa NQ2-reikiin, joiden syvyudet olivat 125 metriä ja 185 metriä. Molemmat kaivot putkitettiin umpi- ja siivilä PVC-putkella, jonka halkaisija oli 33 mm x 26 mm. 4 kalliopohjavesiputkeen on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet (Levellogger) pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi. Kauden 2018–2019 kalliopohjavesikaivojen asennuksien yksityiskohdat löytyvät luvusta *Aikaisemmat hydrogeologiset kaivoasennukset, Smartwell-asennukset*.

### **Matalat pohjavesikaivot**

Viiankiaavan Natura-alueen matalat pohjavesiputkiasennukset vuonna 2012 on käsitelty kappaleessa *Maaperäkairaukset*.

Viiankiaavan Natura-alueella ja Natura-alueen lähivyöhykkeellä on tehty matalia pohjavesiputkiasennuksia 14 kappaletta vuosina 2016–2019 pohja- ja kalliopohjavedenpinnan painetason havainnointia ja vesinäytteenottoa varten. Pohjavesikaivojen kairauksen yhteydessä on tehty havaintoja maaperäkerrostumista ja otettu maaperänäytteitä. PEH- ja HDPE-putkien siiviläosuudet on sijoitettu karkeimpaan ja parhaiten vettä johtavaan maakerrokseen. Kaudella 2016–2017 matalat pohjavesiputket asennettiin GM100-kairakoneella ja asennuksissa on käytetty sekä halkaisijaltaan 63 mm x 52 mm PEH-putkea että 40 mm x 31 mm HDPE-putkea. Siiviläosan toimivuutta parannettiin suodatinsoravaipalla,

pohjavesiputken tukkeutumisen estämiseksi. Pohjavesiputken yläosa eristettiin pintavalunnasta ns. hygieniasuojalla, joka on bentoniitin ja sementin seosta. Sisäputken suojaksi asennettiin lukittava hatullinen 2 metrin pituinen metallinen suojaputki. Osaan matalista pohjavesiputkista on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet (Levellogger) pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.

Kaudella 2017–2018 asennettiin kaksi matalaa pohjavesikaivoa, toinen Natura-alueen sisäpuolelle ja toinen ulkopuolelle timanttikairausyksiköllä, kairauksen yhteydessä ei tehty maaperänäytteiden talteen ottamista. Kairareikiin asennettiin halkaisijaltaan 40 mm x 31 mm olevaa HDPE-putkea. Siiviläosan kohdalle asennettiin suodatinsoravaippa ja pohjavesiputken yläosa eristettiin pintavalunnasta ns. hygieniasuojalla, joka on bentoniitin ja sementin seosta. Sisäputken suojaksi asennettiin lukittava hatullinen 2 metrin pituinen metallinen suojaputki. Yhteen matalaan pohjavesiputkeen on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet (Levellogger) pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.

Kaudella 2018–2019 tehdyt matalat pohjavesiputkiasennukset on esitetty kappaleessa *Aikaisemmat hydrogeologiset kaivoasennukset, Smartwell-asennukset*.

### **Turvekaivot (väliaikaiset)**

Kaudella 2017–2018 asennettiin 4 väliaikaista turvekaivoa Viiankiaavan Natura-alueelle pumppauskaivojen monitorointikaivoiksi. Turvekaivot asennettiin maaliskuussa 2018 käsikäyttöisellä suokairalla tehtyyn reikään, asennuksessa käytettiin 32 mm x 25 mm HDPE-putkea, jonka ala- ja yläosassa oli bentoniittivaippa. Turvekaivot käytiin poistamassa pumppauskokeiden jälkeen toukokuussa 2018. Turvekaivojen asentamiseen saatiin lupa Lapin ELY-keskukselta.

## **Haettavalle lupakaudelle suunnitellut hydrogeologiset kaivoasennukset**

### **Smartwell-asennukset**

Hydrogeologisia kaivoasennuksia suunnitellaan tehtäväksi malminetsintäluvan jatkamisen salliman 3 vuoden ajan. Smartwell-kaivoille ei ole Natura-alueen sisällä omaa hydrogeologista kairausohjelmaa vaan smartwell-kaivoja voidaan asentaa kairattuihin malminetsintäreikiin hydrogeologisen tiedon kartuttamiseksi vettä hyvin johtavista kallioperän rakenteista. Smartwell-kaivoissa yläosaan tehdään lisäeristystyttö bentoniitin ja sementin seoksella kairareiän ja kaivoputken väliseen osaan. Matalissa smartwell-asennuksissa voidaan lisäeristystyttö tehdä manuaalisesti, mutta syvemmissä smartwell-asennuksissa lisäeristystyttö tehdään syöttöputken ja pumpun avustuksella. Yläosan lisäeristystyötön yhteydessä kairareiästä pois tullut vesi kerätään talteen vesisäiliöihin ja kairareiän ympäristö suojataan muovipeitteillä sementti/bentoniittipitoisen veden pääsyn estämiseksi maahan.

Smartwell-kaivoja asennetaan Natura-alueen ulkopuolella liittyen mahdollisiin pumppauskaivoihin sekä itsenäisiksi kallioperän ja maaperän pohjaveden tarkkailukaivoiksi. Smartwell-kaivoja voidaan asentaa eri kokoisiin kairareikiin ja asennuksessa käytetään kairareikäkoon mukaan eri kokoisia PEH-siivilä ja -umpiputkea. Smartwell-kaivoissa käytetään bentoniittivaippoja sekä bentoniittisementti lisäeristystyttöä siiviläosuuden eristämiseksi haluttuun rakenteeseen tai rikkonaisuusvyöhykkeeseen.

Joihinkin asennettaviin smartwell-kaivoihin tullaan asentamaan automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi. Asennusten lopuksi sekä muoviputki, että metallinen suojaputki katkaistaan noin 0,2–0,5 metrin korkuiseksi sekä suojaputken yläosaan kiinnitetään lukittava suojahattu.

### **Vibrating wireline kaivot**

Vibrating wireline-kaivoja ei ole suunnitteilla Natura-alueen sisäpuolelle. Vibrating wireline-kaivoja asennetaan suojelualueen ulkopuolelle Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran väliselle alueelle. Kaivoasennukset toteutetaan kuten kaudella 2016–2017 ja asennus on kuvattu lyhyesti *Aikaisemmat hydrogeologiset kaivoasennukset* kappaleessa. Vibrating wireline-kaivoihin asennetaan automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi sekä lukittavat suojahatut. Vibrating wireline-kaivojen kairaukseen käytetään HQ-timanttikairausyksikköä, jonka reikäkoko on 96 mm.

### **Syvät kalliopohjaveden tarkkailukaivot**

Syville kalliopohjaveden tarkkailukaivoille ei ole Natura-alueen sisällä omaa hydrogeologista kairausohjelmaa vaan kaivot voidaan asentaa kairattuihin malminetsintäreikiin. Lisäksi Natura-alueen lähivyöhykkeelle on

suunnitteilla syviä kalliopohjaveden tarkkailukaivoja. Syvissä kalliopohjaveden tarkkailukaivoissa yläosa eristetään alaosasta teräksisellä putkituksella, joka sementoidaan haluttuun syvyyteen. Kaivon alaosaan lasketaan PEH- tai PVC-putkitus, jonka siiviläosa kohdennetaan haluttuun rakenteeseen tai litologiseen yksikköön.

### **Pumppauskaivot**

Pumppauskaivoja ei ole suunnitteilla Natura-alueen sisäpuolelle. Pumppauskaivoja on suunnitteilla Kitisen länsipuolelle sekä mahdollisesti Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran väliselle alueelle. Riippuen pumppauskaivon sijainnista tarkkailukaivoina voidaan käyttää olemassa olevia kaivoja/kairareikiä. Jos olemassa olevia tarkkailuun soveltuvia kaivoja/kairareikiä ei ole olemassa pumppauskaivon läheisyydessä joudutaan kairaamaan uusia kallio- ja maaperätarkkailukaivoja.

Pumpattavan rakenteen vedenjohtavuus ja varastokapasiteetti määrittää tarvittavan pumpun kapasiteetin ja sitä kautta tarvittavan kairareian koon. Pumppauskaivojen kairaus suunnitellaan tehtäväksi PQ-kokoisella kairausyksiköllä, jotta kaivon saadaan asennetuksi riittävän suuritehoinen pumppu. PQ-kairauksella reikähalkaisija on 122,6 mm. Suuremmissa pumppauskaivoissa rakenne on sama kuin edellä kuvatuissa pienemmissä pumppauskaivoissa, joissa yläosa eristetään tutkittavasta rakenteesta tai ruhjevöhykkeestä ja alaosaan tehdään PVC-putkitus pitämään tutkittava rakenne auki.

### **Kalliopohjavesikaivot**

Kalliopohjaveden tarkkailukaivoille ei ole Natura-alueen sisällä omaa hydrogeologista kairausohjelmaa vaan kaivot voidaan asentaa kairattuihin malminetsintäreikiin. Kalliopohjavesikaivot asennetaan smartwell-kaivoina, mikä on kuvattu luvussa *Smartwell-asennukset*.

### **Matalat pohjavesikaivot**

Suunnitelmassa matalia hydrogeologisia kairauksia on esitetty Sakatti- ja Viiankiaavan ML1-malminetsintäalueille yhteensä 27 kappaletta. Näistä 22 kappaletta sijoittuu Natura-alueelle ja 5 kappaletta Natura-alueen lähivyöhykkeelle. Hydrogeologisiin kairauksiin liittyy kaivoasennuksia sekä jatkuvatoimisten monitorointilaitteiden asennuksia.

Koska hydrogeologisten kairausten eteneminen ja sijoittuminen riippuu käytännössä malmietsintäkairausten tuloksista, kaikkia suunniteltuja hydrogeologisia kairauksia ja kaivoasennuksia ei tulla tekemään. Hydrogeologinen maaperäkairaus voidaan toteuttaa timanttikairausta varten luvitetuilta pisteiltä eli hydrogeologinen maaperäkairaus ei kasvata kairausta varten luvitettavien pisteiden määrää. Kolmen vuoden lupakauden aikana tämä on yhteensä noin 22 reikää tarkoittaen noin 440 kairausmetriä.

Hydrogeologisiin maaperäkairauksiin on kaksi kairauskalustovaihtoehtoa Natura-alueella: suljettua kiertoa käyttävä timanttikairausyksikkö tai suljettua kiertoa käyttävä häiriintymätöntä maaperänäytettä ottava kairausyksikkö kuten Sonic-kairausyksikkö. Hydrogeologisten kairauksien yksikkö lasketaan mukaan timanttikairauksen kuuteen samanaikaiseen kairausyksikköön Natura-alueen sisäpuolella. Timanttikairauslaitteiston osalta kairausyksikköjen tekninen kuvaus on kappaleessa *Suunniteltu geologinen tutkimustoiminta*.

Häiriintymätöntä maaperänäytettä ottava Sonic CRS-V-kairausyksikkö on teloilla kulkeva kevyt polttoöljykäyttöinen kairausyksikkö, jonka kokonaispaino on 9,4 tonnia, pituus 6 m, leveys 1,7 m ja korkeus 3 m. Koneen synnyttämä pintapaine vaihtelee 0,5–0,6 kg/cm<sup>2</sup>. Kairaajien työpisteenä on erillinen lämmitettävä modulaarinen ohjauskoppi. Sonic-kairakoneen melutason mittaustuloksia ei ole käytettävissä. Sonic-kairauskaluston etuna on häiriintymättömän maaperänäytteen sekä rapautuneen kallion yläosan näytteen talteen saaminen. Sonic-kairauksen tuottaman reiän halkaisija on 142 mm.

Matalien maaperän pohjavesikaivojen kairauksen yhteydessä tehdään havainnot maaperäkerrostumista ja otetaan maaperänäytteet. Kairareikiin tehdään haluttuun syvyyteen pohjavesikaivoasennus kairauskalustoa käyttäen pohja- ja kalliopohjavedenpinnan painetaso havainnointia ja vesinäytteenottoa varten. Pohjavesiputkiasennuksessa käytetään sisäputkena yleisimmin PEH-umpiputkea ja PEH-siiviläputkea, joiden halkaisija on 63 mm x 52 mm. PEH-putki asennetaan määräsyvyyteen kairatun maaputken sisään, jonka jälkeen maaputki nostetaan ylös. Putken asennussyvyys ja siiviläosan pituus määritetään kairaustulosten perusteella siten, että siiviläosuus sijoitetaan yleensä karkeimpaan ja parhaiten vettä johtavaan maakerrokseen. Tarvittaessa pohjavesiputki eristetään kallioista bentoniittipelleteillä. Suodatinosan toimivuutta parannetaan suodatinoravaipalla, joka on huonosti reagoivaa kvartsihiekkää. Pohjavesiputken yläosa eristetään pintavalunnasta ns. hygieniasuojalla, joka on bentoniitin ja sementin seosta. Lukittava hatullinen

metallinen suojaputki asennetaan PEH-sisäputken suojaksi. Metallisen suojaputken pituus vaihtelee 2 metrin standardipituudesta pidempiin jatkettaviin suojaputkiin. Erikoispitkiä metallisia suojaputkia käytetään suoalueilla turvekerroksen takia, jotta suojaputken alaosa saadaan asennettua turvekerroksen läpi kiinteään maakerrokseen (sora, hiekka, moreeni).

Joihinkin asennettaviin pohjavesiputkiin tullaan asentamaan automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi. Osa pohjavesiputkista asennetaan kolmen putken ryhmiin siten, että yhdessä ryhmän putkessa siiviläputkea on vain kallion pintaosassa, toisessa siiviläosa on kallion päällä olevassa karkeassa maakerroksessa ja kolmannessa siiviläosa on turpeessa. Tällä menetelmällä saadaan tietoa eri hydrostratigrafisten yksiköiden vuorovaikutuksesta.

Hydrogeologisten kairausten yhteydessä noudatetaan samoja ohjeistuksia kairauskoneen sijoittamisessa ja ympäristöön kohdistuvien vahinkojen ehkäisemiseksi kuin on kuvattu **Suunnitellut geologiset tutkimukset** – kappaleessa. Kairaustoiminta toteutetaan ympärivuorokautisesti kahdessa vuorossa (2 x 12 h vuorot). Esimerkiksi 10 metriä syvien hydrogeologisten reikien kairaamiseen kuluu noin 1 vuorokausi kaivoasennuksineen.

## **Aikaisemmat hydrogeologiset testaukset**

### ***Pitkäkestoiset vakiopumppauskokeet***

Viiankiaavan alueella on toteutettu kolme vakiopumppauskoetta liittyen AA Sakatti Mining Oy:n suunnittelemaan Sakatin monimetalliesiintymän malmivarojen hyödyntämistä koskeviin hydrogeologisiin selvityksiin vuosina 2017–2018. Pumppauskokeet toteutettiin kenttäkausilla 2016–2017 ja 2017–2018 kairatuista pumppauskaivoista. Ympäröivien tarkkailukaivojen vedenpintoja tarkkailtiin ennen pumppauskoetta, pumppauskokeen aikana sekä pumppauskokeen jälkeen sekä manuaalisesti että jatkuvatoimisten dataloggereiden avulla. Pumppauskaivon vedenlaatua (pH, sähkönjohtavuus, lämpötila ja liuenneiden aineiden määrä), virtausnopeutta ja veden pinnantasoja tarkkailtiin säännöllisin välein pumppauskokeiden aikana.

Vakiopumppauskokeiden tavoitteina oli saada tietoa kallioperän ruhjeiden vedenjohtavuusominaisuuksista sekä arvioida ruhjeiden hydraulisia yhteyksiä ylempään kallioon sekä myös kallioperän päällä oleviin sedimenttikerrostumiin. Pumppauskokeiden aikana otettiin vesinäytteitä tutkittavan ruhjeen vedenlaadun ja ominaisuuksien kartoittamiseksi.

Pumppauskokeita suoritettiin kaksi Natura-alueen sisäpuolella ja yksi Viiankiaavan Natura-alueen ja Kitisen väliin jäävällä alueella. Natura-alueen sisäpuolella tehtyjen pumppauskokeiden kestot vaihtelivat 2 vuorokaudesta 7 vuorokautteen riippuen tutkittavien ruhjeiden vedenjohtavuudesta ja varastokapasiteetista. Kahden vuorokauden pituisesta pumppauskokeesta vesi kerättiin suoraan talteen ja kuljetettiin jatkokäsittelyyn. Arvio pumppauspaikalta talteen otetun veden kokonaismääräksi on 4 m<sup>3</sup>. 7 vuorokauden pituisessa pumppauskokeessa vedenlaatua tarkkailtiin (pH ja EC) raja-arvojen ylityksen varalta maahan laskettaessa. Veden raja-arvoina käytettiin maahan laskettavalle vedelle seuraavia arvoja: sähkönjohtavuus alle 500 µS/cm ja pH yli 6.0 s.u. Raja-arvojen ylittymisen varalta pumppauskoepaikalle oli varattu vesisäiliötä veden keräämistä varten. Arvio pumppauspaikalta poisjohdetun veden kokonaismääräksi on 605 m<sup>3</sup>.

Kolmannessa pumppauskokeessa testattiin pohjaruhjetta, ja vettä pumpattiin yhtäjaksoisesti 19 vuorokautta. Arvio pumppauspaikalta poisjohdetun veden kokonaismääräksi on 2284 m<sup>3</sup>. Pumppausveden kokonaismäärästä johtuen pumppausvesi johdettiin Kitiseen olemassa olevan luonnonuoman kautta. Pumppausveden johtamiseen pois pumppauspaikalta käytettiin vesilinjaa, jolle oli häiriötilanteen varalle olemassa varajärjestelmä. Veden poisjohtamiselle Kitiseen haettiin ja saatiin lupa Lapin ELY-keskukselta.

### ***Lyhytkestoiset pumppauskokeet***

Lyhyitä alle yhden vuorokauden kestoisia pumppauskokeita on tehty vuosina 2016–2018 yhteensä neljä kappaletta. Lyhytkestoisten pumppauskokeiden kestot ovat vaihdelleet 1,5 tunnista 23 tuntiin. Lyhytkestoista pumppauskokeista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja loput kolme kappaletta Kuusivaaraan, Kitisen länsipuolelle ja Natura-alueen pohjoispuolelle. Pumppauskokeilla on testattu tutkittavien rakenteiden vedenjohtavuutta. Riippuen pumpattavan veden laadusta vesi on joko laskettu maahan tai kerätty talteen Natura-alueen sisäpuolella. Päätöksenteossa on käytetty samoja vedenlaadun raja-arvoja kuin pitkäkestoissa ja lyhytkestoissa pumppauskokeissa. Natura-alueen ulkopuolella vesi on laskettu maahan vuosina 2016–2018.

### ***Lyhytkestoiset vakiopumppauskokeet ja vakiopainekokeet kallion yläosassa***

Vuosina 2016–2018 tehtiin yhteensä lyhyttä (10 min) vakiopumppauskoetta tai vakiopainekoetta kairareikien yläosan rikkonaisesta kalliosta. Vakiopumppauskokeessa poisjohdettu vesi on johdettu kairauskoneen vesijärjestelmään eikä vettä ole päästetty suoraan maahan. Toimijan arvion mukaan toteutetuista lyhytkestoisista vakiopumppauskokeista ja vakiopainekokeista ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### ***Pakker-testaus***

Vuosina 2016–2019 tehtiin yhteensä 219 pakkertestiä 29 eri kairareiällä. Testatuista kairareistä 20 kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle, 6 kappaletta Viiankiaavan Natura-alueen ja Kitisen väliin ja loput 3 kappaletta Kuusivaaraan ja Kitisen länsipuolelle. Pakkertestaus tehtiin kairauksen yhteydessä kairakonetta apua käyttäen. Pakkertestauksessa pakkerilaitteistolla eristetään haluttu testausväli (rakenne/litologinen yksikkö) kairareistä ja pumpataan vettä testausvälille paineaskelin. Pakkertestauksella määritetään suoraan rakenteiden ja litologisten yksiköiden vedenjohtavuusarvoja (k). Pakkertestauksessa käytetty vesi on ollut kairakoneen kierrossa olevaa vettä, eikä pakkertestauksen yhteydessä ole laskettu suoraan vettä maahan. Toteutetusta pakker-testauksesta ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille.

### ***Reikägeofysiikka / Hydrogeologia***

Hydrogeologiseen tutkimukseen liittyen reikägeofysiikkaa on tehty 34 kairareistä eri menetelmin ja ne on sisällytetty taulukkoon 3-1. Pääosin reikägeofysiikan mittaukset on tehty kairauksen jälkeen. Mitatuista kairareistä 15 kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle, 13 kappaletta Viiankiaavan Natura-alueen ja Kitisen väliin ja loput 5 kappaletta Natura-alueen pohjoispuolelle ja Kitisen länsipuolelle. 22 kairareistä mittauksia on tehty pumpattuina tarkoittaen, että vettä on pumpattu kairareistä pois mittauksen aikana. Pumpattuina tehtävät reikägeofysiikan mittaukset ovat olleet kestoltaan muutaman tunnin pituisia ja arvio pois pumpattavan kokonaisveden maksimimäärästä on 10 m<sup>3</sup> kairareikää kohden.

Riippuen pumpattavan veden laadusta vesi on joko laskettu maahan tai kerätty talteen Natura-alueen sisäpuolella kaudella 2016–2017. Päätöksenteossa on käytetty samoja vedenlaadun raja-arvoja kuin pitkäkestoisissa ja lyhytkestoisissa pumppauskokeissa. Kaikki mittauksen yhteydessä pois pumpattu vesi on kerätty talteen Natura-alueen sisäpuolella kausilla 2017–2019. Talteen kerätty vesi on kuljetettu Ouluun jatkokäsittelyä varten. Natura-alueen ulkopuolella vesi on laskettu maahan vuosina 2016–2018.

### **Haettavalle lupakaudelle suunnitellut hydrogeologiset testaukset**

#### ***Pitkäkestoiset vakiopumppauskokeet***

Vakiopumppauskokeiden tavoitteena on kartuttaa tietoa eri hydrostratigrafisten yksiköiden välisiä yhteyksiä ja saada tietoa tutkittavien rakenteiden vedenjohtavuudesta ja varastokapasiteetista. Pumppauskaivoja ei ole suunnitteilla Natura-alueen sisäpuolelle. Pumppauskokeita on suunnitteilla Natura-alueen ulkopuolelle Kitisen länsipuolelle (2 kpl) sekä mahdollisesti Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran väliselle alueelle (2 kpl). Lisäksi yhdestä jo olemassa olevasta pumppauskaivosta suunnitellaan tehtäväksi pumppauskoe tehokkaammalla pumpulla.

Suunniteltujen pumppauskokeiden arvioitu kesto vaihtelee 7 vuorokauden ja 20 vuorokauden välillä. Poispumpattavan veden määrä tarkentuu vasta pumppauskaivon kairauksen ja ennen varsinaista pumppauskoetta tehtävän step-testin yhteydessä. Pumppauskokeille haetaan erikseen luvat viranomaisilta, joissa esitetään suunnitelma veden keräämiselle ja/tai veden johtamiselle pois sekä arvio pois pumpattavan veden kokonaismäärälle. Pumppauskokeet sijaitsevat kivennäismaa-alueilla ja pumppauskokeiden ajankohdaksi on suunniteltu kesäajalle, jolloin vesilinjan jäätymisen riskiä ei ole.

Pumppauskaivojen kairaus suunnitellaan tehtäväksi HQ-kokoa suuremmalla kairausyksiköllä, jotta kaivoihin saadaan asennetuksi riittävän suuritehoinen pumppu. Tarkkailukaivojen vedenpintoja tarkkaillaan pumppauskoetta ennen, pumppauskokeen aikana ja pumppauskokeen jälkeen sekä manuaalisesti että jatkuvatoimisten dataloggereiden avulla. Pumppausveden laatua (pH, sähkönjohtavuus, lämpötila ja liuenneiden aineiden määrä), virtausnopeutta ja veden pinnantasoa tarkkaillaan säännöllisin välein pumppauskokeiden aikana.

### ***Lyhytkestoiset pumppauskokeet***

Suunnitelmassa lyhytkestoisia pumppauskokeita on esitetty 15 kappaletta Natura-alueelle ja 5 kappaletta Natura-alueen ja Kitisen väliin. Kyse lyhytkestoisesta testaamisesta, joka on kestoltaan muutaman tunnin. Natura-alueen sisäpuolella pumppauskokeista tuleva vesi kerätään talteen ja testaaminen tehdään talviaikana jäätyneen maan aikana. Natura-alueen ulkopuolella suunnitellaan tehtäväksi lyhytkestoisia pumppauskokeita, joita suunnitellaan toteutettavaksi kesäaikaan.

### ***Lyhytkestoiset vakiopumppauskokeet ja vakiopainekokeet kallion yläosassa***

Lyhyitä alle yhden tunnin kestoisia vakiopumppaus- ja vakiopainekokeita suunnitellaan tehtäväksi Natura-alueen sisäpuolella kairauksen aikana 75 kappaletta. Vakiopumppauskokeessa vesi johdetaan kairauskoneen vesijärjestelmään eikä vettä tulla päästämään suoraan maahan. Suunnitelluista lyhytkestoisista vakiopumppauskokeista ja vakiopainekokeista ei jää luontoon jälkiä, eikä testauksesta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille.

### ***Pakker-testaus***

Pakker-testausta suunnitellaan tehtäväksi sekä Natura-alueen sisäpuolella että ulkopuolella kairauksen aikana talviaikaan. Pakker-testausta suunnitellaan tehtäväksi 30 kairareistä Natura-alueen sisäpuolella ja 10 kairareistä Natura-alueen ulkopuolella. Pakker-testauksessa tullaan käyttämään kairakoneen kierrossa olevaa vettä, eikä pakker-testauksen yhteydessä tulla laskemaan suoraan vettä maahan. Toimijan arvion mukaan suunnitellusta pakker-testauksesta ei jää luontoon jälkiä, eikä testauksesta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### ***Reikägeofysiikka / Hydrogeologia***

Hydrogeologiseen tutkimukseen liittyen reikägeofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi sekä Natura-alueen sisäpuolella että ulkopuolella talviaikaan. Reikägeofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi 30 kairareistä Natura-alueen sisäpuolella ja 10 kairareistä Natura-alueen ulkopuolella eri menetelmin. Natura-alueen sisäpuolella pumpattuina tehtävistä mittauksista vesi kerätään talteen ja kuljetetaan pois suojelualueelta. Pumpattuina tehtävät reikägeofysiikan mittaukset ovat kestoltaan muutaman tunnin pituisia ja arvio pois pumpattavan kokonaisveden maksimimäärästä on 10 m<sup>3</sup> kairareikää kohden.

## **3.2 Ympäristövahingot ja niiden torjunta**

Kairauskauden aikaan tehdään päivittäin kairausvalvontaa, jossa laadunvarmistuksen yhteydessä tarkastellaan myös turvallisuus- ja ympäristöasioita. Turvallisuus- ja ympäristövalvontaa tehdään useampana päivänä viikossa. Kaikki poikkeamat ja havainnot kirjataan ylös ja raportoidaan eteenpäin. Mahdolliset ympäristövahingot tutkitaan välittömästi ja paikannetaan juurisyyt. Nopealla regoinnilla ja matalalla raportointikyvyksellä pyritään välttämään päästöjä maaperään.

Kairauskauden 2017–2018 jälkeen kairauspaikkojen jälkitarkastuksen yhteydessä keväällä 2018 havaittiin merkkejä pienialaisista polttoaine- ja öljyvuoodoista. AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta ja Lapin ELY-keskuksen myöntämällä luvalla PBM Oy ja Eurofins Ahma Oy selvittivät vuotojen laajuutta ja koostumusta sekä kohteiden kunnostustarvetta. PBM Oy laati kohteista kunnostuksen yleissuunnitelman (PBM Oy 2018) ja Eurofins Ahma Oy laati Natura-arvioinnin pilaantuneen maan kunnostustoimenpiteiden vaikutuksista Viiankiaavan Natura-alueen luontotyypeille ja lajistolle (Eurofins Ahma Oy 2018a). Kohteet kunnostettiin syksyllä 2018. Kunnostuksen toteuttivat PBM Oy, Oy Kati Ab, Palsatech Oy ja Eurofins Ahma Oy. Kunnostuksista laadittiin loppuraportti (päiväty 20.12.2018, PBM Oy 2018). Lapin ELY-keskus antoi lausunnon loppuraportista 29.1.2019.

Kairauskaudella 2018-2019 otettiin lukuisia parannuksia käyttöön liittyen polttoaineiden tankkaukseen, säilytykseen ja kuljetukseen. Erityistä huomiota kiinnitettiin ympäristövahinkojen raportointiin; kaikki kemikaalipat ja –vuodot tuli raportoida huolimatta siitä pääsiko kemikaalia maahan tai ei. Ennen kairauskautta tarkistettiin kairaukseen liittyvien työtehtävien riskinarvioinnit ja tehtiin muutoksia kairauskalustoon vuotojen eliminoimiseksi. Merkittävimmät muutokset kairauskalustoon liittyivät kairakoneen tankkausvälineistöön ja pääalanssialueen tankkauspiteeseen; tankkausletkuihin ja polttoainesäiliöihin asennettiin pikaliittimet, kaikkiin kairakoneisiin asennettiin sekä mekaaninen polttoainemittari että ylitäytönestint, kaikkiin suljetun kierron kontteihin asennettiin tankkauspumput, jotta jerry-kannujen käytöstä voidaan luopua suljetun kierron konttien tankkauksessa. Pääalanssialueelle rakennettiin kalvotettu tankkausaste, jossa tapahtui kuljetussäiliöiden ja



muiden koneiden tankkaus. Polttoaineiden kuljetusta ja säilytystä parannettiin vaihtamalla vanhat polttoaineidenkuljetussäiliöt uusiin valumakauluksellisiin säiliöihin ja polttoainesäiliöiden säilytys tapahtui yksinomaan päälanssialueella. Muita vuotoja ehkäiseviä toimia olivat tankkauksen yhteydessä työskentelyalueelle levitettävä imeytysmatto ja työkoneiden ollessa pidempiä aikoja paikoillaan koneen alle sijoitettiin pressu mahdollisten vuotojen varalta.

## 4. KUVAUS MUISTA LÄHIALUEEN HANKKEISTA JA SUUNNITELMISTA

Alueella on voimassa Pohjois-Lapin maakuntakaava (lainvoimainen 28.1.2008). Kohdealue on maakuntakaavassa kaavoitettu luonnonsuojelualueeksi. Sen lähialueet on kaavoitettu maa- ja metsätalouskäyttöön, joista osa kuuluu maaseudun kehittämisen kohdealueisiin. Osa valtausalueista sijoittuu lisäksi oikeusvaikutteiselle Kelujärvi-Rajala yleiskaava-alueelle. Osa Kitisen rantaan sijoittuvista alueista on merkitty maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi, jolle rakentaminen on kielletty (Airix Oy 2012).

Viiankiaavan Natura-alue kuuluu soidensuojelun perusohjelmaan ja pääosa siitä on suojeltu luonnonsuojelulain mukaisena luonnonsuojelualueena. Soidensuojelualueen perustamisasetuksen (852/88) mukaan ojitus ja maa-ainesten ottaminen alueella on kielletty. Asetuksen 3 § kuitenkin sallii toimenpiteet, jotka ovat välttämättömiä geologista tutkimusta tai malminetsintää varten, mikäli niihin on saatu ympäristöministeriön lupa. Osittain Natura-alueen suojelu on toteutettu perustamalla yksityisiä luonnonsuojelualueita maanomistajan hakemuksesta (liite 1). Yksityisten suojelualueiden rauhoitusmääräysten mukaan luonnonolosuhteiden säilyttämiseksi ja suojelutavoitteiden turvaamiseksi niillä on kielletty mm. ojen kaivaminen, vesien perkaaminen ja patoaminen sekä kaikenlainen muu maa- ja kallioperän vahingoittaminen, muuttaminen ja maa-ainesten ottaminen. Lapin ympäristökeskuksen lausunnon mukaan (lausunto LAPELY/109/07.01/2012) sellaiset malminetsintään liittyvät toimenpiteet, jotka vahingoittavat maa- ja kallioperää, eivät kyseisillä yksityisillä suojelualueilla ole mahdollisia. Luonnonsuojelulain 27 § mukaan alueellinen ympäristökeskus voi alueen omistajan tai sen, jolla asiassa on intressi, hakemuksesta taikka ympäristöministeriön esityksestä kokonaan tai osittain lakkauttaa yksityisen omistaman alueen suojelun tai lieventää sen rauhoitusmääräyksiä, jos alueen luonnonarvot ovat oleellisesti vähentyneet tai jos alueen rauhoitus estää yleisen edun kannalta erittäin tärkeän hankkeen tai suunnitelman toteuttamisen.

Viiankiaavan hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan alueen tärkeimpiä käyttömuotoja ovat poronhoito, metsästys, marjastaminen ja muu virkistystyminen. Alueella tehtyjen malmitutkimusten ja alueen perustilaa kartoittavien selvitysten yhteydessä sekä aluetta hallinnoivan viranomaisen toimesta on havaittu, että kaikilta osin em. käyttömuodot eivät tue nykyisin alueen luonnonsuojelun tavoitetta. Alueen poronhoitotyössä käytetään talvella moottorikelkkoja ja kesäisin mönkijöitä, jotka ainakin kesäaikana jättävät jälkiä maastoon. Lisäksi poronhoidossa käytetään lisäruokintaa, joka muodostaa mm. riskin alueelle vieraiden lajien leviämiseen tai intensiivisen ruokinnan alueilla myös luontotyypin rehevöitymiseen. Lisäksi Viiankiaavan alueella on havaittu myös moottorikelkkojen ja mönkijöiden luvatonta käyttöä. Kaikki alueella tapahtuva maastoliikenne ei ole siten malminetsintään liittyvää. Kaikella maastoliikenteellä, erityisesti suunnittelemattomalla, voi olla sattumatekijöiden vuoksi pieniä heikentäviä vaikutuksia alueen suojelun perusteisiin. Viiankiaavalla harjoitetaan myös metsästystä, jolla luonnollisesti voi olla vaikutusta metsästyksellä säädeltyihin suojelun perusteena olevaan linnustoon.

Viiankiaavalle sijoittuu noin 14 km moottorikelkkareittejä. Kelkkailun intensiteetistä ei ole tarkkoja tietoja, mutta reitin käyttäjien määrä on ainakin muutaman kevätajan maast selvityksessä vietetyn päivän perusteella verraten vähäinen.

Sakatti-malminetsintäalueella (entinen Sakatti 1-5) on toteutettu malminetsintää AA Sakatti Mining Oy:n toimesta vuosina 2004–2018. Malminetsintää on toteutettu sekä Viiankiaavan Natura-alueella että sen ulkopuolella. Malminetsintään liittyen, kairauskauden 2017–2018 jälkeen havaittiin merkkejä pienialaisista polttoaine- ja/tai öljyvuodoista, jotka johtivat kyseisten kohteiden kunnostuksiin (Eurofins Ahma Oy 2018a, PBM Oy 2018). Kohteet kunnostettiin sulan maan aikaan syksyllä 2018.

Viiankiaavalla on hankkeesta vastaavan kaivosyhtiön muitakin malminetsintä- ja valtaushakemuksia ja alueen ympäristössä on myös voimassa olevia valtauksia. Kaivosrekisterin karttapalvelun perusteella muilla kaivosyhtiöillä ei ole voimassa olevia malminetsintälupia tai vireillä olevia lupahakemuksia Viiankiaavan alueella. AA Sakatti Mining Oy on käynnistänyt lisäksi Sakatti-kaivoshankkeen YVA-prosessin 25.1.2018, joka koskee olennaisilta osin Sakatti-malminetsintäaluetta. Hanketta varten laaditaan erillinen Natura-arviointi Sakatti-malminetsintäalueen luvan jättämisen jälkeen osana YVA-selostusta. Vaikka hankkeesta on jätetty YVA-ohjelma ja YVA-selostus on tekeillä, hankkeen vaikutuksia ei huomioida tässä arvioinnissa mm. prosessiin liittyvien mahdollisten suunnitelmamuutosten vuoksi. Sen sijaan tämä arviointi otetaan huomioon kaivoshankkeen Natura-arviointia laadittaessa.

## 5. VIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN LUONNONOLOT

Suunnittelualue sijaitsee pääosin Viiankiaavan Natura-alueella (F11301706), joka on pinta-alaltaan noin 6595 ha (Natura 2000 –tietolomake). Viiankiaapa on sisällytetty Natura 2000-verkoston sekä lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena (SPA) että luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SCI). Viiankiaapa kuuluu soidensuojelun perusohjelmaan ja sen reuna-alueilla on myös yksityisiä suojelualueita (liite 1).

### 5.1 Viiankiaavan Natura-alueen kuvaus

Viiankiaapa on suurimmaksi osaksi luonnontilaista, edustavaa aapasuota ja alueella esiintyy myös edustavia lettoja, huurresammallähteitä ja luonnonmetsiä. Alue on yksi Sodankylän suurimpia ja edustavimpia aapasoita. Sitä luonnehtivat laajalti esiintyvät rimmet ja pitkät jänteet. Alue on arvokas sekä kasvilajistoltaan että linnustollisesti. Natura-tietolomakkeen ja alueella tehtyjen lisäselvitysten perusteella Viiankiaavalla esiintyvät luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit on esitetty taulukossa 5-1, liitteessä II mainitut eliölajit taulukossa 5-2 ja lintudirektiivin artiklan 4.2 mukaiset lintulajit, eli liitteen I lajit sekä liitteessä mainitsemattomat alueella säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut taulukossa 5-3. Taulukko sisältää lintudirektiivin liitteen I osalta myös sellaiset lajit, joita ei mainita tietolomakkeella, mutta jotka selvitysten perusteella kuuluvat Viiankiaavan lajistoon.

Julkisesta raportista on poistettu salaisena pidettävä lajitiedot.

**Taulukko 5-1. Viiankiaavalla esiintyvät luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit kasvillisuus selvitysten ja Natura-tietolomakkeen tietojen perustella. Tiedot sisältävät päällekkäiset Natura-luontotyypit.**

Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontoselvitykset			Natura-tietolomake	
		Pinta-ala (ha)	Päällekkäin 7310:n kanssa (ha)	Osuus	Pinta-ala (ha)	Osuus
7310	Aapasuot*	5094,82		77,25 %	4950	75,06 %
9010	Luonnonmetsät*	868,52		13,17 %	860	13,04 %
91D0	Puustoiset suot*	1321,89	1159,97	20,04 %	1100	16,68 %
7110	Keidassuot*	80,92		1,23 %	70	1,061 %
7220	Huurresammallähteet*	0,446 **		0,0068 % **	0,446	0,0068 %
7230	Letot	1791,59	1786,55	27,17 %	540	8,188 %
7140	Vaihtumissuot ja rantasuot	41,65		0,63 %	70	1,061 %
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	164,33		2,49 %	70	1,061 %
9060	Harjumetsät	15,84		0,24 %	12,679	0,192 %
3260	Pikkujoet ja purot	2,302		0,035 %	1,165	0,0177 %
6450	Tulvaniityt	5,547 **		0,0841 % **	5,547	0,0841 %
91E0	Tulvametsät*	0,2994		0,0045 %	0	0 %
9080	Metsäluhdat*	9,176		0,14 %	0	0 %
7160	Lähteet ja lähdesuot	1,8063	1,8063	0,0274 %	0,3	0,0045 %
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	88,61		1,34 %	91	1,3798 %
	Muut	153,66				

\* priorisoitu luontotyyppi, \*\* Tietona käytetty Metsähallituksen pinta-ala-arviota (Natura-tietolomake)

**Taulukko 5-2. Viiankiaavalla esiintyvät luontodirektiivin liitteessä II mainitut eliöt. Lettorikon ja lapinleinikin esiintymisympäristötiedot Hämet-Ahdin ym. (1998), kiiltosirppisammaleen Ulvisen (2009), lapinsirppisammaleen Ulvisen ym. (2002) isonuijasammaleen Syrjäsen (2009), saukon Siivonen & Sulkava (1994), viitasammakon Jokisen (2012), jättisukeltajan SYKEN (2014a), pohjanharmoyökkösen SYKEN (2014b) ja lettosiemenkotilon SYKEN (2014c) mukaan. Tietoja on päivitetty myös Nieminen & Ahola (2017) mukaan.**

Laji	Esiintymisympäristö
Lettorikko <i>Saxifraga hirculus</i>	Letoilla, etenkin koivuletoilla, lettoniityillä, lähteiköissä, kalkinsuosija.
Lapinleinikki <i>Ranunculus lapponicus</i>	Ruoho- ja heinäkorvet, kosteat lehdot, lähteiset viidat.
Kiiltosirppisammal <i>Hamatocaulis vernicosus</i>	Luonteenomainen ruostevetisten koivulettojen väli- ja rimpipinnoilla. Ravinteisilla ja lähteisillä soilla sekä luhtaisilla rantasooilla.
Lapinsirppisammal <i>Hamatocaulis lapponicus</i>	Lähde- ja luhtavaikutteisilla letoilla ja nevoilla, järvien ja lampien suoneunuksissa, joskus upoksissa.
Isonuijasammal <i>Meesia longiseta</i>	Keski- ja runsasravinteisten lettojen ja nevojen lähteiset ja luhtaiset reunaosat.
Saukko <i>Lutra lutra</i>	Täysin vesistöihin, jokiin, järviin ja merien rannikkoihin sidottu laji, vaeltaa toisinaan pitkiäkin matkoja maitse vesistöjen välillä.
Viitasammakko* <i>Rana arvalis</i>	Kutualueet vetisiä ja allikkoisia soita, järven- ja lammenrantoja ja vesistöjen rantojen tulvaniittyjä.
Jättisukeltaja* <i>Dyctiscus latissimus</i>	Järvet ja lammet, erityisesti saraikkoiset rannat
Pohjanharmoyökkönen* <i>Xestia borealis</i>	Vanhat turvepohjaiset ja paksusammaleiset kuusikot
Lettosiemenkotilo* <i>Vertigo geyeri</i>	Lettosuot
* tieto esiintymisestä muualta kuin Natura-tietolomakkeesta	

**Taulukko 5-3. Viiankiaavalla esiintyvät lintudirektiivin artiklan 4 mukaiset lintulajit. Listassa on mukana kaikki tietolomakkeella mainitut lajit, sekä lisäksi tietolomakkeelta puuttuvat, mutta linnustoselvitysten perusteella alueella pesivät lintudirektiivin liitteen I lajit (\*). Liitteen I mukaiset lajit on esitetty lihavoituna, muut ovat artiklan 4.2 mukaisia muuttolintulajeja. Elinympäristötiedot Väisäsen ym. (1998) ja uhanalaisuusluokka Hyvärinen ym. (2019) mukaan. Natura-alueen parimäärät on arvioitu Eurofins Ahma Oy:n ja sen edeltäjien (Ahma Ympäristö Oy ja Lapin Vesitutkimus Oy) tekemien linnustoselvitysten perusteella (Eurofins Ahma 2018c). Natura-tietolomakkeen mukaiset parimäärät on esitetty sulkeissa.**

Laji	Tärkein elinympäristö	Uhex 2019
<b>Kuikka*</b>	<i>Gavia arctica</i>	karut sisävedet
<b>Laulujoutsen*</b>	<i>Cygnus cygnus</i>	karut sisävedet
Metsähanhi	<i>Anser fabalis fabalis</i>	suot
<b>Uivelo*</b>	<i>Mergellus albellus</i>	karut sisävedet
Jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	karut sisävedet
Lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	kosteikot
Lapasotka	<i>Aythya marila</i>	saaristot
Mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>	karut sisävedet
<b>Sinisuohtaukka*</b>	<i>Circus cyaneus</i>	suot
Tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	pellot
<b>Ampuhaukka</b>	<i>Falco columbarius</i>	havumetsät
<b>Pyy</b>	<i>Bonasa bonasia</i>	havumetsät
<b>Teeri</b>	<i>Lyrurus tetrix</i>	metsät
<b>Metso</b>	<i>Tetrao urogallus</i>	vanhat metsät
<b>Kurki</b>	<i>Grus grus</i>	suot
<b>Kapustarinta</b>	<i>Pluvialis apricaria</i>	tunturit
Jänkäsiirriäinen	<i>Calidris falcinellus</i>	suot
<b>Suokukko</b>	<i>Calidris pugnax</i>	suot
Jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>	suot
Mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	suot
<b>Liro</b>	<i>Tringa glareola</i>	suot
<b>Vesipääsky*</b>	<i>Phalaropus lobatus</i>	suot
<b>Lapintiira*</b>	<i>Sterna arctica</i>	saaristot
<b>Lapinpöllö*</b>	<i>Strix nebulosa</i>	vanhat metsät
<b>Varpuspöllö</b>	<i>Glaucidium passerinum</i>	vanhat metsät
<b>Helmipöllö</b>	<i>Aegolius funereus</i>	havumetsät
<b>Hiiripöllö</b>	<i>Surnia ulula</i>	havumetsät
<b>Suopöllö*</b>	<i>Asio flammeus</i>	suot
<b>Palokärki</b>	<i>Dryocopus martius</i>	vanhat metsät
<b>Pohjantikka</b>	<i>Picooides tridactylus</i>	vanhat metsät
Keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>	suot
<b>Sinirinta</b>	<i>Luscinia svecica</i>	tunturit
Pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	havumetsät

\* ei mainita Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella

## 5.2 Hankkeen vaikutusalueet

Nyt lupaprosessissa olevan seuraavan kolmivuotiskauden malminetsinnän vaikutukset Viiankiaavalla kohdistuvat luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta Viiankiaavan länsiosiin Sakatti-malminetsintäalueelle ja sen läheisyyteen. Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusalueen rajaukseksi on määritetty noin 5,73 km<sup>2</sup> laajuinen alue, joka kattaa malminetsintään liittyvät kairausalueet ja kulkureitit sekä valtaosan niiden välisestä alueesta (liite 1). Malminetsinnän heikentävät vaikutukset eivät kohdistu koko kasvillisuusvaikutusalueen pinta-

alaan, vaan osaan siitä, toiminnan piste- ja linjamaisen sijoittumisen vuoksi. Lintuihin ja nisäkkäisiin kohdistuvien häiriövaikutusten osalta vaikutusalueena on tarkasteltu kairauksen meluvaikutusalueetta tai koko Natura-alueetta (liite 1). Häiriöherkkimpien lajien vaikutusalueena on käytetty koko Natura-alueen käsittävää rajausta, ja muiden lajien osalta meluvaikutusalueetta. Meluvaikutukset sijoittuvat kulloistenkin kairauskohteiden lähialueelle likimain ympyrän muotoisena vyöhykkeenä, jossa melutaso laskee etäisyyden funktiona siten, että luvussa 3 esitettyjen lähtötietojen perusteella mallinnettu noin 30 dB melutaso voi ulottua sopivissa olosuhteissa maksimissaan noin 2 km etäisyydelle kairauskohteesta. Tätä etäisyyttä käytetään arvioinnissa melun maksimaalisena vaikutusalueena linnustolle. Hydrologisten vaikutusten vaikutusalueena on käytetty Viiankiaavan länsipuolista Kersilön valuma-alueen (65.821) kolmannen jakotason valuma-alueetta (ks. esim. Ahma ympäristö Oy 2015e).

## 6. HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN

Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueen suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin. Aluksi on kuvattu potentiaaliset hankkeen vaikutustavat ja vaikutukset yleisellä tasolla suojelun perusteisiin kunkin tarkasteltavan arviointikohteen osalta. Vaikutusten suuruutta, merkittävyyttä ja todennäköisyyttä on arvioitu seuraaviin osa-alueisiin: luontodirektiivin luontotyypit, luontodirektiivin liitteen II lajit, lintudirektiivin liitteen I lajit ja artiklan 4.2 muuttolintulajit sekä hydrologia. Hankkeen kokonaisvaikutuksia on arvioitu jokaiseen arviotavaan osa-alueeseen sekä vielä erikseen lieventävien toimenpiteiden jälkeen. Hankkeen aikaansaamia kokonaisvaikutuksia Viiankiaavan Natura-alueeseen on arvioitu luvussa 6.5. Vaikutuksia lieventävät toimenpiteet on kuvattu luvussa 7.

### 6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppeihin

Suunniteltu malminetsintätoiminta kohdistuu Sakatti -malminetsintä lupa-alueelle (entinen Sakatti 1-5) (liite 1). Vaikutusarvioinnissa on huomioitu myös lupahakemuksen ulkopuoliset suunnitelmat siltä osin, kuin suunnitellut kairaukset sijoittuvat Sakatti-malminetsintä lupa-alueen läheisyyteen.

Viiankiaavan Sakatti –malminetsintä lupien alueet ovat laajuudeltaan noin 489 ha, joista suojelualueelle sijoittuu noin 343 ha. Tämä vastaa Viiankiaavan kokonaispinta-alasta (6595 ha) noin 5,2 %. Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusalueen rajaukseksi on määritetty noin 5,73 km<sup>2</sup> laajuinen alue, joka kattaa malminetsintään liittyvät kairausalueet ja kulkureitit sekä valtaosan niiden välisestä alueesta (liite 1). Heikentävät vaikutukset eivät kohdistu koko kasvillisuusvaikutusalueen pinta-alaan, vaan osaan siitä, toiminnan piste- ja linjamaisen sijoittumisen vuoksi.

Vaikutusten arviointi on kohdistettu vain niille alueille ja kulkureiteille, joilla kairauksia on tehty aiemmin ja suunniteltu tehtävän malminetsintäluvan voimassaoloaikana. Suunnitelluilla toiminta-alueilla (kasvillisuusvaikutusalue, ks. liite 1) esiintyy kasvillisuusselvitysten perusteella Natura-luontotyypeistä humuspitoisia järviä ja lampia, vaihettumis- ja rantasoiita, lähteitä ja lähdesoiita, lettoja, boreaalisia luonnonmetsiä, metsäluhtia, tulvametsiä sekä puustoisia soita. Natura-luontotyyppeihin kuuluvista ns. kompleksityypeistä alueella esiintyy aapasoiita. Näihin on rajattu mukaan laajempiin aapasuokokonaisuuksiin kuuluvia alueita Natura 2000-luontotyyppien inventointiohjeen mukaan (Syke & Metsähallitus 2013). Natura-alueen Natura-luontotyypit on esitetty liitteessä 2.

Luontotyyppeihin kohdistuvat heikentävät vaikutukset aiheutuvat **kairaamisesta** sekä sen yhteydessä moottoriajoneuvoin (kairakoneet ja moottorikelkat) ja jalan tapahtuvan **liikkumisen** seurauksena. Näiden synnyttämät vaikutukset näkyvät ensimmäisinä suorien kasvillisuuteen kohdistuvien fyysikaalisten vaurioiden osalta. Kairaus toiminta ajoittuu talviaikaan, jolloin kasvillisuutta suojaa routa ja lumipeite. Liikkumisen synnyttämä tallausvaikutus voi syntyä myös epäsuorasti esimerkiksi maan tiivistymisen seurauksena, jolloin mm. maaperän happipitoisuus voi muuttua erityisesti kangasmailla. Maaperän tiivistyminen voi johtaa myös paikallisesti suoveden pinnan ja edelleen sitä ilmentävän suon kasvillisuuden muutokseen (esim. mätäspinta → rimpipinta). Muutos voi vaikuttaa paikallisesti suon pintavesien virtauksiin.

## 6.1.1 Vaikutukset kairauspisteen lähiympäristöön

Varsinaisesta kairauksesta luontotyypeihin kohdistuu pääasiassa suoria vaikutuksia, jotka syntyvät kairausreiän poraamisesta ja sen seurauksena kairausreiän ympärille nousevan kairaussoijan ja mineraalimaa-aineksen peittovaikutuksesta. Kairausreiän kohdalle maaperään ja kallioperään syntyy halkaisijaltaan noin 8 cm aukko (ks. luku 3.1.3). Suojaputki jätetään kairauksen jälkeen paikalleen, mikä mahdollistaa uudet tutkimukset samasta kairausreiästä. Kun suojaputki lopulta poistetaan, kairausreikään jää kairauksessa syntyneitä kairaussoijaa. Lisäksi maaperässä oleva osa kairausreiästä umpeutuu vähitellen sitä ympäröivillä maalajeilla.

Kairausten yhteydessä syntyy kairaussoijaa, jota on jäänyt osassa jo toteutetuista kairauksista kairareian ympärille. Kaivosyhtiön vuoden 2009 joulukuussa käyttöönottaman kairaussoijan talteenottolaitteiston avulla kairauksessa maastoon jäävän kairaussoijan määrä on vähentynyt noin 75–100 %:lla (ks. luku 3.1.3). Käytännössä kairareian ympärille jäävä mineraaliaines onkin lähes kokonaan suojaputken asennuksen yhteydessä kairareistä nousevaa kallion yläpuolisesta maaperästä lähtöisin olevaa mineraaliainesta. Soijan talteenottomenetelmän käyttöönoton seurauksena kairareistä nousevan mineraaliaineksen peittävyys on arvioitu olevan keskimäärin suuruusluokkaa 1–2 m<sup>2</sup> (Ahma ympäristö Oy 2015e).

Soijan ja mineraaliaineksen peittoalueeseen vaikuttavat mm. kairauskohteen pinnanmuodot ja luontotyyppien kosteus (Eurofins Ahma Oy 2019b). Toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) havaintojen mukaan mineraaliaineksen peittoalueet ovat selkeimmin havaittavissa kangasmaiden kairauspisteillä. Vanhemmilla kangasmaiden kairauspisteillä, joilla kairauksesta on jo kulunut vuosia, mineraaliaineksen peittämän alueen havainnointi on haasteellista mineraaliainekerroksen päälle kertyneen karikkeen sekä kasvillisuuden johdosta. Näillä kohteilla mineraaliaineksen peittämää sekä selkeimmin kulunutta aluetta voi havainnoida kasvillisuuden perusteella. Suoalueiden kairauskohteista erityisesti märillä ja rimpisillä avosoilla kairauspisteen ympäristössä ei välttämättä esiinny lainkaan havaittavaa soija/mineraaliainekerrostumaa, ainakaan muutamia vuosia kairauksen päättymisen jälkeen. Märillä rimpisoilla mahdollinen mineraaliaines on oletettavasti uponnut turvekerrokseen kohtalaisen nopeasti. Rimpisillä avosoilla ei ole toteutettu kairauksia vuosina 2016–2019, joten dokumentoituja havaintoja heti kairauksen jälkeiseltä ajalta ei ole. Puustoisilla ja yhdistelmätyypin suoluontotyypeillä vuosina 2016–2019 kairattujen kairauspisteiden ympäristöissä on havaittavissa mineraaliainesta. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Kairareian ympärille jäävä kairaussoija muodostaa alueelle uuden kasvuympäristön, jonne kasvillisuusvaikutusten seurannan ja muiden maastohavaintojen perusteella leviää avoimelle ja häiriintyneelle kasvualustalle tyypillisiä ns. pioneerisammallajeja, sekä myös alueelle uusia sammallajeja (Eurofins Ahma Oy 2019b, Hamari & Hamari 2015).

Kasvillisuusvaikutusten seurannassa on havaittu muutoksia kairauspisteiden vaikutusalueiden sammallajistossa (Eurofins Ahma Oy 2019b). **Kangasmaille** sijoittuvilla kairausalueilla kairaus toiminnan vaikutukset ovat nähtävissä mm. tavanomaisten metsäsammalten selkeänä vähenemisenä. Tämä on havaittavissa erityisesti kulutukselle herkkien seinäsammalten (*Pleurozium schreberi*) ja metsäkerrossammalten (*Hylocomium splendens*) peittävyyksissä. Kairauksen yhteydessä kangasmaiden kairauspisteiden ympäristöön levinneellä hienojakoisella mineraalimaa-aineksella esiintyy nuorta, pienikokoista sammalpeitettä. Mineraaliainespätkällä havaittu sammallajisto on osaksi tavanomaista metsäsammallajistoa, kuten karhunsammalia (*Polytrichum* sp.) ja kynsisammalia (*Dicranum* sp.). Näiden lisäksi mineraaliainespätkällä esiintyy lisäksi muutamia lajeja, joita ei kangasmaiden seurantakohteiden vertailualoilla (kontrolli) havaittu. Nämä ovat metsäkulosammal (*Ceratodon purpureus*), päärynäsammal (*Leptobryum pyriforme*) ja nuokkuvarstasammal (*Pohlia nutans*) sekä hiirensammalia (*Bryum* sp.) ja nuotiosammal (*Funaria hygrometrica*). Metsäkulosammal, päärynäsammal, nuokkuvarstasammal ja nuotiosammal ovat pienikokoisia sammalia, jotka hyötyvät ihmistoiminnasta. Lajeja esiintyy mm. kivennäismaalla, pientareilla, joutomailla, palopaikoilla ja hakkuilla sekä puun kaatumisen seurauksena paljastuneella kivennäismaalla. Lajit ovat kivennäismaan luontotyypeillä tavallista lajistoa, vaikka kasvualustana toimiva mineraalimaa-ainespätkä ja kulutuksen seurauksena paljastunut kivennäismaa eivät olekaan luonnollista perua. Nuokkuvarstasammal on tavallinen myös tallatulla metsämaalla. Nuotiosammal on kulttuurisidonnainen laji. Kangasmaiden kairauspisteiden ympäristössä on lisäksi havaittu letto- ja hetehiirensammalta (*Bryum pseudotriquetrum*, *B. weigellii*) sekä lajilleen tunnistamatonta pienikokoista hiirensammalta, jotka ovat mm. lähteiden, lähteisten soiden ja kosteiden kasvupaikkojen lajeja, eivät kangasmetsälajeja. Lisäksi maksasammalista on muutamien seurantakohteiden mineraalimaa-ainespätkällä havaittu maksasammalista röyhelösammalta (*Blasia pusilla*), jota tavataan usein hiekkateiden, oijen tai

peltojen kosteissa luiskissa. Näiden sammallajien katsotaan esiintyvän seurantakohteilla kairaustoiminnan yhteydessä syntyneen kasvualustan johdosta. Myös aikaisemmin toteutetuilla metsätaloustoimenpiteillä ja niiden yhteydessä syntyneillä kasvualustoilla on oletettavasti lisännyt esimerkiksi nuokkuvarstasammalen esiintymistä kyseisillä metsäkuvioilla. Myös kenttäkerroksen lajiston, mm. varpujen, peittävyyksissä on havaittu laskua kairausvaikutusalueilla. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Vuosina 2006–2014 kairatut **suoalueiden** seurantakohteet sijoittuvat pääasiassa märille ja tasaisille avosoille, joista pääosalla ei ole havaittu kairaustoiminnan yhteydessä syntyneitä kasvillisuusvaikutuksia. Pääosalla näistä kohteista ei ole esiintynyt havaittavaa selkeää vaikutusta kasvilajien peittävyyskseen eikä mineraalainespäijää. Vuosina 2016–2018 kairatut suoalueiden seurantakohteet sijoittuvat puolestaan pääasiassa puustoisille soille, rämeille, rämeisille yhdistelmätyypin luontotyypeille sekä korpisille luontotyypeille. Näillä kohteilla maanpinta ja vaihtelevat pinnanmuodot, kuten mättäät, tekevät kohteista alttiimpia kulutusvaikutuksille verrattuna tasaisiin ja märkiin suoalueisiin, joilla suonpintaa suojaa alueen tasaisuus, lumipeite ja jää. Puustoisten soiden seurantakohteilla kairauspiteen ympäristössä esiintyy hienojakoista mineraalimaata ja soijaa. Kuten kangasmaillakin, mineraalimaa-aineksella esiintyy pienikokoista sammallajistoa. Suoalueiden seurantakohteilla esiintyviä lajeja ovat päärynäsammal, nuokkuvarstasammal, letto- ja hetehiirensammal ja maksasammalista röyhelösammal. Lisäksi vanhemmilla kairauskohteilla häiriintyneellä turvepinnalla on havaittu mm. kynsisammalta. Hiirensammalia havaittiin kahdella kairauspisteellä kairausputken ympäristössä sekä soija/mineraalimaapatjalla. Päärynäsammal, nuokkuvarstasammal ja röyhelösammal eivät ole tavanomaisia lajeja kyseisillä luontotyypeillä, ja näiden lajien katsotaan esiintyvän seurantakohteilla kairaustoiminnan johdosta. Puustoisten soiden kairauskohteilla on havaittavissa kasvillisuusvaikutuksia sammallajien ja kenttäkerroksen lajiston, mm. varpujen, peittävyyksien laskuna. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Kasvupaikoille epätyypillisten sammallajien esiintyminen on riippuvainen kasvualustan olemassaolosta. Pitkällä aikavälillä soija leviää suoalueilla mm. sadeveden mukana ja painuu ympäröivään humus- ja turvekerrokseen. Kangasmailla soija ei samalla tavalla painu maaperään, vaan tasoittuu eroosion vaikutuksesta. Soijan hävitessä myös alueelle vieraat sammallajit todennäköisesti häviävät, koska alueella ei ole soijan kaltaisia luonnollisia kasvualustoja. Paljaalla mineraalimaa-aineksella kasvavat lajit voivat säilyä alueella pidempään.

Kairanterän jäähditys- ja voiteluaineena käytetään vettä, joka pumpataan joko läheisestä kairanreiästä tai muusta lähistön vesistöstä. Kairauksen yhteydessä kairanreikään lisättävät apuaineet ovat suoran kosketuksen tai mahdollisesti suon pinnalle tulevan veden kautta tapahtuvan leviämisen kautta haitallisia kasvillisuudelle, jolloin myös pienialainen kasvillisuuden heikentyminen haitta-aineiden vaikutuksesta on mahdollista. Haitta-aineiden vaikutus voi näkyä kasvien kasvussa, tai haitta-aineita voi kertyä kasveihin (Golder Associated Ltd. 2015a). Edelleen eläimiin haitta-aineita saattaa päätyä absorboitumalla elimistöön suoran kosketuksen kautta tai suoveden, haitta-ainepitoisen maaperän tai haitta-ainepitoisten kasvien syömisen kautta. Haitta-aineet voivat myös rikastua ravintoketjussa (Golder Associated Ltd. 2015a). Kairausapuaineiden ympäristövaikutuksia on käsitelty Pöyry Finland Oy:n raportissa (Pöyry Finland Oy 2019), jonka mukaan käytetyistä apuaineista ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa alueen eliöstölle tai vesille.

Itse kairauksen, kairaussoijan ja mineraalimaa-aineksen sekä apuaineiden aikaansaamien vaikutusten seurauksena kasvillisuus kairausreiän kohdalta häviää ja sen välittömässä lähiympäristössä muuttuu, heikkenee eriasteisesti tai häviää.

## 6.1.2 Kulutusvaikutukset

### **Yleiskuvaus vaikutuksista kasvillisuuteen, kulutuksenkestävyys, palautumiskyky**

Kairaustoiminnasta aiheutuu maaperän ja kasvillisuuden tallautumista, tiivistymistä ja kulumista kairausalueen ympärillä ja kulkureiteillä. Talviteillä ja kairauspisteillä vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, joskin kairauspisteillä kulutusvaikutus on pitkäkestoisempaa ja sitä aiheuttaa moottorikelkkojen ja kairakoneiden lisäksi myös kävellen liikkuminen. Malminetsintään liittyvä liikkuminen vaikuttaa kasvillisuuteen suoraan mekaanisena rasituksena eli kulumisena, sekä epäsuorasti mm. muuttamalla maaperän ja turpeen rakennetta, ravinteiden saatavuutta ja sen myötä kasvien elinympäristöä ja edelleen mahdollisesti lajien runsaussuhteita (esim. Antila 2007, Campbell & Bergeron 2012, Kemper & Macdonald 2009a).

Keskeisiä **kasvillisuuden kulutuksenkestävyyteen** vaikuttavia tekijöitä ovat tallauksensietokyky, joka on kasvillisuuden kyky sietää siihen kohdistunutta kulutusta, ja toipumiskyky, jolla tarkoitetaan kasvillisuuden



kykyä palautua tallauksen aiheuttamista vauriosta tietyllä aikavälillä. Kasvillisuuden kulutuskestävyys määräytyy näin ollen biomassan tuhoutuminen–uudistuminen –suhteen kautta. Biomassan kulumiseen vaikuttavat kulutuksen määrä, laatu ja ajoittuminen. Kasvillisuuden uusiutumiseen vaikuttaa ennen kaikkea kasvupaikkatekijät, joista tärkeimpiä ovat ravinteet, kosteus, maaperän ominaisuudet sekä kasvupaikan valo- ja lämpöolosuhteet. (Cole 1993) Suomessa talviteiden vaikutuksia suokasvillisuuteen ei ole tiettävästi tutkittu. Sen sijaan Kanadassa malminetsintään liittyvien talviteiden vaikutuksia suokasvillisuuden palautumiseen on tutkittu jonkin verran (ks. esim. Kemper & Macdonald 2009a, 2009b, Campbell & Bergeron 2012).

### Luontotyyppien kulutuskestävyys

Luontotyypit eroavat toisistaan kulutuskestävyyden suhteen. Kulutuskestävyydessä on eroja myös kesän ja talven välillä. Parhaiten kulutusta kestävä **kesäaikana** tuoreet kankaat (esim. Ukkola 1995). Mustikka- ja puolukka-tyypin tuoretta kangasta herkempiä kulutukselle ovat kuivahkot ja sitä karummat kankaat sekä toisaalta luontotyypit, joiden kasvillisuuden toipumiskyky on hyvin heikko (Aho 2005). Myös lehdot ja lehtomaiset kankaat ovat herkkiä, mutta niiden kasvillisuuden uudistuminen on nopeaa, mikä parantaa niiden kulutuskestävyyttä (Aho 2005). Herkimpiä kesäaikaiselle kulutukselle ovat mätät suot. Heikon kulutuskestävyyden lisäksi märkien soiden palautuminen häiriöstä on hidasta. (Ukkola 1995)

Kairaukset suoritetaan Natura-alueella **talvella** lumipeitteen aikana, jolloin maaperä ja suot ovat jäässä. Talviaikaisen toiminnan aiheuttamat heikentävät vaikutukset luontotyyppihin ovat lumen suojaavan vaikutuksen vuoksi selvästi vähäisempiä kuin sulanmaan aikana (esim. Pellerin ym. 2006, Antila 2007). Talviaikana kulutukselle altistuvat korkeat kenttä- ja pensaskerroksen puuvartiset kasvilajit, joita esiintyy erityisesti soiden reunojen rämeillä ja korvissa. Mätät pinnanmuodoiltaan tasaiset suot kestävätkä kasvillisuuden osalta hyvin talviaikaista kulutusta. Pienetkin korkeusvaihtelut suon hydrologisissa pinnoissa altistuvat kuitenkin turvekerroksen painumiselle (esim. aapasoiden jänteet), mikä voi johtaa pienialaisiin kasvuolosuhteiden ja sitä kautta kasvillisuuden muutoksiin (Campbell & Bergeron 2012). Myös kangasmailla ja kangasmaiden reuna-alueilla vaihtelevat pinnanmuodot altistavat kulutusvaikutuksille. Puustoisilla suoluontotyypeillä sekä yhdistelmätyypeillä luontotyypeillä vaihtelevat pinnanmuodot, kuten mättäät ja jänteet, tekevät kohteista alttiimpia kulutusvaikutuksille verrattuna tasaisiin ja märkiin suoalueisiin, joilla suonpintaa suojaava alueen tasaisuus, lumipeite ja jää (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Virkistyskäytön **tallausvaikutuksia** on tutkittu paljon retkeilyalueilla. On todettu, että merkittävimmät vaikutukset kasvillisuuteen syntyvät jo retkeilyreitien käytön alkuvaiheessa ja suhteellisen pienillä kulkijamäärillä (ks. esim. Cole 1993, Sulkava & Norokorpi 2007, Törn 2007). Vaikka tallauksesta aiheutuvat kulutusvaikutukset syntyvät Viiankiaavan tapauksessa pääosin moottoroitujen kulkuneuvojen käytöstä ja talviaikaisesta kulkemisesta, kulumisen peruseriaatteet ovat tässä suhteessa sovellettavissa myös malminetsintään. Kanadassa on toteutettu tutkimus, jossa selvitettiin jäädytettyjen talviteiden vaikutuksia suon pinnanmuotoihin, routakerrokseen ja kasvillisuuden palautumiseen (Campbell & Bergeron 2012). Alue vastaa ilmasto-olosuhteiltaan tietyin poikkeuksin Pohjois-Lapin olosuhteita (vuotuinen lämpötilan vaihtelu äärevämpiä, osin ikiroutaa) ja tutkimuksessa mainittu suolajisto vastaa monilta osin Suomen boreaalisen vyöhykkeen lajistoa. Tutkimuksen talvitiet oli rakennettu kestäväksi raskaita kuljetusajoneuvoja. Talviteiden rakentaminen oli toteutettu joulukuun puolivälin ja tammikuun puolivälin aikana. Kun tielinjauksille oli satanut 30–60 cm lunta, alettiin luontaista lumipeitettä tiivistää. Samalla lumikerroksen eristyskyky heikentyi, edistään routakerroksen kehittymistä. Useita kertoja tiivistetyn lumikerroksen päälle jäädytettiin 10–15 cm jääkerros. Tutkittaessa talvitietä, joka oli jätetty pois käytöstä viisi vuotta aikaisemmin, havaittiin, ettei suon kesäaikaisessa pinnanmuodossa ollut tapahtunut merkittäviä muutoksia (mikrotason muutoksia ei mitattu). Jäkälien, sammalten ja putkilokasvien peittävyys oli palautunut talvitien käytön loppumisen jälkeen luontaiselle tasolle, mutta niiden lajikoostumus oli muuttunut ja lajirunsaus oli matalampi tutkimusjakson aikana (Campbell & Bergeron 2012).

Soiden kasvillisuusyhdykskunnat kehittyvät hitaasti ja on arveltu, että ne ilmentävät jossain määrin aikaisempia kasvuolosuhteita, mm. ilmasto-oloja. Voimakkaiden maaperään paljastumiseen johtavien muutosten palautuminen on arveltu johtavan muuttuneisiin kasvillisuusyhdykskuntiin, jotka ilmentävät häiriön aikaansaamaa ravinnelisää tai tämänhetkisiä ilmasto-olosuhteita (Kemper & Macdonald 2009a). Tällaiset vaurioista palautuneet alueet voivat erottua visuaalisesti häiriintymättömästä ympäristöstä, mikä osaltaan kertoo myös kasvillisuusmuutoksista (Kemper & Macdonald 2009a). Voimakkaiden maaperää paljastavien häiriöiden on havaittu muuttavan kasvillisuutta pitkäkestoisesti (yli 20-30 vuotta) myös runsaasti varpuja ja

pensaikkaa käsittävillä kuivahkoilla nummilla tundra-alueilla. Pitkäkestoisimpia vaikutuksia voisi siten syntyä tiheäpuustoisille alueille ja soiden reunojen runsasvarpueille luontotyypeille.

Liikkumisesta aiheutuva lumen tiivistyminen muuttaa lumen ominaisuuksia, mikä voi vaikuttaa maan maan jäätymis- ja sulamiskiertykseen, happi- ja vesiolosuhteisiin sekä ravinteiden saatavuuteen. Suunnitellussa kairaustoiminnassa hyödynnettävä kaikkien käytettävien reittien lumetus (ks. luku 3.1.3) suojaa kasvillisuutta ja luontotyyppejä mekaaniselta kulumiselta. Mikäli lumipeite ei ole riittävä, vaikuttaa se maanpinnan orgaanista kerrosta kuluttavasti. Orgaaninen kerros toimii eristeenä, suojaten maaperää roudalta. Mikäli orgaaninen kerros vaurioituu, maaperän routiva kerros syvenee (ks. Campbell & Bergeron 2012). Mikäli maanpinnan orgaaninen kerros säilyy koskemattomana, routivan kerroksen syvyys ei yleensä muutu (Kemper & Macdonald 2009a). Lumetetuilla reiteillä on havaittu esiintyvän paksusti lunta vielä toukokuussa (Sami Hamari, henk.koht. havainto 29.5.2019). Routakerroksen syvenemisellä ja paksun, tiiviin lumipeitteen esiintymisellä reiteillä pitkälle kevääseen voi myös vaikuttaa reittien kasvillisuuteen. Talviteiden aiheuttamat erilaiset kasvillisuusmuutokset syntyvät usein monen eri tekijän yhteisvaikutuksesta mm. muutoksesta maaperän routimisessa, tiiveydessä tai humus- ja turvekerroksen paksuudessa.

Toistuva kulkeminen lumipeitteisellä suolla voi aiheuttaa urien syntymistä sekä turvekerroksen tiivistymistä. Näillä urilla ja turvekerroksen tiivistymisellä voi olla vaikutusta suon pintavesien virtaussuuntiin kulkureittien lähiympäristössä. Sekä fysikaalinen kuluminen, turpeen tiivistyminen, että urien synnyttämät suon pintakerroksen pienimittakaavaiset hydrologiset muutokset yhdessä vaikuttavat kulkureittien kasvupaikkatekijöihin ja niiden välittömän ympäristön kasvillisuuteen.

Myös maaperän kulutuskestävyys vaikuttaa kasvillisuuteen ja sen toipumiseen häiriöistä. Tallaus ja painava laitteisto aikaansaa painetta, joka voi mineraalimailla tiivistää maaperää maarakeiden puristuessa tiukemmin toisiaan vasten (Aho 2005). Erityisesti pisteillä, joilla kairaustoiminta jatkuu pidempään, voi myös kairauslaitteiston värinä lisätä maaperän tiivistymistä. Tällöin huokostilavuus pienenee ja ilman ja veden suotautuminen maaperään vaikeutuu. Tämä voi vaikuttaa veden luonnolliseen liikkumiseen maaperässä. Maaperän pintakerroksen kokoonpuristuminen vaikuttaa kasvien juuriin ja mykorritsasieniin, vaikeuttaen niiden etenemistä tiivistyneessä maassa. Tämä voi viivästyttää kasvillisuuden luontaista palautumista kulutuksesta (Aho 2005).

**Tässä hankkeessa** tallaus- ja muu kulutusvaikutus kohdistuu kairausalueen ympäristöön ja sinne johtavalle kulkureitille kairauksen ajan. Yhden kairausten kesto yhdessä pisteessä on keskimäärin 15 vrk (vaihteluväli 1–59 vrk). Samalla reiällä toteutettavassa haaroituskairauksessa kairausten kesto voi pidentyä noin kaksinkertaiseksi. Lisäksi samalla kairausalueella voidaan kairata useampia reikiä, joiden etäisyys toisistaan voi olla vain muutamia kymmeniä senttimetrejä. Tällöin kairausten kokonaiskesto yhdellä kairauskohteella voikin olla moninkertainen ja voi jakautua useammalle vuodelle. Kairaustoiminnan yhteydessä tapahtuva kulkureittien käyttö vaihtelee reitin sijoittumisen mukaan. Niillä kulkureiteillä, jotka sijoittuvat kulkureittien päihin, kulkeminen on verrattain lyhytaikaista. Eniten kulkemista tapahtuu ns. pääreiteillä, joita käytetään varikkoalueelta kairauspisteille kulkemiseen. Tallauksen ajallinen kesto vaihtelee kairauspisteillä noin välillä 1–12 viikkoa, ja voi toteutua yhtenä tai useampana vuotena. Kulkureiteillä tallauksen kesto vaihtelee vähiten käytettävien, kulkureittien päähän sijoittuvien, reittien osalta noin 3 viikon ja yhden talven aikana toteutettavasta kulkemisesta eniten käytettävien reittien kohdalla vuosittain noin 3,5 kuukauden aikana toteutettavasta kulkemisesta jokaisena kolmivuotislupakauden aikaisena talvena.

Toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) ja maastohavaintojen perusteella kairauspisteiden ympäristössä havaittava **kulutusvaikutusten** alue on heterogeenista, enemmän ja vähemmän kuluneiden laikkujen mosaiikkia. Huomattavimmat vaikutukset sijoittuvat kairauspisteen läheisyyteen. Erittäin voimakkaita vaikutuksia (soijaa/mineraaliainesta ja/tai 75–100 % kasvillisuudesta vaurioitunut) on havaittu keskimäärin noin 2 metrin etäisyydelle kairauspisteestä. Koska käytännössä tällä alueella on myös vähemmän vaurioituneita laikkuja ja osa-alueita, laskennallisesti voimakkaiden vaikutusten alue on keskimäärin enintään noin 11,3 m<sup>2</sup>. Seurannan tulosten perusteella vaikutusalueet ovat kangasmaiden seurantakohteilla noin 3,2 metriä kairauspisteestä, puustoisilla (yhdistelmätyypin) suokohteilla noin 1,2 metriä kairauspisteestä ja märeillä, tasaisilla avosoilla keskimäärin alle 0,3 metriä kairauspisteestä. Lievempien kasvillisuusvaikutusten alue kairauspisteiden ympäristössä on laajempi. Kun huomioidaan voimakkaiden ja erittäin voimakkaiden vaikutusten lisäksi myös toiminnan yhteydessä jossain määrin muuttunut kasvillisuus, toiminnan vaikutusalueen on havaittu ulottuvan seurantakohteilla keskimäärin noin 8,5 etäisyydelle kairauspisteestä. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Reiteillä toteutetun kasvillisuusvaikutusten seurannan perusteella reiteillä on havaittavissa selkeitä kasvillisuusvaikutuksia kangasmailla (osittain johtuen reittien sijoittumisesta metsätaloustoiminnoissa käytetyille reiteille). Suoalueille sijoittuvista seurantakohteista vaikutuksia on havaittavissa osalla seurantakohteista, mutta seurantaan sisältyy myös tasaisille avosoille sijoittuvien seurantakohteita, joilla reittejä ei ole havaittavissa. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

### Kasvilajien kulutuksen kestävyys

Parhaiten kulutusta kestävä kasvija, jotka ovat pieniä, joilla on mätästävää tai ruusukemainen kasvutapa, pitkät juuret, pieni lehtipinta-ala ja jotka lisääntyvät nopeasti. Monet heinät kestävätkin kovaakin kulutusta, mutta leveälehtiset ruohot ja jäykän varren omaavat varvut ja pensaat ovat usein hyvin herkkiä kulutukselle (Liddle 1993). Karuilla kasvupaikoilla alhainen kulutuskestävyys johtuu mm. runsaasta jäkäläkasvillisuudesta, joka on erityisesti kuivuuden vallitessa erittäin herkkä tallausvaikutuksille (Tolvanen ym. 2005). Kanadassa toteutetussa tutkimuksessa (Campbell & Bergeron 2012) vanhoilla ja käytöstä poistetuilla talviteiden pohjilla todettiin esiintyvän, verrattuna häiriintymättömään lähiympäristöön, keskimäärin enemmän oravanmarjaa (*Maianthemum trifoliata*), kivikynsisammalta (*Dicranum scoparium*), suokukkaa (*Andromeda polifolia*) ja tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*). Hitaammin vanhoille talviteille palautuvia lajeja olivat palleroporonjäkälä (*Cladina stellaris*), harmaaporonjäkälä (*C. rangiferina*), rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), ruskorahkasammal (*S. fuscum*), rähkanäivesammal (*Myliia anomala*), pyöreälehtikihokki (*Drosera rotundifolia*), hilla (*Rubus chamaemorus*) ja isokarpalo (*Vaccinium oxycoccus*) (Cambell & Bergeron 2012). Useimmat suoalueiden sammalet lisääntyvät kuitenkin hyvin versonosista, jos kasvupaikat säilyvät riittävän kosteina (Cobbaert ym. 2004). Kasvillisuusvaikutusten seurannan havaintojen perusteella erityisesti kangasmaiden kairausalueilla tavalliset metsäsammalet ovat herkkiä kulutusvaikutuksille (ks. yllä, Eurofins Ahma Oy 2019b).

### Suojavyöhykkeet uhanalaisten kasvilajien esiintymiin

Kairauksien kohdentamista ja kulkureittejä on suunniteltu kasvillisuuskartoitusten tulosten perusteella siten, että kasvillisuus selvitysten yhteydessä havaitut Natura-alueen suojelun perusteena olevien lajien esiintymät sijoittuvat vähintään 30 metrin etäisyydelle suunnitellusta kairauspisteestä ja vähintään 15 metrin etäisyydelle suunnitellun reitin keskilinjasta.

Uudet reitit käydään läpi ja merkitään edellisen kasvukauden aikana. Reitit merkitään aurakepeillä tai vastaavilla. Reittejä merkitäessä asiantuntija varmistaa, ettei reitille sijoitu aikaisemmin tuntemattomia uhanalaisten lajien esiintymiä. Lisäksi lopullista reittiä linjattaessa mm. vältetään muurahaispesiä, pyritään välttämään maalahopuiden vaurioitumista sekä minimoidaan puiden kaataminen.

Hankealueella tunnetaan hyvin runsaasti suojellisesti arvokkaiden lajien esiintymiä erityisesti suoalueilla. Tästä johtuen joillekin suunnitelluille kairauspisteille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiksi. Reittisuunnitelmaan onkin sisällytetty ns. oikaisureittejä, joiden tarkoituksena on vähentää kulkupainetta osalla runsaasti käytettävistä reiteistä ja niillä esiintyvistä luontotyypeistä sekä vähentää kulkemisesta aiheutuvaa häiriö- ja meluvaikutusta. Lisäksi oikaisureittien hyödyntäminen vähentää myös mm. moottorikäyttöisten koneiden päästöjä ja polttoainekulutusta. Näillä oikaisureitillä reitti sijoittuu alle 15 metrin etäisyydelle mutta kuitenkin yli 12 metrin etäisyydelle lähimmästä Natura-alueen suojelun perusteena olevan lajin tunnetusta esiintymästä (poikkeuksena vaaleasara sekä yksittäiset lettosaran ja luhtakilpisammalen esiintymät, joita esiintyy myös lähempänä suunniteltua reittiä, ks. luku 6.2.1, *Kiiltosirppisammal*). Lähimmät esiintymät ovat luontodirektiivin liitteen II lajin, kiiltosirppisammalen, esiintymiä. Kairausalue edeltävänä syksynä oikaisureitit käydään läpi erityisen huolellisesti sen varmistamiseksi, ettei reitille sijoitu kiiltosirppisammalen esiintymiä. Reitti merkitään tarkasti.

Kaksi luontotyyppikuviota on suljettu toiminnan ukopuolelle, sillä niillä havaittiin äärimmäisen uhanalaista (CR) ja erityisesti suojeltavaa tupsurustojäkälää (*Ramalina roesleri*). Lajia esiintyy pääasiassa kuusilla.

## 6.1.3 Puustovaikutukset

Kulkureitillä oleva puusto ja pensasto voivat vaurioitua maanpäällisiin osiin tai juuristoon kohdistuvasta mekaanisesta rasituksesta. Erityisesti kookkaat varvut, pienet puun taimet ja pensaat ovat alttiita talviaikaisen vaurioille (ks. esim. Kemper & Macdonald 2009b). Kairauskohteita ja kulkureittejä on suunniteltu

kasvillisuuskartoitusten tulosten perusteella siten, että kulkureitit sijoittuvat vähintään 15 metrin etäisyydelle ja kairauspisteet 30 metrin etäisyydelle Natura-alueen suojelun perusteena olevien lajien esiintymistä. Tästä johtuen huomattava osa reiteistä on sijoitettu kangassaarekkeille, mikä lisää puusto- ja pensasvaurioiden todennäköisyyttä ja vaikutusten merkittävyyttä erityisesti hankealueen eteläosan luonnontilaisemmillä suosaarekkeilla. Puuston kasvu ja uusiutuminen turvemailla ja soilla on hidasta, minkä vuoksi puustoon kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia, jopa vuosikymmeniä kestäviä (Campbell & Bergeron 2012). Esimerkiksi kanadalaisessa tutkimuksessa seuratuilta talviteiltä poistettiin rakennusvaiheessa puusto, ja hitaimmin palautuvia olivatkin paikalliset hidaskasvuiset puulajit (Campbell & Bergeron 2012). Puustolla on myös suuri merkitys lähiympäristön kasvupaikkatekijöihin, jotka puolestaan vaikuttavat puuston alapuoliseen kasvillisuuteen. Osalla talvina 2016–2018 kairatuista kohteista esiintyy maastohavaintojen perusteella aikaisemmasta toiminnasta poikkeavia puustovaurioita, kuten kuusien alimpien oksien pystykarsimista.

Kairausten yhteydessä vältetään puiden kaatamista ja vaurioittamista esimerkiksi kulkureittien valinnalla. Uhanalaisten epifyyttijäkälien esiintymien lähistöllä puita ei kaadeta tai karsita. Tarvittaessa puut, joissa on havaittu uhanalaisesiintymä, merkitään. Jos puiden kaatamista ei ole mahdollista välttää, kaadettavat puut merkitään ja kaatamisen jälkeen kirjataan ylös kaadettujen puiden määrä ja kokoluokka. Kaadetut puut jätetään maastoon lahoppuiksi.

Myös muussa kuin kairaustoiminnassa, kuten geofysikaalisten mittausten yhteydessä, on mahdollista, että pensaille ja puille voi syntyä vaurioita.

### 6.1.4 Hydrologiset vaikutukset

Tutkimusten mukaan kairaustoiminnasta aiheutuu lyhytkestoisia muutoksia kalliopohjaveden pinnantasoihin, mutta nämä vaihtelut palautuvat pääosin nopeasti kairausta edeltävälle tasolle kairaustoiminnan loputtua. Kallionäytekairauksien jälkeen jäävillä kairareillä voi teoriassa olla vaikutuksia pohja- ja pintaveden virtausolosuhteisiin. Mikäli kalliopohjaveden painetaso on maaperän pohjaveden painetasoa korkeampi, kalliopohjavettä voi purkautua kairareian ja maaputken kautta suon pinnalle. Vuodesta 2013 alkaen kaikki kairausreiät on tulpattu ja myös kaikki aikaisemmatkin kairareitit on pintatulpattu mansetilla, jolla ehkäistään mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen kairareitistä maan pinnalle tai pintaveden pääsyn kairareikään. Yksi kairausten vaikutusmekanismi voi olla myös suon paikallinen kuivuminen suon pintaveden päästessä kairanreikään. Kairausten maaperää kuivattava vaikutus on estetty katkaisemalla maaputken pää pintavedentason yläpuolelta ja sementoimalla maaputken pää ehjään kallioon.

### 6.1.5 Päästöjen vaikutukset

Moottorikäyttöisten koneiden synnyttämä pakokaasu sekä mahdolliset öljyvuodot voivat heikentää luontotyyppien ja kasvillisuuden tilaa.

Moottoriajoneuvojen käytöstä aiheutuu ilmansaasteita, joista merkittävimpiä ovat typen oksidit (NO<sub>x</sub>), hiilivedyt ja hiukkaspäästöt, sekä kasvihuonekaasut, kuten hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>). Ilmansaasteilla ei katsota olevan merkitystä Natura-alueen kannalta.

Käytettävistä ajoneuvoista voi joutua ympäristöön öljyjä vuotojen seurauksena. Kairauskalustossa käytetään biologisesti hajoavaa hydraulikkaöljyä, mikä vähentää luontoon kohdistuvia kuormitusvaikutuksia mahdollisessa vahinkotilanteessa.

### 6.1.6 Luontotyyppikohtainen vaikutusten arviointi – vaikutusten suuruus, merkittävyys ja todennäköisyys

#### Vaikutusalueiden pinta-alojen arviointi

Vaikutusten alaisten kohteiden (kairauspisteiden ympäristöt, reitit) pinta-aloja on laskettu sekä Natura-alueelle että sen ulkopuolelle sijoittuvien toimintojen osalta. Pinta-alojen laskemisessa on hyödynnetty QGIS-paikkatieto-ohjelmaa. Vaikutusalueiden laajuus on laskettu sekä toteutetulle että suunnitellulle toiminnalle. Natura-alueella vaikutusalueiden pinta-alat on suhteutettu koko Natura-alueen pinta-alaan (liite 3a).

Vuoden 2015 Natura-arvioinnissa yhden kairauspisteen vaikutusalueen arvioitiin olevan 400 m<sup>2</sup> (kairausreikä ja sen ympäriltä liikkumiseen tarvittava eli tallautuva ja kuluva alue) (Ahma ympäristö Oy 2015e). Kairauspisteiden ympärille sijoittuvia tallausvaikutusalueita on käsitelty ympyrän muotoisina. Toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) perusteella yhden kairauspisteen keskimääräinen vaikutusalue on tätä pienempi (kappale 6.1.2). Arvioitu häiriövaikutusalueen koko kuitenkin vaihtelee huomattavasti kangasmaille, puustoisille (yhdistelmätyypin) suoluontotyypeille sekä märille avosoille sijoittuvien kairauskohteiden välillä (Eurofins Ahma Oy 2019b). Suurimmat häiriövaikutusalueet on arvioitu kangasmaille sijoittuvien kairauksen seuranta-kohteilla, mihin on jossain määrin vaikuttanut myös osalla kangasmaakohteista aikaisemmin toteutettu metsätaloustoiminta (kappale 6.1.2). Lisäksi märkien avosoiden osalta seuranta-kohteita heti kairauksen toteutuksen jälkeen ei ole. Myös tässä Natura-arvioinnissa yhden kairauspisteen vaikutusten arvioinnissa on käytetty pinta-alaa 400 m<sup>2</sup> (ympyrän säde noin 11,3 metriä). Tämä on kasvillisuusvaikutusten seurannan havaintojen perusteella suoalueiden osalta varovainen yliarvio (luku 6.1.2). Kangasmaiden osalta tämä on kuitenkin oletettavasti todellisempi kairaustoiminnan vaikutusalue kuin kasvillisuusvaikutusten seurannassa havaittu alue, sillä osalla kohteista seurannan tuloksiin on ollut vaikutusta myös metsätaloustoimenpiteiden jättämällä jäljillä. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Vaikutusten arvioinnissa itse kairauspistettä ja sitä ympäröivää soijan ja mineraaliaineksen peittovaikutusalueita on käsitelty ns. voimakkaasti heikentyvänä pinta-alana. Ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista toteutettujen kairauksen osalta soijan peittovaikutusalueen laajuudeksi on arvioitu 13,2 m<sup>2</sup> (ks. kohta 3.1.3). Soijan talteenottoa toteutettaessa soijan peittovaikutusalueeksi kairauspisteellä on arvioitu noin 2 m<sup>2</sup>. Todellinen mineraaliaineksen peittoalue ja ns. voimakkaasti heikentyvä pinta-ala vaihtelee kuitenkin huomattavasti eri pisteiden välillä, ja myös luontotyypillä on vaikutusta esim. mineraaliaineksen peittoalueen pysyvyyteen (luku 6.1.2, Eurofins Ahma Oy 2019b). Ns. voimakkaasti heikentyvälle alalle ei ole tässä arvioinnissa määritelty erikseen pinta-aloja, juurikin suuresta vaihtelusta johtuen. Voimakkaasti heikentyvää alaa on käsitelty sanallisesti arvioinnissa. Kairauspisteen välittömässä lähiympäristössä kasvillisuusvaikutusta voi saada aikaan myös kairauksessa käytettävät apuaineet, joita päätyy maan pinnalle soijan ja veden mukana.

Kairaustoiminnan yhteydessä tapahtuvasta liikkumisesta aiheutuvan tallautumisen ja kulumisen on arvioitu syntyvän paitsi kairauspisteiden ympäristössä myös liikkumiseen käytettävillä reiteillä. Kairaustoiminnassa reitin leveydeksi on oletettu sen sijoittumisen ja käyttötarkoituksen perusteella 5 metriä.

Pohjamoreenin näytteenotto, sekä toteutettu että suunniteltu, on kertaluontoista toimintaa (luku 3.1.2). Toteutettu pohjamoreenin näytteenotto on toteutettu 8–14 vuotta sitten vuosina 2005–2012, ja se on toteutettu syväkairauksia kevyemmällä kalustolla. Näytteenotto on toteutettu 1708 pisteellä ja näytteenoton yhteydessä Natura-alueella on kuljettu yhteensä noin 75 km. Maastohavaintojen perusteella maastossa ei ole havaittavissa merkkejä toteutetusta pohjamoreenin näytteenotosta. Suunniteltu pohjamoreenin näytteenotto on pienimuotoisempaa kuin aiemmin toteutettu näytteenotto (luku 3.1.2). Pohjamoreenin näytteenotto on katsottu yllä esitetyistä syistä kairaustoiminnan vaikutuksia lievemmäksi vaikutukseksi. Toteutuneiden näytteenotopisteiden tai näytteenottojen kulkemiseen käytettyjen reittien Natura-luontotyyppikohtaisia pinta-aloja ei ole erikseen tässä arvioinnissa laskettu. Suunniteltujen näytteenottojen osalta tarkempia suunnitelmia (näytepisteitä, reittejä) ei ole tiedossa arviointia tehdessä.

Geofysikaalisia maastomittauksia toteutetaan moottorikelkoilla. Toiminnan luonne on erilaista kuin kairaustoiminnan, ja se on huomioitu arvioinnissa kairaustoiminnan vaikutuksia lievempänä vaikutuksena. Geofysikaalisia maastomittauksia on toteutettu vuosina 2005–2012 yhteensä noin 78 km ja vuosina 2016–2019 yhteensä noin 87 km. Linjoilla ajetaan useilla moottorikelkoilla (5-6 kpl) lähinnä kertaluonteisesti, mutta myös toistuvaakin saman reitin käyttöä voi joidenkin linjojen osalta esiintyä (kuten läpikulku). Tallausvaikutusalueeksi on arvioitu 0,3 ha/km, minkä on ajateltu huomioivan myös moottorikelkkojen eilinjainen kulkeminen erityisesti paikoilla, joilla mittausvaijerit asetellaan maastoon, sekä mahdolliset poikkeamat kulkemisessa mittauslinjoilla esimerkiksi puuston vuoksi. Toiminta on huomioitu ns. kevyempinä pensas- ja puustovaurioina. Suunniteltujen maastomittausten osalta tarkempia suunnitelmia (reitit) ei ole tiedossa arviointia tehdessä.

Vaikutusten suuruus Natura-luontotyyppikohtaisesti on arvioitu laskemalla Natura-luontotyyppille sijoittuvien kairauspisteiden toiminta-alat yhteen. Liikkumisesta aiheutuvan tallautumisen ja kulumisen on arvioitu jakautuvan luontotyypeille kairaustoimintaa varten suunniteltujen reitistöjen mukaisesti. Saatua vaikutusalueen pinta-ala on suhteutettu kyseisen luontotyyppin kokonaispinta-alaan Viiankiaavan Natura-alueella (liite 3a).

Muun toiminnan mahdollista tallausvaikutusta ei ole huomioitu luontotyyppikohtaisissa pinta-aloissa. Muussa toiminnassa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan kairaustoimintaa varten suunniteltua reitistöä. Lisäksi muu toteutunut ja suunniteltu toiminta on tallausvaikutusten osalta lähinnä kertaluontoista.

#### Aikaisempi geologinen tutkimustoiminta vuosina 2006–2019

Vuosien 2006–2019 aikana on tehty yhteensä 272 kairanreikää, joista 15 on toteutettu haaroituskairauksella. Kairauksista 184 kappaletta (joista 11 haaroituskairauksia) sijaitsee Natura-alueella. Natura-alueella kairauspisteiden tallausvaikutusalue on laskennallisesti ollut kokonaisuudessaan noin 5,15 ha..

Kairausten yhteydessä Natura-alueella on kuljettu reittejä, joiden yhteispinta-ala noin 9,22 ha. Vuosina 2016–2019 käytettyjen reittien yhteispituus oli noin 10,2 km ja vuosina 2006–2014 noin 10,1 km. Vuosina 2006–2014 reittejä ei dokumentoitu GPS-laitteella kuten vuosina 2016–2019, joten vanhemmat reitit ovat osin arvioita. Tämä tuo kokonaisvaikutusten sekä Natura-luontotyyppikohtaisiin vaikutusten arviointiin epävarmuutta. Osa näistä vuosina 2016–2019 käytetyistä reiteistä on samoja kuin vuonna 2006–2014 käytetyt. Aikaisemman kairaustoiminnan aikana tallautuneen alueen kokonaispinta-ala Natura-alueella on laskennallisesti noin 14,37 ha, joka on koko Viiankiaavan Natura-alueen pinta-alasta 0,22 % (liite 3a).

Yhteensä 27 kairausta on toteutettu ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista (ennen joulukuuta 2009). Yhteensä 157 kairausta on tehty Natura-alueella toteuttaen soijan talteenottoa. Pohjamooreeninäytteenoton yhteydessä Natura-alueelle on tehty 1708 reikää.

#### Suunniteltu geologinen tutkimustoiminta

Kolmivuotisen malminetsintäluvapahakemukseen on sisällytetty yhteensä 190 kairanreikää. Näistä 169 kappaletta sijaitsee Natura-alueella. Kairauspisteiden ympäristössä tallautuvan alueen kokonaispinta-ala Natura-alueella on laskennallisesti noin 6,58 ha. Kairauspisteiden välittömään läheisyyteen syntyvien vaikutusten lisäksi vaikutuksia syntyy myös kulkemiseen käytettävällä reitistöllä. Talviaikaiseen käyttöön suunniteltuja reittejä toiminta-alueella on yhteensä noin 29 km, josta Natura-alueelle sijoittuu noin 23,4 km (Natura-alueelle sijoittuvasta reitistöstä noin 6,8 km on jo aikaisemmin käytössä olleita reittejä). Kairaustoiminnan kulkureittien kokonaispinta-ala Natura-alueella on noin 11,75 ha, josta noin 3,38 ha on vanhoja reittejä. Uusien reittien pinta-alasta noin 0,87 ha on ns. oikaisureittejä (ks. luku 6.1.2). Reitin käytön määrä vaihtelee sijainnin mukaan. Runsaasti käytetyillä reitin osilla reitille kohdistuu enemmän kulutuspainetta kuin vähän käytetyillä reiteillä. Runsaimmin käytettyä reittejä ovat ne reitit, joiden kautta kuljetaan useille kairauspisteille. Ns. oikaisureitit paitsi lyhentävät kulkumatkoja osalle kairauspisteistä, myös vähentävät käyttöpainetta osalla runsaasti käytettävistä reiteistä (luku 6.1.2). Suunnitellun kairauksen yhteydessä toteutettava liikkuminen ja toiminta Natura-alueella (kairausalueet ja reitit) on suunniteltu tapahtuvan kokonaisuudessaan noin 18,43 ha suuruisella alueella, joka on koko Viiankiaavan Natura-alueen pinta-alasta 0,28 %.

Suunniteltu muu näytteenotto toiminta on pienimuotoista ja reittien osalta kertaluontoista kulkemista. Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa.

#### Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteisvaikutukset

Toteutetun ja suunnitellun kairaustoiminnan kokonaisvaikutusalue (tallausvaikutus ja kulumisen kairauspisteiden ympäristössä sekä reiteillä) on yhteensä noin 29 ha, joka on koko Viiankiaavan Natura-alueen pinta-alasta 0,44 % (liite 3a). Todellisuudessa pinta-ala on jonkin verran pienempi, sillä tässä tarkastelussa ei ole huomioitu kairausvaikutusalueiden päällekkäisyyksiä. Joitakin kairauspisteitä on suunniteltu jo toteutetun kairauksen yhteydessä kairatuille kohteille.

Muuta kulkemista on toteutettu sekä suunniteltu toteutettavan hankealueella. Suunniteltu muu näytteenotto toiminta on pienimuotoista ja reittien osalta kertaluontoista kulkemista. Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa.

Keskeiset vaikutukset ovat kairauksesta aiheutuvia kairaussoijan ja mineraaliaineksen peittovaikutusta ja tallausvaikutusta, sekä puustoisilla luontotyypeillä puustovaurioita kairanreikien ympäristössä ja kulkureittien varrella. Näiden lisäksi myös soijan sisältämät apuaineet synnyttävät haittavaikutuksia kairausreiän välittömässä läheisyydessä.

Tarkempaa toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteisvaikutusten tarkastelua on toteutettu luontotyypeittäin.

**Taulukko 6-1. Hankkeen yhteydessä vuosina 2006–2014 ja 2016–2019 käytettyjen reittien pituudet sekä suunnitellut reitit arvioinnin kohteena olevalle kolmivuotiskaudelle.**

	Natura-alueella	Natura-alueen ulkopuolella	Reitit yhteensä
<b>KÄYTETYT REITIT</b>			
Vuosina 2006–2014 käytetyt reitit *	10,055 km	3,862 km	13,918 km
Vuosina 2016–2019 käytetyt reitit **	10,214 km	6,218 km	16,432 km
<b>SUUNNITELLUT REITIT</b>			
Vanhoille reiteille sijoittuvat reitit	6,781 km	3,861 km	10,642 km
Uudet reitit (pl. ns. oikaisureitit)	14,891 km	1,721 km	16,612 km
Ns. oikaisureitit	1,728 km	0 km	1,728 km
Suunnitellut reitit yhteensä	23,4 km	5,582 km	28,982 km
* Reiteistä osa suuntaa-antavia			
** Osa reiteistä päällekkäisiä vuosien 2006–2014 reittien kanssa, reitit dokumentoitu GPS-laitteella			

### Vaikutusten tarkastelu luontotyypeittäin

Luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan Viiankiaavalla esiintyvät Natura-luontotyypit ovat pääasiassa erinomaisia. Esimerkiksi aapasuo, jolla tutkimusalue sijaitsee, on luokiteltu luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan luokkaan ´erinomainen´. Myös letot on luokiteltu pitkälti luokkaan ´erinomainen´ luontotyypin laajuuden ja arvolajiston sekä lajien esiintymien runsauden perusteella. Käsiteltyihin metsäsaarekkeisiin rajoittuvat suon osat on luokiteltu kartoitusten yhteydessä korkeintaan luokkaan ´hyvä´, koska niiden reunojen hydrologia tai kasvillisuus on osittain muuttuneet hakkuiden seurauksena, eivätkä ne siten ole täysin luonnontilaisia (Eurofins Ahma Oy 2018b). Sakatti 1–5 malminetsintäalueella esiintyy myös viime vuosikymmeninä metsätalouden piirissä olleita metsäalueita, jotka on luokiteltu tässä tarkastelussa luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan luokkaan ´ei merkittävä´, ja joista selkeimmin muuttuneet alueet on jätetty Natura-arvioinnissa Natura-luontotyyppiluokittelun ulkopuolelle.

Kaikkien Viiankiaavan Natura-alueella esiintyvien Natura-luontotyyppien suojelutaso on luokiteltu epäsuotuisaksi (taulukko 6-2). Lisäksi pääosalla luontotyypeistä suojelutason kehityssuunta on heikkenevä.

Sakatin malminetsintäalueella on poikkeuksellisen runsaasti suojelun perusteena olevia sammallajeja ja myös muuta suojelullisesti arvokasta kasvilajistoa.

Luontodirektiivin luontotyyppisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty yhteenvetotaulukkona raportin liitteenä (liite 3a).

**Taulukko 6-2. Suomen raportit EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2007-2012; luontotyypit (Ympäristöhallinto 2014).**

Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyyppien suojelutaso (Boreaalinen 2013)					Kokonaisarvio	Kokonaisarvion arviointiluokka (ja kehityssuunta)
		Levinneisyys	Pinta-ala	ja Rakenne toiminta	Tulevaisuus	Kokonaisarvio		
7310	Aapasuot*	FV	U1=	U1-	U1	<b>U1-</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	
9010	Luonnonmetsät*	FV	U1=	U1=	U1	<b>U1=</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	
91D0	Puustoiset suot*	FV	U1=	U1-	U1	<b>U1-</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	
7110	Keidassuot*	FV	U1=	U2-	U2	<b>U2-</b>	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	
7220	Huurresammallähteet*	FV	U1=	U1=	U1+	<b>U1=</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	
7230	Letot	U1=	U1=	U1-	U1	<b>U1-</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	
9080	Metsäluhdat	FV	U1X	U2-	U2	<b>U2-</b>	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	
7140	Vaihtumissuot ja rantasuot	FV	U1=	U1-	U1	<b>U1-</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	
7160	Lähteet ja lähdesuot	FV	U1=	U2+	U1	<b>U2+</b>	Epäsuotuisa, huono (paraneva)	
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	FV	FV	U1+	FV	<b>U1+</b>	Epäsuotuisa, riittämätön (paraneva)	
9060	Harjumetsät	FV	FV	U2-	U2	<b>U2-</b>	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	
3260	Pikkujoet ja purot	FV	U1=	U2+	U1+	<b>U2+</b>	Epäsuotuisa, huono (paraneva)	
6450	Tulvaniityt	U1=	U2=	U2-	U2	<b>U2-</b>	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	
91E0	Tulvametsät*,**	U1=	U2X	U2-	U2	<b>U2-</b>	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	

Suojelutason arviointiluokat ja lyhenteet:

FV	= Suotuisa	U1	= Epäsuotuisa, riittämätön	U2	= Epäsuotuisa, huono
=	= kehityssuunta vakaa	+	= kehityssuunta paraneva	-	= kehityssuunta heikkenevä
x	= kehityssuunta ei tiedossa				

### Tulvametsät (91E0)\*

Tulvametsiä esiintyy Viiankiaavalla luontotyyppiselvitysten mukaan vain vähän, noin 0,23 ha. Päivitetystä Natura-tietolomakkeesta Tulvametsät -luontotyyppiä ei ole mainittu. Kasvillisuus selvitysten mukaan Natura-alueella esiintyy Tulvametsiä yhteensä vain kolme kuviota; Sakatti 1 –alueen länsilaidassa Kärvälammien eteläpuolella, Särkikoskenmaan eteläreunalla sekä Natura-alueen länsireunalla Aavanlahdella. Sakatti-alueella Tulvametsät –luontotyyppi sijoittuu kapeana kaistaleena metsähakkuin käsiteltyjen metsäalueiden väliin, osittain Natura-alueelle ja osittain sen ulkopuolelle (liite 2).

Suomessa Tulvametsät –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### Aiemman toiminnan vaikutukset

Luontotyyppin Natura-alueella sijaitsevalle osuudelle on voinut kohdistua vaikutuksia Natura-alueen ulkopuolisesta kairaustoiminnasta. Kärvälammien eteläpuolisen luontotyyppikuvion Natura-alueen ulkopuolisella osuudella on toteutettu neljä kairusta (joista kaksi lähemmäs) sekä sen välittömässä läheisyydessä kolmella alueella yhteensä viisi kairusta. Lähin kairauspiste sijaitsee noin 14 metrin etäisyydellä Natura-alueen rajasta. Natura-alueen ulkopuolella kairaustoiminnassa käytettävä reitti ylittää Tulvametsät Natura-luontotyyppiä luokitellun kohteen noin 43 metrin matkalla. Reitin läheisyydessä esiintyy myös vastuulajeihin kuuluvaa punakonnanmarjaa (ks. luku 6.2). Luontotyyppikuvion poikki on kuljettu myös



sulan maan aikaan syksyllä 2018 pilaantuneiden maiden kunnostusten yhteydessä (PBM Oy 2019). Kunnostukseen liittyvä kulkeminen toteutettiin kävellen.

Kyseisten kairauksen luontotyyppille sijoittuva tallausvaikutusalue on kooltaan noin 0,10 ha. Tallausvaikutusalue sijoittuu kokonaisuudessaan Natura-alueen ulkopuolelle. Natura-alueen ulkopuolella luontotyyppille on syntynyt pistemäisesti vaikutuksia itse kairauksesta (kulutus ja mineraaliaineksen peittoalue, kairauskohteella toteutettu soijan talteenottoa), kulkureittien ja kairauspisteiden vaikutusalueella todennäköisiä puustovaurioita sekä kulkemisesta syntyneitä tallaus- ja kulumisvaikutuksia. Natura-alueelle sijoittuvalle luontotyypin osalle ei ole syntynyt suoria vaikutuksia. Natura-alueen ulkopuoliselle osalle syntyneet vaikutukset voivat heijastua jossain määrin luontotyypin Natura-alueelle sijoittuvalle osalle lähinnä kohteen hydrologisten olosuhteiden muutoksena. Metsätaloustoiminnan yhteydessä toteutetut puuston poistot ovat voineet aikaansaada vaikutuksia luontotyyppille mm. valo-olosuhteiden ja pienilmaston muutosten kautta.

Toteutettu toiminta on vaikuttanut luontotyypin luonnontilaisuuteen Natura-alueen ulkopuolella. Toiminnasta on voinut syntyä jossain määrin välillisiä vaikutuksia myös Natura-alueelle sijoittuvalle Tulvametsät-luontotyyppille.

#### *Suunnittelun toiminnan vaikutukset*

Luontotyypin Natura-alueelle sijoittuvalle osuudelle ei ole suunniteltu kairauksia eikä muuta toimintaa. Natura-alueen ulkopuolisen osuuden poikki kulkee toiminnan yhteydessä käytettäväksi suunniteltu reitti, joka on jo olemassa oleva reitti. Reitti sijoittuu noin 55 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Luontotyypin läheisyyteen sijoittuu suunniteltu kairausreikä Kärväslammen rantaan noin 30 metrin etäisyydelle luontotyypistä.

#### *Kokonaisarvio*

Toteutetun ja suunnittelun toiminnan vaikutukset koskevat välillisesti noin 0,0045 % Natura-alueella esiintyvän luontotyypin pinta-alasta. Luontotyyppikuvion reunalle sijoittuu useita arvolajiesiintymiä (punakonnanmarja). Kohteelle ei ole suunniteltu tulevaa toimintaa, mutta kohteen Natura-alueen ulkopuoleiselle osuudelle sijoittuu reitti. Natura-alueen ulkopuoleiselle osuudelle on syntynyt vaikutuksia myös aikaisemman toiminnan yhteydessä.

Kokonaisvaikutukset Natura-alueelle sijoittuvalle luontotyyppille arvioidaan olevan suuruudeltaan luokassa 'lievä vaikutus', merkitykseltään luokassa 'vähäinen merkittävyys' ja todennäköisyydeltään 'erittäin todennäköinen'.

Toteutettu toiminta on vaikuttanut luontotyypin luonnontilaisuuteen Natura-alueen ulkopuolella. Toiminnasta on voinut syntyä jossain määrin välillisiä vaikutuksia myös Natura-alueelle sijoittuvalle Tulvametsät -luontotyyppille. Suunnittelun toiminnan ei arvioida heikentävän luontotyypin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Luonnonmetsät (9010)\***

Luonnonmetsät –luontotyypin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on luontotyyppiselvitysten perusteella noin 868,5 ha. Luonnonmetsien luonnontilaisuus ja edustavuus vaihtelevat kuviokohtaisesti kairaustoiminnan piirissä olevilla metsäalueilla luokissa 'hyvä' – 'ei merkittävä' (ks. Eurofins Ahma Oy 2018b). Luontotyyppiin ei ole sisällytetty Viiankiaavan Natura-alueella sijaitsevia kangasmetsäkuvioita, joiden luonnontilaisuus on selkeästi muuttunut. Luontotyyppikuvioiden Natura-luontotyyppiluokituksia on jonkin verran muokattu verrattuna vuoden 2015 Natura-arvioinnissa käytettyyn luontotyyppiaineistoon (osalta luontotyyppikuvioista, joiden luonnontilaisuus on heikentynyt, on poistettu Natura-luontotyyppiluokitus), mistä johtuen mm. pinta-aloissa on eroja vuoden 2015 Natura-arviointiin verrattuna (Ahma ympäristö Oy 2015e).

Suomessa Luonnonmetsät –luontotyypin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'vakaa'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Toteutettu toiminta on sijoittunut pääasiassa tuoreille (HMT) kankaille.

Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 6 kairauskohteita. Näiden laskennallinen vaikutusalue on noin 0,26 ha. Luontotyyppille sijoittuvien vanhojen reittien laskennallinen vaikutusalue on yhteensä noin 0,55 ha.

Osa reiteistä on vanhoja metsätieraitteja, jotka ovat oletettavasti syntyneet alueella toteutettujen metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä. Kairaustoiminnan yhteydessä käytetyillä reiteillä sekä kairauspisteiden vaikutusalueilla on syntynyt jossain määrin puustovaurioita sekä kulumisjälkiä. Luontotyyppillä on toteutettu kairauksia pääasiassa soijan talteenoton aloittamisen jälkeen. Luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreeninäytteenottoja.

Kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) sekä muiden maastohavaintojen perusteella kangasmaiden kairauspisteillä kulutusvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin suoluontotyypeille sijoittuvilla kairauskohteilla. Kangasmaiden kairauskohteilla on yhä näytävissä myös vanhat metsätaloustoimenpiteet, mikä on jossain määrin vaikuttanut seurantakohteiden kulutusvaikutuksen arviointiin. Mineraaliaineksen peittovaikutus on kangasmailla pidempiaikaista kuin esimerkiksi upottavalla suolla. Lisäksi kulutusvaikutukset ovat nähtävissä kangasmailla pitkään. Mineraaliaineksen peittoalue (sekä kulutusvaikutusalue) on nähtävissä kasvillisuudessa myös sen jälkeen, kun kasvillisuus ja karike alkavat peittää näkyvän mineraaliainekerroksen.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Natura-luontotyyppille on suunniteltu yhteensä 25 kairauspistettä, joiden laskennallinen vaikutusalue on noin 1,27 ha. Suunnitelluista kairauspisteistä 18 sijoittuu Sakatti-malminetsintäalueelle ja 7 sen ulkopuolelle. Luontotyyppille on lisäksi suunniteltu kulkureittejä, joiden vaikutusalueen kokonaispinta-ala luontotyyppillä on noin 1,25 ha. Tästä noin 0,35 ha sijoittuu jo käytössä oleville reiteille ja noin 0,91 ha on uusia reittejä. Reittien kokonaispinta-alasta osa on päällekkäistä kairauspisteiden vaikutusalueen kanssa. Suunnitellun toiminnan vaikutukset ulottuvat laskennallisesti yhteensä noin 2,52 ha alueelle.

Suunniteltu toiminta sijoittuu pääasiassa tuoreille (HMT) kankaille. Luontotyyppin herkimmat kuviot ovat kuivahkoja ja kuivia kankaita, joiden kesäaikainen kulutuskestävyys on muita alueen metsätyyppejä heikompi. Suunniteltua toimintaa sijoittuu kuivahkon (EMT) kankaan metsäalueille hankealueen lounaisosassa sekä länsiosassa. Joitakin kairauspisteitä sijoittuu myös kangasräme- ja kangaskorpikuviolle (KgR, KgK). Kuivien ja kuivahkojen kankaiden lisäksi myös tiheäpuustoiset kuviot ovat herkkiä puustolle aiheutuvien vaurioiden vuoksi.

Suuri osa toiminnan vaikutusalueella olevista kangasmetsistä on ollut metsätalouden piirissä. Metsätaloustoimet ovat vaihdelleet harvennuksista avohakkuisiin ja jopa intensiivisiin aurauksin toteutettuun maanpinnan muokkauksiin. Selkeästi luonnontilaisuudeltaan heikentyneitä kangasmetsäkuvioita ei ole huomioitu Luonnonmetsät -luontotyyppin vaikutusarvioinnissa. Metsätaloustoimenpiteiden alaisilla metsäkohteilla kairaustoiminnalla ei katsota olevan metsien nykyistä kehitystä kohti luonnonmetsiä hidastavaa vaikutusta. Alueella on myös jonkin verran ikääntynyttä puustoa kasvavia kuvioita, mutta niiden puuston keski-ikä lienee korkeimmillaan noin 80–100 vuotta. Kairaustoiminnan vaikutusalueella ei ole luontaisen häiriön seurauksena syntyneitä Luonnonmetsät -luontotyyppiin kuuluvia nuoria metsiä.

Luonnonmetsät -luontotyyppin metsäkohteiden osalta arvioidaan, että kairaustoiminnalla ei ole metsien nykyistä kehitystä hidastavaa vaikutusta. Kairauspisteet on usean metsäkuvion osalta suunniteltu sijoittuvaksi metsäkuvion reuna-alueelle. Puustovaurioiden syntymisen todennäköisyyttä on vähennetty välttämällä tiheämpiä metsäalueita reittien suunnittelussa, minkä lisäksi puustovaurion minimoidaan maastossa toteutettavassa reittien tarkemmassa suunnittelussa (ks. luku 6.1.3). Luontotyyppille sijoittuu harvoja arvolajiesiintymiä, joten riski arvolajien elinympäristömuutoksille on pieni. Suunnitellussa toiminnassa myös kangasalueiden kairauksen toiminta-alueet lumetetaan, minkä oletetaan vähentävän kairauspisteelle aiheutuvia kulutusvaikutuksia. Kairausvaikutusten kasvillisuusseurantaan sisältyvillä kohteilla kairausalueiden lumetuksia ei pääasiassa ole tehty (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Kairaustoiminnasta aiheutuvien vaikutusten (mukaan lukien myös metsäluontotyyppikuviot, joita ei luokitella Luonnonmetsät Natura-luontotyyppiksi) voidaan olettaa palautuvan vuosikymmenten kuluessa siten, että kairaustoiminta ei hidasta metsien nykyistä kehitystä kohti sukkession lippuvaihetta ja suojelun kannalta merkittäviä luonnonmetsiä (ts. kairaustoiminnan vaikutuksia ei voida erottaa tuolloin viime vuosikymmeninä alueella tehdystä metsänkäsittelystä).

#### *Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 2,99 ha, mikä on noin 0,34 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella (liite 3a).

Kairauksia on toteutettu ja suunniteltu myös luonnonmetsäalueille, joilta ei muuttuneen luonnontilaisuutensa vuoksi lueta Luonnonmetsien Natura-luontotyyppiin.

Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu kairaustoiminnan lisäksi myös muuta toimintaa. Suunniteltujen muiden selvitysten ja näytteenottojen sijoittumisesta ei ole tarkempaa tietoa.

Toteutettu ja suunniteltu toiminta sijoittuu pääasiassa tuoreen (HMT) kankaan metsäalueille, minkä lisäksi toimintaa sijoittuu kuivahkoille (EMT) kankaille sekä kangasrämeille (KgR) ja kangaskorpiin (KgK). Parhaiten kulutusta kestävätkä kesäaikana tuoreet kankaat (esim. Ukkola 1995). Talviaikaan eri kangasmetsäluontotyyppien kulutuskestävyydessä ei ole niinkään eroa, joten vaikutukset syntyvät pääasiassa puustovaurioiden kautta. Tiheäpuustoiset kuviot ovatkin herkkiä puustolle aiheutuvien vaurioiden vuoksi. Osa eniten käytetyistä ja käytettävistä reiteistä sijoittuu metsäalueille. Luonnonmetsien Natura-luontotyypeille sijoittuvat reitit ovat pääasiassa vähemmän käytettäviä reittejä (reittejä pitkin kuljetaan lähinnä muutamille kairauspisteelle, ei läpikulkua).

Toteutetun ja suunnitellun kairaustoiminnan vaikutusten suuruus, vaikutusalueen osuus suhteessa luontotyyppin koko pinta-alaan Natura-alueella sekä muun toiminnan mahdolliset tallaus- ja kulutusvaikutukset huomioiden, sijoittuu luokkaan 'ei vaikutusta', ja merkittävyys luokkaan 'vähäinen merkittävyys'. Todennäköisyys vaikutuksille on 'varma'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Metsäluhdat (9080)\***

Metsäluhdia esiintyy eri puolilta Natura-aluetta. Toteutettua ja suunniteltua kairaustoimintaa lähimmät metsäluhdat sijoittuvat Natura-alueen länsireunan yksityiselle suojelualueelle ja Sakattiojan varteen.

Suomessa Metsäluhdat –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä ei ole toteutettu kairauksia tai muuta toimintaa. Luontotyyppiä lähin kairauspiste on kangasmaalla, noin 53 metrin etäisyydellä yksityiselle suojelualueelle sijoittuvasta luontotyyppikuviosta. Kairaustoiminnan yhteydessä ei liikuta yksityisillä suojelualueilla. Luontotyyppikuvioiden läpi tai niiden läheisyydessä ei oletettavasti ole ollut kulkemista, sillä lähimmät kohteet sijoittuvat yksityiselle suojelualueelle ja muut kohteet sijoittuvan aikaisemman toiminnan Sakatti–malminetsintäalueen ulkopuolelle.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille ei ole suunniteltu kairauksia. Lähin suunniteltu kairauspiste sijoittuu kangasmaalle noin 48 metrin etäisyydelle luontotyyppikuviosta. Kohteelle ei synny suoria vaikutuksia toiminnasta. Välillisten vaikutusten syntyminen katsotaan epätodennäköiseksi.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutukset Natura-alueen luontotyyppille katsotaan olevan suuruudeltaan luokassa 'ei vaikutusta', merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön' ja todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa'.

Hankkeella ei katsota olevan vaikutusta luontotyyppin suojelutasoon Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Humuspitoiset järvet ja lammet (3160)**

Humuspitoiset järvet ja lammet –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 164 ha. Hankealueella on viisi lampea, länsireunalla Kärvälampi sekä itäpuolella Sakattilammit ja nimetön lampi. Lisäksi Sakatti-malminetsintäalueen eteläreunan kaksi pienialaista lampea on määritetty luontotyyppiksi. Keskeisiä vaikutuksia ovat esim. soijan ja kairauksessa käytettävän veden leviämisen kautta syntyvät vaikutukset.

Suomessa Humuspitoiset järvet ja lammet –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'paraneva'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Kohteilla ei ole toteutettu kairauksia. Lähimpänä Kärväslampea sijaitseva kairauspiste sijoittuu lammen kaakkoispään rantavyöhykkeen kosteikolle. Kärväslammen vedenlaadulle on voinut syntyä kairauksen yhteydessä lievää pistemäistä veden samentumista ennen suojaputken asennusta. Kärväslammesta kaakkoon jatkuvalla kausikosteikolle arvioidaan sijoittuvan vanhaa kulkureittiä noin 95 metriä.

Sakattilammiin läheisyydessä on toteutettu kairausten lisäksi myös pohjamoreenin näytteenottoa.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Lähimmät suunnitellut kairauspisteet sijoittuvat Kärväslammen eteläpuoleiselle kankaalle ja itäpuolelle luhtanevatorven (LuNK) kuviolle. Kairauspiste F1 sijoittuu lammen eteläpuolelle kuivahkon kankaan (EMT) reunaan noin 5 metrin etäisyydelle Kärväslammen luontotyyppikuvion reunasta ja noin 15 metrin etäisyydelle ilmakuivan mukaisesta rantavyöhykkeestä. Tulva-aikaan Kärväslammen vedenpinnantasoo nousee luontotyyppikuvion rajan tuntumaan. Tulva-aikaisen vedenpinnantasoo läheisyyden vuoksi on mahdollista, että kairauksen johdosta voi aiheutua vaikutuksia luontotyyppille esim. kairaussoijan ja -veden kautta. Kairauspisteen F1 laskennallisesta vaikutusalueesta noin 0,008 ha sijoittuu luontotyyppikuviolle. Luhtanevatorven kuviolle sijoittuvalla kairauspisteellä F6 ei periaatteessa ole laskennallista vaikutusalueutta luontotyyppillä. Luhtanevatorven kuvio on kuitenkin vesitaloudellisesti yhteydessä Kärväslampeen, erityisesti tulva-aikaan. Kuten kairauspisteen F1 kohdalla, kairaustoiminnasta voi aiheutua vaikutuksia luontotyyppille. Vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä esitetään, että kairauspistettä F1 siirretään etelään, kauemmas lammesta, ja kairauspistettä F6 siirretään koilliseen kankaalle (ks. luku 7). Kairauspisteet siirretään siten, ettei siirto lisää vaikutuksia suojelullisesti arvokkaalle lajistolle tai luontotyypeille.

Hankealueen itäosassa lyhyt osuus kairausreittiä on suunniteltu kulkemaan eteläisimmän Sakattilammen reuna-alueella. Reitti on suunniteltu yhdelle kairauspisteelle, joten reitin käyttö on lyhytaikaista. Reitin laskennallinen pinta-ala luontotyyppillä (paikkatietoaineiston perusteella) on noin 0,036 ha, mutta reitti kulkee lammen länsireunan vaikutusalueella pidemmällä matkalla. Yhteensä näiden vaikutusalueiden pinta-ala on laskennallisesti noin 0,044 ha, mikä on noin 0,027 % luontotyyppin pinta-alasta Viiankiaavalla.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan vaikutusalueena huomioidaan koko Kärväslampi ja eteläisin Sakattilampi. Kärväslammen pinta-ala on noin 1,11 ha ja eteläisimmän Sakattilammen noin 1,14 ha, mikä on noin 1,37 % Humuspitoisten järvien ja lampien luontotyyppin pinta-alasta Viiankiaavan Natura-alueella. Kairauksesta aiheutuvat vaikutukset ovat mahdollisia erityisesti Kärväslammen osalta, sillä kairauspiste F1 sijoittuu aivan lammen rantaan ja kairauspiste F6 tulva-alueelle. Vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä esitetään, että kairauspistettä F1 siirretään etelään, kauemmas lammesta, ja kairauspistettä F6 siirretään koilliseen kankaalle.

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutukset luontotyyppiin koko Natura-alueella ovat pinta-alan perusteella suuruudeltaan luokassa 'lievä vaikutus', ja merkittävyydeltään luokassa 'vähäinen merkitys'. Todennäköisyys vaikutuksille on 'odotettavissa'. Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota kuitenkaan heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

#### **Puustoiset suot (91D0)\***

Puustoisten soiden osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 1322 ha. Hankealueen pohjoisosassa puustoiset suot –luontotyyppin luonnontilaisuus ja edustavuus on erityisesti reunasoilla (aapasuo –yhdistelmätyypin ulkopuolella) jonkin verran muuttunut luonnontilaisesta. Hankealueen eteläosassa puustoiset suot ovat luonnontilaisuudeltaan luokassa 'hyvä' – 'erinomainen'.

Keskeiset vaikutukset luontotyyppille ovat kairauksesta aiheutuvia kairaussoijan peittovaikutusta ja tallausvaikutusta, sekä mahdollisia puustovaurioita kairanreikien ympäristössä ja kulkureittien varrella.

Suomessa puustoiset suot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (taulukko 6-2).

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 12 kairausta. Näistä muutama sijoittuu lähekkäin samalle kairausalueelle. Kairausten laskennallinen vaikutusalue on noin 0,44 ha. Luontotyyppille arvioidaan sijoittuvan vanhaa reitistöä yhteensä noin 0,37 ha. Pohjamoreenikairauksia on toteutettu luontotyyppillä.

*Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Suunnitellussa toiminnassa luontotyyppille sijoittuu yhteensä 17 kairauspistettä. Näistä neljä sijaitsee jo kairattujen pisteiden läheisyydessä, samoilla kairausalueilla, ja yksi sijoittuu Sakatti-malminetsintäalueen ulkopuolelle. Kun päällekkäisyyttä jo toteutettujen kairausten kanssa ei huomioida, uusien kairausten laskennalliseksi vaikutusalueeksi saadaan noin 0,75 ha. Reittejä sijoittuu laskennallisesti yhteensä noin 1,08 ha alueelle, mistä noin 0,25 ha on jo käytössä olevia reittejä. Uusien reittien luontotyyppille sijoittuvasta pinta-alasta (yht. 0,83 ha) pieni osuus on ns. oikaisureittejä (noin 0,09 ha).

*Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 2,76 ha, mikä on noin 0,21 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella. Tämä pinta-ala on itse asiassa jossain määrin yliarvio, sillä alassa ei ole huomioitu neljän suunnitellun kairauspisteen sijoittumista jo toteutettujen kairausten kairausalueille.

Luontotyyppille todennäköisesti sijoittuu myös muuta suunniteltua toimintaa (ks. luku 3.1). Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Aikaisempaa ja suunniteltua kairaustoimintaa sijoittuu monenlaisille puustoisten soiden luontotyypeille, kuten tupasvilla-, rahka-, pallosara, ja isovarpurämeelle (TR, RaR, PsR, IR), lyhytkorsirämeelle (OILkNR), mesotrofiseen tai luhtaiseen sarakopeen (MeSK, LuNK) ja puolukkakorpeen (PK). Kulutusvaikutuksia voi aiheutua rämeillä ja yhdistelmäluontotyyppien jänteillä erityisesti ympäristöään korkeammille mättille. Luhtaisten (kuten luhtainen sarakorpi) ja rimpipintaisten soiden herkkyyks tallausvaikutuksille on sulan maan aikaan varsin suuri (ks. tallausvaikutukset, luku 6.2.1). Kohteet kuitenkin voivat olla herkkiä myös talviaikaan, riippuen olosuhteista, kuten suon jääytymisestä sekä lumipeitteen paksuudesta. Mikäli olosuhteet tai lumetettu reitti eivät ole riittävät, on mahdollista, että luontotyyppikuvioille voi syntyä vaurioita (esim. kulutusvaikutuksia kairauspisteiden ympäristössä ja enemmän käytetyillä reiteillä, mätäspinoissa voi tapahtua painumista, jolloin esim. kulkureiteistä voi jäädä näkyvämpiä myös kesäaikaan havaittavia jälkiä, kelkan uppoaminen ja sen aikaansaamat paikalliset vauriot). Toiminnassa lähtökohtaisesti huomioidaan reittien ja kairauskohteiden riittävä kantavuus, mitä lisäksi vahvistetaan kaikkien kairausalueiden ja reittien osalta lumettamalla (ks. luku 6.1.2 ja luku 3).

Puustoiset ja mätät, pinnanmuodoiltaan vaihtelevat ja usein kangasmaiden reunoille sijoittuvat suokohteet ovat kasvillisuusvaikutusten seurannan perusteella herkempiä kulutusvaikutuksille kuin esimerkiksi mätät ja tasaiset avosuot (Eurofins Ahma Oy 2019b). Humuspitoisten järvien ja lampien Natura-luontotyyppien vaikutusarvioinnissa (yllä) esitetään, että kairauspiste F6, joka sijoittuu Kärvaslammen itäpuoleisen luhtanevatorven kuviolle (LuNK), siirrettäisiin vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä läheiselle kangasmaalle. Tämä lieventää myös vaikutuksia kyseiselle luhtanevatorven kuviolle.

Tiheäpuustoiset kuviot ovat herkkiä puustolle aiheutuvien vaurioiden vuoksi. Suunnitellut kulkureitit on pyritty sijoittamaan ilmakuvan perusteella siten, että puustovaurioita saadaan vältettyä. Lopulliset reitit vahvistuvat maastossa tehtävien reittien merkitsemisen yhteydessä, mikä mahdollistaa paitsi puiden, myös jossain määrin pinnanmuotojenkin huomioimisen (ks. luku 6.1.3).

Aikaisemman ja suunnitellun kairaustoiminnan vaikutukset vähäpuustoisten soiden luontotyyppiin kokonaisuudessaan ovat pinta-aloja tarkasteltaessa pieniä. Toteutetun ja suunnitellun toiminnan vaikutukset ovat kairaustoiminnan osalta suuruudeltaan luokassa 'ei vaikutusta'. Laskennallisesti luontotyyppille voi sijoittua geofysikaalisten mittausten osalta kulkemista siinä määrin että luokan 'lievä' alaraja voi ylittyä. Kyseinen toiminta on kuitenkin luonteeltaan kertaluonteista, joten tallausvaikutusten syntyminen geofysikaalisten mittausten yhteydessä on epätodennäköistä, mikäli toiminnassa huomioidaan tavanomaiset ohjeistukset alueella liikkumisesta (ks. luku 3.1). Vaikutusten merkittävyys luokitellaan luokkaan 'vähäinen merkittävyys'. Vaikutukset puustoiset suot –luontotyyppille ovat väistämättömiä hankkeen toteutuessa eli niiden vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'varma'.

Viiankaaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankaaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Vaihettumis- ja rantasuot (7140)**

Vaihettumis- ja rantasoiden osuus koko Viiankaaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 41,65 ha. Luontotyyppiä esiintyy mm. Kärväslammen ranta-alueilla. Natura-tietolomakkeessa luontotyyppin pinta-ala Natura-alueella on 70 ha. Luontotyyppikuvioiden Natura-luontotyyppiiluokituksia on jonkin verran muutettu verrattuna vuoden 2015 Natura-arvioinnissa käytettyyn luontotyyppiaineistoon, mistä johtuen tämän arvioinnin luontotyyppien sijoittumisessa ja kokonaispinta-alassa on eroa vuoden 2015 Natura-arviointiin verrattuna (Ahma ympäristö Oy 2015e).

Keskeiset vaikutukset ovat kairauksesta aiheutuvia kairaussoijan peittovaikutusta ja tallausvaikutusta, sekä mahdollisia puustovaurioita kairanreikien ympäristössä ja kulkureittien varrella.

Suomessa vaihettumis- ja rantasuot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (taulukko 6-2).

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä tai luontotyyppikuvioiden reunalla on toteutettu yhteensä 3 kairausta. Näiden laskennallinen vaikutusalue on noin 0,10 ha. Vanhaa reitistöä sijoittuu luontotyyppille yhteensä noin 0,27 ha kokoiselle alueelle. Pohjamoorenikairauksia on toteutettu luontotyyppillä.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille on suunniteltu yksi kairauspiste, jonka laskennallinen vaikutusalue on noin 0,05 ha. Reittejä luontotyyppille sijoittuu yhteensä 0,18 ha alueelle. Tästä noin 0,10 ha sijoittuu jo käytössä oleville reiteille ja noin 0,8 ha on uusia reittejä. Osa uusista reiteistä on suunniteltu johtavan kairauspisteille, jotka sijoittuvat Sakattimalmalminetsintäalueen ulkopuolelle (Viianki ML1/ML2).

Suunnitellun toiminnan vaikutukset ulottuvat luontotyyppillä yhteensä noin 0,24 ha alueelle.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 0,51 ha, mikä on noin 1,22 % luontotyyppistä Viiankaaavan Natura-alueella.

Luontotyyppille todennäköisesti sijoittuu myös muuta suunniteltua toimintaa (ks. luku 3.1). Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Toteutettu ja suunniteltu kairaustoiminta sijoittuu seuraaville vaihettumis- ja rantasoiden luontotyypeille; kosteikoille (Kos) ja saranevoille (OISN). Alueella esiintyvät vaihettumis- ja rantasuot ovat pääasiassa luhtaisia ja rimpipintaisia soita. Luhtaisten ja rimpipintaisten soiden herkkyys tallausvaikutuksille on sulan maan aikaan varsin suuri (ks. tallausvaikutukset, luku 6.2.1). Kohteet kuitenkin voivat olla herkkiä myös talviaikaan, riippuen olosuhteista, kuten suon jäätymisestä sekä lumipeitteen paksuudesta. Mikäli olosuhteet ja reitin lumetus eivät ole riittävät, on mahdollista, että luontotyyppikuvioiden voi syntyä vaurioita (esim. kulutusvaikutuksia kairauspisteiden ympäristössä ja enemmän käytetyillä reiteillä, mätäspinoissa voi tapahtua painumista, jolloin esim. kulkureiteistä voi jäädä näkyvämpiä myös kesäaikaan havaittavia jälkiä, kelkan uppoaminen ja sen aikaansaamat paikalliset vauriot). Toiminnassa lähtökohtaisesti huomioidaan reittien ja kairauskohteiden riittävä kantavuus, mitä lisäksi vahvistetaan kaikkien kairausalueiden ja reittien osalta lumettamalla (ks. luku 6.1.2 ja luku 3). Tästä johtuen katsotaan, että jää ja lumi suojaavat hyvin luontotyyppiä, ja kulutusvaikutukset arvioidaan lähinnä pieniksi. Lisäksi puustoisilla osilla puustovauriot ovat mahdollisia.

Toteutettujen ja suunniteltujen vaikutusten suuruus arvioidaan pinta-alan perusteella luokkaan 'lievä'. Vaikutusten merkittävyys sijoittuu luokkaan 'vähäinen' ja vaikutusten todennäköisyys luokkaan 'varma'.

Toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankaaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### Lähteet ja lähdesuot (7160)

Luontotyyppin kokonaispinta-ala koko Viiankiaavan Natura-alueella on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 1,81 ha. Hankkeen kasvillisuusvaikutusalueella on yksi lähde ja sen ympäristön lähdesuo (MeEuLäs). Hankkeen vaikutusalueelle sijoittuvan kuvion koko on noin 0,04 ha, mikä on noin 2,21 % luontotyyppin kokonaispinta-alasta Natura-alueella.

Suomessa Lähteet ja lähdesuot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'paraneva'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Kohteella ei ole toteutettu kairauksia. Kuusi kairausaluetta sijoittuu noin 50–70 metrin etäisyydelle luontotyyppikuvion sijaan. Kuvion sijoittuu yksi pohjamaahan näytteenottopiste.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Hankesuunnitelmassa on esitetty kaksi kairausaluetta noin 50–70 metrin etäisyydelle luontotyyppistä. Toinen suunnitelluista kairauspisteistä sijoittuu jo toteutettujen kairausaluetten läheisyyteen, samalle kairausvaikutusalueelle.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Vaikutusalueelle sijoittuvalla luontotyyppikuvion sijaan on toteutettu yksi pohjamaahan näytteenotto. Mikäli kohteelle on aiheutunut tai tulee aiheutumaan välillisiä vaikutuksia, olisi toteutettujen ja suunnitellun toiminnan luontotyyppille aikaansaamien vaikutusten suuruusluokka vaikutusalueelle sijoittuvan luontotyyppikuvion prosentuaalisen osuuden perusteella 'lievä'. Lähteen ominaispiirteiden säilyminen edellyttää pohjaveden laadun ja lähteen antoisuuden säilymistä pitkällä aikavälillä. Merkittävien pohjaveden tasossa tapahtuvien muutosten syntyminen on tehtyjen arvioiden perusteella epätodennäköistä. Kohteella ei ole toteutettu varsinaisia selvityksiä mahdollisten vaikutusten selvittämiseksi. Vaikkakin toiminta sijoittuu pääasiassa luontotyyppin ulkopuolelle, varovaisuusperiaatetta noudattaen, vaikutuksen merkittävyys koko Viiankiaavan mittakaavassa katsotaan ko. luontotyyppille vähäisesti luontotyyppin tilaa heikentäväksi (luokka 'vähäinen merkittävyys') ja toteutumisen todennäköisyys on 'ennakoitavissa'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutettujen tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### Huurresammallähteet (7220)\*

Huurresammallähteitä esiintyy Viiankiaavan Natura-alueella Natura-tietolomakkeen mukaan noin 0,446 ha. Hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu huurresammallähteitä. Huurresammallähteitä esiintyy kaukana hankealueesta Heinäaavalla, Natura-alueen koilliskulmassa.

Suomessa Huurresammallähteet –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön, ja kehityssuunta 'vakaa'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'erittäin epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutettujen tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

## Letot (7230)

Lettojen osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuus selvitysten perusteella noin 1792 ha. Alueella esiintyy mm. avoimia rimpipintaisia lettoja, lettorämetiä sekä lettonevoja.

Suomessa Letot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 19 kairausta. Kairausten laskennallinen vaikutusalue on noin 0,7 ha. Toiminnan yhteydessä on kuljettu reittejä, joiden kokonaispinta-ala on noin 1,45 ha. Pohjamoreenikairauksia on toteutettu luontotyyppillä.

### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Letoille on suunniteltu 14 kairanreikää, joista kaksi sijoittuu samalle kairausalueelle jo toteutettujen kairausten kanssa. Reittejä sijoittuu letoille laskennallisesti yhteensä noin 1,29 ha, josta 0,46 ha sijoittuu jo käytössä oleville reiteille ja noin 1,13 ha on uusia reittejä. Uusien reittien luontotyyppille sijoittuvasta pinta-alasta osa on ns. oikaisureittejä (noin 0,26 ha). Laskennallisesti malminetsinnän vaikutusalueella lettoja on kokonaisuudessaan noin 1,86 ha.

Vaikutukset kohdistuvat Sakattilampien ympäristössä avoimiin rimpipintaisiin lettoihin ja lettorämeisiin ja malminetsintäalueen luoteisosan metsäsaarekkeiden välisiin pienialaisiin lettoihin. Malminetsintäalueen eteläosassa vaikutukset kohdistuvat avoimiin rimpipintaisiin lettoihin ja lettonevoihin.

Vaikutukset lettoihin voivat syntyä kairauspisteen ympäristöön kairaussoijan peittovaikutuksen, maaperän tiivistymisen ja puustoisilla soilla puustovaurioiden seurauksena sekä kulkemisesta ja kairaustoiminnasta aiheutuvina tallaus- ja kulumisvaikutuksina. Rimpipintaisilla soilla suoveden pinnan tasoon ja sitä ilmentävään kasvillisuuteen vaikutukset ovat mahdollisia suon pienipiirteisestä rakenteesta riippuen. Mätäspintaisten jätteiden rakenne voi muuttua runsaan kulkemisen seurauksena väli- tai rimpipinnoiksi. Vaikutukset kohdistuvat siten näkyvimmin hankealueen luoteis-länsiosan (Kärvälslammen itä-koillispuolella) muutamalle kapealle lettorämekuviolle.

### *Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 3,85 ha, mikä on noin 0,21 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella.

Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu myös muuta suunniteltua toimintaa (ks. luku 3.1). Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Aikaisempi ja suunniteltu toiminta sijoittuu seuraaville lettoluontotyypeille; rimpilettoja (RiL, RevRiL, ScoRiL, RuRiL), luhtaletto (LuL), Campylium-letto (CaL), lettoneva (LN) ja lettoräme (LR, KeLR). Vaikutukset ovat pistemäisiä kairausreikiä, mineraalaineuksen pienialaista peittovaikutusta, kulkemisesta ja kairaustoiminnasta aiheutuvia tallaus- ja kulumisvaikutuksia sekä puustoisilla soilla puustovaurioita.

Alueella esiintyvät letot ovat pitkälti hyvin märkiä ja osaksi myös puustoisia soita. Luhtaisten ja rimpipintaisten soiden herkkyys tallausvaikutuksille on varsin suuri erityisesti sulan maan aikaan (ks. tallausvaikutukset, luku 6.2.1). Kohteet voivat olla herkkiä myös talviaikaan, riippuen olosuhteista, kuten suon jääytymisestä sekä lumipeitteen paksuudesta. Mikäli olosuhteet ja reitin lumetus eivät ole riittävät, on mahdollista, että luontotyyppikuvioille voi syntyä vaurioita (esim. kulutusvaikutuksia kairauspisteiden ympäristössä ja enemmän käytetyillä reiteillä, mätäspintaistemilla kohteilla mätäspinnoissa voi tapahtua painumista jolloin esim. kulkureiteistä voi jäädä näkyvämpiä myös kesäaikaan havaittavia jälkiä, kelkan uppoaminen ja sen aikaansaamat paikalliset vauriot). Esimerkiksi hankealueen luoteisosassa kangasalueiden väliin sijoittuvilla lettorämekuviolla on nähtävissä kulkemisesta syntyneitä uria. Myös kasvillisuusvaikutusten seurannan perusteella rimpisillä, tasaisilla avosoilla ei juurikaan havaittu reiteillä kulkemisesta aiheutuneita vaikutuksia, kun taas kankaiden reunoilla, yhdistelmätyyppisillä letto(neva)rämeillä kuljettu reitti oli havaittavissa (Eurofins Ahma Oy 2019b). Toiminnassa lähtökohtaisesti huomioidaan reittien ja kairauskohteiden riittävä kantavuus, mitä lisäksi vahvistetaan kaikkien kairausalueiden ja reittien osalta lumettamalla (ks. luku 6.1.2 ja luku 3). Tästä johtuen katsotaan, että jää ja lumi suojaavat hyvin luontotyyppiä, ja kulutusvaikutukset arvioidaan lähinnä pieniksi. Luontotyyppille on suunniteltu ns. oikaisureittejä. Oikaisureitit lisäävät vaikutusalueen pinta-alaa luontotyyppillä. Oikaisureittien tarkoituksena on kuitenkin vähentää kulkupainetta osalla runsaasti käytettävistä



reiteistä ja niillä esiintyvistä luontotyypeistä sekä vähentää pitkillä kiertoreiteillä kulkemisesta aiheutuvaa häiriö- ja meluvaikutusta. Lisäksi oikaisureittien hyödyntäminen vähentää myös mm. moottorikäyttöisten koneiden päästöjä ja polttoainekulutusta. Oikaisureitit sijoittuvat lähemmäs kiiltosirppisammalen esiintymiä kuin suoja-alueeksi määritetty 15 metriä (ks. luku 6.1.6. Vaikutuksia kiiltosirppisammalelle on arvioitu luvussa 6.2.1.

Kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) perusteella märillä rimpisoilla ei juurikaan esiinny havaittavaa kairaussoija- tai mineraaliaineskerrosta, ainakaan joitakin vuosia kairauksen lopettamisen jälkeen. Seurantaan ei toistaiseksi sisälly märille avosoille sijoittuvaa heti kairauksen jälkeen toteutettua seurantaa. Pienialaisia kasvillisuusvaikutuksia on ollut havaittavissa harvoilla märille avosoille sijoittuvilla seurantakohteilla. Puustoisilla ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevemmillä (yhdistelmätyypin) suoalueilla kulumisvaikutuksia on havaittu enemmän kuin märillä ja tasaisilla avosoilla. Muutokset suoveden pinnantasossa ja sitä ilmentävässä kasvillisuudessa ovat olleet pitkälti lieviä. Lisäksi puustoisilla osilla puustovauriot ovat mahdollisia.

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan luontotyyppille aikaansaamien vaikutusten suuruus katsotaan olevan koko suojelualueen mittakaavassa luokassa 'ei vaikutusta'. Tähän vaikuttaa lettojen huomattava määrä Natura-alueella (yli 27 % kokonaispinta-alasta). Paikallisia vaikutuksia lettoihin syntyy suunnitellusta toiminnasta varmasti, erityisesti lettojen puustoisille osille. Hankealueen letot muodostavat yhden Viiankiaavan tärkeimmistä uhanalaisten kasvilajien keskittymistä. Lajistollisesti arvokkaat osat on rajattu pois hankkeen toiminnan lähialueelta (ks. vaikutuksia lieventävät toimintatavat sekä poikkeukset tästä ns. oikaisureiteillä, luku 6.1.2 ja luku 6.2.1, *Kiiltosirppisamma*). Vaikutukset suojelullisesti arvokkaan lajiston elinympäristöille ovat pääasiassa lieviä, huomioiden lajeille soveliaan elinympäristön laajuus sekä mahdollisten vaikutusten palautuvuus. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävydeltään luokkaan 'vähäinen'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'varma'.

Toteutetulla ja suunnitellulla toiminnalla on luontotyyppille paikallisia luonnontilaisuutta heikentäviä vaikutuksia. Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei kuitenkaan kokonaisuutena katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Tulvaniityt (6450)**

Tulvaniityt -luontotyyppiä esiintyy Natura-tietolomakkeen mukaan Viiankiaavan Natura-alueella noin 5,55 ha. Kasvillisuuskartoitusten yhteydessä ei ole luokiteltu luontotyyppiä Tulvaniityt-luontotyyppiin. Tulvaniityt-luontotyyppiä kuitenkin esiintyy Natura-alueen itäreunalla jokivarressa sekä Viiankijärven päässä. Tunnetut kohteet sijoittuvat etäälle Sakatti-hankealueesta.

Suomessa Tulvaniityt -luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Pikkujoet ja purot (3260)**

Pikkujoet ja purot -luontotyyppiä esiintyy kasvillisuusselvitysten mukaan Viiankiaavan Natura-alueella noin 2,3 ha. Sakatti-malminetsintäaluetta lähin kohde sijoittuu alueen eteläpuolelle (Sakattioja).

Suomessa Pikkujoet ja purot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'paraneva'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa. Lähimmät toteutetut kairaukset sijoittuvat Sakatti-malminetsintäalueen lounaiskulmaan, lähes 0,5 km etäisyydelle luontotyyppikuviosta.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa. Lähimmät suunnitellut kairaukset sijoittuvat Sakatti-malminetsintäalueen lounaiskulmaan, noin 490 metrin etäisyydelle luontotyyppikuviosta, ja lähin reitti 395 metrin etäisyydelle. Sakatti-malminetsintäalueen ulkopuolelle (Viianki ML1/ML2 -alueet) sijoittuvista suunnitelluista kairauspisteistä lähin sijoittuu noin 275 metrin etäisyydelle luontotyyppikuviosta.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Aapasuot (7310)\***

Aapasuot –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on noin 5095 ha (sisältää päällekkäisyydet muiden Natura-luontotyyppien kanssa). Aapasuot kuuluvat Natura-luontotyyppien suoyhdistymiin, joihin voidaan lukea laajojen soiden keskiosien rimpin lisäksi mm. lähteitä ja lähdesoita, lettoja ja puustoisia soita. Luontotyyppiin kuuluvien luontotyyppikuvioiden luonnontilaisuus vaihtelee välillä 'ei merkittävä' – 'erinomainen'.

Suomessa aapasuot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aapasuot –luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 59 kairausta. Näiden laskennallinen vaikutusalue on noin 2,65 ha. Kairauksen yhteydessä käytettyä reitistöä on sijoittunut Aapasuot -luontotyyppille yhteensä noin 3,71 ha. Pohjamoreenikairauksia on toteutettu luontotyyppillä.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille on suunniteltu yhteensä 78 kairanreikää, joiden kokonaispinta-ala on noin 3,73 ha. Näistä neljä sijaitsee Sakatti-malminetsintäalueen ulkopuolella. Suunniteltujen reittien kokonaispinta-ala on noin 6,24 ha, mistä noin 0,57 ha sijoittuu jo käytössä oleville reiteille. Uusista reiteistä noin 0,87 ha on ns. oikaisureittejä (ks. luku 6.1.2).

#### *Kokonaisvaikutukset*

Toteutetun ja suunnitellun toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 15,76 ha, mikä on noin 0,31 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella.

Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu myös muuta suunniteltua toimintaa (ks. luku 3.1). Näytepisteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Aapasuot –luontotyyppit ovat päällekkäisiä vaihettumis- ja rantasoiden sekä lettojen kanssa. Näillä esiintymien luontotyyppien lisäksi aapasoilla esiintyy mm. luhtanevaa (LuN), ruopparimpinevoja (RuRiN), mesotrofisia rimpinevoja (MeRiN) sekä mesotrofisia rimpin- ja ruopparimpinevarämeitä (MeRiNR, MeRuRiNR). Aapasoilla esiintyvien luontotyyppien osalta herkkyyttä on kuvattu sekä vaihettumis- ja rantasoiden kokonaisarviossa että lettojen kokonaisarviossa (ks. yllä). Lisäksi Humuspitoiset lammet ja järvet Natura-luontotyyppin vaikutusarvioinnissa esitetään yhden kairauspisteen (F6) siirtämistä kangasmaalle pois luontotyyppiltä.

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruusluokka on vaikutusten pinta-alaan perustuen luokassa 'ei vaikutusta'. Kuten myös lettojen osalta todettiin, suunnitellusta toiminnasta syntyy paikallisia vaikutuksia luontotyypille väistämättä, erityisesti puustoisille osille. Hankealueen aapasoilla tunnetaan runsaasti suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymiä. Lajistollisesti arvokkaat osat on rajattu pois hankkeen toiminnan lähialueelta (ks. vaikutuksia lieventävät toimintatavat sekä poikkeukset tästä ns. oikaisureiteillä, luku 6.1.2 ja luku 6.2.1, *Kiiltosirppisamma*). Vaikutukset suojelullisesti arvokkaan lajiston elinympäristöille ovat pääasiassa lieviä, huomioiden lajeille soveliaan elinympäristön laajuus sekä mahdollisten vaikutusten palautuvuus. Pinta-alallisesti vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajistolle soveliaasta elinympäristöstä Viiankiaavan Natura-alueella. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti vaikutukset luontotyypille kuuluvat luokkaan 'vähäinen merkittävyys'. Aapasoille kohdistuvat vaikutukset ovat tapahtumana todennäköisyydeltään luokassa 'varma'.

Toteutetulla ja suunnitellulla toiminnalla on luontotyypille paikallisia luonnontilaisuutta heikentäviä vaikutuksia. Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei kuitenkaan katsota heikentävän luontotyypin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Keidassuot (7110)\***

Keidassuot –luontotyypin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on noin 81 ha (sisältää päällekkäisyydet muiden Natura-luontotyyppien kanssa). Keidassuot kuuluvat Natura-luontotyyppien suoyhdistymiin, joihin voidaan lukea mm. puustoisia soita. Luontotyyppiin kuuluvien luontotyyppikuvioiden luonnontilaisuus on arvioitu luokkaan 'erinomainen'. Viiankiaavan Natura-alueella esiintyy Keidassuot -luontotyyppiä Natura-alueen koilliskulmassa Tirroaavalla, etäällä hankealueesta.

Suomessa keidassuot –luontotyypin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyypille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyypille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyypille kuuluvat merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'erittäin epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyypin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### **Harjumetsät (9060)**

Harjumetsät –luontotyypin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 15,8 ha (sisältää päällekkäisyydet muiden Natura-luontotyyppien kanssa). Harjumetsät kuuluvat Natura-luontotyyppien yhdistymiin. Luontotyyppiä esiintyy Natura-alueen kaakkoiskulmassa sekä Särkikoskenmaalla, etäällä hankealueesta.

Suomessa harjumetsät –luontotyypin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä'.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyypille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyypille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

*Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'erittäin epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

**Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)**

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 88,6 ha (sisältää päällekkäisyydet muiden Natura-luontotyyppien kanssa). Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit kuuluvat Natura-luontotyyppien yhdistyksiin. Luontotyyppiin on luokiteltu Natura-alueen koillisikulman Pikku Moskujärvi, joka on etäällä hankealueesta.

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

*Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

*Kokonaisvaikutukset*

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Hankkeen vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'erittäin epätodennäköinen'.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

## 6.1.7 Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen

Koska luontotyyppeihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia on pyritty minimoimaan hankkeen suunnitteluvaiheessa, voidaan luontotyyppeihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia vähentää ainoastaan vähäisessä määrin.

Luontotyyppeihin kohdistuvia heikentäviä vaikutuksia voidaan lieventää varmistamalla riittävät routa- ja lumipeiteolosuhteet. Myös jäteiden kantavuuden on oltava riittävät. Lisäksi vältetään puustovaurioiden syntymistä. Nämä ovat kuitenkin osa toimintasuunnitelmaa, eikä niitä voida tarkastella varsinaisina lieventävinä toimenpiteinä.

## 6.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Luontodirektiivin liitteessä II mainituista lajeista Viiankiaavalla esiintyvät Natura-tietolomakkeen perusteella lettorikko (*Saxifraga hirculus*), lapinleinikki (*Ranunculus lapponicus*), kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*), lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*), isonuijasammal (*Meesia longiseta*) ja saukko (*Lutra lutra*). Näiden lisäksi alueella tiedetään viime vuosien perustilaselvitysten perusteella esiintyvän viitasammako (*Rana arvalis*), pohjanharmoyökkönen (*Xestia borealis*) ja jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*). Lisäksi on tarkasteltu mahdollisia vaikutuksia pohjanlepakkoon, jonka levinneisyysalueeseen alue kuuluu, mutta josta selvityksistä huolimatta ei ole tehty havaintoja Viiankiaavan Natura-alueelta.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia, ja vaikutusmekanismeja on kuvattu tarkemmin yllä, luvussa 6.1. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat lähinnä mekaanisia. Koneiden ja ihmisten liikkuminen voi aiheuttaa kasvillisuuden tallautumista tai versojen tuhoutumista. Pienialaiset kasvupaikat voivat tuhoutua maanpinnan rikkoutuessa koneiden liikkumisen seurauksena. Koneiden käyttö malminetsinnässä tapahtuu pääosin kairausten yhteydessä, johon liittyy kaira- ja soijankuljetuskoneiden lisäksi moottorikelkoilla tapahtuva työmaaliikenne, mikä muodostaa suurimman liikennesuorituksen (ks. hankekuvaus, luku 3.1). Kairausten aikaan kasvillisuutta suojaa kuitenkin lumi- ja

jääpeite, mikä vähentää mekaanista kulutusta. Malminetsinnän yhteydessä otetaan myös turve- ja maaperänäytteitä, jolloin näytenäytteen kasvillisuuteen kohdistuu suoraan mekaanisia vaikutuksia. Näytteitä ei oteta suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymien lähistöltä (luku 3). Kairauskohteiden ja reittien sijoittelussa suojelun perusteena olevien kasvilajien ja uhanalaisten tai muuten suojeluluokiteltujen lajien kasvupaikat on huomioitu jo suunnitteluvaiheessa siten, että kaikki kairauspisteet sijoittuivat vähintään 30 metrin ja kulkureittien keskilinja pääsääntöisesti vähintään 15 metrin etäisyydelle tunnetuista esiintymistä. Reittien osalta on tehty muutamia poikkeuksia, jotka kerrotaan seuraavassa kappaleessa.

Reittien osalta 15 m suojaetäisyydestä on tingitty hieman myös kiiltosirppisammalen ja lettosaran osalta. Kiiltosirppisammal on direktiivilaji, eikä sen esiintymiä saa heikentää. Lettosara on luokiteltu vaarantuneeksi, mutta on suhteellisen yleinen laji Viiankiaavan letoilla. Suojaetäisyyttä (15 m) on lyhennetty kiiltosirppisammalen osalta vain kolmessa kohdassa siitä syystä, että siten on saatu merkittävä oikaisu kulkureitteihin. Suojaetäisyys kiiltosirppisammaleeseen on kuitenkin minimissään n. 12,5 m näilläkin reitin kohdilla, ja reitit merkitään molemmin puolin huolellisesti maastoon esiintymien kohdalla. Yksi oikoreitti ohittaa lisäksi yhden lettosaraesiintymän noin 6 metrin päästä. Myös tällä kohdalla reitti merkitään huolellisesti maastoon niin, että se ei kulje esiintymän yli.

Syksyllä 2018 suunniteltujen kairauskohteiden ympäristössä tehtiin myös jäkälä- ja kääväkässelvitys. Kummassakaan lajiryhmässä ei ole luontodirektiivin liitteen II lajeja, mutta on melko runsaastikin uhanalaisten tai muuten suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä. Uhanalaisia kääpälajeja löytyi hyvin vähän, mutta muutama uhanalainen jäkälälaji oli jopa runsas kartoitetuilla kohteilla. Kääpä- ja jäkäläesiintymien ympärille ei nähty tarpeelliseksi asettaa samanlaisia puskurivyöhykkeitä kuin kasviesiintymien ympärille. Pääosa havainnoista koskee epifyyttijäkälää, joiden osalta kasvupaikan turvaamiseksi on katsottu riittävän, ettei kasvupaikkana toimivaa puuta kaadeta tai hävitetä.

Viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset voivat olla mekaanisia tai erilaisia häiriövaikutuksia: tallautumista, meluvaikutuksia ja elinympäristömuutoksia. Luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluviin hyönteisiin ja kotilolajiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla lähinnä mekaanisesta tallauksesta tai elinympäristön muutoksesta johtuvia. Saukkoon kohdistuu lähinnä liikkumisesta ja melusta johtuvia häiriövaikutuksia.

## 6.2.1 Lajikohtaiset tarkastelut

Tässä kappaleessa käsitellään Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella mainitut tai muuten alueen lajistoon kuuluviksi tiedetyt luontodirektiivin liitteen II lajit ja arvioidaan niihin kohdistuvia malminetsintähankkeen aiheuttamia vaikutuksia. Lajit käsitellään yksitellen. Liitteessä 3b esitellään kootusti arvioinnin lajikohtaiset tulokset, eli hankkeen kuhunkin lajiin kohdistuvien vaikutusten vaikutustapa, suuruus, merkittävyys ja todennäköisyys.

### **Lettorikko (*Saxifraga hirculus*)**

Lettorikko on pohjoinen laji, jonka levinneisyysalue Suomessa painottuu vahvasti Lappiin. Sitä tavataan myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun pohjoisosissa. Lettorikko on kalkinsuosija ja kasvaa ravinteikkailla letoilla, erityisesti koivuletoilla, sekä lähteiköillä (Hämet-Ahti ym. 1998). Laji on luokiteltu vaarantuneeksi (Hyvärinen ym. 2019) ja se kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Se on myös rauhoitettu, ja kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Lettorikon suojelutaso boreaalisella alueella on arvioitu epäsuotuisaksi ja riittämättömäksi (Paalamo ym. 2009a). Lettorikon uhanalaisuuden syitä ovat ojitus, turpeenotto, pellonraivaus ja rakentaminen. Lajin uhkatekijöitä ovat ojitus ja vesirakentaminen (Hyvärinen ym. 2019). Suomessa lettorikkoa esiintyy lähes ainoastaan Lapin ja Oulun lääneissä ja sen ydinalueita ovat Pohjois-Suomen letto- ja lehtokeskukset: Lapin kolmio, Pohjois-Kuusamo ja Kittilä (Kulmala 2005).

Viiankiaavan Natura-alue kuuluu yksilömäärällä mitattuna lajin merkittävimpiin suojelualueisiin; kukkivia versoja on havaittu noin 80000 (Kulmala 2005). Viiankiaavalta tunnetaan jopa satoja lettorikkoesiintymiä, joista suurimmat sijaitsevat alueen koillisosassa. Sakatti-malminetsintäalueella on tiedossa yksi laajahko esiintymisalue. Kyseisellä noin 2 ha:n alueella on tiedossa yli 70 lettorikon pienialaista esiintymää, joista on laskettu vuosina 2013-2015 yhteensä 1753 kukkivaa versoa. Yleisesti ottaen lajin esiintyminen tunnetaan Sakatti-malminetsintäalueella hyvin. Lajiesiintymien keskimääräinen tiheys on laajan inventointiaineiston perusteella suoalueilla keskimäärin noin 12 versoa/m<sup>2</sup> (joissa ka. 1 kukkiva verso ja 11 lehtiruusuketta) (Kulmala ym. 2005). Yksittäisiä pieniä esiintymiä on myös muualla Natura-alueella (Eliölajit-tietokanta

10.7.2018, Lapin Vesitutkimus Oy 2010a, Ahma Ympäristö Oy 2015b, Ahma Ympäristö Oy 2018, Eurofins Ahma Oy 2018b). Laji hyötyy jossain määrin maanpintaan kohdistuvista pienistä häiriöistä (esim. kasvillisuuden poisto) ja esiintymät kasvavat soilla luontaisesti väljästi. Vuoden 2018 luontotyypikartoituksen yhteydessä löytyi useita uusia esiintymiä Natura-alueen eteläosista (Eurofins Ahma Oy 2018b). Näiden esiintymien osalta tarkempaa kartoitusta ei ole tehty, joten versojen lukumäärä ei ole tiedossa.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Koko Sakatti-malminetsintäalue on kartoitettu uhanalaisten kasvien osalta intensiivisissä maastokartoituksissa 2012-2015. Osa aiemmista kairauksista on kuitenkin toteutettu ennen perusteellisten kasvillisuus selvitysten tekemistä. Myöhemmissä selvityksissä ei kuitenkaan havaittu lettorikko vanhojen kairauspisteiden läheisyydestä. On epätodennäköistä, että esiintymiä olisi tuhoutunut aiemman toiminnan seurauksena kokonaan. Talviaikana tehty pohjamoreenin näytteenotto on voinut teoreettisesti sattua lajin kasvupaikoille, mutta mahdollisuus tähän on ollut epätodennäköinen pohjamoreenin näytteenoton pienestä vaikutuspinta-alasta johtuen. Vanhan näytteenotopisteen ja myöhemmin (v. 2014) löydetyt lettorikon esiintymän välinen etäisyys on kuitenkin pienimmillään vain noin 70 cm. Aiemman toiminnan vaikutukset arvioidaan pohjamoreenin näytteenoton vuoksi korkeintaan 'lieviksi', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa oleviksi' ja merkitykseltään luokkaan 'ei merkitystä'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Lettorikon Sakattilampien lounaispuolella sijaitseva merkittävä esiintymisalue sijoittuu pääosin suunniteltujen kairausalueiden väliin. Kairauksessa käytettävät reitit kiertävät esiintymäalueen, eli reitti ei kulje missään kohdassa lettorikon esiintymien välistä. Suunnitellut kairauspisteet sijaitsevat lähimmillään noin 45 metrin ja noin 49 metrin päässä lähimmästä lettorikkoesiintymästä. Lettorikko on tarkoissa selvityksissä suhteellisen helppo havaita, joten on epätodennäköistä, että esiintymiä olisi jäänyt havaitsematta. Reitit ja kairauspisteet on kartoitettu tarkasti, joten toiminta niiden puitteissa ei aiheuta lettorikkoon kohdistuvia vaikutuksia. Suunnitellun toiminnan osalta voidaan arvioida, että vaikutusten suuruus on 'ei vaikutusta', merkittävyys 'ei merkitystä' ja vaikutusten todennäköisyys 'epätodennäköinen'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Suunnitellun malminetsinnän toiminta-alue tunnetaan lettorikon osalta hyvin. Vaikka osa kairauksista on toteutettu ennen tarkkoja kasvillisuus selvityksiä, voidaan myöhempien selvitysten perusteella arvioida, että lettorikkoon ei ole kohdistunut vaikutuksia. Laji hyötyy jossain määrin maanpintaan kohdistuvista pienistä häiriöistä (esim. kasvillisuuden poisto) ja esiintymät kasvavat soilla luontaisesti väljästi. Siten pistemäisten, jokseenkin harvan ja vaikutuksiltaan pienialaisten aiemmin toteutettujen ja suunniteltujen kalliokairausten ja pohjamoreenin näytteenoton ei katsota myöskään supistavan lajin esiintymisympäristöjä ja sitä kautta heikentävän lajin elinkelpoisuutta Viiankiaavalla. Malminetsinnän kokonaisvaikutukset lajiin ovat 'epätodennäköisiä', suuruudeltaan 'ei vaikutusta' ja merkittävyydeltään luokassa 'ei merkitystä'. Vaikka lettorikon suojelun taso Suomessa epäsuotuisa, Viiankiaavalla lajin kanta on vahva ja malminetsinnällä ei arvioida olevan heikentävää vaikutusta sen suojelun tasoon Viiankiaavan tai koko maan mittakaavassa.

### **Lapinleinikki (*Ranunculus lapponicus*)**

Lapinleinikki kuuluu Suomessa elinvoimaisiin (LC) lajeihin, mutta se on rauhoitettu (Hyvärinen ym. 2019). Lapinleinikki kuuluu myös Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeihin sekä luontodirektiiviin liitteiden II ja IV lajeihin. Laji esiintyy ruoho- ja heinäkoryissa, kosteissa lehdossa sekä viidoissa lähteisillä paikoilla (Hämet-Ahti ym. 1998). Levinneisyydeltään laji on Suomessa pohjoinen ja se esiintyy harvinaisena myös Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa (Hämet-Ahti ym. 1998). Lapinleinikin suojelutaso on Suomen borealisella vyöhykkeellä suotuisa (Paalamo ym. 2009b). Lajin uhkatekijöihin kuuluvat suojelualueiden ulkopuolella metsäojitukset, hakkuut ja erilaiset pienvesien vesitaloutta muuttavat toimet.

Lapinleinikin esiintymiä Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan kaksi, ja toinen niistä sijaitsee Sakatti-malminetsintäalueen eteläosassa. Toinen esiintymä sijaitsee Natura-alueen itäreunalla, lähellä Ylijokea. Natura-alueen ulkopuolelta Kitisen varresta tunnetaan useita esiintymiä. Myös Ruosteojan varressa, Natura-alueen ulkopuolella, mutta osittain Sakatti-malminetsintäalueen rajauksen sisäpuolella on runsas (satoja versoja) lapinleinikin esiintymä.

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Lapinleinikillä on yksi kymmeniä versoja sisältävä esiintymä Natura-alueen sisäpuolella Sakattimalmalminetsintäalueella. Sen läheisyydessä on kairattu yksi reikä vuonna 2012 ja neljä reikää vuonna 2013. Nämä reiät sijaitsevat hyvin lähekkäin, ja etäisyys niiden ja lapinleinikin esiintymän välillä on ollut noin 45 m. Lapinleinikin esiintymä on löydetty jo vuoden 2009 kartoituksissa, joten se on osattu ottaa huomioon jo vuosien 2012-2013 kairauksissa. Esiintymä on edelleen elinvoimainen. Yksi vanha pohjamoreenin näytteenottopiste sijaitsee aivan ko. esiintymän keskellä (1,8 m lähimmästä havaintopisteestä), ja on voinut vaikuttaa yksittäisten versojen elinkelpoisuuteen. Talvella suoritetun kertaluonteisen toiminnan vuoksi näytteenotossa vaikutukset rajoittuvat kuitenkin aivan näytteenottopisteeseen. Näytteenotto on suoritettu keväällä 2009, ennen esiintymän löytymistä. Aiemmasta toiminnasta on näin ollen voinut aiheutua 'lieviä', mutta 'merkityksettömiä' vaikutuksia lapinleinikin esiintymälle. Vaikutusten todennäköisyys on 'odotettavissa'.

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatti-malmalminetsintäalueella sijaitsevan lapinleinikin esiintymän läheisyydessä sijaitsee kaksi suunniteltua kairauspistettä, mutta ne on sijoitettu niin, että suojaetäisyydet (min. 30 m) täyttyvät. Lähempi kairauspisteistä sijaitsee noin 45 m päässä lapinleinikkiesiintymästä. Ohi kulkeva reitti kiertää myös esiintymän ympäri yli 30 m päästä. Kasvupaikka on tiheäpuustoinen suon reunakorpi, ja lähimmät kairauspisteet sijaitsevat kangasmaalla. Myös Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevat esiintymät on huomioitu kairauksen suunnittelussa niin, että kairauspisteiden ja reittien suojaetäisyydet täyttyvät. Suunnitellulla toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta lapinleinikin esiintymiin. Malmalminetsinnän vaikutukset arvioidaan suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta', todennäköisyydeltään 'erittäin epätodennäköisiksi' ja merkitykseltään luokkaan 'ei merkitystä'.

### *Kokonaisvaikutukset*

Lapinleinikin havaittavuus kartoituksissa on varsin hyvä, eikä sille sopivia biotooppejakaan ole kovin runsaasti malmalminetsintäalueella, joten sen osalta esiintymätietoja voidaan pitää kattavina. Lapinleinikin tunnetut esiintymät alueella sijaitsevat tiheäpuustoisessa korvessa lähes 50 m etäisyydellä lähimmästä kairauspisteistä, joten vaikutuksia kairauksesta ei käytännössä voi syntyä. Muualla Natura-alueella lajin tuntemattomia esiintymiä on todennäköisesti edelleen, sillä perusteellisia kartoituksia ei ole tehty kattavasti koko Natura-alueella. Etenkin Natura-alueen itäreunan jokivarsissa lajia esiintyy todennäköisesti muuallakin kuin vuoden 2018 kartoituksissa havaitulla kasvupaikalla (Eurofins Ahma 2018b). Aiemman pohjamoreenin näytteenoton vuoksi lajiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset ovat suuruudeltaan 'lieviä', merkittävydeltään 'ei merkitystä' ja heikentävien vaikutusten toteutuminen on 'epätodennäköistä'. Tarkasteltavana olevalla malminetsinnällä ei arvioida olevan vaikutusta lapinleinikin suotuisan suojelun tasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

## **Kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*)**

Kiiltosirppisammal on Suomessa silmälläpidettävä (NT) ja se on säädetty luonnonsuojeluasetuksessa uhanalaiseksi (Hyvärinen ym. 2019). Laji on myös rauhoitettu ja kuuluu Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeihin. Laji kuuluu lisäksi luontodirektiivin liitteen II lajeihin. Vielä edellisessä uhanalaisarviossa (Rassi ym. 2010) kiiltosirppisammal oli luokiteltu vaarantuneeksi, mutta uusien kasvupaikkojen löytymisen myötä lajin kanta on osoittautunut suuremmaksi kuin aiemmin luultiin. Kiiltosirppisammalen suojelun taso on Suomessa boreaalissa vyöhykkeellä epäsuotuisa riittämätön ja kehityssuunta vakaa. Kiiltosirppisammalta on esiintynyt koko Suomessa ja yleisin se on ollut Pohjois-Suomen lettoalueilla (Ulvinen 2009). Lajin uhanalaistumisen syitä ovat ojitus ja turpeenotto, vesirakentaminen ja muu rakentaminen, ja ne ovat myös kemiallisten haittavaikutusten ohella lajin uhkatekijöitä tulevaisuudessa (Hyvärinen ym. 2019). Lajia tavataan ravinteisilla ja lähteisillä soilla sekä luhtaisilla rantasoilla (Ulvinen 2009). Tyypillinen kiiltosirppisammalen kasvupaikka on ruostevetisten koivulettojen väli- ja rimpinnoilla (Ulvinen 2009).

Kiiltosirppisammal on Viiankiaavalla hyvin runsas laji. Laji esiintyy käytännössä koko Viiankiaavan Natura-alueen laajuudella, pääasiassa letoilla, mutta paikoin myös mesotrofisilla suotyypeillä. Sen pistemäisiä esiintymäpaikkoja tunnetaan Viiankiaavalta jo tuhansia, vaikka kattavia lajikartoituksia on tehty vain osalla alueesta. Sakatti-malmalminetsintäalueeltakin tunnetaan yli 1500 esiintymää (Eliölajit-tietokanta 10.7.2018 ja vuosien 2009–2010 ja 2012–2015 maastokartoitukset (Lapin Vesitutkimus Oy 2010a, Ahma ympäristö Oy 2015b).

Lajin vahvin tunnettu esiintymisalue sijaitsee kaksijakoisesti Viiankijärven läheisyydessä ja Sakattimalmalminetsintäalueen itäosassa Kiiltosirppisammalen esiintymisen kokonaiskuva Viiankiaavan Natura-alueella

on puutteellisesti tunnettu, koska koko aluetta ei ole kartoitettu systemaattisesti. Koko Natura-alueella on kuitenkin tehty kattavat luontotyyppikartoitukset vuosien 2016 ja 2018 aikana (Ahma ympäristö Oy 2018, Eurofins Ahma Oy 2018b), ja niiden yhteydessä on saatu tietoa myös lajistosta. Natura-alueen luontotyyppikartoituksissa kiiltosirppisammalta on löydetty käytännössä joka puolelta, ja myös muissa osissa Natura-aluetta vaikuttaa olevan runsaita esiintymiä. Sakatti-malminetsintäalueelle ja sen ympäristöön sijoittuu joka tapauksessa erittäin merkittävä lajin esiintymisalue koko Natura-alueen ja tunnetuilta osin myös koko Suomen Natura-verkoston mittakaavassa.

Kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvat heikentävät vaikutukset voivat syntyä kairauksen yhteydessä, jos kairauskohta sijoittuu esiintymän päälle tai mineraaliaineksen peittovaikutus tuhoaa osittain tai kokonaan sammaleen kasvuston kyseisessä kohdassa. Pelkällä tallautumisella ja kulumisella ei arvioida olevan vaikutuksia kiiltosirppisammaleesiintymiin talvella lumipeitteen suojaavan vaikutuksen vuoksi.

Lajin luontaiseen populaatiodynamiikkaan kuuluu myös pienten esiintymien häviäminen ja uusien syntyminen, mutta esimerkiksi lajin elinikä ja leviämisenopeus tunnetaan huonosti. Pysyvämpien kasvualustojen, kuten soiden sammalten sukupolvijaksona on esimerkiksi uhanalaisarvioinnissa käytetty 50 vuotta. Useat sammallajit ovat klonaalisia, ja monilla on keinoja suvuttomaan leviämiseen, mikä tekee sukupolven pituuden täsmällisestä määrittelystä vaikeaa. (Hyvärinen ym. 2019, Rassi ym. 2010)

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Yksittäiset kiiltosirppisammalen esiintymät ovat voineet heikentyä aiemman malminetsinnän vaikutuksesta, koska koko malminetsintäaluetta ei ollut kartoitettu systemaattisesti ennen vuosien 2006-2014 kairauksia, ja myöhemmissä inventoinneissa sen esiintymiä on löydetty jopa muutamien metrien sisällä toteutuneista kairauspisteistä. Tällaisia esiintymiä on yhteensä kymmenen. Vanhat reitit kulkevat myös useiden myöhemmin löydettyjen esiintymien yli tai välittömästi läheisyydestä. Pohjamoreenin näytteenottopisteitä on lukuisia alle kahden metrin päässä nykyisin tunnetuista esiintymistä. Pohjamoreenin näytteenotto on kuitenkin ollut kertaluonteista, ja se on suoritettu lumipeitteeseen aikaan, joten vaikutukset rajoittuvat näytteenottokairan tekemään jälkeen. Näytteitä on otettu 25 m välein linjoilta, joiden välit ovat 50 m (ks. luku 3). On mahdollista, että näytteenotto on jossain kohden osunut myös kiiltosirppisammalen esiintymään, sillä näytepisteitä on runsaasti kiiltosirppisammalen tiheällä esiintymäalueella. Kiiltosirppisammal on kuitenkin alueella elinvoimainen ja esiintymiä on tiheässä. Kun huomioidaan lajin kasvutapa ja runsaus Viiankiaavalla, voidaan arvioida, että kairaus toiminta tai muu malminetsintä ei ole vaikuttanut lajin esiintymisalueen laajuuteen tai vaarantanut lajin esiintymistä alueella, vaikka lajin yksittäisiin kasvupaikkoihin onkin mahdollisesti kohdistunut vaikutuksia. Aiemman toiminnan vaikutukset kiiltosirppisammalen yksittäisiin esiintymiin arvioidaan 'todennäköisiksi', suuruudeltaan 'lieviksi' ja merkitykseltään 'merkityksettömiksi'.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Sakatti-malminetsintäalueen kasvillisuutta on kartoitettu intensiivisesti ja kiiltosirppisammalen esiintymisalueet tunnetaan ko. alueella nykyään hyvin (Ahma ympäristö Oy 2015). Malminetsinnässä käytettävät reitit on sijoitettu pääsääntöisesti yli 15 m ja kairauspisteet yli 30 m päähän kiiltosirppisammalen kasvupaikoista. Reittien osalta tähän sääntöön on tehty kolme poikkeusta (ks. luku 3.1.3, luku 6.1.2). Ensimmäinen ns. oikoreitti kulkee kiiltosirppisammalen laajan esiintymäalueen läpi niin, että se kulkee kahdessa kohdassa lajin kasvupaikkojen välistä alle 15 m etäisyydeltä. Toisessa kohdassa etäisyys reitin keskipisteestä viereisiin esiintymiin on noin 13,5 m ja toisessa noin 14 m. Reitti merkitään maastoon sulan maan aikana, kun esiintymät ovat havaittavissa ja tunnistettavissa. Esiintymien kohdalla reitti viitoitetaan molemmin puolin niin, että se on selkeästi havaittavissa ja kulku ohjautuu tarkasti reitin keskelle. Toinen oikoreitti kulkee yhdessä kohdassa kahden kiiltosirppisammaleesiintymän välistä niin, että etäisyys esiintymiin on n. 12,5 m. Nämä oikoreitit lisäävät jonkin verran kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvien vaikutusten riskiä, mutta huolellisesti merkittynä eivät vaaranna esiintymien elinkelpoisuutta. Reiteillä kuljetaan vain talvella, lumen peittäessä kasvillisuuden, eivätkä reitit ylitä esiintymiä.

Koska kiiltosirppisammal on Sakatti-malminetsintäalueella varsin yleinen, runsaslukuinen ja laajalti esiintyvä, mutta toisaalta suhteellisen huomaamaton laji, sen kaikkien esiintymien olemassaolosta ei käytännössä voida olla varmoja intensiivisistä kartoituksista huolimatta. Lisäksi on mahdollista, että vanhojen kairauspisteiden tai reittien läheisyyteen on syntynyt myös uusia esiintymiä. Reittien huolellinen merkkäminen maastoon kiiltosirppisammalen esiintymien läheisyydessä on tärkeää, ja se on suoritettava silloin, kun esiintymät ovat havaittavissa. Toisaalta on huomioitava myös, että varmoja esiintymiä heikentäviä vaikutuksia syntyy ainoastaan kairauspisteeseen ja sen välittömään lähiympäristöön, jonne kairaussoija voi levitä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioidaan, että suunnitellun toiminnan kiiltosirppisammaleeseen



kohdistuvien vaikutusten suuruus on luokassa 'lievä', todennäköisyys 'ennakoitavissa' ja merkittävyys luokassa 'merkityksetön'. Tarkasteltavana olevalla malminetsintätoiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta kiiltosirppisammaleen suojelun tasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Malminetsintä on kohdistunut aikaisemman toiminnan yhteydessä jossain määrin myös kiiltosirppisammaleen kasvupaikkojen välittömään läheisyyteen, koska esiintymistä ei ole silloin ollut tietoa. Myöhemmin havaitut esiintymät eivät ole hävinneet, vaikka sijaitsevat kairakoneen tallausvaikutusalueella. Esiintymien mahdollisesta heikentymisestä ei ole tietoa, mutta kokonaisvaikutus on joka tapauksessa kohdistunut laskennallisesti alle 0,5 %:iin koko Viiankiaavan kiiltosirppisammaleen esiintymistä. Laji hyötyy suonpintaan kohdistuvista pienistä häiriöistä, kuten laidunnuksesta, joten pistemäisten, jokseenkin harvan ja vaikutuksiltaan pienialaisten aiemmin toteutettujen ja suunniteltujen kalliokairausten ei katsota supistavan lajin verrattain runsaita esiintymisympäristöjä tai heikentävän merkittävällä tavalla lajin kantoja Viiankiaavalla.

Lajiin kohdistuvat kokonaisvaikutukset ovat suuruudeltaan 'lieviä', merkittävyydeltään 'vähäisiä' ja vaikutusten toteutuminen on 'odotettavissa'. Tarkasteltavana olevalla malminetsinnällä ei arvioida olevan vaikutusta kiiltosirppisammaleen suojelun tasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

#### **Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)**

Lapinsirppisammal on Suomessa vaarantunut (VU) ja se on säädetty luonnonsuojeluasetuksessa uhanalaiseksi ja erityisesti suojeltavaksi lajiksi. Laji on myös rauhoitettu sekä kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin ja Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeihin. Lapinsirppisammaleen suojelun taso on Suomessa boreaalaisella vyöhykkeellä epäsuotuisa huono ja kehityssuunta vakaa. Lapinsirppisammalta on esiintynyt koko Suomessa laajalti, mutta sen esiintyminen tunnetaan huonosti. Laji viihtyy rimpiletoilla ja keskiravinteisilla rimpinevoilla pysyvästi vetisillä pinnoilla. Usein paikalla on lähteisyyttä tai luhtaisuutta (Ulvinen & Sallantaus 2009). Lajin uhanalaistumisen syitä ovat ojitus ja turpeenotto, vesirakentaminen ja muu rakentaminen, ja uhkatekijöinä pidetään edelleen ojitusta ja vesirakentamista sekä kaivannaisteollisuutta (Hyvärinen ym. 2019).

Lapinsirppisammaleen esiintymiä tunnetaan Viiankiaavalla tällä hetkellä yhteensä noin 40 esiintymäpisteeltä (eliölajit-tietokanta 10.7.2018 ja vuosien 2009–2018 maastokartoitukset, ks. Ahma ympäristö Oy 2015b ja Eurofins Ahma Oy 2018b). Koko Natura-alueella ei ole tehty tarkkoja kartoituksia, joten esiintymien todellinen määrä lienee jonkin verran suurempi. Esiintymät ovat pääosin pienialaisia. Tunnetut laajimmat esiintymät sijoittuvat Sakatti-malminetsintäalueen itäosaan. Kaikki tunnetut lapinsirppisammaleen kasvupaikat Viiankiaavalla ovat rehevien luhtaisten lettojen alueella, joilla mahdollisesti suuren vesisyvyyden vuoksi lajin välinen kilpailu on vähäistä. Tämän tyyppiset luontotyypit ovat Viiankiaavallakin varsin pienialaisia ja lukumääräisesti niitä on vähän. Toisaalta nämä ympäristöt voivat olla myös sademäärältään tavanomaisenakin kesänä hankalapääsyisiä ja siten osittain kartoittajien ulottumattomissa. Koska lapinsirppisammal on harvinainen ja Viiankiaavallakin esiintymiä on vähän, yksittäisenkin esiintymän merkitys lajin suojelutason säilymisessä ja kehityksen pysymisessä vakaana on huomattava.

Lapinsirppisammal kasvaa putkilokasvien juurten tukemilla luhtaisilla rimpialueilla, joiden vesisyvyys on ympäröiviä alueita suurempi. Mikäli alueiden vedenpinnan taso laskisi, lajin esiintymät voisivat pienentyä tai hävitä pitkällä aikavälillä, koska lajin on arveltu olevan pienten kasvustojen perusteella heikko kilpailija (Ulvinen & Sallantaus 2009) ja toisaalta kasvupaikat ovat luhtaisia. Alueella suoritettujen hydrologisten tutkimusten perusteella kairausalueen vedenpinnan tasoon ei ole odotettavissa muutoksia ja kairauksen apuaineilla ei arvioida olevan vaikutuksia esiintymien sijaintitekijöistä johtuen. Kairausten synnyttämiä vaikutuksia alueen hydrologiaan on arvioitu luvussa 6.4.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan osalta tarkkojen kasvillisuuskartoitusten puuttuminen ennen vuosien 2006-2014 kairauksia on aiheuttanut riskin kairausten osumisesta myös lapinsirppisammaleen kasvupaikoille. Myöhemmin suoritetuissa kasvillisuuskartoituksissa ei ole löytynyt lajin kasvupaikkoja aivan kairauspisteiden ympäriltä, mutta yksi vanha kairauspiste (kairattu 2008) on sijoittunut noin 23 m päähän nykyisin tunnetusta esiintymästä. Esiintymä on pienialainen (noin 0,5 m<sup>2</sup>, harva kasvusto). Kyseisen esiintymän vierestä tai päältä kulkee myös yksi vanha luvitettu reitti, mutta reittien kulkua ja käyttöä ei ole ko. vuonna dokumentoitu gps-seurannalla. Se on voinut kulkea jopa suoraan esiintymän ylitse. Toisaalta ei ole varmuutta edes siitä onko reittiä koskaan käytetty. Reitti yhdistää eri vuosina kairatut pisteet (2006 ja 2008) ja pisteille on päässyt myös muuta reittiä.

Aiemmalla toiminnalla on voinut olla vaikutuksia kyseiseen esiintymään, mutta sen heikentymisestä ei ole näyttöä.

Muut tunnetut esiintymät sijaitsivat vähintään nykyisen suojaetäisyyden (30 m) päässä kairauspisteistä. Pohjamooreenin näytteenottopisteet ovat sijainneet lähimmillään noin 8 m päässä lapinsirppisammalen esiintymistä. Laskennallisesti katsoen on varsin epätodennäköistä, että lapinsirppisammaleen esiintymiä olisi hävinnyt tai niiden tila olisi heikentynyt aiemman toiminnan seurauksena. Aiemmalla malminetsinnällä on ollut 'ennakoitavissa' oleva, suuruudeltaan 'lievä' ja merkittävyydeltään korkeintaan 'vähäinen' heikentävä vaikutus lajin Viiankiaavan kantaan.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunniteltu kairaustoiminta sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä lapinsirppisammaleen esiintymästä. Reiteistä lähimpänä esiintymää on yksi ns. oikoreitti, joka sekin sijaitsee kuitenkin yli 35 metrin päässä lähimmästä lapinsirppisammalen esiintymästä. Siten suunnitellun malminetsinnän vaikutuksen suuruus on arvioitavissa luokkaan 'ei vaikutusta' todennäköisyys luokkaan 'erittäin epätodennäköinen' ja merkittävyys luokkaan 'merkityksetön'. Tarkasteltavana olevalla toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta lapinsirppisammaleen elinkelpoisuuteen tai sen elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisuutena aiempi malminetsintä on muodostanut suuremman riskin lapinsirppisammaleen esiintymien heikentymiseen kuin suunniteltu toiminta. Lajin esiintymien koko myös vaikuttaa niiden häviämisiin. Havaitut esiintymät ovat kooltaan yksittäisistä versoista noin 3 aarin kokoon. Pääosa esiintymistä on korkeintaan muutaman neliömetrin laajuisia. Häviämiski on voinut kohdistua ennen kaikkea pienimpiin esiintymiin, heikentymiski lähinnä laajempiin esiintymiin.

Koska lapinsirppisammal on koko maassa harvinainen ja Viiankiaavallakin esiintymiä on vähän, jokaisen yksittäisen esiintymän merkitys lajin suojelutason säilymisessä ja kehityksen pysymisessä vakaana on huomattava.

Aiemmalla malminetsinnällä on voinut olla vähäisiä heikentäviä vaikutuksia lajin Viiankiaavan kantaan. Koska suunniteltu toiminta sijoittuu systemaattisesti kartoitetuille alueille, sen ei katsota lisäävän vaikutusten suuruutta ja merkittävyttä aiemmasta toiminnasta eli kokonaisvaikutukset ovat 'ennakoitavissa olevia', suuruudeltaan korkeintaan 'lieviä' ja merkittävyydeltään 'vähäisiä'. Tarkasteltavana olevalla malminetsinnällä ei arvioida olevan vaikutusta lapinsirppisammalen elinkelpoisuuteen tai sen elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

### **Isonuijasammal (Meesia longiseta)**

Isonuijasammal on Suomessa erittäin uhanalainen (EN) ja se on luonnonsuojeluasetuksessa säädetty erityisesti suojeltavaksi. Laji on rauhoitettu ja kuuluu luontodirektiivin liitteen II lajeihin sekä Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeihin. Lajin suojelun taso on Suomessa boreaalisella vyöhykkeellä epäsuotuisa riittämätön ja kehityssuunta vakaa.

Isonuijasammal esiintyy Suomessa melko laajalla alueella, mutta harvinaisena lähinnä lettoalueilla (Syrjänen 2009). Se kasvaa yleensä keski- ja runsasravinteisten lettojen ja nevojen lähteisissä ja luhtaisissa reunaosissa. Isonuijasammal tukahtuu helposti leton umpeenkasvun seurauksena. Se tarvitsee kilpailusta vapaita valoisia lettopintoja uudistuaakseen ja on ilmeisesti hyötynyt lettojen laidunnuksesta ja niitosta (Syrjänen 2009). Maastokokemusten perusteella laji esiintyy usein suonreunojen puustoisten lettojen poronpolkujen turvepaljastumilla. Lajin itiöt ovat melko kookkaita ja niiden kaukolevintäkyky on ilmeisen tehoton (Syrjänen 2009). Isonuijasammalen uhanalaistumisen syyt ovat ojitus, turpeenotto, pellonraivaus, avointen maiden sulkeutuminen sekä rakentaminen. Lajin tulevaisuutta uhkaa pääasiassa ojitus ja turpeenotto, kaivostoiminta, rakentaminen, kemialliset haittavaikutukset, avointen maiden sulkeutuminen sekä ilmastonmuutos (Hyvärinen ym. 2019).

Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan 51 isonuijasammaleen pistemäistä esiintymää, joista 46 sijoittuu Sakatti-malminetsintäalueelle.

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Vanha kairaus toiminta on sijoittunut lähelle keskeisintä isonuijasammaleen esiintymisaluetta, vanhoista kairauspisteistä seitsemän on sijoittunut alle 30 m etäisyydelle nykyisin tunnetuista esiintymistä. Etäisyys on pienimmillään ollut noin 23 m. Myös pohjamoreenin tutkimuspisteitä on sijoittunut lähelle esiintymiä, lähimmillään vain muutaman metrin etäisyydelle. Esiintymät on kartoitettu näiden kairausten ja pohjamoreenitutkimusten jälkeen.

Laskennallisesti katsoen on varsin epätodennäköistä, että isonuijasammaleen esiintymiä olisi hävinnyt tai niiden tila olisi heikentynyt aiemman toiminnan seurauksena, koska pohjamoreenitutkimuksen vaikutusalueen koko on pieni suhteessa esiintymien pinta-alaan. Aiemmalla malminetsinnällä on voinut olla kuitenkin 'ennakoitavissa olevia' vaikutuksia lajin Viiankiaavan kantaan, jotka voidaan arvioida suuruudeltaan 'lieviksi' ja merkittävydeltään 'vähäisiksi'.

*Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Seuraavan kolmivuotiskauden suunnitelmissa ei ole sellaisia kairauspisteitä, jotka sijoittuisivat isonuijasammaleen tunnettujen kasvupaikkojen läheisyyteen. Kairauksessa ei myöskään käytetä sellaisia reittejä, jotka kulkisivat tunnettujen esiintymisalueiden läpi. Toiminta kohdistuu kokonaisuudessaan sellaiselle alueelle, jossa on suoritettu perusteelliset kasvillisuuskartoitukset. Laji on kuitenkin maastossa hyvin huomaamaton ja kasvupaikat ovat hyvin pieniä, joten on mahdollista, että alueella on myös tuntemattomia esiintymiä. Olemassa olevan tiedon perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että suunnitellulla toiminnalla ei ole vaikutuksia isonuijasammaleeseen tai sen kasvupaikkoihin. Vaikutusten todennäköisyys on 'epätodennäköinen' ja merkittävyys 'ei merkitystä'.

*Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisuutena jo toteutunut malminetsintä on muodostanut suuremman riskin isonuijasammaleen esiintymien heikentymiseen kuin suunniteltu toiminta. Arvio perustuu kalliokairausten sijaintiin ja niiden lukumääriin suoalueilla sekä suunniteltua toimintaa koskeviin maastokartoituksiin. Aiempaan toimintaan liittynyt pohjamoreenitutkimus on osaltaan lisännyt riskiä. Suunnitellun toiminnan riskit isonuijasammaleen osalta ovat epätodennäköisiä, koska alueella on tehty kattavat kartoitukset uhanalaisesiintymien osalta ja havaitut esiintymät on huomioitu kairaus- ja reittisuunnitelmissa.

Isonuijasammaleen esiintymien herkkyyttä häiriöille ja häviämislle nostaa esiintymien pienialaisuus, sopivien elinympäristöjen suhteellinen niukkuus ja lajin harvalukuisuus. Lajin vaikean havaittavuuden, ja koko Natura-alueen kattavien perusteellisten selvitysten puuttumisen vuoksi on todennäköistä, että lajin esiintymiä on Viiankiaavalla enemmän kuin on tällä hetkellä tiedossa. Harvalukuisuuden vuoksi yksittäisenkin esiintymän tai sen osan merkitys lajin suojelun kannalta on kuitenkin huomattava. Malminetsinnän ei katsota vaikuttavan kuitenkaan isonuijasammaleen elinkelpoisuuteen tai sen elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

Aiemman ja suunnitellun malminetsinnän kokonaisvaikutuksien voidaan katsoa ulottuvan suuruudeltaan 'lievinä' ja merkittävydeltään 'vähäisinä' isonuijasammaleeseen. Mahdollisten vaikutusten todennäköisyys on 'ennakoitavissa oleva'.

**Viitasammakko (*Rana arvalis*)**

Viitasammakko esiintyy koko Suomessa tunturialueita lukuun ottamatta ja on yleisimmillään maan etelä- ja keskiosissa (Nieminen & Ahola 2017). Laji muistuttaa suuresti lähisukulaistaan ruskosammakkoa, ja on helpoimmin erotettavissa tästä kutuaikaisen ääntelyn perusteella. Viitasammakon suojelutaso on arvioitu Suomessa suotuisaksi ja kannan kehitys vakaaksi (Jokinen 2012). Laji on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019). EU-maissa viitasammakko kuuluu luontodirektiivin liitteen IV tiukasti suojeltuihin lajeihin.

Viitasammakon esiintyminen on sidonnainen lajille sopiviin kutuympäristöihin, joita ovat suot, vesistöjen rannat ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikat, rantaluhdat sekä kosteat niityt ja metsät (Nieminen & Ahola 2017). Lisääntyviä yksilöitä on yleensä enemmän alueilla, joilla on runsaasti suojaavaa kasvillisuutta. Lisääntymisalueen lisäksi viitasammakoille tärkeitä ovat talvehtimisalueet, jotka voivat poiketa lisääntymisalueista, vaikka osa sammakoista kutee ja talvehtii samalla alueella. (Jokinen 2012). Talvehtiminen tapahtuu horroksessa, luultavasti vesistöjen pohjamutiin kaivautuneena (Nieminen &

Ahola 2017). Ruotsissa on havaittu osan viitasammakoista vaeltavan kutu- ja talvehtimisalueiden välillä. Tyypillisiä talvehtimispaikkoja ovat olleet hitaasti virtaavat joet ja purot: viitasammakoita on löydetty niistä vesikasvillisuuden seasta alle 0,5 m:n syvyydestä. (Elmberg 2008, Jokisen 2012 mukaan). Talvehtimispaikan on oltava kuitenkin jäätyiskerroksen alapuolella, mikä Sodankylän korkeudella tarkoittaisi vähintään metrin syvyyttä (Nieminen & Ahola 2017). Turve toimii kuitenkin hyvänä eristeenä, eikä routa tunkeudu suoalueilla kovinkaan syväälle (Soveri & Varjo 1977). Ruotsissa ja Tanskassa viitasammakot talvehtivat myös maalla, mutta ilmastotekijöiden vuoksi tämä ei liene ainakaan kovin yleistä Pohjois-Suomessa.

Horros päättyy keväällä jäiden lähdettyä, ja yksilöt kerääntyvät ryhmäsoitimille (Nieminen & Ahola 2017). Lapissa kiivain lisääntymiskausi ajoittuu yleensä touko-kesäkuun vaihteeseen. Talvehtimispaikat voivat olla jopa parin kilometrin päässä kutualueista. Kudun jälkeen sammakot viettävät pääosan kesästä maaympäristöissä, ja niiden tiedetään liikkuvan jopa kilometrin säteellä lisääntymisalueista (Nieminen & Ahola 2017). Elinympäristöjen läheisyyteen näyttää kuitenkin aina sijoittuvan pysyvän veden kosteikko tai lammikko. Muun muassa ilmasto-olosuhteiden perusteella viitasammakoiden mahdolliset esiintymispaikat sijoittuvat levinneisyysalueen pohjoisosissa todennäköisesti verrattain lähelle elinkierron kannalta tärkeitä kutualueita. Todennäköisimpiä esiintymispaikkoja ovat runsaasti kasvi- ja hyönteisravintoakin tarjoavat seisovat vedet ja vetisimmät rimmet niitä ympäröivine maa-alueineen.

Viiankiaavalla ei ole tehty koko Natura-alueen kattavaa viitasammakkoselvitystä, mutta selvityksiä on tehty vuosina 2013-2018 lukuisilla etukäteen potentiaalisiksi elinympäristöiksi arvioituilla kohteilla, lampien ja järvien rannoilla sekä märimmillä rimpialueilla koko Natura-alueen alueella ja sen läheisyydessä (Ahma ympäristö Oy 2015f, Eurofins Ahma Oy 2018d). Vuoden 2013 selvityksissä viitasammakkohavaintoja ei tullut, ja siihen saakka lajista oli yhteensä alle kymmenen havaintoa koko Viiankiaavan alueelta. Vuoden 2015 selvityksissä, jotka kohdennettiin karttatarkastelun ja aiempien havaintojen perusteella potentiaalisimmille kohteille, havaittiin peräti yli 500 pulputtavaa viitasammakkokoirasta ja useita merkittäviä kutualueita. Tämä kartoitus kattoi myös Sakatti-malminetsintäalueen kokonaisuudessaan. Selvitykset perustuivat kutuääntelyn paikallistamiseen ja kutupallojen etsimiseen lajin kutuaikana. Viitasammakkohavainnot sijoittuvat eri puolille Viiankiaapaa vesistöjen rannoille ja märille rimpialueille (Ahma Ympäristö Oy 2015f). Sakatti-malminetsintäalueella sijaitseva merkittävä kutualue Sakattilampien ympäristössä. Lisäksi lajista tehtiin useita yksittäisiä havaintoja Sakattilampien lounaispuolelta, Pahalaaksonmaan itäpuolisilta rimpialueilta. Viitasammakkokartoitukseen sisältyy aina epävarmuustekijöitä. Lajin soidinaika on lyhyt, ja yksittäisten koiraiden ääni ei kuulu kovin kauas, mistä syystä erityisesti yksittäisten yksilöiden kutualueita on voinut jäädä selvityksissä huomaamatta. Lisäksi voidaan olettaa, että kudun päätyttyä viitasammakot levittäytyvät kutualueelta laajemmalle alueelle, minkä lisäksi lajin yksilöitä voi talvehtia hyvin monenlaisilla elinympäristöillä. On siis erittäin todennäköistä, että Viiankiaavalla on viitasammakoita muuallakin kuin kartoitetuilla ja havaituilla kutualueilla. Lisäksi viitasammakkokartoitustenkin yhteydessä löytyi kutualueita myös alun perin kartoitettaviksi suunniteltujen alueiden ulkopuolelta.

Muun muassa ilmasto-olosuhteiden perusteella viitasammakoiden mahdolliset esiintymispaikat sijoittuvat levinneisyysalueen pohjoisosissa todennäköisesti verrattain lähelle elinkierron kannalta tärkeitä kutualueita. Todennäköisimpiä esiintymispaikkoja ovat runsaasti kasvi- ja hyönteisravintoakin tarjoavat seisovat vedet ja vetisimmät rimmet. Malminetsintäalueella on varsin runsaasti viitasammakolle sopivaa elinympäristöä.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan yhteydessä noin 80 kairausta on tehty suoalueilla. Lisäksi pohjamoreenin näytteenottoa on tehty 1708 Natura-alueelle sijoittuvalla pisteellä, joista noin 85 % on sijoittunut soille. Suoalueilla kaikki toiminta on tapahtunut talviaikana. Vaikka viitasammakon talvehtimispaikkoja ei tunneta ja aiempi toiminta ei ole sijoittunut laajemmille avovesiä käsittävälle muodostumille, on mahdollista, että joitakin pisteitä on sijoittunut viitasammakoiden talvehtimiseen käyttämiin suolampareisiin. Kesäaikaisessa toiminnassa myös moottoriajoneuvoilla kulkeminen on voinut vaikuttaa viitasammakoihin. Pääasiallisesti kesäaikaiset kulkureitit ovat kuitenkin sijoittuneet kangasmaille, joissa viitasammakoita esiintyy soita selvästi vähemmän. Vaikka pohjamoreenin kairauspisteitä on suoalueella runsaasti, menetelmän mahdolliset vaikutukset ovat epätodennäköisiä toiminnan suppean vaikutusalueen vuoksi. Kairauksessa käytetyt haitalliset apuaineet ovat aiheuttaneet potentiaalisen riskin sammakoille, mutta soijan talteenottomenetelmän käyttöönotto on vähentänyt riskin lähes olemattomaksi. Kairauksen ja pohjamoreenin näytteenoton tai maastoliikenteen suoraan synnyttämä kuolleisuus tai apuaineiden kemialliset vaikutukset viitasammakkoon ovat olleet luonteeltaan hyvin satunnaisia, jos niitä ylipäätään on esiintynyt. Vaikutusten suuruus on luokassa 'lievä' ja merkittävyys luokassa 'vähäinen'. Vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen'.

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Viitasammakon soidinkausi on lyhyt, ja sen havaittavuus riippuu hyvin paljon olosuhteista. Vuoden 2015 selvitysten perusteella viitasammakko on kuitenkin ainakin paikoin jopa melko runsas Viiankiaavalla. Natura-alueella on useita viitasammakon kutualueita, joissa on havaittu yhteensä useita satoja soidintavia viitasammakkokoiraita. Sakatti-malminetsintäalueelta on löydetty yksi merkittävä kutualue vuoden 2015 kartoituksissa, ja se sijaitsee Sakattilampien ympäristössä. Lisäksi alueen eteläosissa on tehty havaintoja yksittäisistä koiraista. Sakattilampien kutualueelle on suunniteltu yhteensä neljä kairauspistettä. Sammakot eivät välttämättä talvehdi kutualueella, vaan voivat olla käytännössä missä tahansa sen ympäristössä noin kilometrin säteellä. Koska kairaus toiminta tapahtuu märillä suoalueilla pelkästään talvisaikaan, vaikutukset viitasammakon routarajan alla mahdollisesti sijaitseviin talvehtimis ympäristöihin voivat olla luonteeltaan aiemman toiminnan tapaan hyvin satunnaisia. Kairauksen suorat vaikutukset vaatisivat käytännössä terän osumista viitasammakkoyksilöön, mikä on erittäin epätodennäköistä.

Sammakkoeläimet ovat verrattain herkkiä erilaisille kemiallisille yhdisteille, niin myös viitasammakko, erityisesti yksilönkehityksen alkuvaiheessa (ks. esim. Mahaney 2009). Haitallisten aineiden vaikutukset viitasammakkoon ovatkin todennäköisempiä kuin kairauksen suorat vaikutukset. Jos maastoon jää haitta-aineita, ne voivat kutualueella vaikuttaa useampiinkin yksilöihin. Soijan talteenotto vähentää kuitenkin apuaineiden aiheuttamaa riskiä, ja vaikutukset jäävät hyvin paikallisiksi. Kairausapuaineiden ominaisuuksia ja mahdollisia vaikutuksia eliöstöön on käsitelty tarkemmin Pöyry Finland Oy:n (2019) raportissa. Raportissa arvioidaan, että apuaineet eivät vähäisen määränsä ja suppean vaikutusalueensa vuoksi aiheuta merkittävää vaaraa eliöstölle.

Edellä kuvatun perusteella voidaan todeta, että yksittäisiin viitasammakkoihin kohdistuvat vaikutukset ovat 'ennakoitavissa'. On kuitenkin erittäin epätodennäköistä, että suunniteltu kairaus toiminta vaikuttaisi heikentävästi koko Viiankiaavan viitasammakkopopulaatioon. Viitasammakkoon kohdistuvien vaikutusten suuruus on korkeintaan 'lievä' ja merkittävyydeltään vaikutus on luokassa 'ei merkitystä'.

### *Kokonaisvaikutukset*

Viitasammakkoselvityksissä havaintomäärät ovat kasvaneet selvästi vuosien mittaan. Kartoitusalueet ovat vaihdelleet ja olosuhteet vaikuttavat lajin havaittavuuteen, mutta selvitysten perusteella on pikemminkin syytä olettaa, että lajin kanta Viiankiaavalla ei ole ainakaan heikentynyt malminetsintätoiminnan aikana. Keskeiset vaikutustavat sekä aiemmassa että suunnittelussa toiminnassa ovat kairauksen mahdolliset suorat fyysiset kosketukset viitasammakkoon talvehtimispaikoissa sekä kairauksen apuaineiden kemialliset vaikutukset. Molemmat vaikutukset ovat luonteeltaan pistemäisiä.

Olemassa olevan tiedon perusteella aiemman ja suunnittelun malminetsinnän ei katsota vaikuttavan Viiankiaavan viitasammakkopopulaation elinkelpoisuuteen sen elinkierron kannalta tärkeissä vaiheissa tai lajin elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa. Kairauksen suorat vaikutukset ovat erittäin epätodennäköisiä, mutta apuaineiden lievän kulkeutumisen riskin ja kutualueelle sijoittuvien neljän kairauspisteen vuoksi on arvioitava, että 'vähäisiä' vaikutuksia on 'ennakoitavissa', ja niiden suuruus on 'lievä'.

### **Lepakot**

Sodankylä sijaitsee lepakoiden levinneisyyden kannalta hyvin pohjoisessa. Todennäköisin alueella tavattava laji on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), joka on ainoa säännöllisesti Lapissa tavattava lepakkolaji. Pohjanlepakko kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin ja on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Suomessa laji on elinvoimainen (LC). Pohjanlepakon suojelutaso on arvioitu Suomessa boreaalisella vyöhykkeellä suotuisaksi. Lepakkojen levinneisyyttä rajoittaa Suomessa lähinnä ilmasto-olosuhteet. Lapissa on tavattu pohjanlepakon lisäksi vain vesisiippa (*Myotis daubentonii*), viikisiippa (*Myotis mystacinus*) ja isoviikisiippa (*Myotis brandtii*), joiden esiintyminen Sodankylän korkeudella on kuitenkin epätodennäköistä. Kaikki Suomessa tavattavat lepakkolajit kuuluvat luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin, joten niiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentäminen ja hävittäminen on kiellettyä.

Viiankiaavan ympäristössä on tehty lepakkoselvityksiä vuosina 2012, 2015 ja 2018 (Ahma Ympäristö 2015c, Eurofins Ahma Oy2018e). Päämenetelmänä on ollut linjalaskenta lepakko detektoria apuna käyttäen. Laskennoissa ei sadoista kartoituskilometreistä huolimatta ole havaittu yhtään lepakkoa yhtenäksään kartoitusvuotena. Selvitysten perusteella Viiankiaavan Natura-alueella ei esiinny lepakkojen

talvehtimispaikkoja ja lepakkojen esiintyminen on korkeintaan satunnaista esimerkiksi syyskesällä, jolloin pohjanlepakko liikkuu laajemmalla alueella kuin keskikesällä emojen ruokkiessa poikasiaan (Frafjord 2013). Pohjanlepakon suosimien elinympäristöjen (mm. kulttuuriympäristöt) perusteella laji ei ole herkkä erilaisille melunlähteille (ks. esim. Siivonen & Wermundsen 2008).

#### *Kokonaisvaikutukset*

Selvitysten perusteella Viiankiaavalla ei esiinny säännöllisesti lepakoita. Viiankiaavan alueella pohjanlepakko lienee vain satunnainen vieras. Pohjanlepakkoon, sen elinympäristöön tai sen elinkierron kannalta tärkeisiin ekologisiin toimintoihin tai eliölajeihin ei arvioida kohdistuvan suunnitellusta toiminnasta (tai kohdistuneen aiemmasta toiminnasta) mitään vaikutuksia. Edellä kuvatun perusteella tarkasteltavana olevalla toiminnalla ei ole vaikutusta pohjanlepakon suojelun tasoon paikallisesti tai koko maan mittakaavassa. Malminetsinnän kokonaisvaikutukset pohjanlepakkoon ja muihinkin lepakoihin ovat 'erittäin epätodennäköisiä', suuruudeltaan luokassa 'ei vaikutusta' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'.

#### **Saukko (Lutra lutra)**

Saukko kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin ja se on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Suomessa laji on nykyään luokiteltu elinvoimaiseksi (LC) (Hyvärinen ym. 2019). Saukkokanta Suomessa on ollut nousussa lajin rauhoittamisen jälkeen (Tiainen & Rintala 2014) ja suojelutaso on arvioitu Suomessa boreaalaisella vyöhykkeellä suotuisaksi. Suomen saukkopopulaatioiden tiheydet ovat kaikkialla sen esiintymisalueella suhteellisen matalia, mutta laji esiintyy sille ominaisena harvahnäköisenä kantana myös Metsä-Lapin alueella. Suomen kannan kooksi on arvioitu vuonna 2007 yhteensä 2000–2550 yksilöä (Sulkava & Liukko 2007).

Tehtyjen havaintojen ja lajin ekologian perusteella tiedetään, että saukko esiintyy talvella luonnonolosuhteissa pääasiassa sulapaikkoja käsittävien vesistöjen äärellä, joissa on ravinnoksi soveltuvia eläimiä (sammakot, simpukat, kalat yms.) saatavilla (mm. Nieminen ja Ahola 2017). Talvella saukko on täysin riippuvainen sulapaikoista ja vesistöjen jäänalaisista tunneleista, ja talviravinnon saatavuus, eli käytännössä sulana pysyvien vesialueiden määrä, määrittelee myös alueen kelpaamisen saukon lisääntymisalueeksi (Nieminen & Ahola 2017). Saukot liikkuvat toisinaan myös pidempiä matkoja kuivaa maata pitkin vesistöistä toiseen.

Saukkonaaras synnyttää kerralla 1–3 poikasta. Poikaset syntyvät lähes poikkeuksetta lumettomana vuodenaikana, yleensä huhti-lokakuun välillä. Saukolla on poikueen kasvattamisen aikana käytössä kaksi eri pesää: synnytyspesä, joka voi olla kaukanakin vesirajasta, sekä siirtopesä johon emo siirtää poikasensa pian niiden silmien avautumisen jälkeen. Siirtopesä sijaitsee lähellä vesirajaa. Molempien pesien löytäminen on hyvin vaikeaa, synnytyspesän lähes mahdotonta. Muutaman kuukauden iässä poikaset jättävät myös siirtopesän ja vaihtavat sen jälkeen levähdyspaikkaa melko usein. Pennut seuraavat emoaan syntymänsä seuraavan talven yli. (Nieminen & Ahola 2017).

Vaikka synnytys- ja siirtopesien paikka voi vaihtua, säilyy lisääntymisalue vuodesta toiseen samana. Lisääntymispaikan määrittely on yleensä mahdollista ilman pesäluolan löytämistäkin, ja perustuu talvien ruokailupaikkojen löytymiseen lumijälkien tai suorien havaintojen perusteella. Lisääntymispaikka on aina hyviä talvisia ruokailupaikkoja sisältävällä vesistöreitillä. Talviset ruokailualueet ratkaisevat lisääntymisen onnistumisen ja ovat siten keskeisin osa lisääntymispaikkaa. (Nieminen & Ahola 2017).

Hankealueella ja sen ympäristössä on tehty saukkokartoituksia vuosina 2010–2011, 2013, 2016 ja 2018 Kelujen vesistöissä ja Kitisellä, sekä niihin laskevien pikkujokien ja purojen varsilla (Lapin Vesitutkimus Oy 2011, Ahma Ympäristö Oy 2016a; Eurofins Ahma Oy 2019a). Varsinaisten saukkokartoitusten lisäksi lajista on tehty useita jälki- ja näköhavaintoja alueelta muiden luontokartoitusten yhteydessä. Talviset levähdyspaikat voivat olla ainakin osittain vaihtuvia, kun taas saukon lisääntymispaikka tai -alue on pysyvä ja siten herkempi häiriöille saukon elinkierron ja paikallispopulaation kannalta.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Malminetsinnän aiheuttamat saukkoon kohdistuvat vaikutukset ovat olleet lähinnä kairauksesta johtuvia meluvaikutuksia. Malminetsintätoiminta on ajoittunut pääosin talvikauteen. Alkutilasta, kun Kitinen ei vielä ole ollut jäässä, meluvaikutusalueella on todennäköisesti liikkunut sauksia, mutta todennäköiselle lisääntymisalueelle kairauksen vaikutukset eivät käytännössä ole ulottuneet. Toiminnan liikennemäärät eivät ole niin merkittäviä, että ne olisivat aiheuttaneet muusta liikenteestä erottuvia vaikutuksia vilkasliikenteisen nelostien tuntumassa.

*Suunnitellun malminetsinnän vaikutukset*

Suunnitellun toiminnan vaikutukset saukkoihin ovat samankaltaisia kuin aiemmankin toiminnan. Meluvaikutukset ajoittuvat talveen, ja kairaukset sijoittuvat niin, että meluvaikutusalue ei ulotu saukon talvehtimisalueeksi tiedetyille alueelle. Ne voivat kuitenkin kohdistua jossain määrin Kitisen varressa ennen joen jäätymistä liikkuviin yksilöihin. Vaikutukset ovat 'ennakoitavissa', mutta 'lieviä' ja 'merkityksettömiä'.

*Kokonaisvaikutukset*

Mainituin perustein malminetsinnällä ei ole vaikutusta saukon suojelun tasoon paikallisesti tai koko maan mittakaavassa. Mahdolliset toteutetun ja suunnitellun malminetsinnän kokonaisvaikutukset ovat suuruudeltaan 'lieviä' tai niitä ei esiinny lainkaan. Vaikutusten merkittävyys on luokassa 'merkityksetön'. Todennäköisyys saukkoon kohdistuviksi kokonaisvaikutuksiksi on arvioitu luokkaan 'ennakoitavissa'.

**Jättisukeltaja (*Dyctiscus latissimus*)**

Jättisukeltaja on suurikokoinen vedessä elävä kovakuoriaislaji, joka on luokiteltu elinvoimaiseksi, mutta kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Laji on rauhoitettu ja sen suojelun taso on suotuisa (SYKE 2014a). Jättisukeltajan levinneisyysalue ulottuu etelärannikolta Kolariin ja Sodankylän pohjoisosiin asti. Se elää lähinnä niukkaravinteisten ja kirkasvetisten järvien ja lampien rantavesissä. Sekä toukat, että aikuiset jättisukeltajat ovat petoja. Laji on aikuistalvehtija ja talvehtii vesistöissä (SYKE 2014a). Viiankiaavan alueella on tehty selvitys jättisukeltajan esiintymisestä Albus Luontopalvelut Oy:n toimesta vuonna 2017 (Albus Luontopalvelut Oy 2017b). Selvityksessä havaittiin lajin olevan alueella yleinen ja esiintyvän useissa vesistöissä. Viiankiaavan Natura-alueelta lajia on ainakin kolmelta kohteelta. Näistä yksi sijaitsee Sakatti-malminetsintäalueella. Potentiaalisia elinympäristöjä on muuallakin Natura-alueella, ja onkin todennäköistä, että laji on levinnyt laajemmallekin (Albus Luontopalvelut Oy 2017b).

Koska jättisukeltaja mainitaan EU:n luontodirektiivin liitteessä IV, sen elinympäristöjenhävittäminen tai heikentäminen on kiellettyä. Jättisukeltaja viettää elinkiertonsa kotelovaiheen lisääntymisympäristön ranta-alueella, joten heikentämiskielto koskee vesialueen lisäksi myös vähintään 50 metrin suojavaoähykettä lisääntymisympäristöä ympäröivällä maa-alueella (Albus Luontopalvelut Oy 2017b).

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Jättisukeltajan tunnetun elinympäristökohteen ympäristössä on suoritettu malminetsintää jo useiden vuosien ajan. Kohteen ympäristössä on kairattu alle 50 m päässä vesirajasta viidellä paikalla yhteensä kymmenen reikää vuosina 2011-2019. Kaikki kairaukset on kuitenkin suoritettu talvella, jolloin aikuiset jättisukeltajat talvehtivat vesistöissä. Kairausten ajoittuminen talveen on suojannut jättisukeltajan elinympäristönä toimivan lammen ranta-alueita ja itse vesistöä. Mahdollisten jättisukeltajaan kohdistuvien vaikutusten suuruus on kohtalainen, sillä kyseinen kohde on nykytiedon mukaan yksi kolmesta tunnetusta elinympäristöstä Viiankiaavalla. Aiemman toiminnan aiheuttamien vaikutusten todennäköisyys on 'epätodennäköinen', ja merkittävyys 'merkityksetön'. Kairaustoiminnalla ei arvioida olleen heikentäviä vaikutuksia jättisukeltajaan tai sen elinympäristöihin.

*Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Kärväslammen ympäristöön on suunniteltu myös uusia kairauksia. Yhteensä kuusi suunniteltua kairauspistettä sijaitsee alle 50 metrin päässä tunnetun elinympäristökohteet rantaviivasta. Kohteen kohdalla ei kairata. Kairaukset toteutetaan aiempien tavoin talvella, joten niillä ei ole suoria vaikutuksia jättisukeltajaan, joka talvehtii lammessa. Potentiaalisen riskin jättisukeltajalle aiheuttavat kairauksessa käytettävät kemikaalit, mutta niiden vähäisen määrän ja soijan talteenoton vuoksi riski on pieni, eikä niillä ole arvioitu olevan heikentäviä vaikutuksia eliöstölle (Pöyry Finland Oy 2019). Suunniteltujen kairausten vaikutusten suuruus on 'kohtalainen', merkittävyys 'merkityksetön', ja todennäköisyys 'epätodennäköinen'.

*Kokonaisvaikutukset*

Aiempien ja suunniteltujen kairausten vaikutukset ja voimakkuus ovat olleet samankaltaisia jättisukeltajan elinympäristökohteen ympäristössä. Kairaukset on toteutettu ja suunnitellaan jatkossakin toteutettavan talviaikaan, jolloin jättisukeltajat talvehtivat lammessa. Malminetsinnän aiheuttamat kokonaisvaikutukset jättisukeltajaan arvioidaan suuruudeltaan 'kohtalaisiksi', todennäköisyydeltään 'epätodennäköisiksi' ja merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön'. Malminetsintätoimilla ei ole heikentäviä vaikutuksia lajin suojelutasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

### **Pohjanharmoyökkönen (*Xestia borealis*)**

Pohjanharmoyökkönen on luokiteltu vaarantuneeksi (Hyvärinen ym. 2019). Se on myös luontodirektiivin liitteen II laji, ja rauhoitettu luonnonsuojeluasetuksella. Laji esiintyy Suomessa lähes yksinomaan Lapissa, Sallasta Inarin eteläosiin sekä Keski-Lapin poikki Muonioon. Laji elää paksusammalkuusikoissa, mutta on tavattu myös kuusia kasvavilta soilta. Lisäksi lajia on kerran tavattu etelämpänä Puolangalla. Pohjanharmoyökkösen elinkierto on vuorovuotinen esiintyminen, jonka seurauksena sitä tavataan Länsi-Lapissa lähinnä parillisina ja Itä-Lapissa parittomina vuosina. Laji talvehtii toukkana kaksi kertaa ennen koteloitumistaan ja kuoriutumistaan (Silvonen ym. 2014). Pohjanharmoyökkösen suojelutaso on boreaalisella vyöhykkeellä epäsuotuisa riittämätön ja kehitys tuntematon. (SYKE 2014b)

Suomen osuus pohjanharmoyökkösen kannasta Euroopan unionin alueella on huomattava. Sopivassa ympäristössä lajia voidaan havaita Suomessa jopa suhteellisen runsaasti. Lajille sopivia elinympäristöjä on kuitenkin kadonnut Keski-Lapin vanhojen kuusikoiden hakkuissa, joten huomattava osa lajin kannoista on tuhoutunut viime vuosikymmenien aikana. Lajin merkittävin uhkatekijä onkin metsätalous ja tuorepohjaisten kuusikoiden uudistushakkuut. (SYKE 2014b)

Selvitetyltä alueelta löytyi vain yksi yksilö (Albus Luontopalvelut Oy 2017a). Löytöpaikka sijaitsee Sakatin malminetsintäalueen ja Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella, mutta lajille sopivaa biotooppia on molemmin puolin Natura-alueen rajaa, ja on mahdollista, että lajin elinpiiri ulottuu koko luontotyyppikuvion alueelle. Pääosa biotoopista sijaitsee kuitenkin Natura-alueen ulkopuolella. Muualla Natura-alueella on myös potentiaalisia elinympäristöjä eli vanhoja turvepohjaisia ja paksusammaleisia kuusikoita.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Lajin ainoalla tunnetulla esiintymispaikalla tai sen lähistöllä ei ole tehty kairauksia. Aiemmalla toiminnalla ei näin ollen arvioida olleen mitään vaikutuksia lajiin.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Valtaosa tunnetun esiintymäkohteen vanhasta kuusikosta sijaitsee yksityisellä suojelualueella, jossa ei ole kairattu, ja johon ei ole myöskään suunniteltu kairauksia. Suojelualueen ulkopuolella pohjanharmoyökköselle soveltuvilla luontotyyppikuvioilla (GMT) on kuitenkin kaksi suunniteltua kairauspistettä, jotka sijaitsevat aivan Viiankiaavantien varressa. Kohteet kairataan käytännössä aivan tien laidasta, joten uusia reittejä ei pisteiden kairausta varten tarvitse perustaa. Tallausvaikutukset kohteiden ympäristössä jäävät siis vähäisiksi. Koska tunnettu esiintymäkohde on lajin ainoa tunnettu elinympäristö koko Viiankiaavalla, vaikutusten suuruus arvioidaan jopa 'erittäin suureksi'. Kairausten ajoittuminen talveen ehkäisee kuitenkin tehokkaasti myös pohjanharmoyökköseen kohdistuvia vaikutuksia, joten vaikutusten todennäköisyys arvioidaan 'epätodennäköiseksi', ja merkittävyys 'merkityksettömäksi'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisvaikutukset syntyvät pelkästään uusista kairauksista, sillä pohjanharmoyökkösen elinympäristönä toimivassa kuusikossa ei ole aiemmin kairattu. Kokonaisvaikutusten suuruus on näin ollen 'erittäin suuri', todennäköisyys 'epätodennäköinen' ja merkittävyys 'merkityksetön'.

### **Lettosiemenkotilo (*Vertigo geyeri*)**

Lettosiemenkotilo on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu pieni ja huomaamaton nilviäislaji. Se on myös luontodirektiivin liitteen II laji. Laji on kaikkialla levinneisyysalueellaan harvinainen, ja Suomessa se esiintyy kaksijakoisesti: pohjoisen lettosioilla ja toisaalta Lounais-Suomen, Hämeen ja Ahvenanmaan lehdöissä, rantaniityillä ja kosteissa puronvarsissa (SYKE 2014c). Lajin suojelutasoa pidetään suotuisana boreaalisella vyöhykkeellä, mutta vähäisen havaintomäärän vuoksi kannankehityksen ja suojelutason arvioiminen on epävarmaa (SYKE 2014c). Muiden kotiloiden tapaan laji on herkkä ympäristön, ja erityisesti kosteusolojen muutoksille.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Laji on löydetty Viiankiaavalta ja Sakatti-malminetsintäalueelta melko hiljattain, eikä sen runsaudesta ja tarkemmasta levinneisyydestä ole tietoa. Lettosiemenkotiloita on löydetty sammalnäytteiden seasta, ja laji saattaa olla huomattavasti yleisempi kuin nykyään tiedetään. Tunnettuja esiintymiä on kuusi kappaletta ja



ne kaikki sijaitsevat aiemman ja suunnitellun malminetsintätoiminnan läheisyydessä, mutta yksikään esiintymä ei ole aiemman tai suunnitellun toiminnan suojavyöhykkeiden sisäpuolella. Lettosiemenkotilon kohdalla vaikutusten arviointiin liittyy suurta epävarmuutta, sillä lajin todellinen esiintyminen Viiankiaavalla tunnetaan puutteellisesti.

Lajiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla mekaanisia kotiloyksilöiden osuessa kairanterän tielle, tai hydrologisista muutoksista johtuvia elinympäristöjen heikkenemisiä. Kun suhteutetaan kairanreikien kattama pinta-ala suhteessa koko potentiaalisen elinympäristön pinta-alaan, voidaan mekaanisia vaikutuksia pitää erittäin epätodennäköisinä. Hydrologisten selvitysten perusteella myös elinympäristöjen heikkeneminen on epätodennäköistä. Vaikutusten suuruus arvioidaan 'lieväksi' ja merkittävyys varovaisuusperiaatteen mukaisesti korkeintaan 'vähäiseksi'.

## 6.2.2 Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen

Luontodirektiivin liitteen II eläinlajeihin kohdistuvat vaikutukset on huomioitu lähtökohtaisesti hankkeen suunnittelussa; eri lajien ja lajiryhmien selvityksiä alueella on tehty varsin kattavasti ja lajien esiintymisalueet ja elinkierron kannalta merkitykselliset alueet tunnetaan tehtyjen selvitysten perusteella verrattain hyvin. Tunnetut luontodirektiivin liitteen II lajien esiintymät on huomioitu malminetsinnän alueellisessa suunnittelussa ja sijoittamisessa ja lisäksi geologisen tutkimuksen osalta on tehty jatkuvaa kehitystyötä niin kaluston kuin toimintatapojen osalta siten, että vaikutukset alueella esiintyvään luontodirektiivin liitteen II lajistoon olisivat mahdollisimman pieniä. Kairauspisteet ja reitit on pääsääntöisesti sijoitettu niin, että etäisyydet suojelullisesti arvokkaisiin lajeihin ovat minimissään 30 (kairauspisteet) ja 15 (reitit) metriä.

Alueella on kolme kohdetta, joissa uusi suunniteltu reitti kulkee runsaan kiiltosirppisammaleesiintymän halki niin, että 15 metrin etäisyys havaintopisteisiin ei täyty. Suojaetäisyydeksi näilläkin kohteilla jää kuitenkin vähintään 12 metriä. Nämä reitit on otettu mukaan suunnitelmaan, koska kokonaisvaikutuksia on katsottu pienenevän, kun kuljettavien reittien pituus lyhenee merkittävästi. Näillä kohteilla mahdollisia vaikutuksia voidaan lieventää ja välttää yksittäisten sammaleesiintymien osalta merkitsemällä suunnitellut kulkureitit selkeällä viitoituksella esiintymät tarkistaen siten, että esiintymien ja kulkureittien välille jää mahdollisimman suuri suojaetäisyys. Vaikka toimenpiteellä ei voida vaikuttaa lajiin kohdistuvaan vaikutusten kokonaisarvioon, sillä voidaan turvata yksittäisten esiintymien säilyminen edelleen elinkelpoisena. Kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvat kokonaisvaikutukset ovat lieventävien toimien jälkeen edelleen suuruudeltaan 'lieviä', merkittävyydeltään 'vähäisiä' ja vaikutusten toteutuminen on 'odotettavissa'.

## 6.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin sekä artiklan 4.2. mukaisiin muuttolintulajeihin

### 6.3.1 Vaikutusmekanismien tarkastelua

Erilaisten ihmistoiminnasta johtuvien häiriöiden aiheuttamia reaktioita linnuilla on tutkittu melko paljon eri lajeilla ympäri maailmaa. Keskeisin lintuihin kohdistuva häiriötekijä syntyy melusta, mutta myös ihmisten ja ajoneuvojen liikkumiseen liittyvillä visuaalisilla häiriöillä voi olla vaikutuksia lintujen käyttäytymiseen (ks. esim. Reijnen ym. 1996, Burger 1998, Trimper ym. 1998, Peris & Pescador 2004, Goudie 2006, Ruddock & Whitfield 2007, Livezey ym. 2016). Malminetsintään liittyvä koneiden, kuten kairakoneen, kairaussoijan kuljetusajoneuvon ja moottorikelkkojen käyttö aiheuttaa melua. Malminetsintätoiminnan merkittävimmät linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovatkin kairauksesta ja muusta geofysikaalisesta tutkimuksesta aiheutuvia suoria meluvaikutuksia. Kaikki toiminta alueella aiheuttaa kuitenkin myös visuaalisia häiriövaikutuksia, jotka johtuvat valojen käytöstä sekä koneiden ja ihmisten liikkumisesta toiminta-alueella. Elinympäristömuutokset ovat lintujen reviirien mittakaavassa niin pienialaisia ja laadullisesti hyvin pieniä, ettei niistä arvioida aiheutuvan linnustovaikutuksia.

Malminetsinnässä melu on voimakkainta ja pitkäkestoisinta kairauksen aikana. Kairakoneen melu on voimakasta, mutta kuitenkin suhteellisen tasaista, jolloin linnut voivat myös osittain tottua siihen. Tasaisena jatkuvaa pitkäkestoista melua kutsutaan myös krooniseksi meluksi (esim. Francis & Barber 2013, Shonfield & Bayne 2017). Tällaista melua esiintyy runsaasti ihmistoiminnan ympärillä, kuten vilkasliikenteisten teiden

varsilla tai asutuksen ja teollisuuden vaikutuspiirissä. Krooninen melu ei aiheuta eläimissä pakoreaktioita, mutta vaikeuttaa ympäristön signaalien havaitsemista ja tulkittamista: esimerkiksi saalistaja ei kuule saaliinsa liikkeitä enää riittävän tarkasti, mikä vaikuttaa saalistuksen onnistumiseen, mutta toisaalta saaliseläimen on myös vaikeampi havaita saalistajaansa. Krooninen melu voi vaikuttaa myös lintujen laulun rakenteeseen (Francis ym. 2011). Eniten pakoreaktioita aiheuttavat äkilliset, voimakkaat äänet (esim. Francis & Barber 2013, Mikkola-Roos & Hirvonen 1996). Lintujen kannalta malminetsinnän aiheuttama melu lienee haitallisinta kairausten aloitusvaiheessa, ja toisaalta koneita kairauskohteiden vaihtuessa.

Erilaiset häiriöt voivat aiheuttaa muutoksia lintujen käyttäytymisessä lähinnä yksilötasolla. Ne voivat lisätä erilaisiin käyttäytymisvasteisiin (mm. ympäristön tarkkailu, passiivinen paikallaan olo, varoittelu, valmistautuminen lentoonlähtöön, pakoreaktiot) käytettyä aikaa (Brown 1990, Goudie 2006), mikä on samalla pois esimerkiksi saalistajien havainnoinnista ja ruoan hankinnasta. Kairaus tapahtuu talvella, jolloin päivä on lyhyt ja lintujen ruokailu- ja ravinnonhankintaolosuhteet ovat vaativia. Toisaalta myös lintujen määrä alueella on tällöin pienimmillään.

Alueella tavattava linnusto ja sen herkkyys vaikutuksille vaihtelee voimakkaasti vuodenajan mukaan. Herkin ajankohta on luonnollisesti pesimäaika, koska vaikutukset voivat heijastua useisiin lintusukupolviin. Ympäristömelun on havaittu vaikuttavan useiden lintulajien soidinkäyttäytymiseen (mm. Nemeth & Brumm 2010.) Melu voi peittää tai muuttaa soidinääniä, mikä voi heijastua edelleen myös parinvalintaan tai pariuskollisuuteen (ks. Habib ym. 2007, Swaddle & Page 2007). Lajit joiden soidinäänet, kuten laulu tai huhuilu, ovat taajuudeltaan matalia, kärsivät eniten taustamelun aiheuttamasta äänten hukkumisesta ympäristössä (Parrish & McCarthy 2013). Tutkimuksissa on myös havaittu, että tieliikenteen aiheuttama meluvaikutus näkyy etenkin kahlaajien pesimätiheyksissä avoimessa maastossa jopa kahden kilometrin etäisyydellä (Van der Zande ym. 1980, Reijnen ym. 1996). Myös melun epäsäännöllisyyden on oletettu lisäävän haittavaikutuksia (esim. Mikkola-Roos & Hirvonen 1996). Pesimäkaudella tapahtuva liikkuminen ja melu voi vähentää myös muihin tärkeisiin toimintoihin, kuten haudontaan, poikasten lämmittämiseen ja ruokintaan käytettävissä olevaa aikaa (Quinn ym. 2006). Pitkät katkokset haudonnassa tai poikasten lämmittämisenä voivat aiheuttaa jopa pesinnän epäonnistumisen. Munat ja poikaset voivat myös altistua luonnollisia olosuhteita suuremmalle predaatiolle, kun pedot kiinnittävät huomiota esimerkiksi varoitteluun tai pesältä poistuvaan emoon (Kangas ym. 2010).

Yksilötason vaikutukset voivat pahimmillaan heijastua myös populaatiotasolle. Monilla talvehtivilla lajeilla pesintää edeltävä soidinaika voi alkaa jo helmi-maaliskuussa, kelistä riippuen. Etenkin helmipöllö voi aloittaa huutelunsa hyvinkin aikaisin, mutta varhaisina keväinä, osittain lumitilanteestakin riippuen, muutkin pöllöt aloittavat soidinkautensa aikaisin. Maaliskuu on yleensä pöllöjen aktiivisinta soidinaikaa, ja tikatkin voivat jo aloittaa rummuttelun, vaikka niiden pesintä alkaa Sodankylän korkeudella vasta toukokuussa. Kokonaisuutena herkin pesimäaika sijoittuu huhtikuun lopun ja heinäkuun alun välille, eli kokonaan suunniteltujen kairaus toimintojen ajan ulkopuolelle. Tälle ajanjaksolle sijoittuu useimpien lajien reviirin valintaan, pariutumiseen, haudontaan ja pienten poikasten ruokintaan liittyvät elinkierron vaiheet. Heinäkuun puoliväliin mennessä useimpien lajien poikaset ovat jo saavuttaneet lentokyvyn ja linnuston herkkyys vaikutuksille on enää vähäinen. Heinäkuulta alkaen lintujen määrä myös jatkuvasti vähenee syysmuuton takia.

Suurin osa Viiankiaavan linnuista muuttaa pois talveksi. Mm. vesilinnut, kahlaajat, petolinnut, ja valtaosa varpuslinnustakin ovat talvehtimisalueillaan silloin kun kairauksia on suunniteltu toteutettavan. Metsäkanalinnut, pöllöt ja tikat ovat kuitenkin paikkalintuja, eli pääosin pesimäalueella talvehtivia lajeja. Tikoilla ja pöllöillä suuretkin vaellukset ravinnon perässä ovat tavallisia, ja voivat aiheuttaa nopeita ja merkittäviäkin muutoksia paikallisten populaatioiden kokoon. Etenkin pöllöjen esiintyminen alueella on vahvasti riippuvainen ravintotilanteesta. Pöllöistä etenkin hiiripöllö, varpuspöllö ja helmipöllö vaeltavat ravinnon perässä, ja niiden vuotuiset kannanvaihtelut tietyllä alueella voivat olla hyvinkin voimakkaita. Myös lapinpöllöt vaeltavat toisinaan, vaikka pesivät parit ovatkin suhteellisen pesäpaikkauskollisia. Osa pöllöistä sinnittelee metsissä huononkin ravintotilanteen vallitessa, mutta silloin ne voivat jättää pesinnän ja soidinhuutelun väliin, jolloin niiden havaitseminen on hankalampaa ja metsä voi vaikuttaa jopa kokonaan tyhjentyneen pöllöistä.

Linnuston häiriöherkkyys on hyvin laji- ja yksilökohtaista ja tunnetaan usein puutteellisesti (mm. Carrete & Tella 2009; Ruddock & Whitfield 2007). On kuitenkin havaittu, että pesintäaikaan häiriöherkempiä ovat yleensä lajit, jotka pesivät avopesissä maassa. Sen sijaan puissa pesivät lajit, ja erityisesti kolopesijät sietävät paremmin ihmisen lisääntyvästä aktiivisuudesta johtuvaa häiriötä (Kangas ym. 2010). Alueen lajistosta maassa avopesissä pesiviä lajiryhmiä ja lajeja ovat mm. kahlaajat, kanalinnut, vesilinnut, lapintiira, kurki, suopöllö, sinisuohaukka, keltävästäräkki, sinirinta ja pohjansirkku. Tikat, tuulihaukka, varpuspöllö, helmipöllö ja hiiripöllö pesivät puunkoloissa ja lapinpöllö ja ampuhaukka risupesissä.

Linnustovaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi ajoittamalla häiritsevä toiminta pesimäkauden ulkopuolelle. Varsinaiselle pesimäkaudelle ei olekaan nyt suunniteltu mitään malminetsintätoimenpiteitä, mutta kairaus toiminta ajoittuu osittain samaan aikaan pöllöjen soitimen kanssa. Pöllölajista ja myyrätilanteesta riippuen soidin ja parinmuodostus tapahtuvat Suomessa joulukuun lopun ja huhtikuun välisenä aikana ollen kiivaimmillaan maaliskuussa (Sauola 1995). Näin ollen kairausmelun ja muun liikkumisesta syntyvän häiriön mahdolliset negatiiviset vaikutukset Viiankiaavan alueen suojeluperusteina oleviin lajeihin kohdistunevat jossain määrin ainakin pöllöihin.

Ympäristömelun ja häiriön vaikutuksia pöllöihin on tutkittu jonkin verran. Delaney ym. (1999) tutkimuksessa selvitettiin helikopterin ja moottorisahan äänien vaikutusta täpläpöllön (*Strix occidentalis lucida*) pesimismenestykseen ja pakoetäisyyteen. Tutkimuksessa pesimismenestyksessä tai poikastuotossa ei havaittu eroja melulle altistettujen reviirien ja kontrollien välillä. Yksilöiden ei havaittu myöskään paenneen minkäänlaista ääntä melulähteen ollessa yli 105 metrin etäisyydellä pöllöistä (Delaney ym 1999). Myös Shofieldin & Baynen (2017) havaintojen mukaan pöllöt sietävät hyvin sekä kroonista, että epätasaista melua, eivätkä välttele meluvaikutuksen piirissä olevia alueita pesimäalueinakaan. Sekä krooninen, että epätasainen melu voivat kuitenkin vaikuttaa pitkällä aikavälillä eläinten elinkelpoisuuteen heikentyneiden ravinnonhankintamahdollisuuksien vuoksi (Francis ym. 2013). Esimerkiksi vilkasliikenteisen tien läheisyyden on todettu alentavan pöllöjen kykyä havaita saalis (Senzaki ym. 2016) ja heikentävän myös saalistusmenestystä (Mason ym. 2016).

Ihmisen liikkumisesta aiheutuvaa häiriötä pöllöillä on tutkittu mm. mittaamalla lajien yksilöllisiä pakoetäisyyksiä. Pohjois-Amerikassa tehdyssä tutkimuksessa (Carrete & Tella 2009) preeriapöllöllä (*Athene cunicularia*) ihmisen aiheuttama pakorektio pesäpaikalta tapahtui avoimessa maastossa enimmillään 155 metrin etäisyydeltä, mediaanietäisyyden ollessa 41 metriä (Carrete & Tella 2009). Toisaalta monet pöllölajit eivät välttämättä pakene ollenkaan, vaan puolustavat pesää ja poikuetta hyvinkin ärhäkästi. Tällaisia lajeja Suomessa ovat erityisesti viirupöllö ja lapinpöllö. Vaikka lintu ei pakenisikaan, pesän läheisyydessä toimiminen voi häiritä saalistusta ja poikasten ruokkimista, ja lintujen huomion kiinnittyminen ihmistoimintaan voi viedä niiden huomion samalla pois mahdollisista pesästä uhkaavista saalistajista.

Aiempien Sakatti-alueen malminetsintähankkeiden Natura-arviointien yhteydessä tehtyjen mallinnusten perusteella meluvaikutusten on katsottu yltävän malminetsintäalueen ympäristössä korkeintaan kahden kilometrin säteelle kairauskohteista. Tässä arviossa ei ole huomioitu lumen ja osalla kairauspisteiden ympäristöä kasvavan puuston melua vaimentavaa vaikutusta. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti tätä sädettä on käytetty linnustovaikutusalueena tässä arvioinnissa. Liikkumisesta aiheutuva häiriövaikutus on pinta-alallisesti huomattavasti pienempi ja ulottuu vain poikkeuksellisesti muutamaa sataa metriä kauemmas häiriön aiheuttajasta. Peitteisessä metsässä linnut eivät reagoi ihmiseen yhtä kaukaa kuin avoimella suoalueella.

Lisäksi geofysikaalisia mittauksia ja hydrogeologisia tutkimuksia suoritetaan miehittämättömillä ja miehitettyillä lentoaluksilla Natura-alueella pesimäkauden jälkeen loppukesällä ja syksyllä, mikä voi aiheuttaa häiriötä myös levähtäville muuttolinnuille. Miehittämättömien lennokkien melu on kuitenkin hyvin vähäistä, ja lennot lyhytkestoisia, joten niiden vaikutuksen linnustoon katsotaan olevan merkityksetöntä. Geofysikaalisissa mittauksissa käytetään myös miehitettyjä koneita, joiden aiheuttama melukin on voimakkaampaa. Lentojen määrä on kuitenkin vähäinen ja ne kestävät vain muutamien päivien ajan, joten häiriöt ovat hyvin tilapäisiä. Lentojen tarkempi ajankohta ei ole tiedossa, mutta niitä ei suoriteta lainkaan 15.3.-31.7.

## 6.3.2 Lajikohtaiset tarkastelut

Tässä luvussa tarkastellaan suunniteltujen malminetsintätoimien vaikutuksia lintudirektiivin (Euroopan komissio 2009) liitteen I lajeihin, sekä artiklan 4.2 mukaisiin muuttolintulajeihin, jotka on lueteltu Viiankiaavan Natura 2000 –alueen tietolomakkeella. Uhanalaisuusluokitukset ovat Hyvärisen ym. (2019) mukaisia, eikä viitettä ole kirjoitettu jokaisen lajin kohdalle erikseen. Lajit käsitellään alla yksittäin, tai vaikutusten arvioinnin kannalta samankaltaisten lajien osalta pieninä ryhminä. Liitteeseen 3c on koottu lajikohtaiset arviot niihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta, merkittävydestä ja todennäköisyydestä.

**Taulukko 6-3. Kairauskausien aloitus- ja lopetuspäivämäärät Viiankiaavalla.**

kairauskausi	Koko alue		Natura-alue	
	aloitus	lopetus	aloitus	lopetus
2005-2006	21.2.2006	11.3.2006	21.2.2006	11.3.2006
2006-2007	ei kairausta			
2007-2008	10.1.2008	19.2.2008	10.1.2008	19.2.2008
2008-2009	30.11.2008	23.4.2009	30.11.2008	23.4.2009
2009-2010	10.12.2009	8.4.2010	10.12.2009	8.4.2010
2010-2011	29.11.2010	5.4.2011	29.11.2010	5.4.2011
2011-2012	10.10.2011	18.4.2012	10.10.2011	18.4.2012
2012-2013	7.6.2012	16.4.2013	ei kairausta	
2013-2014	14.8.2013	2.4.2014	ei kairausta	
2014-2015	ei kairausta			
2015-2016	ei kairausta			
2016-2017	4.12.2016	9.4.2017	4.12.2016	27.3.2017
2017-2018	7.11.2017	12.4.2018	5.12.2017	12.4.2018
2018-2019	28.11.2018	13.3.2019	6.12.2018	13.3.2019

**Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)**

Laulujoutsenen kanta on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Laji kuuluu kuitenkin lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Laulujoutsen on yleinen pesimälaji koko maassa erilaisilla kosteikoilla, järvillä ja soilla, ja kanta on runsaimmillaan Pohjois-Suomessa. Koko maan kanta on 5000–7000 paria (Valkama ym. 2011). Suomen laulujoutsenkannan on arvioitu olevan voimakkaassa kasvussa sekä lyhyellä (2001-2012) että pitkällä (1986-2012) aikavälillä (ETCBD 2014). Myös lajin levinneisyysalue on laajentunut pitkällä aikavälillä.

Aiemmin, kun joutsenta vielä metsästettiin, se oli arka ja häiriöherkkä laji, joka pesi vain syrjäisimmissä erämaissa. Nykyään lajin käyttäytyminen on muuttunut melko luottavaiseksi ihmistä kohtaan. Vielä 1950-luvulla häviämisaarassa ollut syrjäisten erämaiden laji on runsastunut voimakkaasti ja siirtynyt samalla lähemmäksi ihmisasutusta. Laulujoutsen pesii nykyään jopa pääkaupungin rajojen sisäpuolella. Joutsenet viettävät pohjoisen soilla useimpia muita muuttolintuja pidemmän ajan huhtikuusta aina lokakuulle saakka. Ensimmäiset joutsenet voivat Lapissakin saapua pesimäpaikoilleen jo maaliskuussa. Joutsenen kevätmuuton ajoittuminen riippuu sääolosuhteista.

Jostain syystä laulujoutsen puuttuu Viiankiaavan päivitetyltä Natura-tietolomakkeelta. Eurofins Ahma Oy:n (ja sen edeltäjien LVT:n ja Ahma ympäristö Oy:n) selvitysten perusteella laulujoutsenella on kuitenkin vahva pesimäkanta Viiankiaavalla, ja kanta on ollut kasvussa viime vuosina. Pesiviä pareja koko Natura-alueella on toistakymmentä, ja Sakatti-malminetsintäalueella pesi ainakin kaksi paria vuonna 2018 (Eurofins Ahma Oy 2018c).

**Aiemman toiminnan vaikutukset**

Aikaisemman toiminnan vaikutusten arvioinnissa on huomioitu niin laulujoutsenen kuin alempana muidenkin lajien osalta vuosien 2006-2019 välisenä aikana toteutetut malminetsintätoimet Viiankiaavan Natura-alueella ja sen läheisyydessä. Alueella on tehty syväkairauksia, pohjamoreenin näytteenottoa ja muutakin kevyempää geologista tutkimustoimintaa. Aikaisemmat toimenpiteet on esitetty tarkemmin hankekuvauksen yhteydessä luvussa 3. Syväkairustoiminta on tapahtunut alueella pääsääntöisesti talvisaikaan (loka-maaliskuu), mutta vuonna 2012 luvanvaraista kairustoimintaa on suoritettu Natura-alueen ulkopuolella 1-2 kairausyksikön voimin myös kesäaikana 7.6. alkaen. Lisäksi vuosina 2009, 2010, 2011, 2012 ja 2018 on ollut kairustoimintaa huhtikuussa (taulukko 6-3). Aikaisemman toiminnan jonkinasteista häiritsevää vaikutusta alueelle aikaisin saapuneisiin laulujoutsenyksilöihin voidaan siis pitää 'todennäköisenä' mainittuina vuosina. Huhtikuun alussa alueella on jo muutolta saapuneita joutsenia, jotka varailevat pesäpaikkojaan. Aiempien kairauksen suorat

vaikutukset joutseniin eivät ole tiedossa, mutta alueen pesimäkanta ei ole ainakaan vähentynyt jo yli kymmenen vuotta harjoitetun malminetsintätoiminnan aikana. Laulujoutsenen on jatkanut pesimistään myös kaikkein intensiivisimmin tutkitulla Sakatti–alueella, mikä viittaa siihen, että lajiin mahdollisesti kohdistuneet aiemmat häiriöt eivät ole ainakaan karkottaneet pesiviä pareja alueelta. Pesintöjen onnistumisesta ja poikastuotosta ei ole tietoa. Aikaisemman toiminnan vaikutukset laulujoutseneen voidaan siis todeta jääneen suuruudeltaan enintään 'kohtalaiseksi' ja merkittävyyden 'vähäiseksi'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunnitellun malminetsinnän vaikutukset eivät tule heikentämään lajin elinympäristön ominaispiirteitä. Timanttikairaukset on suunniteltu aloitettavan alkutalvella, vasta kun maa on lumen peitossa ja roudassa. Vaikka laulujoutsen on yksi myöhäisimpiä muuttajia syksyllä, ja osa jopa talvehtiikin Suomessa, niiden on poistuttava viimeistään sitten kun vesistöt jäätyvät. Malminetsintäalueella tai sen välittömässä läheisyydessä ei ole sellaisia vesistöjä, jossa joutsenet voisivat talvehtia. Lähimmät läpi talven sulana pysyvät vedet löytyvät Matara- ja Kelukosken voimalaitosten alapuolelta, eikä niissäkään ole talvehtinut joutsenia. Keväällä ensimmäiset laulujoutsenet saapuvat alueelle jo maaliskuussa, jolloin kairaukset voivat olla vielä käynnissä. Joka tapauksessa ensimmäiset saapujat etsivät sulapaikkoja, eivätkä tule vielä jään ja lumen peitossa oleville soille. Näillä perusteilla malminetsinnän laulujoutseneen kohdistuvien vaikutusten suuruus on arvioitavissa korkeintaan luokkaan 'kohtalainen', todennäköisyys luokkaan 'ennakoitavissa' ja merkittävyys luokkaan 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Laulujoutsenen kanta Suomessa on kasvussa ja levinneisyys laajenemassa. Sen kanta tulee todennäköisesti säilymään elinvoimaisena myös Viiankiaavan Natura-alueella. Laulujoutsen tulee pitkällä aikavälillä säilymään elinympäristönsä elinkelpoisena osana eli sen suojelun taso säilyy alueellisesti ja valtakunnallisesti suotuisana. Malminetsintä ei vaikuta laulujoutsenen elinympäristöön Viiankiaavalla. Malminetsinnän meluvaikutukset ulottuvat laajalle alueelle Viiankiaavalla, mutta niiden kokonaisvaikutukset arvioidaan 'vähäisiksi'. Vaikutusten suuruus menee luokkaan 'lievä' ja todennäköisyys vaikutuksille on 'odotettavissa'.

#### **Metsähanhi** (*Anser fabalis*)

Metsähanhen Suomessa pesivä alalaji taigametsähanhi (*A. f. fabalis*) on luokiteltu maassamme vaarantuneeksi (VU) ja laji kuuluu Suomen vastuulajeihin. Lajin elinympäristöinä ovat erilaiset suoalueet. Metsähanhen pesimäkanta maassamme on arvioitu 1700–2500 parin suuruiseksi (Valkama ym. 2011). Lintudirektiiviraportoinnin (ETCBD 2014) mukaan metsähanhen populaatiotrendiä Suomessa ei tiedetä varmasti, mutta lajin levinneisyysalue on ollut pitkän aikavälin (1980-2010) tarkastelussa laskeva. Valkaman ym. (2011) mukaan metsähanhi on ilmeisimmin taantuva laji maassamme, vaikka pesintään viittaavien atlasruutujen määrä onkin pysynyt jotakuinkin samana atlasvertailuissa. Metsähanhi on maassamme myös riistalaji. Metsähanhi on kuitenkin ollut kannan ilmeisen taantumisen vuoksi kokonaan rauhoitettu Suomessa vuosina 2014-2016, ja vuodesta 2017 lähtien metsästys on ollut sallittua vain loppusyksyllä maan kaakkoisosissa, jolloin metsästyspaine on kohdistunut pääosin tundrametsähanheen (*Anser fabalis rossicus*).

Viiankiaavan pesimäkannaksi on arvioitu linnustoselvityksissä (Eurofins Ahma Oy 2018c) 0–5 paria, mutta arvioon liittyy epävarmuutta lajin vaikean pesimäaikaisen havaittavuuden johdosta. Metsähanhesta ei ole saatu yhtään varmaa pesintään viittaavaa havaintoa miltään laskentavuodelta (2009-2018), mutta laji esiintyy alueella säännöllisesti ainakin muuttoaikoina. Yksittäisiä havaintoja on tehty myös pesimäaikaan. Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella metsähanhi mainitaan pesivän alueella 6-10 parin voimin säännöllisesti esiintyvänä muuttolintuna.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisemman toiminnan häiriövaikutukset metsähanheen ovat hyvin samansuuntaiset kuin laulujoutseneen. Metsähanhi on ihmistoimintaa karttava laji ja sen vuoksi häiriöaltis. Metsähanhet saapuvat pesimäpaikoille huhti-toukokuun vaihteessa, joskin erityisen lauhoina keväinä aikaisemminkin, aina huhtikuun alusta lähtien. Tällöin revierejä valittaessa häiriöt voivat johtaa pesimäpaikkojen siirtymiseen kauemmas kairausalueelta, mikäli työt olisivat vielä käynnissä. Reviiriikiistat toisten hanhiparien kanssa näin harvan kannan kohteella ovat epätodennäköisiä.

Aikaisempina malminetsintävuosina 2006-2019 häiriötä synnyttävää kairausta ei ole Viiankiaavan Natura-alueella toteutettu kevätaikaan enää huhtikuun 23. päivän jälkeen. Vuonna 2012 Natura-alueen ulkopuolella

kesäkuun 7. päivänä alkaneella kairauksella on saattanut olla jonkin verran häiriövaikutusta kairausalueen puoleisella osalla Natura-aluetta oleskeleville tai pesintää yrittäneisiin metsähanhiin. Tästä ei kuitenkaan ole selvityksiin pohjautuvaa tietoa, sillä yhtään metsähanhen pesintää ei ole varmistettu koko selvitysjakson aikana. Aikaisemman toiminnan vaikutusten todennäköisyyden voidaan arvioida olleen 'odotettavissa olevaa' ja suuruudeltaan korkeintaan 'kohtalaista'. Vaikutuksen merkittävyyden arvioidaan olleen 'vähäistä'.

#### *Suunnitellun toiminnan vaikutukset*

Metsähanhen kohdalla malminetsinnän suurimmat mahdolliset häiriövaikutukset liittyvät kevätaikaiseen pesimäpaikan valintaan ja toisaalta aloitettujen pesintöjen onnistumiseen. Koska suunniteltu kairaus toiminta tapahtuu kuitenkin lajin pesimäajan ulkopuolella, ainoastaan poikkeuksellisen aikaisin pesimäpaikoilleen saapuva yksilö voi altistua toiminnan vaikutuksille. Vaikutuksen suuruus on arvioitavissa enintään 'kohtalaiseksi', merkittävyys 'vähäiseksi' ja todennäköisyys 'odotettavissa olevaksi'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Metsähanhen osalta tiedot kannan parimäärän ja levinneisyysalueen kehityksestä alueellisesti, valtakunnallisesti ja koko Euroopan tasolla ovat osin puutteelliset. Metsähanhen pesimäkannasta ei saada riittävän tarkkaa tietoa vakiolinjalaskentojen ja vesilintulaskentojen perusteella, sillä laji on erittäin piiloteleva pesimäaikaan. Taigametsähanhen talvikantojen laskentojen perusteella kannan on arvioitu pienentyneen pitkällä aikavälillä niin Suomessa kuin koko Euroopassa (Heinicke 2013).

Malminetsintätoiminnan vaikutuksia metsähanhen suotuisaan suojelutasoon voidaan pitää Viiankiaavan Natura-alueella suuruudeltaan enintään 'kohtalaisina', merkittävyydeltään 'vähäisinä', ja todennäköisyydeltään 'odotettavissa' olevina. Malminetsintä ei tule todennäköisesti aiheuttamaan muutoksia ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa lajille sopivan elinympäristön laatuun tai sen rakenteisiin. Malminetsintä Viiankiaavalla ei myöskään olemassa olevan tiedon mukaan lisää aikuisten hanhien kuolleisuutta tai pienennä metsähanhen luontaista levinneisyysaluetta.

### **Muut vesilinnut**

Laulujoutsenen ja metsähanhen lisäksi vesilinnuista Viiankiaavan suojeluperusteina tietolomakkeen mukaan ovat kuikka, jouhisorsa, lapasorsa, mustalintu, uivelo, ja lapasotka. Näistä lajeista kuikka ja uivelo ovat lintudirektiivin liitteen I lajeja, ja muut kuuluvat artiklan 4.2 mukaisesti muuttolintulajeihin. Lajeista lapasotka on luokiteltu Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN) ja jouhisorsa vaarantuneeksi (VU), muut lajit ovat elinvoimaisia (LC). Lisäksi uivelo on määritelty yhdeksi Suomen kansainvälisistä vastuulajeista. Lapasotka ei tehtyjen selvitysten perusteella (Eurofins Ahma Oy 2018c) enää kuulu Viiankiaavan pesimälinnustoon. Em. lajit käsitellään tässä arvioinnissa yhdessä, koska niiden käyttäytyminen, vuotuinen esiintymisaika alueella ja mahdolliset vasteet malminetsintätoiminnan haittavaikutuksille ovat yhteneviä. Mainituista lajeista uivelo on kolopesijä, ja kaikki muut pesivät maassa avopesissä. Vesilintujen pakoetäisyys pesältä on yleensä hyvin lyhyt, vain muutamia metrejä, mutta aivan vesirajassa pesivä kuikka tekee tässä poikkeuksen. Se pyrkii poistumaan pesältä huomaamatta, ja pakoetäisyys voi olla yli sata metriä, joillakin yksilöillä jopa useita satoja metrejä (Ruddock & Whitfield 2007). Kuikka ei pesi Sakatti-alueella.

Laulujoutsenen tavoin myös uivelo ja kuikka puuttuvat Viiankiaavan Natura-tietolomakkeelta. Uivelo pesii kuitenkin alueella Eurofins Ahma Oy:n selvitysten perusteella arviolta seitsemän parin voimin, ja kuikka 0-1 parin voimin (Eurofins Ahma Oy 2018c). Jouhisorsien parimääräksi arvioidaan 15 paria ja muilla lajeilla 0–1 paria. Nämä lajit elävät ja pesivät alueella olevien rimpien, lampien ja järvien läheisyydessä. Suunniteltujen malminetsintätoimien vaikutusalueella on yksi vesilinnuille merkittävä alue: Sakattilammet. Lammet ovat kuitenkin jäässä malminetsintätoimien aikana, ja linnut saapuvat alueelle vasta toukokuussa vesistöjen auettua jäätä ja poistuvat viimeistään vesistöjen jäätyessä, normaalisti lokakuun loppuun mennessä.

Helsingissä paalutuskoneen aiheuttaman melun perusteella tehdyn tutkimuksen (Mikkola-Roos & Hirvonen 1996) mukaan epäsäännöllisen ja voimakkaan iskumelun haitallinen vaikutus vesilinnuille on voimakkainta kevätmuuton alkujaksolla lintujen kerääntyessä levähtämään muutolta sulavesialueille. Melun haitallinen vaikutus vesilintujen käyttäytymiseen ulottuu havaintojen perusteella enimmillään 1000 metrin päähän äänilähteestä (Mikkola-Roos & Hirvonen 1996). Paalutuskoneen melu eroaa kairauskoneen tuottamasta melusta sikäli melko paljonkin, että sen on epätasaista ja iskevää, kun taas kairakoneen melu on suhteellisen tasaista ja pitkäkestoista. Francisin ja Barberin (2013) mukaan linnut kestävät paremmin tasaista taustamelua, vaikka se olisi voimakastakin.

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemmalla toiminnalla on todennäköisesti ollut ainakin lieviä vaikutuksia vesilintuihin silloin (2012), kun kairauksia on tehty kesäaikaan Natura-alueen läheisyydessä niin, että meluvaikutusalue on yltenyt Natura-alueen puolelle. Vuoden 2012 kesäaikaisten kairauksen meluvaikutusalue ulottui mm. Sakattilammille saakka. Sakattilampien ja niiden läheisyydessä lounaispuolella sijaitsevan nimettömän pikkulammen ympäristössä pesii useita vesilintulajeja, mm. jouhisorsa, joka kuuluu Viiankiaavan suojelun perusteena oleviin lajeihin (Eurofins Ahma Oy 2018c). Sakattilampien vesilinnustoa ei ole seurattu vuosittain, mutta esimerkiksi vuoden 2018 havaintojen perusteella ei ole syytä olettaa, että toiminta olisi aiheuttanut ainakaan pidempiaikaisia haitallisia vaikutuksia vesilintulajistoon. Vuoden 2012 vesilintujen poikastuotto alueella ei ole tiedossa. Vuonna 2013 kairaukset on aloitettu Natura-alueen ulkopuolella elokuussa, ennen vesilintujen syysmuuttoa, mikä on voinut aiheuttaa häiriöitä myös Natura-alueen puolella oleskeleville linnuille. Voidaan kuitenkin arvioida, että aiempi toiminta kokonaisuudessaan ei ole vaikuttanut vesilintukantojen elinvoimaisuuteen alueella, joten toiminnan vaikutuksia on pidettävä vähäisinä. Lapasotka on todennäköisesti hävinnyt alueen lajistosta jo ennen malminetsintätoimien aloittamista, sillä siitä ei ole tullut lainkaan pesintään viittaavia havaintoja alueelta koko vuonna 2009 alkaneen selvitysjakson aikana (Eurofins Ahma 2018c). Jäät lähtevät alueen vesistöistä normaalisti vasta toukokuun puolella, joten huhtikuksilla kairauksilla ei ole ollut vaikutuksia vesilintuihin.

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Kaikki Viiankiaavan suojelun perusteena olevat vesilintulajit ovat muuttolintuja, jotka poistuvat Viiankiaavalta viimeistään vesistöjen jäätyessä. Myös nyt arvioitavana oleva kairaus toiminta on suunniteltu aloitettavaksi vasta sitten, kun maa on roudassa ja lumen peitossa. Myös alueen rimmikot ja malminetsintäalueen lähistöllä olevat lammet ovat tällöin jäässä, ja vesilinnut poistuneet alueelta. Keväällä kairaus toiminta loppuu ennen vesilintujen saapumista alueelle. Vaikutusten suuruus on 'ei vaikutusta', merkittävyys 'merkityksetön' ja todennäköisyys 'erittäin epätodennäköinen'.

### *Kokonaisvaikutukset*

Suunnitellulla malminetsintätoiminnalla ei ole vaikutusta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä minkään suojeluperusteena olevan vesilintulajin elinympäristön säilymiseen. Se ei myöskään heikennä ennakoitavissa olevassa tulevaisuudessa elinympäristöjen toimintaa tai rakennetta. Suunnitellulla malminetsinnällä ei ole myöskään suoraa häiriövaikutusta vesilintulajeille, koska hanke toteutetaan talviaikaan, jolloin vaikutusalueella olevat vesistöt ovat jään peitossa. Koska aiemmin on tehty myös kesäaikaisia kairauksia, kokonaisvaikutukset vesilintuihin arvioidaan suuruudeltaan 'lieviksi', merkitykseltään 'vähäisiksi' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa' kuuluvaksi.

## **Petolinnut**

Päiväpetolinnuista Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella mainitaan suojeluperustelajeina tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) ja ampuhaukka (*Falco columbarius*). Eurofins Ahma Oy:n linnustoselvitysten perusteella alueen lajistoon kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeista myös sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) (Eurofins Ahma Oy 2018c). Linnustoselvitysten perusteella alueella vieraillee säännöllisesti myös sääksi (*Pandion haliaeetus*). Sääksi ei kuitenkaan pesi Viiankiaavan Natura-alueella, eikä sitä mainita myöskään Natura-tietolomakkeella, joten sitä ei sisällytetä tähän arviointiin.

Sinisuohaukka on luokiteltu vaarantuneeksi (VU), muiden ollessa elinvoimaisia (LC). Sinisuohaukan lisäksi myös ampuhaukka on lintudirektiivin liitteen I laji, ja tuulihaukka kuuluu direktiivin artiklan 4.2 mukaisesti muuttolintulajeihin. Lajit käsitellään tässä arvioinnissa yhdessä, koska niiden vuotuinen esiintymisaika ja mahdolliset vasteet malminetsintätoiminnan haittavaikutuksille ovat hyvin samankaltaisia.

Sinisuohaukan pesimäkanta on viimeisimmän lintuatlasaineiston perusteella noin 2000 paria. Kannan kehityksen arvioidaan maassamme olevan laskeva (Valkama ym. 2011, Björklund ym. 2018). Taantumisen syytä ei täysin tunneta mutta kannan on havaittu harventuneen ennen kaikkea Keski-Suomessa ja Lapissa. Keskimääräinen vuotuinen muutos vuodesta 1982 lähtien on ollut -2,5% (Björklund ym. 2018). Euroopan unionin viimeisimmän lintudirektiiviraportoinnin perusteella sinisuohaukan populaatiokoko ja lisääntymisalue on keskimäärin supistumassa Euroopassa (ETCBD 2014).

Ampuhaukan pesimäkanta maassamme on noin 3200 paria ja sen on arvioitu pysyneen viime vuosina vakaana. Tuulihaukan kanta on maassamme ollut viime vuosina vahvassa nousussa ja nykyään pesimäkannaksi arvioidaan noin 7000 paria (Valkama ym. 2011). Tuulihaukan keskimääräinen vuotuinen

kannan kasvu on vuodesta 1982 lähtien on ollut peräti 4,5 % (Björklund ym. 2018). Lintudirektiiviraportin perusteella tuulihaukan kannankehitys Euroopassa on ollut vaihteleva: useissa maissa on havaittu voimakastakin kasvua, kun taas toisaalla laji on taantunut (ETCBD 2014). Ampuhaukalla lajien kannat ja levinneisyysalue ovat pysyneet pääpiirteissään vakaina koko Euroopan tasolla (ETCBD 2014).

Sinisuohaukan ja tuulihaukan esiintymistä määrittelee vallitseva myyrätilanne ja niiden kanta on alueellisesti paljon suurempi, kun myyriä on paljon. Pääasiassa lintuja saalistava ampuhaukka on sinisuohaukkaa ja tuulihaukkaa paikkauskollisempi, eikä sen pesimäkanta juuri vaihtelee. Ampuhaukankin pesäpaikka kuitenkin usein vaihtuu kesien välillä, koska laji käyttää muiden lintujen rakentamia pesiä, jotka rikkoutuvat tai putoavat helposti talven aikana (Väisänen ym. 1998). Kaikki kolme lajia ovat muuttolintuja ja saapuvat Sodankylään huhti-toukokuussa ja poistuvat heinä-syyskuussa. Häiriöille herkin aika sijoittuu lajin pesintään ja munien haudontaan, joka hankealueella tapahtuu touko-kesäkuun aikana.

Sinisuohaukan pesimäkanta Viiankiaavalla on linnustoselvitysten perusteella arvioitu olevan 2 paria (Eurofins Ahma Oy 2018c). Tuulihaukkoja pesii 1-2 paria ja ampuhaukkoja 2-4 paria (Eurofins Ahma Oy 2018c). Tuuli- ja ampuhaukan parimäärät ovat Natura-tietolomakkeella yhdestä viiteen paria.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisempi malminetsintätoiminta on ajoittunut vuotta 2012 ja syksyä 2013 lukuun ottamatta lokakuun ja huhtikuun väliselle ajalle, jolloin edellä mainitut petolinnut ovat talvehtimassa muualla. Ensimmäiset muuttajat ovat voineet saapua Viiankaavan alueelle huhtikuussa kairausten ollessa vielä käynnissä, mutta tällöinkään linnut eivät ole vielä olleet aloittelemassa pesintää, sillä suot ovat olleet vielä lumen ja jään peitossa. Tästä johtuen aikaisemman toiminnan vaikutusten ei arvioida kohdistuneen mainittuihin petolintulajeihin, lukuun ottamatta mahdollisia vähäisiä vaikutuksia lajien kevätaikaisiin saalistusalueisiin sekä kesän 2012 vaikutuksia.

Vuonna 2012 Viiankaavan Natura-alueen ulkopuolella tapahtunut luvanvarainen kairaustoiminta on saattanut aiheuttaa melusta ja muusta kulkemisesta aiheutuvaa häiriötä myös tarkasteltaville petolinnuille. Kesän 2012 kairaustoiminnan laskennallisella meluvaikutusalueella (2 km kairauspisteeltä) pesi vuonna 2018 ampuhaukka, mutta aiemmissa selvityksissä petolintujen pesiä ei ole havaittu. Sinisuohaukkojen tarkkoja pesäpaikkoja ei ole laskennoissa saatu selville, mutta pesimäaikaisia havaintoja on tehty myös ko. meluvaikutusalueella useina vuosina (Eurofins Ahma Oy 2018c). Pinta-alallisesti vuoden 2012 kairausten vaikutusalue kattaa petolinnuille suotuisasta pesimis- ja saalistusmaastosta Natura-alueella noin 20 %.

Aikaisemman toiminnan vaikutusten voidaan arvioida olleen tarkasteltaville päiväpetolinnuille todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa'. Mahdolliset vaikutukset ovat voineet kohdistua enintään 10-50 % lajien yksilöistä, joten suuruudeltaan ne arvioidaan luokkaan 'kohtalainen'. Merkitykseltään vaikutukset ovat olemassa olevan tiedon mukaan luokassa 'vähäinen'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sinisuohaukan, tuulihaukan ja ampuhaukan kohdalla malminetsinnän toteutuessa suunnitelman mukaisesti kairausta tai muuta häiritsevää toimintaa ei tapahdu lintujen ollessa malminetsintäalueella. Tällöin vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen', suuruus luokassa 'ei vaikutusta' ja merkitys luokassa 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Olemassa oleva tutkimustieto tuulihaukan ja ampuhaukan kannankehityksestä niin Suomessa kuin koko Euroopan tasolla osoittaa, että lajit todennäköisesti pystyvät pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Lajien luontainen levinneisyysalue ei ole pienenemässä eikä arvioitavalla malminetsintätoiminnalla kokonaisuudessa ole vaikutusta lajien elinympäristöjen laatuun tai sen rakenteisiin. Arvioitava malminetsintätoiminta ei siis heikennä tuulihaukan ja ampuhaukan suotuisaa suojelutasoa valtakunnallisesti, alueellisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla.

Sinisuohaukan kannankehitys on olemassa olevan tutkimustiedon perusteella taantuva niin Suomessa kuin Euroopassa. Vaarantuneeksi ja taantuvaksi arvioitun lajin suojelutasoa ei voi tällä hetkellä voi pitää maassamme suotuisana. Arvioitavan malminetsintätoiminnan rajaaminen sinisuohaukan esiintymisajan ulkopuolelle Viiankaavan alueella kuitenkin estää mahdollisten haitallisten häiriövaikutusten kohdistumisen lajiin. Näin ollen arvioitava malminetsintä ei olemassa olevan tiedon mukaan voi heikentää sinisuohaukan suojelutasoa alueellisesti, valtakunnallisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla entisestään.



Sinisuohaukalla, tuulihaukalla ja ampuhaukalla kokonaisvaikutukset arvioidaan edellä esitetyn perusteella merkitykseltään luokkaan 'merkityksetön' suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen'.

### **Metsäkanalinnut**

Teeri (*Tetrao tetrix*) ja metso (*Tetrao urogallus*) ovat elinvoimaisiksi (LC) luokiteltuja lajeja, mutta pyy (*Tetrastes bonasia*) on viimeisimmän arvioinnin mukaan luokiteltu taantumisensa johdosta vaarantuneeksi (VU). Kaikki kolme ovat lintudirektiivin liitteen I lajeja. Teeri ja metso kuuluvat Suomen kansainvälisen suojelun vastuulajeihin. Kaikki em. lajit ovat myös lintudirektiivin liitteen II/2-lajeja eli niiden kantoja säädellään metsästyslainsäädännön mukaisesti. Suomen teerikannan kooksi on arvioitu noin 700 000 paria (Valkama ym. 2011). Kanta on taantunut 1960-luvulta 1990-luvulle noin 70 %, mutta viime vuosikymmeninä kanta on pysynyt melko vakaana (Väisänen ym. 2018). Metson pesimäkannan arvio on noin 300 000 paria ja sen kannanmuutokset ovat olleet samankaltaisia kuin teerellä. Pyy arvioitu parimäärä Suomessa on yli 500 000. Kanta on jonkin verran taantunut viimeisten vuosikymmenten aikana, mutta ei yhtä paljon kuin teeren ja metson, ja senkin taantuminen on tasaantunut viimeisten 30 vuoden aikana (Valkama ym. 2011, Väisänen ym. 2018). Viimeisimmän lintudirektiiviraportoinnin tulosten perusteella teeren ja metson kannat ja levinneisyysalue ovat yleisesti taantumassa Natura 2000 -verkoston tasolla. Pyy kannan koko ja levinneisyysalue taantuu myös koko Euroopan tarkastelutasolla, mutta ei yhtä selvästi kuin metsolla ja teerellä (ETCBD 2014).

Viiankiaavan alueella metson pesimäkanta on vahva suuresta avosuodesta huolimatta, ja se on näistä kolmesta kanalinnusta selvästi runsain laji. Teeren pesimäkanta Natura-alueella on pieni, mutta ympäröivissä metsissä lajia on runsaasti. Pyy on selkeästi harvinaisin näistä kolmesta lajista (taulukko 5-3). Metso suosii selkeästi vanhoja metsiä, joita Viiankiaavan Natura-alueen kangasmetsäsaarekkeissa on runsaasti. Teeri taas suosii nuorempia metsiä, joissa on runsaasti lehtipuuta. Mikään näistä kolmesta lajista ei varsinaisesti elä avosoilla, vaikka teeren soidinpaikat sijaitsevatkin niillä. Kanalintujen talvikannat vaihtelevat melko paljon edellisen kesän poikastuotosta riippuen. Aikuislintujen kannat pysyvät vakaampana, sillä poikasten kuolleisuus ensimmäisenä talvena on joka tapauksessa melko suuri. Vuonna 2018 kanalintujen poikastuotto oli korkea, ja kaikkien lajien kannat kääntyivät usean vuoden taantumien jälkeen kasvuun (LUKE 2018b).

Ryhmäsoidinta pitävien teeren ja metson lisääntymiseen johtava soidinjakso ajoittuu huhti-toukokuulle, mutta sitä edeltää lähinnä koiraiden keskinäinen kevään edistytessä voimistuva soidinjakso, joka teerellä on metsoa selvästi pidempi. Normaalisti metson ja teeren soidinpaikat ovat häiriöttömässä luonnontilaisessa ympäristössä pysyviä ja soittimet kestävät suhteellisen hyvin ihmisen liikkumisesta syntyvää häirintää (esim. linnut siirtyvät ihmisen aiheuttaman häiriön tieltä ja palaavat soimaan samalle paikalle pian häiriön poistuttua tai viimeistään häirintää seuraavana päivänä). Teeren ja metson soittimen on arvioitu keskeytyvän, kun ihminen liikkuu 50–500 m etäisyydellä soidinpaikasta (Ruddock & Whitfield 2007).

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisemman malminetsinnän haitalliset vaikutukset ovat oletettavasti olleet paikkalintuina Viiankiaavan Natura-alueella esiintyville metsäkanalinnuille suurempia kuin muuttolinnuille, joiden esiintymisaikaan kairaustoimintaa alueella ei pääsääntöisesti ole tapahtunut. Toisaalta paikkalinnut ovat saattaneet osittain tottua alueella vuosittain säännöllisesti ja pitkäkestoiseen ja toistuvaan meluhäiriöön.

Linjalaskentatuloksista laskettujen kannanarvioiden mukaan Viiankiaavan Natura-alueella pesisi 4-5 paria teeriä ja jopa 45-90 paria metsoja. Pyy on alueella hyvin vähälukuinen, ja selvitysten ja poikuehavaintojen perusteella Natura-alueen pyykannaksi on arvioitu kaksi paria. Viiankiaavan Natura-lomakkeen mukaan alueella pesii 1-5 paria. Aikaisemman malminetsintätoiminnan meluvyöhykkeen laajuuden perusteella vaikutukset ovat kohdistuneet metson osalta noin 11–22 % ja teeren osalta noin 45–50 % ja pyn osalta 20–100 % Natura-alueen yksilöistä. Siten aikaisemman vaikutuksen suuruus luokitellaan metson ja teeren kohdalla kohtalaiseksi ja pyn osalta kohtalaiseksi tai jopa voimakkaaksi. Maastohavaintojen ja laskentatulosten perusteella aikaisemman malminetsinnän vaikutusten merkittävyys em. lajien säilymiseen alueella pitkällä aikavälillä on kuitenkin vähäinen tai merkityksetön. Vaikutusten todennäköisyys arvioidaan olevan luokassa odotettavissa tai ennakoitavissa.

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunnitelman mukaan malminetsintätoiminta Natura-alueella loppuu viimeistään 15.3. mennessä. Toiminnalla ei näin ollen ole vaikutusta lintujen pesintöjen onnistumiseen. Toiminta ei myöskään heikennä kanalintujen elinympäristöjen laatua tai toiminnallisuutta. Mikäli kairaus jatkuu huhtikuulle saakka, kanalintujen soidin on todennäköisesti viimeisten kairausten aikaan jo käynnissä. Malminetsintätoiminta voi aiheuttaa häiriöitä lintujen soitimelle, mikäli toiminta sijaitsee lähellä soidinkeskusta. Soitimeen kohdistuvat häiriöt voivat vaikuttaa lintujen parittelun onnistumiseen ja sitä kautta aloitettujen pesintöjen määrään. Metso ja teeri eivät varsinaisesti pariudu, vaan niillä on ryhmäsoidin, ja soitimen onnistuminen vaikuttaa voimakkaasti pesintöjen onnistumiseen. Viiankiaavan alueella on tehty vuonna 2018 metsoselvitys, jossa etsittiin lajin soidinpaikkoja (Eurofins Ahma 2018f). Lisäksi metson soidinpaikkoja on havainnointu vuoden 2015 pöllökartoitusten yhteydessä. Kevään 2018 metson soidinpaikkojen kartoituksen perusteella yksi todennäköinen metson soidinkeskus sijaitsee Sakatti-malminetsintäalueen läheisyydessä. Soidinpaikan lähellä, viidensadan metrin säteellä, on yhteensä viisi suunniteltua kairauspistettä. Näiden kairauspisteiden osalta kairaukset saatetaan loppuun viimeistään maaliskuun loppuun mennessä. Metson soidin tulisi todennäköisesti häiriintymään tällä paikalla, mikäli kohteet kairattaisiin vasta huhtikuussa, mutta aiemmin talvella toteutettuina niillä ei ole häiritsevää vaikutusta soitimeen.

Toiminnan aiheuttamat häiriöt kohdistuvat myös alueella talvehtiviin lintuihin, ja voivat aiheuttaa lintujen siirtymisiä ja ruokailupaikkojen vaihtumista. Metsojen tärkeä talvinen ravinto ovat männyn neulaset, ja ruokailupaikat sijaitsevat usein rämeillä, sillä metsot suosivat sellaisia mäntyjä, joiden elinvoima on heikentynyt. Teeret ja pyyt taas käyttävät talviravintonaan pääasiassa lehtipuiden silmuja. Suunniteltujen kairausten (aiemmin luvitettujen ja nyt lupaprosessissa olevien yhteensä) meluvaikutusalue kattaa noin kolmasosan koko Viiankiaavan Natura-alueesta. Valtaosa meluvaikutusalueesta on avosuota, jossa metsäkanalinnut eivät juuri oleskele, lukuun ottamatta osittain puustoisia, jossain määrin suojaa tarjoavia teeren soidinpaikkoja. Meluvaikutusalueen laajuuden perusteella voidaan arvioida vaikutusten suuruuden olevan metson ja teeren osalta 'kohtalainen'. Pyy on näistä kolmesta lajista harvinaisin, ja yksittäiseen pariin kohdistuvat vaikutukset ovat suhteessa suurempia kuin muilla metsäkanalinnuilla. Vuonna 2015 Sakatin malminetsintäalueella havaittiin pyyppökie useamman kerran. Pyyhyn kohdistuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan vähintään 'kohtalaisia', mutta voivat olla jopa 'voimakkaita'.

Vaikutusten merkittävyyden arvioidaan jäävän kaikkien metsäkanalintulajien osalta 'vähäiseksi', mikäli soidinpaikkoihin kohdistuvat vaikutukset minimoidaan oikealla kairausten ajoituksella metson soidinkeskuksen ympäristössä. Vaikutuksia tulee kuitenkin kohdistumaan 'todennäköisesti' kaikkien lajien talvehtiviin yksilöihin.

### *Kokonaisvaikutukset*

Metsäkanalintujen vuotuiset kannanvaihtelut ovat melko suuria, ja riippuvat vahvasti poikastuotannosta. Viimeisten noin 30 vuoden aikana kannanvaihteluissa ei ole nähtävissä mitään selkeää trendiä, vaan kannat ovat säilyneet suhteellisen vakaina heilahteluista huolimatta (Väisänen ym. 2018). Pyy näyttäisi kuitenkin vähentyneen voimakkaasti aivan viime vuosina (Väisänen ym. 2018), mikä on johtanut myös siihen, että se on luokiteltu uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2018).

Lajien suotuisan suojelutason tarkastelun kannalta Suomen tai Natura 2000 -verkoston tasolla, ei arvioitavalla malminetsinnällä ole merkitystä. Suomessa vuosittain ammutaan riistaksi yli 100 000 teertä ja kymmeniätuhansia metsoja ja pyitä. Alueellisesti Viiankiaavan Natura-alueen kannalta malminetsinnän kokonaisvaikutukset eivät ole olemassa olevan tiedon perusteella vaikuta lajien selviytymiseen luontaisessa elinympäristössään pitkällä aikavälillä. Malminetsintä ei myöskään heikennä lajien elinympäristöjen rakenteita tai toimintaa. Kokonaisvaikutukset metsäkanalinnuille arvioidaan merkitykseltään luokkaan 'vähäinen'. Vaikutusten suuruus on metsolla ja teerellä varovaisuusperiaatteen mukaisesti enintään luokassa 'kohtalainen' ja pyyllä luokassa 'voimakas', johtuen alueellisesti pienestä pesimäkannasta. Vaikutukset ovat todennäköisyydeltään 'odotettavissa' olevia.

### **Kurki** (*Grus grus*)

Kurjen kanta on maassamme arvioitu elinvoimaiseksi. Laji pesii koko maassa, painottuen Pohjois-Suomen soille ja kosteikoille. Maamme kokonaiskanta on arviolta 30 000 – 40 000 paria (Valkama ym. 2011). Kanta on ollut viimeisen vuosikymmenen voimakkaassa kasvussa Suomessa ja laji on yleistynyt koko maassa. Aiemmin tiiviisti soilla pesineen kurjen voi nykyään tavata pesimästä myös pelloilta tai hakkuuaukeilta. Lintudirektiivin mukaisten raportointitulosten perusteella kurjen populaatiokoko ja levinneisyys on ollut voimakkaassa

kasvussa myös koko Euroopan Unionin alueella (ETCBD 2014). Viiankiaavan Natura-alueen pesimäkanta on linnustoselvitysten perusteella 44-61 paria (Eurofins Ahma Oy 2018c). Sakatti-alueella on tiheä kurkikanta: Sakattilampien atlasruudun (1 km<sup>2</sup>) alueella tai välittömässä läheisyydessä pesi vuonna 2018 kolme kurkiparia (Eurofins Ahma Oy 2018c).

Pesimäaikana kurki on arka ja piilotteleva laji. Kurjet saapuvat alueelle huhti-toukokuussa ja poistuvat elosyyskuussa. Kurjet eivät siis pääsääntöisesti ole alueella malminetsintätoimien aikaan, vaikka ensimmäiset yksilöt voivatkin saapua kairausten ollessa vielä käynnissä.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisemman toiminnan haitallisten vaikutusten voidaan olettaa kohdistuneen lähinnä kevätaikaiseen reviirin muodostukseen poikkeuksellisen aikaisin alueelle saapuneisiin kurkiyksilöihin. Viiankiaavan kurjista 20–80 % pesii laskennallisella linnustovaikutusalueella, mutta malminetsintää on harjoitettu ajallisesti kurjen pesimäaikana ainoastaan vuonna 2012. Tuolloin Natura-alueen ulkopuolella tapahtuneella kairaustoiminnalla on saattanut olla häiriövaikutusta myös Viiankiaavalla pesineisiin kurkipareihin. Viiankiaavan vuoden 2012 kurkien pesinnän onnistumisesta ei ole tietoa, mutta vuoden 2018 tiheä kurkikanta intensiivisimmän malminetsinnän alueella osoittaa, että kurjilla menee alueella hyvin malminetsinnästä huolimatta.

Selvitystulosten valossa aiemman toiminnan vaikutuksen suuruus kurjelle on arvioitavissa 'lieväksi'. Vaikutus on ollut todennäköisyydeltään 'odotettavissa' ja merkittävyys varovaisuusperiaatekin huomioiden 'vähäinen'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunniteltujen malminetsintätoimien aikaan kurjet ovat talvehtimisalueillaan tai muuttomatalla, eivätkä siten altistu malminetsinnästä aiheutuville häiriöille. Malminetsintä ei myöskään aiheuta mitään sellaisia elinympäristömuutoksia, joilla olisi vaikutusta kurkien pesintämenestykseen. Niinpä toiminnalla ei ole vaikutusta alueen kurkikannan elinvoimaisuuteen lyhyellä eikä pitkällä aikavälillä. Vaikutuksien todennäköisyys on siis 'erittäin epätodennäköinen', merkittävyys 'merkityksetön' ja suuruus 'ei vaikutusta'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Olemassa oleva tutkimustieto kurjen kannankehityksestä niin Suomessa kuin koko Euroopan tasolla osoittaa, että laji todennäköisesti pystyy pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Lajin luontainen levinneisyysalue on laajenemassa ja lajin kanta runsastuu. Kokonaisuudessaan olemassa olevan tutkimustiedon perusteella arvioitava malminetsintätoiminta ei ole heikentänyt tai tule heikentämään lajin suotuisaa suojelun tasoa alueellisesti, valtakunnallisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Kokonaisvaikutukset arvioidaan suuruudeltaan luokkaan 'lievä', merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen'.

## **Kahlaajat**

Kahlaajista Viiankiaavan suojeluperustelajeina on tietolomakkeessa mainittu lintudirektiivin liitteen I lajit kapustarinta (*Pluvialis apricaria*), suokukko (*Calidris pugnax*), liro (*Tringa glareola*) ja vesipääsky (*Phalaropus lobatus*) sekä artiklan 4.2 mukaiset muuttolintulajit jänkäsirriäinen (*Calidris falcinellus*), jänkäkurppa (*Lymnocyptes minimus*) ja mustaviklo (*Tringa erythropus*). Näistä lajeista suokukko on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR), vesipääsky vaarantuneeksi (VU) ja jänkäsirriäinen, liro ja mustaviklo silmälläpidettäviksi (NT). Elinvoimaisia ovat vain kapustarinta ja jänkäkurppa. Jänkäsirriäinen, jänkäkurppa, liro ja mustaviklo kuuluvat lisäksi Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin.

Lähes kaikki mainitut kahlaajalajit ovat juuri Keski-Lapin aapasoilla Suomessa runsaimmillaan. Lajeista liro on runsain, ja sen kanta Viiankiaavan Natura-alueella on arvioitu n. 560-840 parin suuruiseksi. Toiseksi runsain on jänkäsirriäinen n. 120-190 parilla. Vesipääskyjä pesii vain muutama pari, mustavikloja ja jänkäkurppia noin 10-20 paria ja suokukkoja ja kapustarintoja n. 20-30 paria.

Keskimääräisen kahlaajan oleskeluaika Keski-Lapissa kestää vain parisen kuukautta. Kahlaajat saapuvat alueelle toukokuussa ja valtaosa on poistunut heinäkuun loppuun mennessä, joskin joitakin yksilöitä, lähinnä jänkäkurppia ja kapustarintoja, esiintyy syyskuuhun saakka. Osa yksilöistä lähtee syysmuutolle jo silloin kun kevätmuuttokin on vielä kesken.

Tarkasteltavista pohjoisista kahlaajalajeistamme kannankehityksen on arvioitu maassamme pysyneen vakaana tai olevan noususuunnassa jänkäsirriäisellä ja jänkäkurpalla (Väisänen ym. 2018, Valkama ym.

2011). Kapustarinnan kanta on viime aikoina ollut nousussa pohjoisessa, mutta laskusuunnassa maan eteläosissa (Väisänen ym. 2018). Mustaviklon levinneisyysalue on hiljalleen supistunut ja pesimäkanta taantunut viime vuosikymmeninä (Valkama ym. 2011). Erityisen voimakkaasti ovat viimeisimmän lintuatlaksen mukaan taantuneet suokukko, vesipääsky ja liron. Liron kanta on kuitenkin pohjoisessa pysynyt ennallaan (Väisänen ym. 2018). Viimeisimmän lintudirektiivin raportointikauden tulosten perusteella koko Natura 2000 -verkoston tasolla taantuminen on ollut huolestuttavinta suokukolla (ETCBD 2014). Suokukon koko Euroopan populaation on arveltu pienentyneen yli 85 % viime vuosikymmenien kuluessa (Valkama ym. 2011). Meillä suokukon, liron ja vesipääskyn lisääntymisalue on supistunut voimakkaimmin Etelä- ja Keski-Suomessa.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisempi malminetsintätoiminta on vuosina 2006-2019 pääsääntöisesti tapahtunut lumipeitteiseen aikaan, jolloin kahlaajia ei Viiankiaavalla esiinny. Aikaisemman toiminnan mahdolliset haitalliset vaikutukset kahlaajille rajoittuvat vuoden 2012 kesäaikaiseen kairaustoimintaan Natura-alueen ulkopuolella. Vuoden 2012 kesäaikaisen kairaustoiminnan laskennallinen häiriövaikutusalue (2 km kairauspisteeltä) ulottuu juuri läheisille Sakattilammille, ja on mahdollista, että lammilla pesineet vesipääskyt ovat kokeneet häiriövaikutusta. Kairauspaikat sijaitsivat tällöinkin kuitenkin yli kilometrin etäisyydellä Sakattilammista, joten häiriöiden voidaan olettaa olleen vähäisiä.

Viiankiaavan linnustoselvitysten (Eurofins Ahma Oy 2018c) mukaan muiden arvioitavien kahlaajalajien esiintyminen ei merkittävästi painotu mahdolliselle häiriövaikutusalueelle. Vesipääskyjä arvioidaan pesivän Natura-alueella vain 1-2 paria ja alueen pienet lammet ovat niille tärkein pesimäympäristö. Selvitysvuosina vesipääskyjä tavattiin useilla selvitysalueen lammilla. Sakattilammilla laji havaittiin vain vuonna 2010 eikä pesimämenestyksestä tai säännöllisyydestä kyseisillä lammilla saatu täyttä varmuutta. Selvitystiedon perusteella aikaisemman toiminnan vaikutus on saattanut olla vesipääskylle suuruudeltaan jopa 'voimakasta', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' ja merkitykseltään 'vähäistä'. Muilla kahlaajalajeilla aikaisemman toiminnan vaikutukset arvioidaan olleen suuruudeltaan 'lieviä', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' ja merkittävydeltään 'vähäisiä'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunniteltu toiminta ajoittuu kokonaan sellaiseen aikaan, jolloin kahlaajat eivät ole Viiankiaavalla. Suunnitellulla malminetsintätoiminnalla ei ole myöskään heikentäviä vaikutuksia kahlaajien elinympäristöön, sen rakenteisiin tai toimintoihin. Näin ollen kahlaajille ei ennakoida hankkeesta koituvan vaikutuksia. Kahlaajien osalta suunnitellun toiminnan vaikutusten arvioidaan olevan luokassa 'ei vaikutusta', merkittävyys luokassa 'ei merkitystä' ja vaikutuksen todennäköisyys luokassa 'erittäin epätodennäköinen'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Olemassa olevan tutkimustiedon mukaan tarkasteltavien kahlaajalajien kannat niin Suomessa kuin Euroopassa yleisesti ovat taantumassa ja levinneisyysalueet supistumassa. Erityisesti uhanalaisiksi arvioitujen suokukon ja vesipääskyn suojelutasoa ei voida pitää suotuisana valtakunnallisella tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Suunniteltu toiminta ei kuitenkaan heikennä yhdenkään kahlaajalajin suotuisaa suojelutasoa, eli säilymistä todennäköisesti pitkällä aikavälillä luontaisessa elinympäristössään Viiankiaavan alueella, koska toiminta ei muuta kahlaajien elinympäristöjä, ja kaikki toiminta ajoittuu talvikauteen, jolloin lajit ovat talvehtimisalueillaan etelässä, eivätkä näin ollen altistu myöskään häiriöille. Malminetsinnän aiemman ja suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset kahlaajille arvioidaan suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta', merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'erittäin epätodennäköinen'.

#### **Lapintiira** (*Sterna paradisaea*)

Lapintiira on elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu lintudirektiivin liitteen I laji, jonka Suomen pesimäkannasta suurin osa pesii Itämeren rannikolla ja saaristoissa. Sisämaassa lapintiira pesii lähinnä maan pohjoisosissa monenlaisten vesistöjen äärellä. Lapintiiran kanta on arvioitu Suomessa olevan 60 000-90 000 paria ja pysyneen viimeisen vuosikymmenen aikana vakaana tai jopa runsastuneen (Valkama ym. 2011). Koko Natura 2000 -verkoston tasolla lajin populaatiokoon tai levinneisyysalueen muutoksissa ei ole havaittavissa selvää trendiä (ETCBD 2014).

Viiankiaavalla lapintiirorja on havaittu säännöllisesti vain Moskujärvellä. Lapintiiran pesimäkanta Viiankiaavan alueella on vain muutaman parin suuruinen (0-5), eikä se ilmeisesti pesi alueella joka vuosi (Eurofins Ahma Oy 2018c). Pitkän matkan muuttajana laji myös esiintyy alueella vain toukokuun ja elokuun välisenä aikana.

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiempi malminetsintä- ja kairaustoiminta vuosina 2006-2019 on tapahtunut pääsääntöisesti aikana, jolloin lapintiira ei ole esiintynyt alueella. Vuonna 2012 tapahtunut kesäaikainen malminetsintätoiminta Viiankiaavan Natura-alueen länsipuolella on saattanut häiritä lähinnä alueella kierteleviä lapintiiroja. Kairausten meluvaikutusalue ei kuitenkaan ulottunut Moskujärville saakka, missä lapintiiroja on säännöllisimmin tavattu. Meluvaikutusalueella ei ole tehty lapintiiran pesintään viittaavia havaintoja yhtenäkkään selvitysvuonna. Tällä perusteella aiemmalla toiminnalla ei katsota olleen vaikutuksia lapintiiraan. Vaikutusten merkittävyys 'ei merkitystä' ja todennäköisyys luokassa 'epätodennäköinen'.

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Lapintiira saapuu Viiankiaavalle vasta toukokuussa, jolloin kairaukset on lopetettu, ja poistuu jo elokuussa. Suunnitellun malminetsintätoiminnan aiheuttamat häiriöt eivät näin ollen voi kohdistua lapintiiraan. Toiminta ei vaikuta myöskään lapintiiran elinympäristön rakenteisiin tai toimintaan. Hankkeen vaikutusten suuruus on 'ei vaikutusta', todennäköisyys 'erittäin epätodennäköinen' ja merkittävyys 'ei merkitystä'.

### *Kokonaisvaikutukset*

Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella lapintiira tulee säilymään pitkällä aikavälillä luonnollisen elinympäristönsä osana Suomessa ja koko Euroopassa. Tarkasteltavalla malminetsintätoiminnalla ei ole vaikutusta lajin luonnollisen elinympäristön säilymiseen tai sen rakenteisiin ja toimintaan. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta myöskään lapintiiran suotuisaan suojelutasoon Viiankiaavan Natura-alueella tai koko maan mittakaavassa. Kahlaajien tapaan myös lapintiiran esiintyminen alueella ajoittuu kokonaan suunniteltujen kairaustoimintojen ja geofysikaalisten tutkimusten ulkopuolelle ja näin ollen hankkeella ei ole vaikutusta lajiin. Näistä syistä vaikutus on myös merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön' ja tapahtumana 'erittäin epätodennäköinen'.

## **Pöllöt**

Lintudirektiivin liitteen I lajeihin sisältyy kahdeksan pöllölajia. Näistä neljä esiintyy pöllöselvitysten perusteella myös Viiankiaavan Natura-alueella: varpuspöllö (*Glauclidium passerinum*), helmipöllö (*Aegolius funereus*), hiiripöllö (*Surnia ulula*) ja suopöllö (*Asio flammeus*) (Eurofins Ahma Oy 2018f). Pöllöjen vuotuiset kannanvaihtelut ovat suuria, ja Viiankiaavalla pesivien pariin määrä vaihtelee nollostakin noin viiteen pariin per laji, suopöllöjä voi hyvänä vuonna olla enemmänkin. Natura-alueen läheisyydessä Kelujokivarressa (2010) ja Kersilön kylällä (2015) on havaittu myös lapinpöllö (*Strix nebulosa*). Lapinpöllö on potentiaalinen pesimälaji myös Natura-alueen vanhoissa metsissä, mutta sen esiintyminen vaihtelee voimakkaasti vuosittain muiden pöllöjen tapaan. Varpuspöllö on arvioitu vaarantuneeksi (VU) ja helmipöllö silmälläpidettäväksi (NT). Molemmat ovat myös Suomen erityisvastuulajeja.

Helmipöllön kanta on taantunut jonkin verran viimeisten 30 vuoden aikana, ja etenkin ns. huippuvuosien kannanhuiput ovat jääneet viime vuosina matalammiksi kuin aiemmin (Björklund ym. 2018). Laji on taantunut jonkin verran myös EU:n alueella (ETCBD 2014). Muiden Viiankiaavalla esiintyvien pöllölajien osalta koko maan kannat ovat pysyneet kohtuullisen vakaina, joskin vuosien välinen vaihtelu on ollut välillä voimakastakin (Björklund ym. 2018).

Pöllöille ovat leimallisia voimakkaat vuosien väliset kannanvaihtelut, jotka seuraavat myyräsyklejä. Pöllöjen pesintä ja sen onnistuminen riippuu ravintotilanteesta. Myyrätilanne ohjaa vahvasti pesintöjen määrää ja monien lajien osalta myös vaelluksia. Viimeiset kaksi vuotta ovat olleet heikkoja myyrävuosia koko Lapin alueella, mutta myyräkannat ovat nyt nousussa, ja myyrähuippua odotetaan Lapin alueelle vuonna 2020 (LUKE 2018). Malminetsintätoiminnan vaikutusten arvioinnissa pöllöjen osalta on otettava huomioon myös korkeimman hallinto-oikeuden ennakkopäätös Natura-arvioinnin toteuttamisesta Suomessa (KHO 2002:48). Erityisesti pöllölajeille tyypillistä luonnollista vuosien välistä populaatiokoon vaihtelua ei korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen perusteella (2002:48) oteta huomioon heikentämiskieltoa arvioitaessa. Arviointi keskittyy lajien elinympäristöjä koskevaan kokonaisarviointiin.

Suunniteltu malminetsintäalue on elinympäristönä hyvin sopiva kaikille alueen pesiville pöllölajeille. Helmi- varpus- ja hiiripöllöille löytyy runsaasti sopivia pesäkoloja, sillä alueella on runsaasti kuollutta puustoa. Lapinpöllö pesii usein katkenneiden pötkelöiden päässä tai petolintujen ja korpin rakentamissa risupesissä, mutta voi pesiä myös maassa, esim. korkeiden vanhojen muurahaispesien päällä. Kaikkia näitä löytyy myös suunnitellulta malminetsintäalueelta. Suopöllö on avomaiden laji, joka nimestään huolimatta on runsaampi

avotunturissa ja viljelysmailla kuin soilla. Avosuot ovat kuitenkin myös sen pesimäympäristöä, ja niitä Viiankiaavalla on runsaasti.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan vaikutukset käsittävät pöllöjen kohdalla vuosien 2006–2019 välisenä aikana tapahtuneesta malminetsintätoiminnasta sekä siihen liittyneestä kulkemisesta aiheutuneen häiriön. Aiemmasta malminetsintätoiminnasta ei ole katsottu syntyneen pöllöjen elinympäristöä heikentävää tai sen rakennetta tai toimintoja muuttaneita vaikutuksia. Näillä vaikutuksilla tarkoitetaan konkreettisia pitkän aikavälin muutoksia elinympäristön ominaispiirteisiin, kuten esimerkiksi alueen puustoon, muuhun kasvillisuuteen tai pöllöjen ravintonaan käyttämiin lajeihin.

Viiankiaavalla toteutetuissa pöllökartoituksissa havaittiin vuosina 2009–2010 yhteensä 10 pöllöreviiriä, ja kartoituksen aikaan kaikki suopöllöt eivät vielä olleet saapuneet. (Ahma Ympäristö Oy 2015). Reviirit olivat sijoittuneet melko tasaisesti koko selvitysalueelle. Aikaisemman kairaustoiminnan laskennalliselle meluvaikutusalueelle (2 km kairauspisteistä) pöllöhavainnoista sijoittui vain Petäjäsaarella havaittu hiiripöllö. Aikaisemman toiminnan häiriövaikutusalue kattaa Natura-alueen pöllöille soveltuvasta maastosta lajista riippuen noin 20–50 %. Aikaisemman toiminnan vaikutusalue on pääasiassa metsätalouskäytössä aiemmin ollutta tasalaatuista männikköä ja puutonta luonnontilaista avosuoaletta. Vaikutusalueelle osuu myös jonkin verran pöllölajien pesintään sopivampaa luonnontilaista vanhaa metsää, esimerkiksi Petäjäsaarella.

Aiemmasta kairaustoiminnasta syntyneen meluvaikutuksen vuoksi on mm. mahdollista, että pöllöt siirtyvät soimaan häiriöalueen ulkopuolelle tai parin löytymisen viivästyy (vrt. Habib ym. 2007, Swaddle & Page 2007). Tämä voi vaikeuttaa pariutumista ja pesinnän aloitusta. Tästä ei kuitenkaan tehtyjen selvitysten tai muun olemassa olevan tutkimustiedon avulla ole mahdollista saada varmuutta. Varovaisuusperiaatteen mukaan voidaan kuitenkin olettaa, että Viiankiaavan pöllölajien mahdollisesti käyttämä pesimä- ja saalistusalue on kairaustoiminnan aiheuttaman häiriön takia supistunut. Ihmisen tuottaman melun ei kokeellisessa tutkimuksessa ole havaittu vaikuttaneen pöllöjen pesimismenestykseen melulle altistetuilla reviiereillä (vrt. Delaney ym. 1999). Kokemuksien perusteella pohjoisten havumetsien pöllöt eivät ole kovin arkoja, ja niiden pakoetäisyys metsässä on vain muutaman kymmenen metrin pituinen. Pesiiään monet pöllöt puolustavat hyvinkin aggressiivisesti, eivätkä välttämättä pakene ihmistä lainkaan. Aiemman toiminnan mahdollisia vaikutuksia Sakatti–alueella pesineeseen hiiripöllöön on kompensoitu viemällä maastoon häiriövaikutusalueen ulkopuolelle pesäpönttöjä. Pönttöjä ei ole kuitenkaan seurattu säännöllisesti, joten niiden käyttöasteesta tai pöllöjen pesimämenestyksestä ei ole tietoa.

Aiemman toiminnan vaikutukset arvioidaan olleen alueen pöllölajien kannalta suuruudeltaan enintään 'kohtalaisia'. Vaikutusten todennäköisyys on ollut varovaisuusperiaatteen mukaisesti kuitenkin 'todennäköistä' kairaustoiminnan välittömällä vaikutusalueella Natura-alueen sisällä. Merkittävyydeltään aiempi toiminta arvioidaan 'vähäiseksi', koska toiminta ei olemassa olevan tutkimus- ja kokemusperäisen tiedon perusteella ole vaikuttanut pöllölajien yksilöiden tai niiden elinympäristöjen säilymiseen pitkällä aikavälillä.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Malminetsintätoiminta ei tule vaikuttamaan pöllöjen elinympäristöön heikentävästi. Sen sijaan etenkin kairauksista, mutta myös muusta toiminnasta aiheutuvat meluhäiriöt kohdistuvat ensisijaisesti juuri pöllöihin, joiden soidinkausi alkaa keväällä aikaisin. Pöllöt eivät ole kovin arkoja, mutta meluvaikutus voi vaikuttaa niiden saalitusmenestykseen (Mason ym 2016, Senzaki ym. 2016) ja toisaalta myös pariutumisen onnistuiseen, mikäli melu peittää pöllöjen soidinhuutelua (vrt. Habib ym. 2007). On myös mahdollista, että pöllöt siirtyvät soimaan häiriöalueen ulkopuolelle. Varsinaisena pesimäaikana pöllöihin kohdistuvia kairaustoimintojen häiriöitä ei esiinny. Hankkeen vaikutuksia pöllöihin vähentää pöllöjen luontainen liikkuvuus ja pesäpaikkojen vaihto.

Suopöllö on muuttolintu, joka saapuu Viiankiaavalle melko myöhään keväällä, joten sen osalta vaikutuksia ei synny lainkaan. Muiden pöllöjen osalta vaikutuksia on 'odotettavissa'. Koska pöllöjen pesimäkanta vaihtelee voimakkaasti, vaikutusten suuruuden arvioiminen on epävarmaa. Malminetsintäalueella on sijainnut parikin hiiripöllön reviiriä vuonna 2015 (Ahma Ympäristö Oy 2015), mutta vuoden 2018 pöllöselvityksessä ja muidenkaan maastoselvitysten yhteydessä lajia ei havaittu lainkaan. Niin kuin ei muitakaan pöllöjä. Myyräkannat ovat nyt kuitenkin nousussa, ja keväällä 2020 pöllöjä pesinee jälleen myös Viiankiaavalla. Hiiripöllö ei ole kovin pesäpaikkauskollinen, ja myyräkannan nousukaan ei välttämättä tuo lajia pesimään uudelleen samaan paikkaan.

Vaikutusten suuruutta voidaan aiempien pöllöselvitysten perusteella pitää 'kohtalaisena'. Vähälukuisten lajien osalta vaikutusten suuruus voi olla sattuman johdosta suurempikin, sillä koko alueella hyvin harvalukuisena pesivillä lajeilla (esim. lapinpöllö) yhdenkin pesän tai reviiirin osuminen malminetsintäalueelle nostaisi vaikutusten suuruuden kohtalaisesta voimakkaaksi tai jopa erittäin suureksi. Vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin vastaavasti alueella talvehtivilla metsäkanalinnuilla ja tikoilla, sillä häiriövaikutukset ajoittuvat pöllöjen soidinaikaan, ja kevään viimeisten kairausten aikana mahdollisesti osittain myös pesimäaikaan. Malminetsintätoimet eivät tule kuitenkaan vaarantamaan Natura-alueen pöllökantojen kestävyyttä tai aiheuttamaan pöllölajien häviämistä alueelta pitkällä tai lyhyellä aikavälillä, sillä häiriöt johtanevat korkeintaan lintujen vähäisiin siirtymisiin alueen sisällä. Siksi vaikutusten merkittävyys on kaikesta huolimatta vain 'vähäinen'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisvaikutusten arvioinnin kannalta aiemman ja suunnitellun kairaustoiminnan mahdolliset kertautuvat vaikutukset ovat olennaisia. Nämä useana vuonna kertautuvat häiriövaikutukset voivat teoriassa aiheuttaa poikastuoton alentumista pesintöjen epäonnistumisen kautta alueen pöllöjen paikallispopulaatioissa ja näin heikentää lajien säilymisen todennäköisyyttä alueella myös pitkällä aikavälillä. Säännöllisesti toistuva häiriö on jatkunut jo vuodesta 2006 lähtien lähes vuosittaisena ja tulisi jatkumaan edelleen seuraavat kolme vuotta nyt lupaprosessissa olevan toiminnan toteutuessa. Tälle aikajaksolle on sijoittunut sekä myyrähuippuja, että aallonpohjia, mitkä ovat heijastuneet myös pöllöpopulaatioihin. Luonnonvaraisia paikallispopulaatioita säätelevät erityisesti lajin sisäisestä tiheydestä riippuvat tekijät, lajiin kohdistuvan saalistuksen määrä sekä lajin ravinnonsaantiin vaikuttavat tekijät (ks. esim. Hanski ym. 1998). Pöllöjen populaatiokoko vaihtelee luontaisesti hyvin voimakkaasti myyräkantojen mukaan eri vuosien välillä. Edellinen hyvä pöllövuosi Viiankiaavan alueella on ollut 2015, ja 2017-2018 taas olivat käytännössä nollavuosia pöllöjen lisääntymisen kannalta. Tämä on kuitenkin puhtaasti luontaisista tekijöistä johtuvaa vaihtelua, eikä malminetsinnällä nähdä olleen vaikutuksia tähän. Aiemman kairaustoiminnan vaikutuksesta esim. reviiirin hylkäämistä ei millään pöllölajilla linnustoselvitysten aikana ole havaittu, mutta erikseen ei ole selvitetty pesintöjen onnistumista eikä malminetsinnän vaikutuksia siihen voida siten myöskään poissulkea.

Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella alueen pöllölajien kannat ovat helmipöllöä lukuun ottamatta Suomessa ja koko Natura 2000 -verkoston tasolla vakaita. Lajien suotuisan suojelutason tarkastelun kannalta Suomen tai Natura 2000 -verkoston tasolla arvioitavalla malminetsinnällä voi olla häiritsevää vaikutusta vain yksittäisiin pöllöyksilöihin vuosittain. Malminetsintätoiminnan ei arvioida merkittävästi heikentävän pöllöille soveltuvan luonnollisen elinympäristön kokoa tai rakennetta myöskään alueellisesti.

Esitetyn perusteella malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutukset arvioidaan pöllöille olevan merkittävyydeltään luokassa 'vähäinen'. Vaikutusten todennäköisyys muille kuin suopöllölle on luokassa 'odotettavissa' ja vaikutuksen suuruus on luokassa 'kohtalainen'. Suopöllöihin vaikutuksia ei synny. Pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia olisi mahdollista myös kompensoida tarvittaessa edelleen asentamalla häiriöiden vaikutusalueen ulkopuolelle uusia pesäpönttöjä ja muita tekopesiä.

#### **Tikat**

Tikoista alueen suojeluperustelajeihin kuuluvat lintudirektiivin liitteen I lajit palokärki (*Dryocopus martius*) ja pohjantikka (*Picoides tridactylus*). Molemmat lajit ovat elinvoimaisia (LC) ja pohjantikka kuuluu Suomen vastuulajeihin. Molemmat lajit ovat paikkalintuja, jotka viettävät koko vuoden pesimäseuduillaan. Nuoret linnut saattavat vaeltaa syksyisin satojen kilometrien päähän. Vaellusten voimakkuus riippuu ravintotilanteesta. Pohjantikan kanta on Suomessa arvioitu olevan 20 000-30 000 paria. Palokärjen pesimäkanta on nykyään maassamme 30 000-50 000 paria ja kanta on viime vuosikymmeninä ollut voimakkaassa kasvussa (Valkama ym. 2011). Koko Euroopan alueella kummallakaan lajilla ei ole kannan- tai levinneisyysalueiden koossa havaittavissa voimakasta trendiä kumpaakaan suuntaan (ETCBD 2014). Pohjantikka on Viiankiaavan alueella yleisempi ja pesii linnustoselvitysten perusteella noin kymmenen parin voimin. Palokärki on vähälukuinen, arvioitu parimäärä on kaksi. Molempien lajien merkitys alueen muunkin linnuston osalta on suuri, sillä monet lajit käyttävät niiden hakkaamia koloja pesäpaikkoinaan. Muista direktiivilajeista etenkin koloissa pesivät pöllöt pesivät vanhoissa tikankoloissa: varpuspöllö pohjantikan, ja helmi- ja hiiripöllö palokärjen vanhoissa koloissa.

Häiriöiden vaikutukset tikkalintuihin tunnetaan huonosti (ks. esim. Reijnen ym. 1996, Ruddock & Whitfield 2007), mutta pohjantikka on näistä lajista käyttäytymiseltään pelottomampi ihmisen kohdatessaan. Voimakkaan melun vaikutuksia ei tunneta, mutta ihmisten liikkuminen ei kokemusten mukaan lajia karkota

kuin aivan välittömästi läheisyydestä. Muiden alueella talvehtivien lintujen tapaan myös tikkoihin kohdistuu lähinnä meluhäiriöitä. Tikkojen soidin ajoittuu kuitenkin vasta huhti-toukokuuhun, jolloin suunnitellut malminetsintätoimet on jo lopetettu. Häiriöt voivat siis aiheuttaa lähinnä talvehtivien lintujen ruokailupaikkojen vaihtumista.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman malminetsintätoiminnan vaikutukset kohdistuvat palokärkeen ja pohjantikkaan hyvin samalla tavalla kuin edellä tarkasteltuihin pöllölajeihin. Havaitut palokärjen pesäpaikat eivät sijaitse aikaisemman kairaustoiminnan vaikutusalueella. Pohjantikka esiintyy alueella runsaampana ja melko tasaisesti. Arviolta noin 20-50 % alueen pohjantikkojen käyttämästä elinympäristöstä on voinut altistua aiemman toiminnan häiriövaikutukselle. Tikkojen elinympäristölle ei kuitenkaan ole koitunut sen toimintaa ja rakenteita pitkillä aikavälillä heikentävää vaikutusta. Alueen linnustoselvityksen perusteella ei myöskään ole syytä olettaa etteivätkö pohjantikka ja palokärki pitkillä aikavälillä aikaisemman toiminnan takia pystyisi muodostamaan alueelle elinvoimaista kantaa.

Aiemman toiminnan vaikutukset arvioidaan edellä esitetyn perusteella olleen suuruudeltaan palokärkeen ja pohjantikkaan 'kohtalaisia'. Toiminnalla on ollut merkittävyydeltään kuitenkin vain 'vähäisiä' vaikutuksia molempiin lajeihin. Tapahtuman todennäköisyys on luokassa 'ennakoitavissa'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunniteltu malminetsintätoiminta vaikuttaa tikkalintuihin samantapaisesti kuin pöllöihin, mutta häiriöt eivät ajoitu niiden soidinkauteen. Liikkuminen ja melu voi vaikuttaa jossain määrin lintujen ruokailupaikkojen vaihtumiseen karkottamalla niitä kairauskohteiden lähistöltä, mutta etenkin pohjantikan osalta tämäkin jäänee vähäiseksi. Olemassa oleva tutkimustieto pohjantikan ja palokärjen kannankehityksestä niin Suomessa kuin koko Euroopan tasolla osoittaa, että lajit todennäköisesti pystyvät pitkillä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Suunniteltu malminetsintä ei vaikuta lyhyellä eikä pitkillä aikavälillä lajien elinympäristöjen laatuun, määrään tai niiden rakenteisiin. Arvioitava malminetsintätoiminta ei esitetyn perusteella heikennä pohjantikan ja palokärjen suotuisaa suojelutasoa valtakunnallisesti alueellisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Vaikutukset pohjantikalle ja palokärjelle arvioidaan merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen', suuruudeltaan luokkaan 'lievä' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Olemassa oleva tutkimustieto pohjantikan ja palokärjen kannankehityksestä niin Suomessa kuin koko Euroopan tasolla osoittaa, että lajit todennäköisesti pystyvät pitkillä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Arvioitava malminetsintä ei vaikuta merkittävästi pitkillä aikavälillä lajien elinympäristöjen laatuun, määrään tai niiden rakenteisiin. Arvioitava malminetsintätoiminta ei esitetyn perusteella heikennä pohjantikan ja palokärjen suotuisaa suojelutasoa valtakunnallisesti alueellisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Kokonaisvaikutukset pohjantikalle ja palokärjelle arvioidaan merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen', suuruudeltaan luokkaan 'kohtalainen' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'.

## **Varpuslinnut**

Varpuslinnuista tietolomakkeella mainitaan lintudirektiivin liitteen I laji sinirinta (*Luscinia svecica*), sekä artiklan 4.2 mukaiset muuttolintulajit keltavästäräkki (*Motacilla flava*) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*). Pohjansirkku on luokiteltu valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi (NT) ja sinirinta ja pohjansirkku ovat alueellisesti uhanalaisia Peräpohjolan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä (4b) (Tiainen ym. 2016).

Sinirinnan levinneisyyden ydinaluetta on Tunturi-lappi. Metsä-Lapissa sinirinta pesii harvinaisena soiden ja vesistöjen rantapensakoissa. Koko Suomen pesimäkanta arvioidaan olevan 30 000 - 80 000 paria. Sinirinnan tyypillisimpiä elinympäristöjä ovat tunturikoivikot, joita Viiankiaavalla ei ole. Viiankiaavan Natura-alueella sopivimmat pesimäbiotoopit löytyvät alueen itäreunan jokivarsista, jossa havaittiinkin poikue viimeksi vuonna 2018. Sinirinnan pesimäkanta Suomessa on taantunut jopa 70 % viimeisen 37 vuoden aikana (Väisänen ym. 2018) ja lajin levinneisyysalue on supistunut (Valkama ym. 2011). Taantumista on tapahtunut erityisesti tunturialueiden ulkopuolella. Taantuminen on pysähtynyt 2000-luvulla, minkä vuoksi sen uhanalaisuusluokituskin muutettiin silmälläpidettävästä (NT) elinvoimaiseksi jo vuoden 2015 arvioinnissa (Väisänen ym. 2018, Tiainen ym. 2016). Lintudirektiiviraportointitulosten mukaan koko Euroopan tasolla sinirinnan kannankehityksen pitkän aikavälin (1980-2012) trendi on ollut laskeva (ETCBD 2014). Viiankiaavan laajojen linnustoselvitysten perusteella sinirintoja pesii Natura-alueella vain yhdestä kahteen paria.



Linnustoselvitykset ovat kuitenkin painottuneet Sakatti-malminetsintäalueen läheisyyteen, eikä potentiaalisimman alueen eli Ylijokivarren todellisesta pesimäkannasta ole tarkkaa tietoa. Muutama laskentalinja sijoittuu lähelle Ylijokea, mutta koko jokivarren tilanne ei ole selvillä. Natura-alueen raja kulkee jokea pitkin, joten osa jokivarren pareista pesinee Natura-alueen puolella. Tietolomakkeen mukaan Viiankiaavan pesivän kannan koko olisi peräti 11-50 paria.

Keltavästäräkki on Lapissa pajulinnun ja järripepon jälkeen kolmanneksi runsain lintulaji (Lehikoinen ym. 2015). Viiankiaavalla keltavästäräkki on yksi runsaimmista pesimälajeista, ja pesiviä pareja on useita satoja. Keltavästäräkki on avosoiden ja harvapuustoisten rämeiden pesimälaji, ja Lapin soiden tyypillisimpiä varpuslintulajeja niittykirvisen ohella. Sopivaa pesimäbiotooppia on runsaasti myös suunnitellulla malminetsintäalueella. Keltavästäräkin kanta on taantunut 1980-luvun alun jälkeen koko maassa jopa 70 % (Väisänen ym. 2018). Pohjoisessa kannan taantuminen pysähtyi 2000-luvun alussa, mutta etelässä laji vähenee edelleen (Väisänen ym. 2018). Keltavästäräkki on taantunut myös koko Euroopan tasolla, vaikka yksittäisissä jäsenmaissa lajin kanta on ollutkin kasvussa (ETCBD 2014). Keltavästäräkki oli vielä edellisessä uhanalaisarvioinnissa luokiteltu silmälläpidettäväksi, mutta uusimmassa arvioinnissa se nostettiin elinvoimaisten joukkoon (Hyvärinen ym. 2019). Keltavästäräkin kanta Viiankiaavalla on linnustoselvitysten perusteella nykyään selvästi pienempi kuin mitä tietolomakkeella esitetään (Eurofins Ahma Oy 2018a).

Pohjansirkun koko maan pesimäkanta romahti jopa 80 % reilussa 20 vuodessa, 1980-luvun alusta 2000-luvun alkuvuosiin. Vuodesta 2004 lähtien lajin kanta on kuitenkin pysynyt vakaana (Väisänen ym. 2018). Vähentymisen syytä ei oikein tunneta, mutta ainakin maan eteläosissa soiden ojituksilla lienee ollut suuri vaikutus (Hyvärinen ym. 2019). Pohjansirkun kannanmuutoksiin on ilmeisesti vaikuttanut myös olosuhteet talvehtimisalueilla, mutta näistä vaikutuksista ei oikein ole tutkittua tietoa. Pohjansirkkuja on Viiankiaavalla linnustoselvitysten perusteella noin sadasta kahteen sataan paria, vaikka tietolomakkeen mukaan parimäärä on huomattavasti alhaisempi. Euroopan Unionin alueella pohjansirkku esiintyy nykyään vain Suomessa ja Ruotsissa, ja Ruotsin kanta on jatkanut laskuaan myös 2000-luvun puolella (ETCBD 2014).

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan osalta vaikutuksia muuttaviin varpuslintuihin on voinut olla lähinnä vuoden 2012 kesäaikaisilla kairauksilla Natura-alueen läheisyydessä. Kaikkina muina vuosina toiminta on ajoittunut sellaiseen ajankohtaan, jolloin linnut ovat olleet poissa alueelta. Aiempi toiminta ei ole vaikuttanut varpuslintujen elinympäristöihin, mutta kesäaikaiset kairaukset ovat voineet aiheuttaa häiriötä kairauskohteiden lähistöllä sijaitseville pesille. Kairausta ei ole kuitenkaan suoritettu kesäaikana Natura-alueen puolella. Aiemman toiminnan vaikutusten voidaan katsoa olleen 'lieviä' ja 'odotettavissa', mutta kokonaisuuden kannalta 'merkityksellisiä'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Kaikki mainitut lajit ovat muuttolintuja, jotka eivät ole Viiankiaavan alueella suunniteltujen malminetsintätoimenpiteiden aikaan. Talvisilla malminetsintätoimilla ei ole vaikutuksia myöskään mainittujen varpuslintulajien elinympäristöihin. Tällä perusteella suunniteltujen malminetsintätoimien sinirintaan, keltavästäräkkiin, kivitaskuun ja pohjansirkkuun kohdistuvien vaikutusten suuruus arvioidaan olevan 'ei vaikutusta', merkittävyys 'merkityksetön' ja todennäköisyys 'erittäin epätodennäköinen'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kaikkien kolmen lajin (sinirinta, keltavästäräkki ja pohjansirkku) osalla on havaittu voimakasta taantumista koko maan mittakaavassa viimeisten neljän-viiden vuosikymmenen aikana, mutta kaikkien näiden lajien osalla taantuminen näyttää myös pysähtyneen parin viimeisen vuosikymmenen aikana (Väisänen ym. 2018). Sinirinnan ja keltavästäräkin vähentymisen Viiankiaavalla ei näin ollen voida katsoa johtuneen malminetsintätoimista. Pohjansirkun kanta näyttäisi jopa runsastuneen Viiankiaavalla, kun verrataan linnustoselvityksiin perustuvia ja tietolomakkeen arvioita parimäärästä. Arvioitavana oleva malminetsintä ei vaikuta lyhyellä tai pitkällä aikavälillä lajien elinympäristöjen laatuun, määrään tai niiden rakenteisiin, eikä heikennä lajien suojelutasoa valtakunnallisesti, alueellisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Sinirinta on Viiankiaavalla nykyään hyvin harvinainen pesimälintu, mutta keltavästäräkki ja pohjansirkku pesivät melko tasaisesti koko Natura-alueella. Sinirinnan nykyiset tunnetut reviirit sijaitsevat Ylijoen varressa, aiempien ja suunniteltujen malminetsintätoimien häiriövaikutusalueen ulkopuolella. Malminetsintä ajoittuu niin, että muuttolinnut ovat poissa alueelta, eikä malminetsintä vaikuta lajien elinympäristöihin. Malminetsinnän ei katsota aiheuttavan vaikutuksia muuttaviin varpuslintuihin. Vaikutusten todennäköisyys on 'erittäin epätodennäköinen' ja merkittävyys 'ei merkitystä'.

### 6.3.3 Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu

Lieventävät vaikutukset on sovittu yhdessä kaivosyhtiön kanssa jo suunnittelu- ja arviointivaiheessa, ja huomioitu yllä olevassa vaikutusten arvioinnissa.

Tärkein linnustovaikutuksia lieventävä toimenpide on kaiken malminetsintätoiminnan ajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle. Kairauksia tehdään ainoastaan talvella, jolloin muuttolinnut ovat poissa, mikä poistaa niihin kohdistuvat vaikutukset lähes kokonaan. Muuttolinnuista lähinnä aikaisin saapuvat ensimmäiset joutsenet voivat altistua kairauksesta johtuville häiriövaikutuksille. Joutseniinkin kohdistuvat häiriöt jäävät merkityksettömiksi, sillä kairausten loppuessa niiden pesäpaikat ja koko suoalue vesistöineen ovat vielä jään ja lumen peitossa. Mikäli kairaukset suoritettaisiin pesimäkaudella, vaikutukset lintuihin olisivat aivan toista luokkaa kuin talviaikaisilla kairauksilla. Geofysikaalisia ja hydrogeologisia mittauksia suoritetaan myös sulan maan aikaan, mutta niitäkään ei tehdä lintujen pesimäkaudella.

Metson soidinpaikan läheisellä kairausalueella kairaukset lopetetaan viimeistään maaliskuun loppuun mennessä soitimen häiriintymisen ehkäisemiseksi. Sama aikaraja on käytössä Metsähallituksen hakkuissa metsojen soidinpaikalla (Kaukonen ym. 2018). Tällä toimenpiteellä lievennetään metsoon kohdistuvia vaikutuksia merkittävästi.

Pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia on kompensoitu aiemmin rakentamalla hiiripöllön pönttöjä malminetsintäalueen ulkopuolelle. Pönttöjä on asennettu yhteensä yhdeksän eri puolille Viiankiaapaa.

## 6.4 Muut suojelullisesti arvokkaat lajit

### 6.4.1 Suojelullisesti arvokas laji 1

Toteutetun malminetsintätoiminnan vaikutusten voidaan arvioida olleen suuruudeltaan 'lieviä', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' olevia ja vaikutuksiltaan 'merkityksettömiä'.

Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutusten suuruus arvioidaan 'lieväksi', häiriöiden merkittävyys arvioidaan korkeintaan 'vähäiseksi' ja todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa oleviksi'. Suunniteltu malminetsintätoiminta ei vaaranna tai heikennä lajin suotuisaa suojelutasoa alueellisesti, eikä Natura 2000 –verkoston tai koko maan tasolla.

Toteutetun ja suunnitellut malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutuksia voidaan pitää suuruudeltaan 'lievinä', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' olevina ja vaikutuksiltaan 'merkityksettöminä'.

### 6.4.2 Suojelullisesti arvokas laji 2

Toteutetun malminetsintätoiminnan vaikutusten arvioidaan olleen merkittävydeltään 'vähäisiä' ja todennäköisyydeltään 'todennäköisiä'. Mahdolliset vaikutukset ovat voineet olla suuruudeltaan jopa 'erittäin suuria'.

Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset ovat merkittävydeltään 'vähäisiä' ja 'ennakoitavissa' olevia. Vaikutusten suuruus on 'erittäin suuri'. Vähäisen merkittävyyden vuoksi suunniteltu malminetsintätoiminta ei heikennä lajin suotuisaa suojelutasoa Natura 2000 –verkoston tai koko maan tasolla.

Toteutetun ja suunnitellut malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutukset arvioidaan olevan suuruudeltaan jopa 'erittäin suuria'. Merkittävydeltään vaikutukset arvioidaan malminetsinnän toteutuessa suunnitelmien mukaisesti 'vähäisiksi' ja 'ennakoitavissa oleviksi'.

### 6.4.3 Suojelullisesti arvokas laji 3

Toteutetun malminetsintätoiminnan vaikutusten arvioidaan olleen suuruudeltaan enimmillään luokassa 'voimakas'. Vaikutusten todennäköisyys on arvioitu olevan luokassa 'ennakoitavissa' ja merkitys korkeintaan luokassa 'vähäinen'.

Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutusten merkittävyys on luokassa 'merkityksetön', suuruus luokassa 'ei vaikutusta' ja todennäköisyys luokassa 'epätodennäköinen'. Malminetsintätoiminta ei tule heikentämään lajin suotuisaa suojelun tasoa alueellisesti, valtakunnallisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla.

Toteutetun ja suunnitellut malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutusten merkittävyys on luokassa 'merkityksetön', suuruus luokassa 'ei vaikutusta' ja todennäköisyys luokassa 'epätodennäköinen'.

## 6.4.4 Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu

Suojelullisesti arvokkaiden lajien osalta hankesuunnitelmaan on sisällytetty toimenpiteitä vaikutusten välttämiseksi.

## 6.5 Vaikutukset alueen hydrologiaan

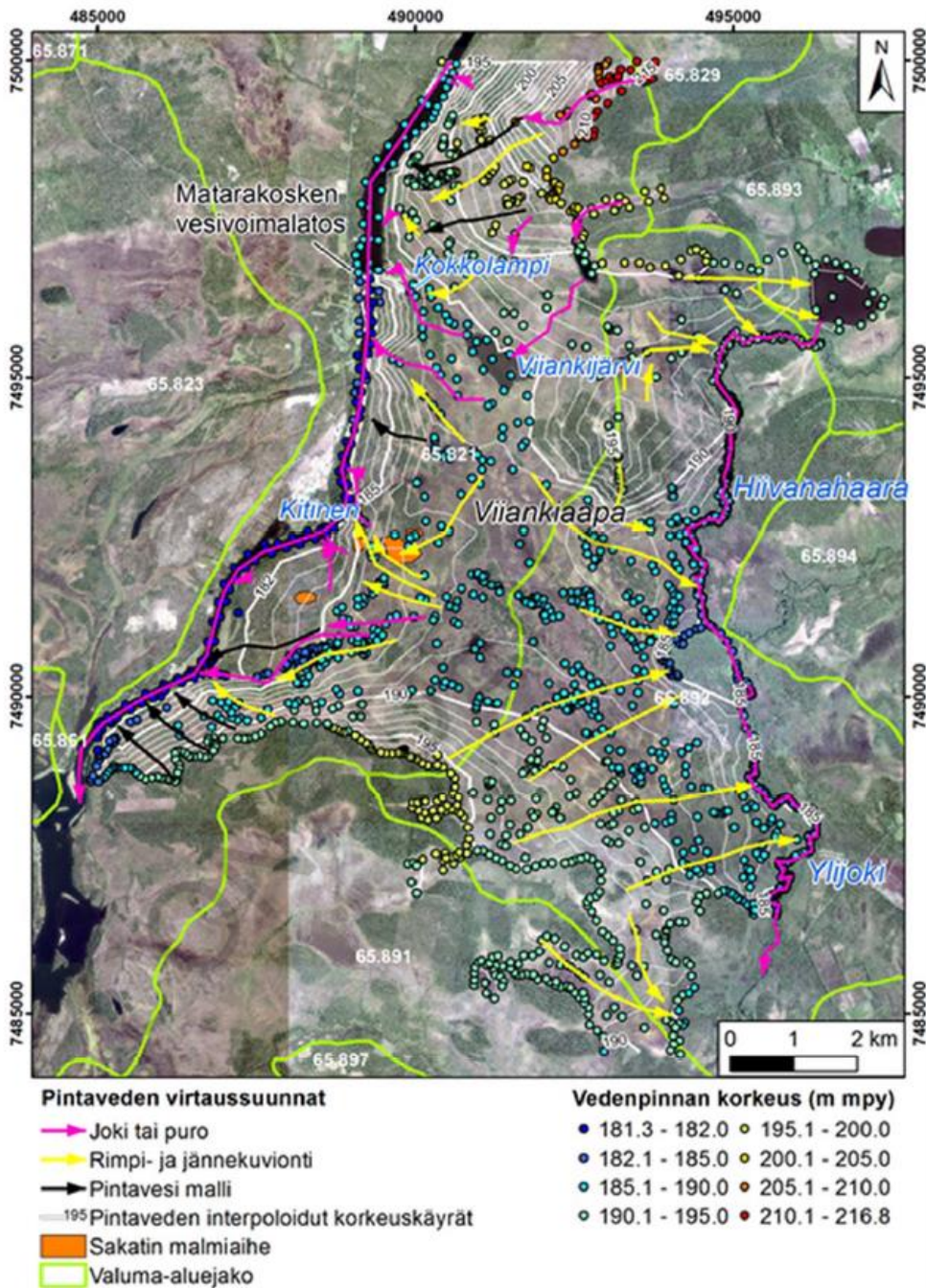
### 6.5.1 Pintavedet

Viiankiaavan Natura-alue sijaitsee Kemijoen vesistöalueella (65.) ja tarkemmin Kitisen valuma-alueella (65.8.) Kitisen keskiosan (65.82.) ja Kelujoen (65.89.) valuma-alueella ja Kersilön (65.821.) ja Ylijoen-Hiivanahaaran (65.892) valuma-alueella.

Suuri osa arvioinnin mukaisesta tutkimusalueesta sijaitsee Viiankiaavan aapasuoalueella. Aapasuot ovat aukeita suoalueita, joille on tyypillistä keskiosan kuivemmat mätäspinta- ja niiden väliset märät rimpiosat. Aapasuot saavat ravinteensa pääasiassa ympäröiviltä kivennäismailta mm. pohjaveden välityksellä. Karuimmat suot ovat sadevesivaikutteisia, ja myös kevättulvilla on merkittävä vaikutus aapasoiden ravinnetalouteen.

Pintavesiolosuhteet ovat alueella monimuotoiset. Alue on suurimmaksi osaksi suoaluetta ja sitä hallitsee suon hydrologia. Suoalueen erottaa Kitisestä sora- ja hiekka muodostuma, joka on myös topografisesti selvästi suoaluetta korkeammalla. Alueella on useita lampia, mutta niiden yhteyttä toisiinsa ei tunneta. Veden virtaus alueelta tapahtuu suoveden, pohjaveden ja pintavesien monimutkaisten vuorovaikutuksien kautta kohti Kitistä. Kitisen joen viereisen alueen maaperän hiekat ja sorat ovat hyvin vettä johtavia. Näillä joen viereisillä hiekka- ja sora-alueilla tapahtuu suotautumista, koska pintavaluntaa kohti jokea tapahtuu vähemmän ja suo rajaa aluetta. Pohjavettä purkautuu rantapenkereen lähteistä Kitiseen. (AA Sakatti Mining Oy 2019)

Helsingin yliopiston tutkimusten mukaan pintavesien on tulkittu virtaavan Viiankiaavan länsipuolella kohti Kitistä ja Viiankiaavan itäpuolella vesien on tulkittu virtaavan kohti Hiivanahaaraa ja Ylijokea (Salonen ym. 2015, Korkka-Niemi ym. 2017, Åberg ym. 2019). Viiankiaavan keskiosissa pintaveden virtaussuuntaa ei pystytty määrittämään rimprien epäsäännöllisyyden ja samanarvoisten vesipintojen takia (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2019). Valuma-alueet ja pintaveden virtaussuunnat on esitetty kuvassa 6-2.



Kuva 6-2. Pintaveden virtaussuunnat Viiankiaavalla (AA Sakatti Mining Oy 2019).

Hankealueen lähialueella on seurattu vedenlaatua 25 pisteestä AA Sakatti Mining Oy:n toimesta vuodesta 2009 lähtien. Kitisen vesi on neutraalia, rusehtavaa ja vähähumuksista. Kiintoainepitoisuudet ovat keskimäärin pieniä ja ravinnepitoisuudet ovat pääosin karuille vesille tyypillistä tasoa. Puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä. Sulfaatteja ei ole Kitisessä havaittu suuria määriä. Hankealueen ylä- ja alapuolisten tarkkailupisteiden veden laatu on keskimäärin tasalaatuista. Muut kuin rauta- ja mangaanipitoisuudet metalleista ovat suhteellisen alhaisia.

Hankealueen sisällä olevien pintavesien laatua on seurattu vuodesta 2009. Hankealueen pohjoisosan lähialueella on seurattu Kotajärven, Rytilammen, Kokkolammen ja Viiankijärven vedenlaatua, joka on ollut vuosien 2009–2017 aikana keskimäärin hapanta, vähähumuksista tai humuksista. Fosfori- ja typpipitoisuudet

viittaavat karun vesistön tasoon ja a-klorofyllit viittaavat lievään rehevyyteen. Rauta-, mangaani- ja kalsiumpitoisuudet ovat koholla, mutta muut metallipitoisuudet ovat alhaisia.

Hankealueen keski- ja eteläosalla seurataan Kärväslampea, Sakattiojaa ja sen lähdeettä. Kärväslammen vesi on ollut vuosina 2009–2017 keskimäärin hapanta ja vähähappista. Ravinnepitoisuudet viittaavat lievästi rehevään vesistöön. Sakattiojaa ja sen lähde on ollut hapanta, vähähappista ja ravinteiden puolesta lievästi rehevöitynyttä, puskurikyky on hyvä tai erinomainen. Sakattiojan vesi on tummaa ja kiintoainepitoista, lisäksi liukoisessa muodossa esiintyy rautaa, mangaania ja kalsiumia.

Viiankiaavalla seurataan Sakattilampia ja kahta nimetöntä lampea. Näiden pintavesi on hapanta, huonohappista, humuksista ja ruskeaa. Rauta- ja mangaaniarvot ovat Kitisen lisäksi myös hankealueen sisäisissä pienvesistöissä koholla. Mangaanipitoisuudet määrättyvät usein maaperän ominaisuuksien perusteella ja ne voivat olla koholla erityisesti vähähappisilla alueilla. Kohonneiden rautapitoisuuden arvot aiheutuvat maaperästä. Muut metallit ovat suhteellisen alhaisia.

Käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella aikaisemmin toteutuneilla kairareillä ei ole merkittäviä vaikutuksia pintaveden kemialliseen laatuun. Arvion mukaan myös kaudelle 2019–2022 suunnitelluilla kairauksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia hankealueen lähialueen pintavesien laatuun eivätkä ne heikennä merkittävästi Viiankiaavan Natura 2000-alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja.

## 6.5.2 Pohjavedet

Pohjaveden laatua ja pohjavedenpinnan vaihteluita on havainnoitu huhtikuusta 2012 lähtien. Hankealueen eri puolille on vuonna 2012 asennettu 24 pohjavesiputkea (GA-havaintoputket), joissa 17:ssä on jatkuvatoiminen pinnankorkeusmittauslaitteisto. Osa pohjavesiputkista asennettiin eri maaperäkerroksiin kolmen putken ryhminä siten, että putkien siiviläosat sijoitettiin vain tiettyjen maakerrosten kohdalle (turve/hiekka/sora/moreeni sekä rakoillut pintakallio).

Vuosina 2017–2019, hydrogeologisten vaikutusten arviointityön yhteydessä, alueelle asennettiin 38 maaperän- ja kalliopohjaveden havaintoputkea, jotka jakautuvat seuraavasti: maaperän pohjaveden havaintoputket (13 kpl), joilla kerätään tietoa pohjaveden laadusta ja virtausoloista ja kalliopohjaveden havaintoputket (25 kpl), joilla hankitaan tietoa kalliopohjaveden virtauskuvasta, laadusta sekä kallioperän rakoilusta, vedenjohtavuudesta ja yhteyksistä mataliin maaperän pohjavesimuodostumiin. Vuosina 2017–2019 asennetuissa havaintoputkista 10:ssä on jatkuvatoiminen pinnankorkeuden mittausta ja 25:ssä manuaalinen pinnankorkeuden mittausta kuukauden välein.

Maaperän paksuus vaihtelee alueella 0–60 metrin välillä mediaanipaksuuden ollessa 9,1 m (Åberg ym. 2017). Maapeite on ohut Kersilön kylän alueella sekä Kiimakuusikon, Tihämaan ja Pahanlaaksonmaan moreenivaltaisilla alueilla. Kitisen uoman itäreunassa on monin paikoin hyvin paksuja jokisedimentti-moreenikerrostumia ja myös maapeitteiden paksuuskuvassa erottuu Kitisen poikki Sahankankaan eteläpäästä Viiankiaavalle ulottuva sedimenttitäyteinen painauma. Maaperäkerrostumien ominaisuuksia ja kerrosjärjestystä on tutkittu Kärväsnien maa-ainesten ottopaikan seinämistä sekä niitä täydentävistä maatulokauksista ja kairauksista.

GTK:n vuonna 1965 tekemän turvekartoituksen tuloksien mukaan (Lappalainen ja Pajunen 1980), Viiankiaavan keskimääräinen turvepeitteen paksuus on 2,3 m. Helsingin yliopiston mallinnuksen mukaan keskimääräinen turvepaksuus on pienempi 1,3 m (Åberg ym. 2017a). Eroavaisuus keskimääräisessä turvepaksuudessa eri tutkimusten välillä aiheutuu tutkimusalueiden erilaisesta laajuudesta sekä ohuen (< 1 m) turvekerroksen yliedustuneisuudessa mallissa (Åberg ym. 2017a). Tutkimusten mukaan turpeen paksuus eli suon syvyys vaihtelee hyvin paljon. Turvetta saattaa olla paikoin jopa 5 – 6 metrin paksuisena kerroksena tai sitä on vain noin yhden metrin luokkaa tai vieläkin ohuempalti (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2017). Tutkimusten mukaan muinaiset altaat ja niitä yhdistäneet jokiuomat ovat Viiankiaavan kehityksen alkuvaiheissa kuluttaneet suon alle paleouomaston, johon liittyy moreenin kulutusta ja jokien tuomien hiekkien kerrostumista. Nämä hiekka- ja sorakerrokset toimivat edelleen suon pohjavettä varastoivina ja kuljettavina johteina (Salonen 2019).

Alueella ei ole varsinaista pohjavesipintaan tai pohjaveden virtaussuuntiin vaikuttavaa toimintaa, vaan vaihtelu alueella on pääosin luontaista. On mahdollista, että Kitisen säännöstely vaikuttaa jossain määrin pohjaveden virtausoloihin Viiankiaavan alueella poistamalla ennen säännöstelyä esiintyneet voimakkaat tulvat lähes kokonaan suon luoteisosasta ja tyrehdyttämällä tulvaveden mukana kulkeutuvien ravinteiden pääsyn Viiangille.

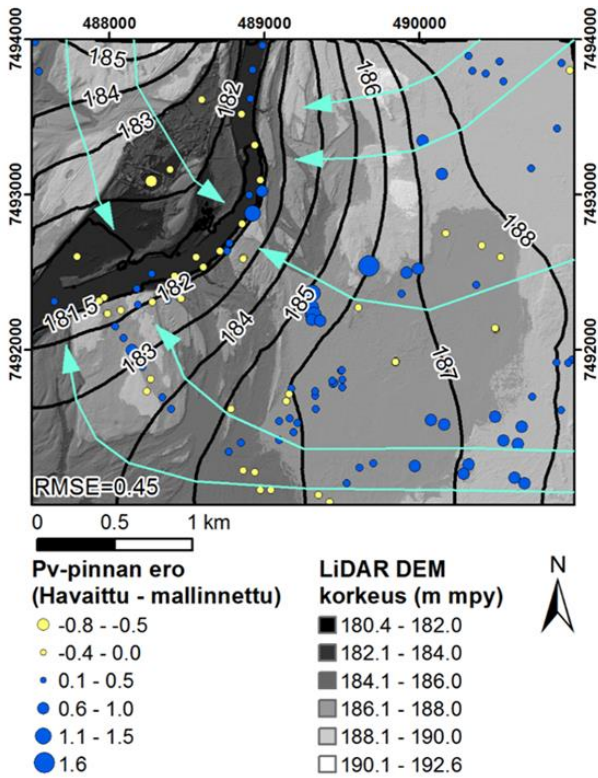
Helsingin yliopiston tutkimuksissa (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2017a) todettiin, ettei Kitisen itäpuolella olevalla alueella sijaitse laajoja yhtenäisiä joki- tai jäätikköjokikerrostumia ja olemassa olevat pohjavesimuodostumat ovat pieniä ja epäyhtenäisiä, lisäksi niissä on alhaiset varastokapasiteetit ja huonosti vettä johtavia välikerroksia. Pahanlaaksonmaan hiekkapeitteinen kangas koostuu lähinnä moreenista. Pohjavesi on lähellä maanpintaa ja voidaan päätellä, että se esiintyy osittain moreenin salpaamana orsivetenä.

Kalliopohjavettä esiintyy alueella sekä kallion yläosan rapautuneessa ja ruhjeisessa osassa että kallion rakenteissa. Syvemmällä ehjässä kalliiossa vesi voi liikkua ainoastaan ruhjeissa ja rakenteissa, jos ne ovat vapaita rakotäytteistä. Tunnetun tiedon mukaan kallion rakenteet ovat huonosti yhteydessä toisiinsa ja rakenteiden vedenjohtavuusominaisuudet vaihtelevat huomattavasti. Kallion vedenjohtavuus on suurempi kallion rapautuneessa ja rikkonaisessa ylimmässä osassa kuin syvemmällä ehjässä kalliiossa. Tutkimusten mukaan kallion vedenjohtavuus pienenee syvemmälle mentäessä ja noin 150–200 metrin syvyydessä vedenjohtavuus alenee selkeästi. Ruhjeiden vedenjohtavuus vaihtelee keskinkertaisesta alhaiseen. Alueen kalliorakenteista merkittävin on pohjaruhje, joka tutkimusten perusteella on hyvin vettä johtava ja sen varastoiman veden määrä on huomattava.

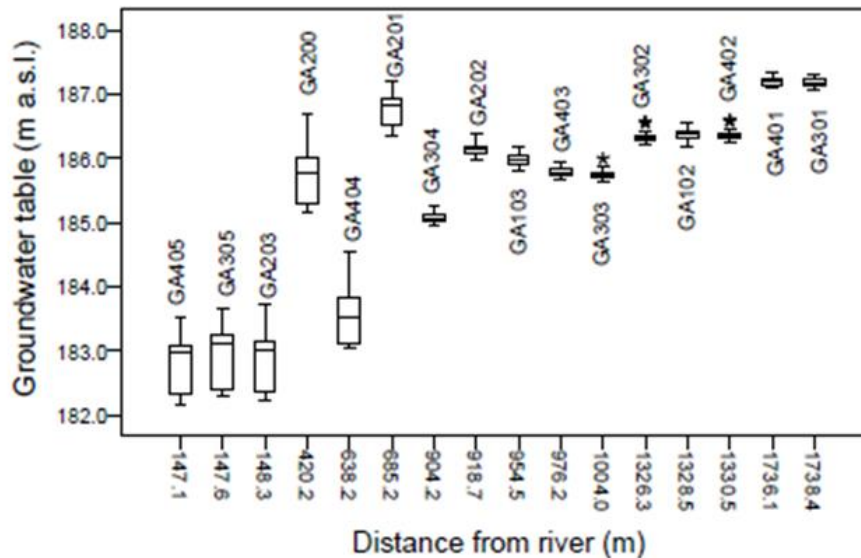
Pohjavedenpinnan korkeuden vaihtelu riippuu ilmastotekijöiden lisäksi mm. maaperän ominaisuuksista ja veden luontaisista virtaamisreiteistä. Viiankiaavan hankealueen pohjaveden purkautumis- ja muodostumisalueita sekä pohjaveden virtaussuuntia on tutkittu Helsingin yliopiston tutkimuksessa (Åberg ym. 2019) hyödyntämällä pohjaveden virtausmallinnusta (Leapfrog ja MODFLOW-2005). Mallinnuksessa on hyödynnetty aikaisempaa 3D-maaperämallinnusta (Åberg ym. 2017a). Vaara-alueilla maanpeitteen ohuuden vuoksi pohjaveden virtaussuuntia ohjailee pääasiassa kalliopinnan topografia, mutta myös kallioperän ruhjevyyhykkeet. Vaara-alueiden ulkopuolella pohjaveden virtaukseen vaikuttavat lisäksi maaperäkerrostumien paksuudet ja sisäinen rakenne kalliopinnan topografian lisäksi.

Mallinnuksen ja havaintoputkien pohjaveden pinnanvaihteluiden perusteella Viiankiaavan alueella maaperän pohjaveden päävirtaussuunta on kohti Kitistä (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2019). Pohjaveden pinnan vaihtelu Viiankiaavan alueella on tyypillistä Pohjois-Suomen alueella (Mäkinen 2003). Vuotuisessa pohjaveden pinnanvaihtelussa on yksi maksimi kesäkuussa johtuen sulamisvesistä ja yksi minimi huhtikuussa ennen lumen sulamista. Vuosittaisella pohjavedenpinnanvaihteluiden suuruudella on havaittu yhteys pohjavesiputkien etäisyyteen Kitiseen. Lähimpänä Kitistä olevat pohjavedenpinnat vaihtelivat eniten ja kauimpana Kitisestä olevat pohjavedenpinnat vaihtelivat vähiten (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2019). Runsassateiset kaudet näkyvät hetkellisinä nousuina vuosivaihtelun ollessa selkeää. Korkeimman ja alimman tason välinen ero on noin 1,5 m. Matarakosken padon rakentaminen on aiheuttanut joen pinnankorkeuden nousun useilla metreillä padon pohjoispuolella, mikä on vaikuttanut todennäköisesti myös pohjaveden virtauskuvaan ja suon vetisyyteen Viiankiaavan pohjoisosissa (Salonen ym. 2015, Suonperä 2016, Åberg ym. 2019).

Kuvassa 6-3 on esitetty pohjaveden virtaussuunnat Viiankiaavan hankealueella ja kuvassa 6-4 pohjaveden havaintoputkissa todetut pinnankorkeuden vaihtelut.



Kuva 6-1. Pohjaveden virtaussunnat mallinnusalueella (mukaillen Åberg ym. 2017b). LiDAR DEM © MML.



Kuva 6-2. Pohjaveden vuotuinen pinnanvaihtelun yhteys etäisyyteen Kitisestä (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2019).

Tutkimusalueen matalan maaperän pohjaveden kemiallista tilaa on tarkkailtu vuosien 2012–2018 aikana säännöllisesti toteutetulla näytteenotolla. Malmiesiintymän ympärille asennettujen pohjavesiputkien vesi on tummaa ja hyvin sameaa. Suuressa osassa putkia pohjavesi on ollut hapetonta tai vähähappista. Ammoniumtyppi on ollut koholla vähähappisissa putkissa, ajoittain ympäristölaatumnormin ylittävällä tasolla. Metallipitoisuudet ovat olleet suurelta osin alhaisia, lukuun ottamatta suurimmassa osassa näytteitä todettuja kohonneita raudan ja mangaanin pitoisuuksia, sekä yksittäisissä näytteissä tavattuja kohonneita koboltti-, nikkeli- ja arseenipitoisuuksia. Fosfori- ja fosfaattifosforipitoisuudet ovat usein olleet koholla, nitriitti ja nitraattitaso sen sijaan alhaisella, hyvän kaivoveden tasolla. Pohjavesiputkien vesien pH on ollut pääsääntöisesti välillä 5,7–8,2. Alhainen happipitoisuus on usein syy kohonneisiin raudan- mangaanin ja ammoniumtyppi-pitoisuuksiin. Siellä missä maata peittävät suot ja soistumat, hajoava kasviaines kuluttaa maaperän ja pohjaveden happivaroja ja olosuhteet muodostuvat hapettomiksi. Maa- ja kallioperän ominaisuuksien lisäksi alueen suoekosysteemit heijastuvat pohjavesilaadussa.

Keskeisimpänä tuloksena pohjaveden tarkkailuohjelmasta sekä Helsingin yliopiston tutkimuksesta ja konsulttitutkimuksista on alueen matalien maaperän pohjavesien heterogeeninen koostumus tarkoittaen, ettei alueella ole laajoja toisiinsa yhteydessä olevia yhtenäisiä pohjavesivarastoja vaan pohjavesimuodostumat ovat toisistaan erillisiä ja pieniä. Tämä löydös vahvistaa alueen syntyhistoriasta olevaa käsitystä ja on linjassa maaperätutkimuksista saatujen löydösten kanssa.

Golder Associates Oy on selvittänyt Viiankiaavalle kairattujen kairareikien mahdollisia ympäristövaikutuksia vuonna 2012 sekä päivittänyt aikaisemman raportin johtopäätökset vuonna 2013. Johtopäätösten mukaan syväkairausreijistä ei aiheudu haittaa Viiankiaavan luontoarvoille, kun huolehditaan sitä, että kairareijistä ei purkautu kemiallisesti suovedestä poikkeavaa kalliopohjavettä maanpinnalle. Vuoden 2013 lopulla kaikki aikaisemmat reiät tulpattiin maanpinnan tasolta maaputkien sisään asennetuilla manseteilla, jotka ehkäisevät mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen kairareijistä maan pinnalle. Nykyisin mansetin asentaminen maaputken yläpään kairauksen jälkeen kuuluu vakiokäytäntöihin. Kairauskaudesta 2016–2017 alkaen reikiin on asennettu myös alumiinisia Van Ruth -tulppia, jotka saadaan kairakoneen avustuksella asennettua kallion sisään halutuille syvyyksille.

Syvä kalliopohjavesi poikkeaa selkeästi matalasta kalliopohjavedestä ja näin ollen myös suon pintavedestä ja maaperän pohjavedestä. Kalliopohjavesi kairareijissä on vähähappista. Syvässä kalliopohjavesissä kloridi ja sulfaatti ovat pääanioneina. Metallien pitoisuudet tutkituissa kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat huomattavasti kairareikien välillä. Kairauksissa on havaittu joidenkin rakenteiden veden olevan paineellista, jolloin kairareijissä ovat hetkellisesti vallinneet paineelliset olosuhteet. Kyseessä on kuitenkin ollut hetkellinen ilmiö. Kairareijistä ei purkautu vapaasti vettä kairauksen jälkeen ja kaikki vuosien 2016–2019 aikana kairatut kairareijat on pintatulpattu sekä suurimpaan osaan reijistä on laitettu tulppia myös syvemmälle. Kairareikien tulppaamisella varmistetaan, etteivät kalliopohjavedet pääse sekoittumaan suon pintavesiin.

Nykyinen käsitys maaperän pohjaveden virtauskuvasta perustuu Helsingin yliopiston pohjaveden virtausmallinnukseen (Salonen ym. 2015, Korkka-Niemi ym. 2017, Åberg ym. 2019). Maaperän ja kallion yläosan horisontaalinen pohjaveden virtaus tapahtuu Viianingin keskiosista kohti Kitistä. Pohjavedenpintojen vertailun perusteella pohjavedenvirtausta tapahtuu tutkimusalueen keski- ja itäosissa kalliosta kohti moreenia, hiekkaa ja soraa. Alueen länsiosissa lumipeitteen sulaessa vettä imeytyy hiekkoihin ja soriin, joista virtausta tapahtuu alas kohti kalliota Kitisen joen lähellä. Syvemmällä kalliossa olevasta pohjaveden virtauskuvio on monimutkainen ja tapahtuu kallioperän ruhjeissa korkeammasta painetasosta kohti pienempää painetasoa. Ehjässä kalliossa vesi ei liiku.

Käytettävissä olevien aineistojen ja aikaisempien tutkimusten perusteella toteutuneilla kairareijillä ei ole merkittäviä vaikutuksia pohja- ja pintaveden kemialliseen veden laatuun, hydrologiaan tai pohjaveden virtausolosuhteisiin Viiankiaavalla eivätkä ne ole aiheuttaneet haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka alueen suojeluperusteena oleville lajeille tai luontotyypeille. Kairaustoiminnasta aiheutuu lyhytkestoisia muutoksia kalliopohjaveden pinnantasoihin, mutta nämä vaihtelut palautuvat nopeasti kairausta edeltävälle tasolle kairaustoiminnan loputtua.

Arvion mukaan kaudella 2019-2022 toteutettavien kairaussuunnitelman mukaisilla kairauksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia Viiankiaavan hankealueen lähialueen pohjavesien laatuun tai virtausolosuhteisiin eivätkä ne heikennä merkittävästi Viiankiaavan Natura 2000 -alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja.



### 6.5.3 Yhteenvedo hydrologisista vaikutuksista

Käytettävissä olevan tutkimusaineiston perusteella toteutuneilla kairareijillä ei ole ollut merkittäviä vaikutuksia pinta- tai pohjaveden kemialliseen laatuun, hydrologiaan tai pohjaveden virtausolosuhteisiin Viiankiaavalla.

Arvion mukaan myös kaudelle 2019–2022 suunnitelluilla kairauksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia hankealueen lähialueen pohjavesien laatuun tai virtausolosuhteisiin eivätkä ne heikennä merkittävästi Viiankiaavan Natura 2000-alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja.

## 6.6 Vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena ja yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Hankkeen vaikutukset luontotyyppihin ja lajeihin syntyvät pääasiassa kairausten ja niihin liittyvän liikkumisen aiheuttamista luontotyyppien ja kasvillisuuden muutoksista sekä kairauskoneiden käytöstä johtuvista häiriövaikutuksista eläimistölle sekä pistemäisistä pinta- ja pohjavesien laadun muutoksista.

Mahdollisia muita Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoituvia suunnitelmia tai hankkeita ei ole tiedossa, joista olisi käytettävissä riittäviä tietoja yhteisvaikutusten arviointiin (ks. luku 4). Viiankiaavalla tapahtuvalla muulla kuin malminetsintään liittyvällä maastoliikenteellä voi olla sattumatekijöiden vuoksi lähinnä merkityksettömän pieniä heikentäviä vaikutuksia alueen suojelun perusteisiin.

Malminetsintään liittyvällä hankealueella ja sen läheisyydessä on tehty vuosina 2006–2019 yhteensä 272 kairausta (sis. 15 haaroituskairausta), joista 184 sijaitsee Natura-alueella. Natura-alueella sijaitsevien kairauspisteiden arvioitu vaikutusalue (peitto- ja tallausvaikutusalue, 400 m<sup>2</sup>/piste) on ollut noin 5,2 ha. Tästä osa on peittovaikutusalueita eli voimakkaasti heikentyvää pinta-alaa. Voimakkaasti heikentyvän pinta-alan kokoa ei ole laskettu, sillä sen laajuus vaihtelee. Kairauksen yhteydessä kulkemiseen on käytetty Natura-alueella alle 15 km mittaista reitistöä.

Alueella on suunniteltu kolmen vuoden lupakaudelle yhteensä 190 kairausta, joista 169 sijoittuu Natura-alueelle. Natura-alueen kairauspisteistä Sakatti-lupa-alueelle on suunniteltu yhteensä 149 kappaletta ja Sakatti-lupa-alueen läheisyyteen 20 kappaletta (Viianki ML1/ML2 lupa-alueet). Sakatti-alueen ulkopuolelle suunnitellut kairauspisteet eivät sisälly lupahakemukseen, mutta ne on huomioitu vaikutusarvioinnissa. Suunniteltu kairaustoiminta ja kairauksen tallausvaikutus (malminetsintäluvan voimassaoloaikana) ulottuvat kokonaisuudessaan noin 6,6 ha alueelle, mikä vastaa 0,10 % koko Natura-alueen pinta-alasta. Tästä osa on peittovaikutusalueita eli voimakkaasti heikentyvää pinta-alaa. Voimakkaasti heikentyvän pinta-alan kokoa ei ole laskettu, sillä sen laajuus vaihtelee. Kairauksen yhteydessä kuljettavaa reitistöä on suunniteltu Natura-alueelle yhteensä noin 23,4 km, josta noin 16,6 km on uutta reitistöä ja noin 6,8 km vanhoja reittejä. Uudesta reitistöstä noin 1,7 km on ns. oikaisureittejä.

Natura-alueella toteutettujen ja suunniteltujen kairausten (yhteensä 353 kpl) sekä kairaustoiminnan yhteydessä alueella kulkemisen (yhteensä noin 30 km) vuoksi heikentyvän alueen pinta-ala on yhteensä noin 29,3 ha, joka vastaa noin 0,44 % Viiankiaavan pinta-alasta. Kokonaisuutena vaikutukset rajautuvat toiminnan pistemäisen ja viivamaisen luonteen vuoksi vain pienelle osalle koko Viiankiaavan Natura-alueella esiintyvistä luontotyypeistä.

Kulkemisesta aiheutuneita vaikutuksia on nähtävissä paikoittain herkillä ja paljon käytetyillä alueilla, kuten huoltoalueen eteläpuolelle sijoittuvalla rimpipinta-alueella, jolle sijoittuu säännöllisesti käytetty kulkureitti, jota on ilmeisesti käytetty myös aiemman metsätaloustoiminnan ja poronhoitotöiden yhteydessä. Kulkemisesta aiheutuneita selkeitä jälkiä on myös huoltoalueelta länteen sijoittuvan reitin lyhyellä suo-osuudella. Lisäksi alueella on yksittäisiä lähinnä puustoisille soille ja kankaden reuna-alueille sijoituvia kohtia, joissa on nähtävissä vanhoja kairauskoneiden synnyttämiä kulku-uria. Vanhojen kairausten tallausvaikutukset ovat osalla kairauspisteistä havaintojen perusteella palautuneet lähes tai täysin ennalleen. Nämä ovat lähinnä märkiä ja tasaisia, avoimia rimpisoita. Kangasmailla vaikutukset ovat nähtävissä useiden vuosien jälkeen.

Ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista Natura-alueella on toteutettu yhteensä 27 kairauspisteellä ympäristöön levinneen soijan määrä vaihtelee kairauspisteestä riippuen. Nykyisillä toimintatavoilla kairauspisteiden soijan peittämät pinta-alat ovat pieniä. Kairauspisteiden ympäristössä esiintyy kairaussoijan lisäksi myös muuta mineraaliaineista, jota nousee kairauksen yhteydessä maan pinnalle. Arvioitu kairauspisteiden kasvillisuuden palautumisaika on keskimäärin muutamasta vuodesta noin 15 vuoteen tai pitempään, riippuen maan pinnalle jääneen soijan määrästä ja luontotyyppin maaperästä. Joillakin aiemmillä kairauspisteillä ei ole muuta merkkiä kairauksesta kuin maaputki ja sen merkitään käytetyt paalut. Nämä kairauspisteet sijoittuvat lähinnä märille avosoille. Maastohavaintojen perusteella pehmeäpinta- ja vetisillä soilla kairaussoija painuu turpeeseen nopeammin kuin tiivispinta- ja kuivemmillä reunasoilla.

Aikaisemman ja suunnitellun malminetsinnän kokonaisvaikutukset kohdistuvat varsin laajaan joukkoon suojelun perusteena olevia luontotyyppiä ja lajeja. Natura-luontotyyppien osalta vähäisiä heikentäviä vaikutuksia syntyy 8 eri luontotyyppiin, joista vaikutukset luonnonmetsiin, puustoihin soihin, vaihettumisiin ja rantasoihin, lettoihin ja aapasoihin syntyvät varmasti. Lisäksi erittäin todennäköisiä merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia syntyy tulvametsiin, odotettavissa olevia merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia humuspitoisiin järviin ja lampiin sekä ennakoitavissa olevia merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia lähdesoihin ja lähdesoihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan ainoastaan pistemäisesti luontotyyppiä voimakkaasti heikentäviä tai sen kasvillisuutta pitkäaikaisesti heikentäviä.

Malminetsintä voi vaikuttaa tehdyn arvion perusteella neljään luontodirektiivin liitteen II lajiin. Näistä kolme lajia on sammalia (kiiltosirppi-, lapinsirppi- ja isonuijasammal), joiden osalta vaikutukset ovat nykytiedon valossa luonteeltaan malminetsintätoimintaa liittyviä riskejä, joiden voidaan arvioida olleen suurempia jo toteutuneessa toiminnassa kuin suunnitellussa toiminnassa. Todennäköisimmin vaikutuksia syntyy erityisesti kiiltosirppisammaleeseen sen runsaslukuisuuden vuoksi. Vähäiset vaikutukset lapinsirppisammaleeseen ja isonuijasammaleeseen ovat ennakoitavissa olevia niiden esiintymien harvalukuisuuden vuoksi. Viitasammakoihin voi syntyä lisäksi vähäisiä vaikutuksia kairauksen tai maastoliikenteen suoraan synnyttämän kuolleisuuden ja apuaineiden kemiallisten vaikutusten seurauksena. Muun suojellisesti arvokkaan kasvilajiston osalta vaikutuksia (joko negatiivisia tai positiivisia) syntyy vastuulajeihin kuuluvan vaaleasaran esiintymiin ja vastaavia vaikutuksia on voinut syntyä aiemman toiminnan seurauksena myös muutamaan punakonnanmarjan esiintymään. Lisäksi metsätien pohjalle on levinnyt silmälläpidettävää ahokissankäpälää, johon kohdistuva vaikutus voi olla kahta lajin esiintymää heikentävä, sen kasvuedellytyksiä parantava tai neutraali. Laji kuuluu luontaisesti Viiankiaavalla rehevien kausikosteikkojen lajistoon, mutta metsäalueilta sitä ei ole tavattu v. 2014 aiemmin.

Vähäisiä linnustovaikutuksia on kohdistunut tai arvioidaan uuden hankesuunnitelman mukaisessa toiminnassa kohdistuvan yhteensä 19 arvioitua lajiin. Todennäköisimmin vaikutuksia voi syntyä pöllöihin, kanalintuihin, laulujoutseneen ja metsähanheeseen. Vaikutukset syntyvät melusta ja häiriövaikutuksista, joten niillä ei ole suoraa vaikutusta lintujen elossäilyvyyteen tai yksilömääriin. Linnuston osalta kairaus toiminnan keskeisen vaikutuksen arvioidaan kohdistuvan paikallisen kannan poikastuottoon, joka saattaa heikentyä. Laajassa mittakaavassa Viiankiaavalla pesintöiden onnistumiseen huomattavasti enemmän vaikuttava tekijä on kuitenkin esimerkiksi pesimäajan sääolosuhteet. Näistä syistä kairaus toiminnalla ei arvioida pääsääntöisesti olevan pitkän ajan vaikutuksia ja vaikutusten on siten katsottu olevan luokassa 'merkityksetön' tai 'vähäinen merkittävyys'.

Aiemmasta malminetsintätoiminnasta ei ole katsottu syntyneen pöllöjen elinympäristöjä heikentäviä tai sen rakennetta tai toimintoja muuttaneita vaikutuksia. Näillä vaikutuksilla tarkoitetaan konkreettisia pitkän aikavälin muutoksia elinympäristön ominaispiirteisiin, kuten esimerkiksi alueen puustoon, muuhun kasvillisuuteen tai pöllöjen ravintonaan käyttämiin lajeihin. Aiemman toiminnan vaikutuksia on kompensoitu myös pöllöjen osalta tekopesin (hiiripöllön pöntöt), mutta näiden toimien tehokkuudesta ei ole toistaiseksi tietoa.

Aiemmin tehdyllä ja suunnitellulla malminetsinnällä voi olla vaikutuksia lintupopulaatioiden pitkän ajan kehitykseen, jos poikastuotto häiriintyy useina vuotena tai lintujen elinikäen nähden pitkällä aikajaksolla. Viiankiaavalla aiemmin tehdyillä kairauksilla ei ole havaittu selvitysvuosien 2009-2018 välisenä aikana sellaisia vaikutuksia linnustoon, jotka olisi voitu yhdistää kairaus toimintaan. Kokonaisuutena malminetsinnän voimakkaimpia meluvaikutuksia synnyttävää kairaus toimintaa on ollut lintujen pesimäaikaan kuitenkin vähän.

Viiankiaavan läpi kulkee virallinen moottorikelkkareitti, josta linnustolle aiheutuva häiriö painottuu kevättalveen. Kelkkareitti on ollut olemassa pitkään, ja linnusto vaikuttaa sopeutuneen siihen hyvin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia kelkkareitistä ja kairaus toiminnasta ei arvioida aiheutuvan, ts. yhteisvaikutukset ovat samaa

suuruusluokkaa kuin yksin kairaustoiminnasta syntyvät vaikutukset. Kelkkareitin vaikutusta vähentää sen häiriöiden satunnainen luonne ja liikenteen ajoittuminen pääasiassa ennen tärkeintä lintujen pesimäaikaa.

Suojelullisesti arvokkaiden lajien osalta kairaustoiminnalla ei ole havaittu olleen selkeitä kairaustoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia.

Suojelualueen luontotyyppien ja kasvillisuuden pysyvyyden ja kehityksen kannalta keskeinen elementti on alueen vesitaseen luontaisen vaihtelun ja ravinteiden kulkua ja kasvillisuuden kasvuolosuhteita ohjailevan pinta- ja pohjaveden monimuotoisen virtauksen säilyminen luonnontilassaan. Alueella tavattavan lajiston olemassaolo ja sen säilyminen elinkykyisenä perustuu puolestaan luontotyyppien muodostamien elinympäristöjen säilymiseen luonnontilaisena.

Natura-alueella toteutetuilla ja suunnitelluilla geologisilla tutkimuksilla ei ole kokonaisuutena juuri vaikutusta alueen hydrologiaan. Merkittävimmät vaikutukset syntynevät kairauksissa käytettävien apuaineiden kulkeutumisesta jossakin määrin pinta- ja pohjavesien kautta kairanreiän ympäristöön, mutta tehdyn selvityksen perusteella apuaineita ei säily maaperässä Viiankiaavan eliöstölle haittaa aiheuttavina pitoisuuksina. Kulku-urien turvekerroksen painuminen voi muuttaa vesiä salpaavien jänteiden tms. korkeampien suon osien osalta suon pintavesien kulkua pienimittakaavaisesti, mikä heijastuu myös näiden alueiden kasvillisuuteen.

Viiankiaavan Natura-alueen keskeisin tavoite on suojella aapasuoluontoa, sen eliöstöä, suoympäristöä ja maisemakokonaisuutta (Hjelt & Pääkkö 2006). Malminetsintä ei kuulu lähtökohtaisesti alueen suojelutavoitteita tukeviin toimintoihin, vaan toiminnan laajuudesta ja intensiivisyydestä riippuen sillä on luontoarvoja heikentäviä vaikutuksia. Malminetsinnässä käytettävä tekniikka, toiminnan ennakkosuunnittelu (ajallinen ja paikallinen sijoittaminen sekä toimintatavat) on tehty mahdollistamaan malminetsintä siten, että suojelutavoitteet voivat toteutua.

Vaikka malminetsintä kokonaisuudessaan vaikuttaa useaan luontotyyppiin, vaikutukset suhteessa Natura-alueeseen ja sen suojelun perusteena olevien luontotyyppien pinta-alaan ovat jokseenkin pieniä ja vaikutusten laatu on toiminnan laajuudesta huolimatta kokonaisuutena varsin vähäinen. Lisäksi voimakkaimman vaikutuksen alueet ovat pistemäisiä ja keskeisten kulkureittien osalta linjamaisia eikä toiminnan voida katsoa synnyttävän luontotyyppien pirstoutumista. Tämän tyyppiset vaikutukset luontotyyppiin eivät muuta niillä elävän lajiston elinympäristön ominaispiirteitä tai olosuhteita siten, että ne heijastuisivat lajien populaatiokokoon tai suojelun tasoon alueella. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan katsoa kokonaisuutena pitkällä aikavälillä (2-3 vuosikymmentä) palautuviksi.

Kokonaisuutena hanke ei vaikuta suojelun perusteena olevan yksittäiseen luontotyyppiin tai lajiin merkittävästi heikentävästi, vaikka pistemäisiä voimakkaita vaikutuksia esiintyy. Vaikka malminetsintä vaikuttaa kokonaisuutena alueen koskemattomuuteen (tilaan ennen malminetsintää), se ei muuta alueen elinympäristöjä tai niiden rakenteellisia ominaisuuksia tai toimintaa (erityisesti hydrologisia ominaisuuksia) siten, että alueen ekosysteemien tila muuttuisi suoraan tai epäsuorasti, tai se muuttaisi alueen nykyistä tilaa, sen lajistoa tai niiden kehitystä. Siten malminetsinnän ei katsota vaikuttavan alueen eheyteen negatiivisesti.

Hanke vaikuttaa lievästi alueen virkistyskäytön laatua heikentävästi, sillä alueen pääasiallinen virkistyskäyttö on talviaikana moottorikelkkailua ja hiihtäen tapahtuvaa päiväreikelyä. Virkistyskäyttö suuntautuu kulkijamäärällä mitattuna kesällä ja talvella pääasiassa Viiankiaajärven rannassa ja Särkikoskenmaassa sijaitseville pitkospuureiteille tulipaikoille. Alue on osittain erämainen ja suunniteltu malminetsintä heikentää alueen erämaista luonnetta joiltakin osin väliaikaisesti, mutta aikaisemmin vallinnut tila palautuu toiminnan loputtua.

Suunnitelluilla ja toteutetuilla kairauksilla ei edellä esitetyn perusteella ole merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena, mikäli niihin liittyvät ympäristön ja luonnonarvojen turvaamiseksi suunnitellut toimenpiteet toteutetaan erityisellä huolellisuudella ja kaikissa työvaiheissa noudatetaan erityistä huolellisuutta.

## 7. VAIKUTUKSIA LIEVENTÄVIEN TOIMENPITEIDEN TARKASTELU

Sakatti-alueen malminetsinnässä vaikutuksia on pyritty minimoimaan hyvällä ennakkosuunnittelulla ja alueen luontoarvojen seikkaperäisillä maastokartoituksilla. Toiminnan suunnittelussa on huomioitu tunnettujen suojelullisesti arvokkaiden lajiesiintymien sijoittuminen sekä lajien elinkierron kannalta keskeisimmät ajankohdat. Malminetsinnässä käytettyä kalustoa, menetelmiä ja toimintatapoja on kehitetty jatkuvasti siten, että toiminnalla olisi mahdollisimman pienet vaikutukset alueen luontoarvoihin.

Vaikutuksia lieventävät toimenpiteet toteutetaan jo lähtökohtaisesti malminetsinnässä. Tämän vuoksi luvussa 6 esitetyt arvioinnit sisältävät tässä luvussa esitettävät toimenpiteet ja käytännöt.

### 7.1 Aika- ja paikkasidottujen linnusto- ja kasvillisuusvaikutusten huomiointi

- a) toiminta talviaikana, jolloin suojelun perusteena olevia lintulajeja on kesään verrattuna vähän ja kasvillisuus- ja maaperän kulumisvaikutukset ovat vähäisempiä
- b) lumetuksen käyttö ohutlumisilla ja kulumisherkillä kulkureiteillä
- c) kulkureittien vahvistaminen geomatoilla ja jäädytyksen ja lumetuksen yhdistelmällä pehmeillä suoalueilla kantavuuden ja suon vaurioitumisen estämiseksi
- d) reittien sijoittuminen vähintään 15 m etäisyydelle suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymistä
- e) kairauspisteiden sijoittuminen vähintään 30 m etäisyydelle suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymistä
- f) kohdissa d ja e poikkeuksina ahokissankäpälän, vaaleasaran ja punakonnanmarjan muutamia esiintymiä, sekä kiiltosirppisammalen esiintymät 3 reittikohdassa (ks. luku 6.2.1)
- g) kairausreittien sijoittuminen alueille, joiden arvioidaan synnyttävän vähiten vaikutuksia luontotyypeille (olemassa olevien kulku-urien hyödyntäminen, reittien sijoittaminen mahdollisuuksien mukaan Natura-alueen ulkopuolelle ja vähiten herkille Natura-luontotyypeille, runsaspuustoisten luontotyyppien välttäminen)
- h) metallisten tukiverkkojen asettaminen kulkureittien ja kairauspisteiden herkimmin kuluville paikoille (soiden ja kangassaarekkeiden vaihettumien kaltevat reunat sekä kairauspisteet)
- i) kulkureittien merkitseminen maastoon tarkalla GPS-laitteella (tarkkuus  $\leq 1$  m) ja kulku kairakoneilla koneohjausta tai tarkkaa GPS-laitetta apuna käyttäen sekä reittien merkitseminen väliaikaisilla heijastinviitoilla
- j) uusien oikoreittien käyttöönotto toimintaan liittyvän liikenteen kokonaismäärän vähentämiseksi
- k) reittien tarkka molemminpuolinen merkitseminen niissä kohdissa, missä suojaetäisyys kiiltosirppisammaleeseen jää alle 15 m (ks. kohta f ja luku 6.2.1)
- l) kairaustoiminnan aloittaminen vasta riittävän paksun lumi- ja jääpeitteen aikana
- m) kairaustoiminnan lopetus meluvaikutusvyöhykkeellä viimeistään 15.3.
- n) kairaustoiminnan lopetus metson soidinkeskuksen lähistöllä viimeistään 31.3. soitimen häiriintymisen välttämiseksi
- o) geofysikaalisten mittausten suorittaminen mahdollisimman aikaisin alkutalvesta Särkikoskenmaan alueella pöllöihin kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi
- p) geofysikaalisten ja hydrogeologisten mittausten ajoittaminen kokonaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle

## 7.2 Malminetsintämenetelmät ja toimintatavat

1. yhtiön ja aliurakoitsijoiden koulutus Natura-alueella toimimiseen ja toiminnan tiivis kontrollointi maastossa kaivosyhtiön toimesta
2. timanttikairauksissa kairaussoijan pääsyn estäminen ympäristöön käyttämällä soijan talteenottomenetelmää sekä muovipressuja kairauskoneen alla roiskeiden ja ylivuotojen varalta
3. talteen kerätyn soijan kuljetus pois alueelta ja toimitus jätteenkeräykseen
4. kairausten vedenkäytön minimointi käyttämällä suljettua kairausveden kiertoa
5. jäähdytysveden ottaminen lähimmistä olemassa olevista kairanrei'istä, kun se on mahdollista, muutoin Kitisestä. Pienitilavuuksisia luonnonvesiä ei käytetä vedenlähteinä
6. suojaputkien betonointi pintakallioon ja putkien suiden tulppaus kairausten jälkeen mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen estämiseksi
7. öljypäästöjen haittojen minimointi käyttämällä kairauskalustossa biologisesti hajoavaa hydraulikkaöljyä
8. vesipumppujen käyttö erillisessä altaassa, ja polttoaineiden ja öljyjen säilytys kaksoispohjalla varustetuissa astioissa öljyvahinkojen estämiseksi
9. polttoaineiden tankkaukseen, säilyttämiseen ja kuljetukseen liittyvät parannukset ks. luku 3.2
10. kairauskaluston varustaminen öljyntorjuntavarustuksella
11. vuototapauksessa öljyisen lumen pois kerääminen ja hävitys asianmukaisesti
12. sanitettitilojen ja jätteenkeräyksen sijoitus Natura-alueen ulkopuoliselle varikko-alueelle
13. hallinnolliset hallintakeinot kairaustoiminnan ympäristövaikutusten välttämiseksi
14. Natura-luontotyyppille Humuspitoiset lammet ja järvet aiheuttamia vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä esitetään, että kairauspisteitä F1 ja F6 siirretään vähintään 30 metrin etäisyydelle Kärvaslammesta. Kairauspistettä F1 siirretään etelään, kauemmas lammesta, ja kairauspistettä F6 siirretään koilliseen kankaalle. Kairauspisteet siirretään siten, ettei siirto lisää vaikutuksia suojelullisesti arvokkaalle lajistolle tai luontotyypeille.

## 8. VAIKUTUSTEN SEURANNAN TARKASTELU

Hankkeen vaikutusten sekä lieventävien toimenpiteiden toteutumisen seurantaan esitetään seuraavia alla esitettyjä toimenpiteitä.

Kairauksessa käytettävän menetelmän toimivuuden ja kairauksen aiheuttamien vaikutusten seuraamiseksi esitetään, että timanttikairauspisteet (joille kulku jalan mahdollista) kuvataan jokaisen kairauskauden jälkeen heinä-elokuussa ja niiden vaikutusalueen laajuudesta ja laadusta tehdään lyhyt kuvaus kaivosyhtiön toimesta. Kairauspisteiltä otetaan ainakin yleiskuva (tallausvaikutusalue pisteen ympäristössä) sekä suoraan ylhäältä otettu kuva kairauspisteestä ja kairaussoijan peittoalue, jossa on mukana mittakaava, sekä mitataan soijan peittämän alueen pinta-ala. Kairauskauden jälkeen toteutetuista kairauspisteiden vaikutusalueiden tarkkailuista (toimijan toimesta) kootaan tiivis raportti, joka toimitetaan viranomaisille hyvissä ajoin ennen seuraavaa kairauskautta. Mahdollinen jatkotarkkailu ko. tarkkailuiden osalta esitetään sovittavaksi erikseen. Aineisto esitetään annettavaksi myös varsinaista kasvillisuusvaikutusten seurantaan toteuttavan tahon käyttöön.

Toiminnan vaikutusten tarkempaa seurantaan esitetään jatkettavan samalla tavalla kuin vuosina 2015–2018. Seuranta toteutetaan kasvillisuusruutujen (1 m<sup>2</sup>) avulla sekä kulkureiteillä että kairauspisteiden ympäristössä. Kairauspisteiden seuranta esitetään laajennettavan vuosittain vähintään 10 %:lla edellisellä kairauskaudena

(talvella) kairatuista kairanreijistä. Kulkureittien vaikutusten seurannan osalta esitetään, että toteutettavaa seurantaa täydennetään 2–4 kohteella. Lisäkohteiden valinnassa huomioidaan herkäät kohteet, erilaiset luontotyypit sekä reitin käyttöaste. Reitin seuranta pyritään sijoittamaan herkälle kohteelle, joka voi olla altis vaikutuksille (esim. mätäspintainen jänne väli-rimpipintaisella suolla, soiden ja kangassaarekkeiden kaltevat reunat).

Kairauspisteitä tai kulkureittejä lähimpien arvokkaan kasvilajiston esiintymien osalta voi olla tarpeen tehdä toiminnan jälkeisiä tarkistuksia kairauskauden jälkeen heinä-elokuussa, mikäli lajirikkailla alueilla on harjoitettu aktiivista toimintaa. Tarkistuksia esitetään tehtäväksi satunnaisotantamaisesti erityisesti lajirikkailla kohteilla.

Suojaputket betonoidaan pintakallioon ja putkien suut tulpataan kairausten jälkeen mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen estämiseksi. Tulppausten pitävyyttä esitetään tarkastettavaksi vuosittain.

Vaikutusten arvioinnissa useille lintulajeille todetaan aiheutuvan merkittävyydeltään vähäisiä vaikutuksia. Monien lajien osalta vaikutukset ovat tämän merkittävyysluokan alarajalla. Systemaattinen linnustoseuranta ei todennäköisesti anna juurikaan tietoa malminetsinnän vaikutuksista, koska keskeisesti vaikutuksia kohdistuu kanalintuihin ja pöllöihin, joiden luontaiset kannanvaihtelut ovat suuria. Muuttolintujen osalta merkittävä tekijä on kevään sääolosuhteet, mitkä vaikuttavat oleellisesti alueella mahdollisesti keväällä kairausten loppuvaiheessa esiintyvään lajistoon ja lajimäärään. Seurannalla saataisiin tietoa lähinnä tikoista sekä alueella esiintyvistä muista paikkalinnusta, jotka eivät ole varsinaisesti suojelun perusteena. Tällä perusteella linnustoa laajemmin koskevia pesimälinnustotarkkailuja ei esitetä tehtäväksi.

Myös pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia on kompensoitu viemällä vuonna 2015 maastoon yhteensä 9 hiiripöllölle soveltuvaa pönttöä. Pönttöjä ei ole toistaiseksi seurattu lainkaan. Hiiripöllön pöntöille esitetään vuosittaista seurantaa pesimämenestyksen ja kompensoitotoimien onnistumisen selvittämiseksi. Pönttöjen tarkistus tulisi tehdä kerran pesimäkauden aikana.

Suojelullisesti arvokkaiden lajien osalta toteutetaan seurantaa.

## 9. YHTEENVETO

AA Sakatti Mining Oy hakee malminetsintälupaa uudelle kolmivuotiskaudelle Sakatti-malminetsintäalueelle, joka sijaitsee Sodankylän Viiankiaavan Natura-alueen länsiosassa ja osittain Natura-alueen ulkopuolella Kitisen ja Natura-alueen välissä. Kaivosyhtiön malminetsintä ko. alueilla on aiemmin käsittänyt geofysikaalisia mittauksia, timanttikairauksia ja pohjamooreeninäytteenottoa. Suunnitellut geologiset tutkimukset käsittävät timanttikairauksia, geokemiallista näytteenottoa sekä geofysikaalisia mittauksia ja tutkimuksia.

Vuosina 2006–2019 on Sakatti-malminetsintäalueella (aiemmin Sakatti 1–5) toteutettu yhteensä 272 kairausta, joista 15 kairausta on haaroitettu olemassa olevasta reiästä. Näistä 184 kpl sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle. Pohjamooreenin näytteenottoa on toteutettu Kitisen itäpuolella yhteensä 2010 kpl, joista Natura-alueella 1708 kpl. Malminetsintä on tapahtunut pääasiassa talviaikana.

Timanttikairauksia on suunniteltu toteuttavaksi yhteensä 190 kappaletta, joista Natura-alueelle on suunniteltu 169 kappaletta. Natura-alueen kairauspisteistä Sakatti-lupa-alueelle on suunniteltu yhteensä 149 kappaletta ja Sakatti-lupa-alueen läheisyyteen 20 kappaletta (Viianki ML1/ML2 lupa-alueet). Sakatti-alueen ulkopuolelle suunnitellut kairauspisteet eivät sisälly lupahakemukseen, mutta ne on huomioitu vaikutusarvioinnissa.

Koska kairauksen eteneminen riippuu käytännössä aiempien kairauksen tuloksista, kaikki suunnitellut kairaukset eivät tule toteutumaan. Kairausmäärä on ollut keskimäärin 34 reikää vuosittain, ja uuden kolmivuotisen lupakauden aikana kairataan arviolta 102 uutta reikää yhteensä noin 60 kairauspisteellä. Arvioinnissa on kuitenkin huomioitu kaikki em. tehdyt kairaus suunnitelmat. Toiminta on suunniteltu ainoastaan talviaikana tapahtuvaksi.

Suunniteltu malminetsintä toteutetaan lähtökohtaisesti vuodenajan, kulkureittien ja kairauspisteiden sijoittamisen, käytettävien malminetsintämenetelmien sekä työn toteutuksen osalta siten, että vaikutukset alueen luontoarvoihin ovat mahdollisimman vähäiset. Lieventävät toimenpiteet on huomioitu jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ja ne sisältyvät tehtyihin arvioihin. Natura-arvioinnissa on arvioitu aiemman ja suunnitellun malminetsinnän vaikutukset sekä kokonaisvaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen. Vaikutukset on arvioitu erikseen suojeluperusteena oleviin luontotyyppisiin, luontodirektiivin liitteen II lajeihin, lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin ja tietolomakkeella mainittuihin lintudirektiivin artiklan 4.2 mukaisiin muuttolintulajeihin sekä alueeseen kokonaisuutena.

Hankkeen vaikutukset luontotyyppisiin ja lajeihin syntyvät pääasiassa timanttikairauksen ja niihin liittyvän liikkumisen aiheuttamista luontotyyppien ja kasvillisuuden muutoksista, kairauskoneiden käytöstä johtuvista häiriövaikutuksista eläimistöille sekä kairauksen apuaineiden pistemäisistä pinta- ja pohjavesien laadun muutoksista. Vaikutukset kohdistuvat luontotyyppien ja kasvillisuuden osalta Viiankiaavan länsiosiin malminetsintätoimien paikallisuudesta johtuen. Kasvillisuusvaikutusalueena on käytetty kauimmaisten kairauspisteiden ympäri ulottuvaa aluetta, jonka kokonaispinta-ala on 5,73 km<sup>2</sup>. Natura-alueen puolelle ulottuva osa tästä vastaa noin 6,4 % koko Natura-alueesta. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutukset kohdistuvat kuitenkin vain pienelle osalle koko vaikutusalueesta, toiminnan piste- ja viivamaisuudesta johtuen.

Kairaustoiminnan synnyttämien häiriöiden (melu- ja visuaaliset häiriöt) vaikutusalueena on eläimistön osalta laajasta riippuen koko Natura-alue tai noin 2 km etäisyydelle kairauskohteista ulottuva meluvaikutusvyöhyke, joka kattaa noin 38 % Viiankiaavan Natura-alueesta. Hydrologisten vaikutusten vaikutusalueena on käytetty Viiankiaavan länsipuolista Kersilön valuma-alueen (65.821) kolmannen jakotason valuma-alueita.

Aiemman ja suunnitellun malminetsinnän vaikutukset ulottuvat merkittävydeltään vähäisinä kahdeksaan Natura-luontotyyppiin, joista viiteen luontotyyppiin vaikutuksia syntyy varmasti ja kolmeen luontotyyppiin vaikutukset ovat odotettavissa tai ennakoitavissa olevia. Vaikutukset ovat pinta-alaa tarkastellen pienialaisesti luontotyyppisiä ja niiden kasvillisuutta voimakkaasti tai pitkäaikaisesti heikentäviä. Koska hankealueella on hyvin runsaasti suojelluista arvokkaiden lajien esiintymiä, ovat joillekin suunnitelluille kairauspisteille suunnitellut reitit muodostuneet pitkiksi. Reititsunnitelmaan onkin sisällytetty ns. oikaisureittejä. Oikaisureiteillä ei ole vaikutusta luontotyyppien vaikutusarvioinnin lopputulokseen.

Malminetsintä voi vaikuttaa tehdyn arvion perusteella merkittävydeltään vähäisinä neljään ja merkityksettöminä niin ikään neljään luontodirektiivin liitteen II lajiin. Todennäköisimmin vaikutuksia syntyy sammaliin, erityisesti kiiltosirppisammaleeseen sen runsaslukuisuuden vuoksi. Vaikutuksia kiiltosirppisammaleeseen on odotettavissa. Ns. oikaisureiteillä ei katsota olevan kokonaisvaikutusten arviointia

muuttavia vaikutuksia kiiltosirppisammalen esiintymille, kun huomioidaan toimintatavat. Vähäiset vaikutukset lapinsirppisammaleeseen ja isonuijasammaleeseen ovat ennakoitavissa olevia niiden esiintymien harvalukuisuuden vuoksi. Lisäksi vähäisiä heikentäviä vaikutuksia on ennakoitavissa saukoon ja viitasammakoihin. Jättisukeltajaan, pohjanharmoyökköseen ja lettosiemenkotiloon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Linnustovaikutukset kohdistuvat tai ovat kohdistuneet 19 lajiin, joihin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä tai merkityksettömiä. Todennäköisimmin vaikutuksia voi syntyä alueella tai sen läheisyydessä aikaisin keväällä soidintaviin, pesiviin tai alueelle muuttaviin lajeihin. Vaikutukset syntyvät pääosin melusta ja toissijaisesti muista häiriövaikutuksista, joten niillä ei ole suoraa vaikutusta lintujen elossäilyvyyteen tai yksilömääriin.

Natura-alueella toteutetuilla ja suunnitelluilla geologisilla tutkimuksilla ei ole kokonaisuutena juuri vaikutusta alueen hydrologiaan. Pääasialliset hydrologiset vaikutukset voivat syntyä kairauksissa käytettävien apuaineiden kulkeutumisesta jossakin määrin pinta- ja pohjavesien kautta kairanreiän ympäristöön, mutta tehdyn erillisselvityksen perusteella apuaineita ei säily maaperässä Viiankiaavan eliöstölle haittaa aiheuttavina pitoisuuksina.

Vaikka arvioinnissa tarkasteltava malminetsintä kokonaisuudessaan vaikuttaa useaan luontotyyppiin, vaikutukset suhteessa Natura-alueeseen ja sen suojelun perusteena olevien luontotyyppien pinta-alaan ovat pienialaisia. Lisäksi voimakkaimman vaikutuksen alueet ovat pistemäisiä ja keskeisten kulkureittien osalta linjamaisia eikä toiminnan voida katsoa synnyttävän luontotyyppien pirstoutumista. Tämän tyyppiset vaikutukset luontotyyppeihin eivät muuta niillä elävän lajiston elinympäristön ominaispiirteitä tai olosuhteita siten, että ne heijastuisivat suojelullisesti arvokkaiden lajien populaatiokokoon tai niiden suojelun tasoon alueella. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan katsoa pitkällä aikavälillä (2-3 vuosikymmentä) palautuviksi. Hanke vaikuttaa lievästi alueen virkistyskäytön laatua heikentävästi, koska malminetsintä heikentää toiminnan aikana alueen erämaista luonnetta. Hankkeella ei arvioida olevan merkityksettömän pieniä heikentäviä vaikutuksia lukuun ottamatta yhteisvaikutuksia muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa.

Malminetsinnällä ei arvioida olevan merkittävästi heikentäviä vaikutuksia niihin luonnonarvoihin, joiden suojelemiseksi Viiankiaavan alue on sisällytetty Natura 2000 -verkostoon tai Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena, mikäli malminetsintään liittyvät ympäristön ja luonnonarvojen turvaamiseksi suunnitellut toimenpiteet ja työvaiheet toteutetaan erityisellä huolellisuudella.



## VIITTEET

- AA Sakatti Mining Oy (2019). Viiankiaapa, pinta- ja pohjavesiolosuhteet ja kairareikien hydrologisten vaikutusten arviointi. Sodankylä. Raportti.
- Ahma Ympäristö Oy (2014). Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2013. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 9 s +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015a). Sakatti 1-5 –malminetsintäalueen luontotyyppiselvitys 2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 28 s. +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015b). Sakatti 1-5 -malminetsintäalueiden sammal- ja putkilokasvikartoitukset vuosina 2012-2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 22 s. +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015c). Viiankiaapa-Kersilö lepakkoselvitys 2012 ja 2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 9 s. +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015d). Viiankiaavan linnustoselvitys 2009-2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 65 s. +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015e). Viiankiaavan kaivoslain mukaisen malminetsintäluvan Natura-arviointi 2015 – Täydennys v. 2009 arviointiin. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 89 s. + liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015f). Viiankiaavan viitasammakkoselvitys 2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 24 s. +liitteet.
- Ahma Ympäristö Oy (2015g). Viiankiaavan pöllökartoitus 2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 12 s.
- Ahma Ympäristö Oy (2016a). Viiankiaavan ja Kersilön saukkokartoitus 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 7 s.
- Ahma Ympäristö Oy (2016b). Viiankiaavan kevätmuuttoseuranta 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 11 s.
- Ahma Ympäristö Oy (2016c). Suurpetoselvitys 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 14 s.
- Ahma Ympäristö Oy (2017). Tailings-alueiden A-G pöllö- ja metsokartoitus 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 24 s.
- Ahma Ympäristö Oy (2018). Viiankiaavan luontotyyppikartoitus 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti,
- Aho, S. (2005). Luonnon virkistyskäytöstä johtuva maaston kuluminen – esimerkkialueen Rokua. Teoksessa: Tuulentie, S. & Saarinen, J. (toim.) Kestävät käytännöt matkailun suunnittelussa ja kehittämisessä. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 20. 131 s.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. (2001). Natura 2000-luontotyyppiopas. 2. korjattu painos. Ympäristöopas 46. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Airix Oy (2012). Sodankylä, Kelujärvi-Rajala osayleiskaava. Kaavakartta ja kaavaselostus. [Viitattu: 8.5.2019]. Saatavissa: < <http://paikkatieto.airix.fi/tietopankki/sodankyla/>>.
- Albus luontopalvelut (2017a). Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen perhoslajisto (Lepidoptera) – Luontoselvitykset 2015 ja 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 33 s.
- Albus luontopalvelut (2017b). Jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*) Sodankylän Sakatin alueella – Luontoselvitys 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 12 s.
- Albus luontopalvelut (2017c). Sodankylän Sakatin alueen uhanalainen kovakuoriaislajisto (Coleoptera) – Luontoselvitykset 2015 ja 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti
- Antila, E. (2007). Kasvillisuuden kuluminen ja muutokset kansallispuiston laskettelurinteillä ja hiihtoreiteillä. Julkaisussa: Sulkava, P. & Norokorpi, Y. (toim.) (2017): Luontomatkailun vaikutukset kasvillisuuteen ja maaston kulumiseen Pallas-Yllästunturin kansallispuistossa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A 166. 75 s.
- Björklund, H., Saurola, P. & Valkama, J. (2018). Kolea kevät koetteli petolintuja. Linnut-vuosikirja 2017: 56-69.

- Brown, A. L. (1990). Measuring the effect of aircraft noise on sea birds. *Environment international* 16: 587-592.
- Burger, J. (1998). Effects of motorboats and personal watercraft on flight behavior over colony of Common terns. *Condor* 100: 528-534.
- Campbell, D. & Bergeron, J. (2012). Natural revegetation of winter roads on peatlands in the Hudson Bay Lowland, Canada. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 44: 155-163.
- Carrete, M. & Tella, J. L. (2009). Individual consistency in flight initiation distances in burrowing owls: a new hypothesis on disturbance-induced habitat selection. *Biology Letters* 10: 1098.
- Cole, D. N. (1993). Recreational trampling of vegetation: standard experimental procedures. *Biological conservation* 63: 209–215.
- Delaney, D. A., Grubb, T. G., Beier, P., Pater, L. L. & Reiser, M. H. (1999). Effects of helicopter noise on mexican spotted owls. *Journal of Wildlife Management*. 63: 60-76.
- Elmberg, J. (2008). Ecology and natural history of the moorfrog (*Rana arvalis*) in boreal Sweden. Supplement 13: 179-194. Teoksessa: D. Glandt & R. Jehle (toim.) (2008). *Der Moorfrosch/The Moor frog*.
- Eurofins Ahma Oy (2019a). Kitisen saukkoselvitys 2019. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 5 s.
- Eurofins Ahma Oy (2019b). Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2018. AA Sakatti Mining Oy.
- Eurofins Ahma Oy (2018a). Viiankiaavan malminetsinnän PIMA-kohteiden kunnostuksen natura-arviointi 2018. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 75 s. + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy 2018b. Viiankiaavan luontotyyppikartoitus 2018. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 33 s. + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy (2018c). Viiankiaavan linnuston perustilaselvitykset 2009-2018. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 102 s.
- Eurofins Ahma Oy 2018d. Kelukoski – Kuusivaara viitasammakkoselvitys. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 22 s. + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy (2018e). Kelukoski-Kersilö-Viiankiaapa lepakkoselvitys vuosina 2012, 2015 ja 2018. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 9 s.
- Eurofins Ahma Oy (2018f). Sakatti kaivoshankkeen metso- ja pöllökartoitus 2018. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 18 s.
- Eurofins Ahma Oy (2018 g). Kelukoski-Kuusivaara viitasammakkoselvitys. AASakatti Mining Oy.
- Euroopan komissio (2000). Natura 2000 alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Euroopan yhteisöjen virallisten julkaisujen toimisto, Luxemburg. Raportti, 69 s.
- Euroopan Komissio (2009). Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Direktiivi 2009/147/EY: [Viitattu 1.3.2019]. Saatavissa: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0147&from=FI>>
- European Topic Centre on Biological Diversity (ETCBD) 2014: Annex 2: Bird species' status and trends reporting format for the period 2008-2012. [Viitattu: 27.3.2019]. Saatavissa: <[http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run\\_conversion?file=fi/eu/art12/envvuq6\\_mg/FI\\_birds\\_reports.xml&conv=343&source=remote#A316\\_B](http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=fi/eu/art12/envvuq6_mg/FI_birds_reports.xml&conv=343&source=remote#A316_B)>.
- Frafjord, K. (2013). Influence of night length on home range size in the northern bat *Eptesicus Nilssonii*. *Mammalian biology* 78: 205-211.
- Francis, C.D. & Barber, J.R. (2013). A framework for understanding noise impacts on wildlife: an urgent conservation priority. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 305-313.
- Francis, C.D., Ortega, C.P. & Cruz, A. (2011). Different behavioural responses to anthropogenic noise by two closely related passerine birds. *Biology Letters* 7: 850-852.
- Golder Associates (2012). Viiankiaapa – preliminary hydrological and hydrogeological characterisation. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 26 s. +liitteet.

- Golder Associates Ltd. (2013a). Kallionäytekairausten kairanreikien vaikutus Viiankiaapaan. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 11 s. + liitteet 11 s. Golder Associates Ltd. (2013b). Kairausten apuaineiden vaikutukset Viiankiaapaan. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 19 s + liite 1 s.
- Golder Associates Ltd. (2015a). Kairausten apuaineiden vaikutukset Viiankiaapaan. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 22 s + liitteet 2 s.
- Golder Associates Ltd. (2015b). Viiankiaapa Pinta- ja pohjavesiolosuhteet ja kairareikien ympäristövaikutukset. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 18 s + liitteet 5 s.
- Goudie, R. I. (2006). Multivariate behavioural response of harlequin ducks to aircraft disturbance in Labrador. *Environmental Conservation* 33: 28-35.
- Habib, L., Bayne, E. M. & Boutin, S. (2007). Chronic industrial noise affects pairing success and age structure of ovenbirds *Seiurus aurocapilla*. *Journal of Applied Ecology* 44: 176-184.
- Hamari, S & Jokimäki, J. (2008). Kevitsan kaivoshankkeen täydennetty Natura-arviointi. Boliden Kevitsa Oy. Raportti, 64 s. + liitteet.
- Heinicke, T. (2013) The Taiga Bean Goose – Population distribution and migration, status and trends, status of knowledge, scientific and monitoring efforts. Esitelmä taigametsänhanhen kansainvälistä hoitosuunnitelmaa valmisteleivassa työpajassa Kristianstadissa, Ruotsissa 5.12.2013.
- Hjelt, A. & Pääkkö, E. (2006). Viiankiaavan hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja C 11. Metsähallitus. 54s.
- Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim). 1998: Retkeilykasvio. 4. painos. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki.
- Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L. (2004). Joutsenaavan, Kokonaavan, Silmävuoman, Viiankiaavan ja Teuravuoman suolinnustoselvitys 2004. Arktinen keskus, Lapin yliopisto. 18 s. + liitteet.
- Jokinen, M. (2012). Viitasammakko *Rana arvalis*, Nilsson 1842. Esiselvitys. Suomen ympäristökeskus. 57 s.
- Juutinen, R., Syrjänen, K., Korvenpää, T., Laitinen, T., Ahonen, I., Huttunen, S., Korvenpää, T., Kypärä, T., Parnela, A., Ryömä, R. & Ulvinen, T. (2019). Sammalet. Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s.
- Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L., Jokimäki, J. Huhta, E, Ukkola, M. Helle, P. & Ollila, T. (2008). Territory occupancy and breeding success of the Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*) around tourist destinations in northern Finland. *Ornis Fennica* 85: 2-12.
- Kangas, K., Luoto, M., Ihantola, A., Tomppo, E., Siikmäki, P. (2010). Recreation-induced changes in boreal bird communities in protected areas. *Ecological Applications* 20: 1775-1786.
- Kaukonen, M., Eskola, T., Herukka, I., Karppinen, H., Karvonen, L., Korhonen, I., Kuokkanen P. ja Ervola, A. (toim.) (2018). Metsähallitus Metsätalous Oy:n ympäristöopas. 130 s.
- Kellomäki, S. (1979). Metsän tarjoamat fyysiset hyödyt yhdyskuntasuunnittelussa. *Silva Fennica* 13:156-165.
- Kemper, J. T., & Macdonald, S. E. (2009a). Directional change in upland tundra plant communities 20–30 years after seismic exploration in the Canadian low-arctic. *Journal of Vegetation Science* 20:557–567.
- Kemper, J. T., & Macdonald, S. E. (2009b). Effects of contemporary winter seismic exploration on Low Arctic plant communities and permafrost. – *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 41:228-237.
- Korkka-Niemi ym. 2017. Hydro- and environment geological studies during the years 2016–2017 around Sakatti exploration target. Final report: Characterization of geo-hydro-ecological factors possibly controlling the distribution of endangered species of Viiankiaapa mire. AA Sakatti Mining Oy Report.

- Korkka-Niemi ym. 2017a. Characterization of Geo-Hydro- Ecological Factors Affecting the Distribution of Endangered Species in Viiankiaapa Mire, an Ore Prospecting Site. In 13th International Mine Water Association Congress 25–30.6. 2017, Rauha, Lappeenranta. (Extended abstract).
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. (1994). Linnustonseurannan havainnointiohjeet. 2. painos. Helsingin yliopiston eläinmuseo.
- Korpelainen, H. (2013). Vaikutusten arviointia Natura-alueilla koskevia ohjeita. Ympäristöministeriön erillisohje. [Viitattu: 12.4.2019]. Saatavissa: [http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon\\_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Naturaalueen\\_toteutus](http://www.ym.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Naturaalueen_toteutus)
- Kulmala, P. (2005). Lettorikon tila Suomessa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja A 148. Metsähallitus, Helsinki.
- Laaksonen, T. & Lehtikoinen, A. (2013). Population trends in boreal birds: Continuing declines in agricultural, northern, and long-distance migrant species. *Biological Conservation* 168: 99–107.
- Lapin Vesitutkimus Oy (2010a). Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuusselvitykset 2009 – 2010. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike. Raportti,
- Lapin Vesitutkimus Oy (2010b). Sodankylän Viiankiaavan kaivoshankealueen linnustonselvitykset 2009-2010. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike. Raportti, 61 s. + liitteet.
- Lapin Vesitutkimus Oy (2011). Viiankiaavan saukkokartoitus vuosina 2010 ja 2011. Anglo American E.B.V. Suomen sivuliike. Raportti, 8 s. + liitteet.
- Lehtikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P. (2015). Maalintujen alueelliset kannanarviot. Linnut-vuosikirja 2014: 68-77.
- Liddle, M. J. (1993). Plant morphological characteristics and resistance to simulated trampling. *Environmental Management* 17: 511–521.
- Livezey, K.B., Fernández-Juricic, E. & Blumstein, D.T. (2016). Database of bird flight initiation distances to assist in estimating effects from human disturbance and delineating buffer areas. *Journal of Fish and Wildlife Management* 7: 181-191.
- Lindholm, S. (2012). Natura 2000 -suojelusta poikkeamisen kompensatio: luonnonsuojelulain 69 §:n 2 momentin ja luontodirektiivin vastaavuus ja tulkinta. Pro gradu- tutkielma. Lapin yliopisto. Oikeustieteiden tiedekunta. 59 s.
- Liukko, U. & Raunio, A. (toim.) (2008). Luontotyyppien ja lajien seuranta luonto- ja lintudirektiivissä. Suomen Ympäristö 14/2008. 429 s.
- Luonnonvarakeskus (LUKE) (2018). Myyräkannat runsastumassa suurimmassa osassa Suomea. [Viitattu: 3.4.2019]. Saatavissa: <https://www.luke.fi/uutiset/myyrakannat-runsastumassa-suurimmassa-osassa-suomea/>.
- Luonnonvarakeskus (LUKE) (2018b). Riistakolmiot.fi. [Viitattu: 25.4.2019]. Saatavissa: <https://www.riistakolmiot.fi/raportit/kesalaskenta-2018/>.
- Mahaney, P. A. (2009). Effects of freshwater petroleum contamination on amphibian hatching and metamorphosis. *Environmental toxicology and chemistry* 13: 259–265.
- Mason, J.T., McClure, C.J.W. and Barber, J.R. (2016). Anthropogenic noise impairs owl hunting behavior. *Biological Conservation* 199: 29-32.
- Mikkola-Roos, M. & Hirvonen, H. 1996: Toukolanranta. Rakentamisen ympäristövaikutukset: ekologinen näkökulma II. — Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisu. 49 s.
- Metsähallitus (2009). Luontopalvelujen luontotyyppi-inventoinnin maasto-ohje. Toim. Raisa Vesterbacka. Metsähallitus, luontopalvelut. Raportti, 143 s.
- Nemeth, E. & Brumm, H. (2010). Birds and Anthropogenic Noise: Are urban songs adaptive? *The American Naturalist*. 176: 465-475.
- Nieminen, M. & Ahola, A. (toim.) (2017). Euroopan unionin luontodirektiivin liitteen IV lajien (pl. lepakot) esittelyt. – Suomen ympäristö 1/2017, 1-278.

- Ollila, T. (2018). Raportti maakotkan, muuttohaukan, tunturihaukan sekä Oulun ja Lapin läänien merikotkien pesinnöistä vuonna 2018. 12 s.
- Olsen, K.M. & Tofte, C.C. (2009). Petolintuopas. Kustannusosakeyhtiö Otava. Helsinki. 186s.
- Paalamo, P., Eeronheimo, H. & Ilmonen, J. (2009a). Metsähallituksen vastuulajien tila ja suojelutaso vuonna 2006. Lettorikko – *Saxifraga hirculus* L. Tietolomake, lajit. Metsähallitus, 6s. [Viitattu 14.2.2019] Saatavissa: <[http://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/lettorikko\\_2006.pdf](http://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/lettorikko_2006.pdf)>.
- Paalamo, P., Eeronheimo, H. & Ilmonen, J. (2009b). Metsähallituksen vastuulajien tila ja suojelutaso vuonna 2006. Lapinleinikki – *Ranunculus lapponicus* L. Tietolomake, lajit. Metsähallitus, 5s. [Viitattu 14.2.2019] Saatavissa: <[http://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/lapinleinikki\\_2006.pdf](http://julkaisut.metsa.fi/assets/pdf/lp/Muut/lapinleinikki_2006.pdf)>
- Pakkala, T., Tiainen, J. & Väisänen, R. A. (2006). Kesäatlas käynnistyi vuonna 2000. Linnut 36(1): 11-14.
- Parris, K. M. & McCarthy, M. A. (2013). Predicting the effect of urban noise on the active space of avian vocal signals. – *The American Naturalist*. 182: 4.
- PBM Oy (2018). Kunnostuksen yleisuunnitelma. AA Sakatti Mining Oy, Viiankiaapa, Sodankylä. Raportti, 72s.
- PBM Oy (2019). Kunnostuksen loppuraportti.
- Pellerin, S., Huot, J. & Côté, S., D. (2006). Long term effects of deer browsing on the vegetation of peatlands. *Biological Conservation* 128:316-326.
- Peris S. J. & Pescador, M. (2004). Effects of traffic noise on passerine populations in Mediterranean wooded pastures. *Applied acoustics* 65: 357-366.
- Piha, M. (2018). Sisämaan seurantapyynti 1986-2017: varpuslintujen kannankehitys, poikastuotto ja elossasäilyvyys. Linnut-vuosikirja 2017:48-55.
- Polevoi, A. & Salmela, J. (2016). New data on poorly known species of the genus *Leia* Meigen (Diptera, Mycetophilidae) from the Palaearctic region. *Zootaxa* 4103: 487–500.
- Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. (toim.) (2011). Metsähallituksen metsätalouden ympäristöopas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67. 162 s. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 145. Metsähallitus, Vantaa.
- Pöyry Finland Oy (2018). Sakatin monimetalliesiintymän kaivoshanke, ympäristövaikutusten arviointiohjelma. 238 s.
- Pöyry Finland Oy (2019). Kairausapuaineiden ympäristövaikutuksista. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 17 s.
- Quinn, J. L., Whittingham, M. J., Butler, S. J. & Cresswell, W. (2006). Noise, predation risk compensation and vigilance in the chaffinch *Fringilla coelebs*. *Journal of avian biology*. 37: 601-608.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) (2010). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Reijnen, R., Foppen, R. & Meeuwsen, H. (1996). The effects of traffic on the density of breeding birds in Dutch agricultural grasslands. *Biological Conservation* 75: 255-260.
- Ruddock, M. & Whitfield, D. P. (2007). A review of disturbance distances in selected bird species. A report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage. [Viitattu 24.3.2019]. Saatavissa: <<https://www.nature.scot/sites/default/files/2018-05/A%20Review%20of%20Disturbance%20Distances%20in%20Selected%20Bird%20Species%20-%20Natural%20Research%20Ltd%20-%202007.pdf>>.
- Salmela, J., Siivonen, S., Dominiak, P., Haarto, A., Heller, K., Kanervo, J., Martikainen, P., Mäkilä, M., Paasivirta, L., Rinne, A., Salokannel, J., Söderman, G. & Viikamaa, P. (2015). Malaise-hyönteispyynti Lapin suojelualueilla 2012–2014. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 221. 143 s.
- Salmela, J. & Suuronen, A. (2014). A new *Neoplatyura* Malloch from Finland (Diptera, Keraplatidae). *Biodivers. Data J.* 2: 1323.

- Salonen ym. 2015. Sakatti geoenvironments. A baseline study on Quaternary sediments, hydrogeological conditions and groundwater – surface water interactions in Kersilö area, Sodankylä. AA Sakatti Mining Oy Report.
- Salonen ym. 2018. Assessing basecase TMF-sites around Kuusivaara, Sodankylä. Unpublished report to AA Sakatti Mining Oy, Salonen Environment.
- Saurola, P. (toim.) (1995). Suomen pöllöt. Kirjayhtymä Oy. Porvoo.
- Senzaki, M.Y., Yamaura, Y., Francis C.D. & Nakamura, F. (2016). Traffic noise reduces foraging efficiency in wild owls. *Scientific Reports* 6: 30602.
- Shonfield, J. & Bayne, E. M. (2017). The effect of industrial noise on owl occupancy in the boreal forest at multiple spatial scales. *Avian Conservation and Ecology* 12:13.
- Siivonen, L. & Sulkava, S. (1994). Pohjolan nisäkkäät. Otava, Keuruu. 224 s.
- Siivonen, Y., & Wermundsen, T. (2008). Distribution and foraging habitats of bats in northern Finland: *Myotis daubentonii* occurs above Arctic Circle. *Vespertilio* 12: 41–48.
- Silvonen, K., Top-Jensen, M. & Fibiger, M. (2014). Suomen päivä- ja yöperhoset – maastokäsikirja. Bugbook Publishing, Oestermarie, Tanska. 822 s.
- Soveri, J. & Varjo, M. 1977: Roudan muodostumisesta ja esiintymisestä Suomessa vuosina 1955-1975. – Moniste. Vesihallitus, Helsinki. 66 s.
- Sulkava, P. & Norokorpi, Y. (2007). Luontomatkailun vaikutukset kasvillisuuteen ja maaston kulumiseen Pallas-Yllästunturin kansallispuistossa. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu A 166*. 75 s.
- Sulkava, R. T. & Liukko, U.-M. (2007). Use of snow-tracking methods to estimate the abundance of otter (*Lutra lutra*) in Finland with evaluation of one-visit census for monitoring purposes. *Ann. Zool. Fennici* 44: 179-188.
- Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2014a). Jättisukeltaja. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. [Viitattu: 16.5.2019]. Saatavissa:<[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto\\_ja\\_lintudirektiivien\\_lajit/Lajien\\_esittelyt](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit/Lajien_esittelyt)>.
- Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2014b). Pohjanharmoyökkönen. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. [Viitattu: 16.5.2019]. Saatavissa:<[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto\\_ja\\_lintudirektiivien\\_lajit/Lajien\\_esittelyt](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit/Lajien_esittelyt)>.
- Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2014c). Lettosiemenkotilo. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. [Viitattu:16.5.2019]. Saatavissa:<[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto\\_ja\\_lintudirektiivien\\_lajit/Lajien\\_esittelyt](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Lajit/Luonto_ja_lintudirektiivien_lajit/Lajien_esittelyt)>.
- Swaddle, J. P. & Page, L. C. (2007). High levels of environmental noise erode pair preferences in zebra finches: implications for noise pollution. *Animal Behaviour* 74: 363-368.
- Syrjänen, K. (2009). Meesia longiseta – erittäin uhanalainen. Teoksessa: Laaka-Lingberg, S., Anttila, S. & Syrjänen, K. (toim.) (2009). Suomen uhanalaiset sammalet. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas. s. 164-166.
- Söderman, T. (2003). Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Tiainen, J., Mikkola-Roos, M., Below, A., Jukarainen, A., Lehikoinen, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Sirkiä, P. & Valkama, J. (2016). Suomen lintujen uhanalaisuus 2015. – The 2015 Red List of Finnish Bird Species. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. 49 s.
- Tiainen, J. and Rintala, J. (2014). Long-term and regional pattern of population increase of the otter *Lutra lutra* in Finland. – 9th Baltic Theriological Conference, Daugavpils 16.–18.10.2014. Book of abstracts, p. 29. Daugavpils University Academic Press “Saule”, Daugavpils.
- Tolvanen, A., Forbes, B., Wall, S. & Norokorpi, Y. (2005). Recreation at tree line and interactions with other land-use activities. Teoksessa: Wielgolaski, F. E. (toim.) (2005). Plant ecology, herbivory and human impact in Nordic mountain birch forests: 203-217. Springer, Berlin.

- Trimper, P. G., Standen, N. M., Lye, L. M., Lemon, D. Chubbs, T. E. & Humphries, G. W. (1998). Effects of low-level jet aircraft noise on the behaviour of nesting osprey. *Journal of Applied Ecology* 35: 122-130.
- Törn, A. (2007). Sustainability of nature-based tourism. *Acta Universitatis Ouluensis*, A498. Väitöskirja, 55 s.
- Ukkola, R. (1995). Trampling tolerance of plants and ground cover in Finnish Lapland, with an example from the Pyhätunturi National Park. Teoksessa: Heikkinen ym. (toim.) (1995). Environmental aspects of the timberline in Finland and in the Polish Carpathians. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellonskiego* 98.
- Ulvinen, T. (2009). *Hamatocaulis vernicosus* – vaarantunut. Teoksessa: Laaka-Lingberg, S., Anttila, S. & Syrjänen, K. (toim.) (2009). Suomen uhanalaiset sammalet. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas. s. 119-121.
- Ulvinen, T. & Sallantausta, T. (2009). *Hamatocaulis lapponicus* – erittäin uhanalainen. Teoksessa: Laaka-Lingberg, S., Anttila, S. & Syrjänen, K. (toim.) (2009). Suomen uhanalaiset sammalet. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas. s. 118-119.
- Valkama, Jari, Vepsäläinen, Ville & Lehikoinen, Aleks (2011). Suomen III Lintuatlas. Luonnontieteellinen keskusmuseo ja ympäristöministeriö. [Viitattu: 2.5.2019]. Saatavissa: <<http://atlas3.lintuatlas.fi>>.
- Van der Zande, A. N., ter Keurs, W. J., & Van der Weijden, W. J. (1980). The impact of roads on the densities of four bird species in an open field habitat – evidence of a long distance effect. — *Biological Conservation*. 18: 299-321.
- Väisänen, R.A., Lehikoinen, A. & Sirkiä, P. (2018). Suomen pesivän maalinuston kannanvaihtelut 1975-2017. – *Linnut-vuosikirja 2017*, s.18-31
- Väisänen, R.A., Lammi, E. & Koskimies, P. (1998). Muuttuva pesimälinnusto. Otavan kirjapaino, Keuruu, 567 s.
- Ympäristöhallinto (2014). Luontodirektiivin luontotyyppiraportit. [Viitattu: 12.5.2019]. Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontodirektiivin\\_luontotyypit/Luontodirektiivin\\_luontotyyppiraportit](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luontotyypit/Luontodirektiivin_luontotyypit/Luontodirektiivin_luontotyyppiraportit).
- Ympäristöministeriö (2014). Natura verkoston ja sen tietojen täydentäminen. [Viitattu: 12.5.2019]. Saatavissa: <[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon\\_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston\\_ja\\_tietojen\\_taydentaminen](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen)>.
- Åberg ym. 2017. A conceptual 3D sedimentary model in visualizing complex glacial deposition within the ice divide zone, Finnish Lapland. *Boreal Env. Res.*, 22, 277–298.
- Åberg ym. 2017b. Hydrostratigraphy and 3D Modelling of a Bank Storage Affected Aquifer in a mineral exploration area in Sodankylä, Northern Finland. In 13th International Mine Water Association Congress 25–30.6. 2017, Rauha, Lappeenranta. (Extended abstract)
- Åberg ym. 2019. Groundwater recharge and discharge patterns in a sedimentary aquifer along the River Kitinen in Sodankylä, Northern Finland. Arvioitavana, *Boreal Env. Res.*, Arvoitavana.

#### **Kirjalliset tiedonannot:**

- Metsähallitus, Ollila, T. (2015). Kirjallinen tiedonanto.
- Metsähallitus, Ollila, T. (2018). Kirjallinen tiedonanto.

# LIITTEET