

LIITE 9

Natura-arvio JULKINEN

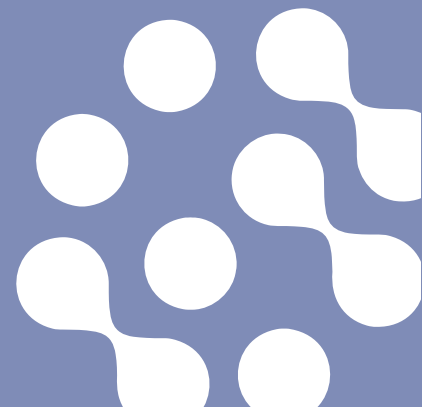
Eurofins Ahma Oy  
Projekti 11146  
10.2.2020

AA SAKATTI MINING OY

# VIIANKIAAVAN NATURA- ALUEEN MALMINETSINNÄN NATURA-ARVIOINTI 2020, VIIANGIN HANKE



**Julkinen versio\***



## AA SAKATTI MINING OY

### VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN MALMINETSINNÄN NATURA-ARVIOINTI 2020, VIIANGIN HANKE

## Sisällysluettelo

<b>1.</b>	<b>JOHDANTO</b> .....	<b>1</b>
1.1	MALMINETSINTÄ VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEELLA .....	1
1.2	ARVIOINTIPERUSTEIDEN TARKASTELU .....	2
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> .....	3
<b>2.</b>	<b>AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT</b> .....	<b>4</b>
2.1	VAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT .....	5
2.1.1	<i>Arvioinnin epävarmuustekijät</i> .....	7
2.2	KASVILLISUUSKARTOITUKSET .....	8
2.3	LINNUSTOKARTOITUKSET .....	10
2.4	MUUT ELIÖRYHMÄT .....	11
2.5	HYDROLOGIA JA HYDROGEOLOGIA .....	12
2.6	MELUVAIKUTUKSET .....	12
<b>3.</b>	<b>HANKEKUVAUS</b> .....	<b>14</b>
3.1	TOTEUTETTU GEOLOGINEN TUTKIMUSTOIMINTA .....	15
3.1.1	<i>Geofysikaaliset mittaukset</i> .....	15
3.1.2	<i>Geokemiallinen näytteenotto</i> .....	16
3.1.3	<i>Hydrogeologiset tutkimukset</i> .....	17
3.1.4	<i>Timanttikairaukset</i> .....	21
3.2	SUUNNITELTU GEOLOGINEN TUTKIMUSTOIMINTA .....	22
3.2.1	<i>Geofysikaaliset mittaukset</i> .....	22
3.2.2	<i>Kallioperäkartoitus</i> .....	24
3.2.3	<i>Geokemiallinen näytteenotto</i> .....	25
3.2.4	<i>Hydrogeologiset tutkimukset</i> .....	25
3.2.5	<i>Timanttikairaukset</i> .....	28
3.3	LIKKUMINEN MAASTOSSA SEKÄ MAASTOREITTIEIDEN JA KAIRAUSPAIKKOJEN VALMISTELU .....	32
3.4	TIMANTTIKAIKAUKSEN SULJETUN KIERRON JÄRJESTELMÄ .....	34
3.5	YMPÄRISTÖVAHINGOT JA NIIDEN TORJUNTA .....	37
<b>4.</b>	<b>KUVAUS MUISTA LÄHIALUEEN HANKKEISTA JA SUUNNITELMISTA</b> .....	<b>38</b>
<b>5.</b>	<b>VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN LUONNONOLOJEN JA TOIMINNAN VAIKUTUSALUEET</b> .....	<b>40</b>
5.1	VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN KUVAUS .....	40
5.2	HANKKEEN VAIKUTUSALUEET .....	44
5.2.1	<i>Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten alue sekä reittien suunnittelu</i> .....	44
5.2.2	<i>Meluvaikutusalue – linnut ja nisäkkäät</i> .....	45
5.2.3	<i>Hydrologisten vaikutusten alue</i> .....	48
<b>6.</b>	<b>HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN</b> .....	<b>49</b>

6.1	VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LUONTOTYYPPEIHIN .....	49
6.1.1	<i>Vaikutukset kairausreiän lähiympäristöön .....</i>	<i>50</i>
6.1.2	<i>Kulutusvaikutukset .....</i>	<i>52</i>
6.1.3	<i>Puustovaikutukset .....</i>	<i>54</i>
6.1.4	<i>Hydrologiset vaikutukset .....</i>	<i>55</i>
6.1.5	<i>Päästöjen vaikutukset .....</i>	<i>55</i>
6.1.6	<i>Geokemiallisen näytteenoton ja kallioperäkartoituksen vaikutukset .....</i>	<i>56</i>
6.1.7	<i>Luontotyyppiikohtainen vaikutusten arviointi – vaikutusten suuruus, merkittävyys ja todennäköisyys .....</i>	<i>57</i>
6.1.8	<i>Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen.....</i>	<i>75</i>
6.2	VAIKUTUKSET LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II LAJEIHIN .....	75
6.2.1	<i>Lajikohtaiset tarkastelut.....</i>	<i>76</i>
6.2.2	<i>Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen.....</i>	<i>91</i>
6.3	VAIKUTUKSET LINTUDIREKTIIVIN LIITTEEN I LAJEIHIN SEKÄ ARTIKLAN 4.2. MUKAISIIIN MUUTTOLINTULAJEIHIN .....	91
6.3.1	<i>Vaikutusmekanismien tarkastelua .....</i>	<i>91</i>
6.3.2	<i>Lajikohtaiset tarkastelut.....</i>	<i>95</i>
6.3.3	<i>Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu.....</i>	<i>112</i>
6.4	MUUT SUOJELULLISESTI ARVOKKAAT LAJIT .....	113
6.4.1	<i>Laji 1 .....</i>	<i>113</i>
6.4.2	<i>Laji 2 .....</i>	<i>113</i>
6.4.3	<i>Laji 3 .....</i>	<i>113</i>
6.4.4	<i>Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu.....</i>	<i>114</i>
6.5	VAIKUTUKSET ALUEEN HYDROLOGIAAN .....	114
6.5.1	<i>Pohjavedet .....</i>	<i>116</i>
6.5.2	<i>Yhteenvedo hydrologisista vaikutuksista .....</i>	<i>119</i>
6.6	VAIKUTUKSET VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEESEEN KOKONAISUUTENA JA YHTEISVAIKUTUKSET MUIDEN HANKKEIDEN KANSSA.....	119
<b>7.</b>	<b>VAIKUTUKSIA LIEVENTÄVIEN TOIMENPITEIDEN TARKASTELU.....</b>	<b>123</b>
7.1	AIKA- JA PAIKKASIDOTTUJEN LINNUSTO-, LUONTOTYYPPI- JA KASVILLISUUSVAIKUTUSTEN HUOMIOINTI .....	123
7.2	MALMINETSINTÄMENETELMÄT JA TOIMINTATAVAT .....	124
<b>8.</b>	<b>VAIKUTUSTEN SEURANNAN TARKASTELU.....</b>	<b>125</b>
<b>9.</b>	<b>YHTEENVETO.....</b>	<b>126</b>
<b>VIITTEET.....</b>		<b>129</b>
<b>LIITTEET .....</b>		<b>138</b>

## LIITTEET

Liite 1a. Viiankiaavan Natura-alueen rajausta, Sakatin ja Viangin hankealueet ja niihin sisältyvät malminetsintäluupahakemusten alueet, sekä Viangin hankealueen suunniteltu malminetsintätoiminta. Kartta A3. **Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

Liite 2a. Vuosina 2004–2019 Viiankiaavan Natura-alueella ja sen ympäristössä kahden kilometrin säteellä toteutettujen kairanreikien ja toiminnan yhteydessä vuosina 2006–2014 ja 2016–2018 hyödynnettyjen kulkureittien sijoittuminen. Kartta A3. **Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

Liite 2b. Vuosina 2004–2019 Sakatin malminetsinnän hankealueella toteutettujen kairausten sekä toiminnan yhteydessä vuosina 2006–2014 ja 2016–2018 hyödynnettyjen kulkureittien sijoittuminen. Kartta A3. **Liite on**

luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 3. Sakatin malminetsinnän hankealueen suunniteltu ja erikseen kevään 2019 Natura-arvioinnissa arvioitu toiminta. Kartta A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 4. Viiangin hankkeen suunniteltujen kairausten sijoittuminen, sekä toiminnan yhteydessä hyödynnettävien kulkureittien sijainnit. Rajaus toiminta-alueeseen. Kartta A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 5. Aiemmin toteutettu kairaus toiminta ja Viiangin hankesuunnitelman mukainen suunniteltu malminetsintätoiminta yhdellä kartalla. Rajaus Viiangin hankkeen toiminta-alueeseen. Kartta A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 6. Viiankiaavan Natura-luontotyyppikuviot ja toteutetun sekä hankesuunnitelman mukaisten kairauskohteiden ja reittien sijoittuminen ilmakuvalla. Luontotyyppitiedot peräisin Lapin Vesitutkimus Oy:n, Ahma ympäristö Oy:n ja Eurofins Ahma Oy:n raporteista vuosilta 2009–2018. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 7a. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV kasvilajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden kasvi-, jäkälä- ja kääväkäslajien esiintymät suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Rajaus koko Viiangin hankkeen kairausten toiminta-alueeseen. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 7b. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV kasvilajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden kasvi-, jäkälä- ja kääväkäslajien esiintymät suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Rajaus Sakatin lähi-alueeseen. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 7c. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV kasvilajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden kasvi-, jäkälä- ja kääväkäslajien esiintymät suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Rajaus Viiankiaavan tutkimusalueeseen. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 7d. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV kasvilajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden kasvi-, jäkälä- ja kääväkäslajien esiintymät suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Rajaus Petäjäsaaren tutkimusalueeseen. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 7e. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV kasvilajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden kasvi-, jäkälä- ja kääväkäslajien esiintymät suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Rajaus Kotimaan tutkimusalueeseen. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 8. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV eläinlajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden eläinlajien esiintyminen sekä mahdolliset lisääntymisaluet suhteessa Viiangin hankesuunnitelmaan. Ilmakuva A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 9. Salassa pidettävien lajien esiintymien sijoittuminen Viiankiaavalla ja hankealueen ympäristössä. Kartta A3. Liite on luokiteltu salaiseksi, koska lajitiedot sisältävät salassa pidettäviä esiintymätietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 10a. Luontodirektiivin luontotyyppisiin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko sekä pinta-alat.

Liite 10b. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko. Liitteen julkisesta versiosta on poistettu salassa pidettävät lajit. (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

---

Liite 10c. Lintudirektiivin lintuihin kohdistuvien vaikutusten arviointitaulukko. Liitteen julkisesta versiosta on poistettu salassa pidettävät lajit. (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohta 14.).

Liite 11. Raportti kairausapuaineiden ympäristövaikutuksista (Pöyry 2019).

Liite 12. Raportti, Viiankiaavan pinta- ja pohjavesiolosuhteet ja kairareikien hydrologisten vaikutusten arviointi (AA Sakatti Mining Oy 2020). Liite on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

Liite 13. Geofysikaaliset maastomittaukset, tutkimussuunnitelma (AA Sakatti Mining Oy 2020).

Liite 14. Viiangin ja Sakatin hankkeiden malminetsintäalueet. Liitekartta hakemuksen julkiseen versioon. Kartta A3.

\* Alkuperäinen Natura-arvioinnin raportti on luokiteltu salaiseksi, koska raportti sisältää salassa pidettäviä lajien esiintymätietoja sekä liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja (ks. laki viranomaisen toiminnan julkisuudesta, laki 621/1999 pykälä 24 kohdat 14 ja 20). Tämä on raportin julkinen versio, josta salassa pidettävät tiedot on poistettu.

Pohjakartat: © Maanmittauslaitoksen peruskarttarasteriaineistoja ja ilmakehu-aineistoja 10-11/2019, Maanmittauslaitoksen avoimen aineiston SS 4.0 -lisenssi

Kuvat: © Osmo Heikkala, Eurofins Ahma Oy

10.2.2020

### **Eurofins Ahma Oy**

**Olli-Pekka Vieltojärvi**  
Ympäristöasiantuntija, FM  
Projektipäällikkö

**Osmo Heikkala**  
Ympäristöasiantuntija, MMT

**Niina Lappalainen**  
Ympäristöasiantuntija, biologi FT

**Sami Hamari**  
Ympäristöasiantuntija, biologi FM

### **Yhteystiedot**

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

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



**Kuva 0-1. Aurinko nousee Viiankiaavalla 2.10.2018.**

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Malminetsintä Viiankiaavan Natura-alueella

AA Sakatti Mining Oy (entinen Anglo American Exploration B. V. Suomen sivuliike Oy) on jo vuodesta 2004 lähtien suorittanut malminetsintää Sodankylässä sijaitsevalla Viiankiaavan Natura 2000 –alueella ja sen ympäristössä. Malminetsintä on kohdistunut pääosin Viiankiaavan alla sijaitsevaan monimetalliesiintymään, ja pääasialliset kohdemetallit ovat nikkeli ja kupari. AA Sakatti Mining Oy:n tutkimustoiminta on sisältänyt geofysikaalisia maastomittauksia, pohjamooreenin näytteenottoa ja timanttikairauksia (luku 2). Keskeisellä tutkimusalueella Viiankiaavan länsiosissa on ollut Sakatti 1-5 -malminetsintäalue ja aiemmat 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 (ks. hankekuvaus, luku 3).

AA Sakatti Mining Oy on jättänyt Sakatti-malminetsintäaluetta (aiemmin Sakatti 1-5 –malminetsintäalue) koskevan kolmen vuoden jatkohakemuksen, jonka Natura-arviointi toteutettiin keväällä 2019 (Eurofins Ahma Oy 2019d). Tästä hankkeesta käytetään tässä Natura-arvioinnissa nimitystä **Sakatin malminetsintähanke**.

Viiankiaavan Natura 2000-alueella sijaitsee Sakatin malminetsintäaluetta lisäksi myös muita yhtiön malminetsintäaluetta koskevia hakemuksia. AA Sakatti Mining Oy on jättänyt lupahakemukset kuudelle eri malminetsintäaluetta koskevalle hakemukselle. Kaksi luvista on hakemuksia ensimmäiselle malminetsintäaluetta koskevalle hakemukselle ja neljä muuta ovat jatkoaikahakemuksia vanhoille valtauksille. Näistä hakemuksista käytetään jatkossa nimitystä **Viiangin hanke**.

Tässä Natura-arvioinnissa esitellään Viiangin hankkeen suunniteltu toiminta ja arvioidaan sen vaikutuksia Natura-alueeseen sekä sen suojelun perusteena oleviin luontotyyppisiin ja lajeihin. Viiangin hankkeen suunniteltu timanttikairaustoiminta on jaettu neljään eri **kairauksen tutkimusalueeseen** ja nämä alueet edelleen pienempiin **kairausalueisiin** (V2, V4–V8, V11, V12, V15–V17, V20). Kairausalueiden sisällä sijaitsevat **suunnitellut kairauspaikat**, joita yhdistävät etukäteen suunnitellut ja luvittavat **kairausreitit**. Kuvassa 1-1 on esitetty hankealueiden ja niiden sisältämien malminetsintäalueiden rajaukset, kairaustutkimusalueet ja kairausalueet.

Natura-arvioinnin liitekartoilla on esitetty aikaisemman toiminnan yhteydessä toteutuneiden **kairareikien** ja reittien (liite 2) sekä Sakatin malminetsintähankkeen (liite 3) ja Viiangin hankkeen (liite 4) **suunniteltujen kairauspaikkojen** ja reittien sijoittuminen Natura-alueella. Yhdellä **kairauspaikalla** voi olla useita toteutettuja ja/tai suunniteltuja kairareikiä. Lisäksi samasta kairareikästä on voitu toteuttaa ns. **haaroituskairauksia**, joissa uusi kairareikä on aloitettu haaroittamalla aiemmin kairatusta reiästä.

Timanttikairauksen lisäksi **muuta tutkimustoimintaa** on toteutettu ja suunnitellaan toteutettavaksi laajemmin koko Natura-alueella (luku 3, liite 13).

**Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

**Kuva 1-1. Viiangin ja Sakatin malminetsinnän hankealueet, malminetsintäalueet sekä Viiangin hankkeen kairauksen tutkimusalueet.**



## 1.2 Arviointiperusteiden tarkastelu

Natura 2000 -verkosto on Euroopan unionin yhteinen luonnonsuojelualueiden verkosto, joka koostuu luontodirektiivin (92/43/ETY) perusteella ehdotetuista kohteista, jotka Euroopan komissio tai neuvosto on hyväksynyt yhteisön tärkeinä pitämiksi alueiksi (SCI-alueet, Sites Of Community Importance) ja jotka sen jälkeen on määritelty erityisten suojelutoimien alueiksi (SAC-alueet, Special Area Of Conservation) sekä lintudirektiivin (79/409/ETY) perusteella komissiolle ilmoitetuista kohteista (SPA-alueet, Special Protection Area). Sama alue voi olla sekä SCI että SPA-alue. Suomi on muodostanut erityisten suojelutoimien alueita (SAC-alueet) 17.4.2015 voimaan tulleella ympäristöministeriön päätöksellä.

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. Arviointivelvollisuus koskee myös Natura-alueen ulkopuolella toteutettavaa hanketta, jos sillä on todennäköisesti alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Natura-alueen suojeluperusteina olevilla luonnonarvoilla tarkoitetaan niitä Natura-alueella esiintyviä luontodirektiivin liitteen I lajeja ja liitteen II luontotyyppijä sekä lintudirektiivin liitteen I lajeja ja lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintuja, joiden vuoksi alue on otettu Natura 2000 -verkostoon ja jotka on ilmoitettu kunkin alueen Natura 2000 -tietolomakkeella, sekä aluetta kokonaisuutena.

Luontodirektiivin 6. artiklan uuden tulkintaohjeen mukaan Natura-arviointia edellytetään aina, jos heikentävien vaikutusten epäillään olevan mahdollisia (Euroopan Unioni 2019). Tulkintaohjeessa linjataan, että "kaikki suunnitelmat tai hankkeet, jotka eivät liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellisia, on arvioitava asianmukaisesti sen kannalta, miten ne vaikuttavat kyseiseen alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa" (Euroopan Unioni 2019).

Viiankiaapa on sisällytetty Natura 2000-verkostoon lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena (SPA) ja luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SCI), joista on muodostettu erityisten suojelutoimien alueita (SAC) vuonna 2015. Vaikutuksia on tässä raportissa arvioitu näin ollen Viiankiaavan Natura 2000-tietolomakkeessa mainittujen luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien ja liitteen II lajien, sekä lintudirektiivin liitteen I lintulajien, lintudirektiivin 4.2 artiklassa tarkoitettuja muuttolintujen ja alueen kokonaisuuden kannalta.

## 1.3 Avainkäsitteet

### 1.3.1 Merkittävyys

Luonto- ja lintudirektiivissä ei ole suoraan määritelty, milloin luontoarvot heikentyvät tai milloin heikentyminen on merkittävää. Euroopan komission ohjeen mukaan merkittävyyden käsitettä on tulkittava objektiivisesti. Vaikutusten merkittävyys määritellään suhteessa suunnitelman tai hankkeen kohteena olevan alueen erityispiirteisiin ja ympäristöolosuhteisiin erityisesti alueen suojelutavoitteet ja ekologiset ominaispiirteet huomioon ottaen (Euroopan Unioni 2019).

Merkittävyys vaihtelee komission ohjeen mukaan usean eri tekijän mukaan. Tällaisia ovat mm. vaikutuksen suuruus, tyyppi, laajuus, kesto, voimakkuus, ajoitus, todennäköisyys, kumulatiiviset vaikutukset ja kyseisten luontotyyppien ja lajien haavoittuvuus (Euroopan Unioni 2019).

Komission ohjeen mukaan luontotyyppijä 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. Esimerkiksi sadan neliömetrin menetys luontotyyppiin alueesta voi olla merkittävä, jos kysymyksessä on jonkin alueellisesti harvinaisen lajin pienialainen kasvupaikka, kun taas suorialaisemman luontotyyppin tai alueellisesti yleisemmän lajin kohdalla vaikutus voi olla merkityksetön (Euroopan Unioni 2019).

Komission ohjeen mukaan 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 merkittävyyden arviointiperusteita. Jotta häiriö olisi merkittävä, sen on vaikutettava lajin suotuisaan suojelutasoon (Euroopan Unioni 2019).

### 1.3.2 Koskemattomuus

Luontodirektiivin (92/43/ETY) yksi oleellisista Natura-arviointimenettelyyn liittyvistä käsitteistä on alueen koskemattomuus. Alueen koskemattomuuden käsite liittyy kiinteästi sen ekologiin ominaisuuksiin. Päätös siitä, vaikuttaako jokin seikka koskemattomuuteen, on tehtävä ottaen huomioon yksinomaan alueen suojelutavoitteet. Korkein hallinto-oikeus on vuosikirjaratkaisussaan (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, vaan kyse on ekologisesta koskemattomuudesta, joka liittyy alueen perustavanlaatuisiin ominaispiirteisiin ja ekologiin toimintoihin (Euroopan unioni 2019).

Käsitteet koskemattomuus ja merkittävyys kytkeytyvät toisiinsa myös kiinteästi siten, että jos mihinkään niistä luontotyypeistä tai lajeista, joita varten kyseinen alue on osoitettu, ei kohdistu merkittävää vaikutusta, ei voida katsoa, että alueen koskemattomuuteen kohdistuisi haitallisia vaikutuksia. Sen sijaan, jos yhteenkin kyseisistä luontotyypeistä tai lajeista kohdistuu alueen suojelutavoitteiden kannalta merkittävä vaikutus, on väistämättä katsottava, että alueen koskemattomuuteen kohdistuu haitallisia vaikutuksia (Euroopan unioni 2019).

### 1.3.3 Suojelutavoitteet

Natura-alueiden suojelutavoitteiden perustana ovat kullakin alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyypit, liitteen II lajit ja lintudirektiivin liitteen I lajit sekä lintudirektiivin tarkoittamien erityissuojelualueiden osalta myös artiklassa 4.2 mainitut säännöllisesti tavattavat muuttolinnut. Nämä lajit ja luontotyypit on kirjattu Euroopan komission vahvistamalle Natura-alueen tietolomakkeelle, Natura-tietokantaan, jota hallinnoi Suomen ympäristökeskus SYKE (Ympäristöministeriö 2014). Myös ne luonto- ja lintudirektiivin lajit ja luontotyypit, joita ei ole kirjattu Natura-alueen tietolomakkeelle, mutta esiintyvät alueella, on sisällytetty arviointiin, vaikka ne eivät olekaan alueen suojeluperusteina. Vaikutukset näihin lajeihin ja luontotyyppeihin on arvioitu samoin perustein kuin vaikutukset alueen suojeluperusteena oleviin lajeihin ja luontotyyppeihin.

#### **Hoito- ja käyttösuunnitelmassa mainitut Viiankiaavan Natura-alueen suojelutavoitteet**

Viiankiaavan Natura-alueen hoito- ja käyttösuunnitelma on valmistunut vuonna 2006 ja sen mukaan alueen keskeisin tavoite on suojella aapasuoluntoa, sen eliöstöä, suoympäristöä ja maisemakokonaisuutta (Hjelt & Pääkkö 2006). Alueen tärkeimpiä Natura-luontotyyppejä ovat aapa- ja keidassuot, letot, huurresammallähteet, puustoiset suot ja luonnonmetsät. Alueen linnuston suojellinen arvo on myös merkittävä. Suojellisesti tärkeimpiä alueita ovat Heinäaapa ja Viiankijärven ympäristö (Hjelt & Pääkkö 2006). Tehtyjen selvitysten perusteella on ilmeistä, että myös Sakattilampien ympäristö ja niiden länsi- ja lounaispuolinen osa, Sakattilampien ja Viiankijärven välinen alue, sekä Natura-alueen kaakkoisosat Kuusivaaran ja Ylijoen välisillä alueilla ovat suojellisesti hyvin 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.

### 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
- erityinen rakenne ja erityiset 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 olevassa 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 (2019) 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 välttämättömästi arvioida aina myös aluekohtaisesti.

## 2. AINEISTO, MENETELMÄT JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Arvioinnin perustana on käytetty Viiankiaavan Natura-alueen (F11301706) Natura 2000-tietolomakkeessa esitettyjä tietoja (5.12.2018 päivitetty versio). 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 (Kaisa Puolamaa, kirjallinen tiedonanto 15.10.2019). Ajantasaiset tiedot petolinnuista on saatu Metsähallitukselta (Siivonen, S., kirjallinen tiedonanto 3.10.2019) ja Luonnontieteelliseltä keskusmuseolta (Meller, K. kirjallinen tiedonanto 7.2.2019, ja päivitys Björklund, H. suullinen tiedonanto 9.10.2019). Natura-arvioinnissa on hyödynnetty myös Viiankiaavan käyttö- ja hoitosuunnitelmaa (Hjelt & Pääkkö 2006).

Aikaisempien luontotietojen täydentämiseksi Eurofins Ahma Oy (aik. Ahma ympäristö Oy, aik. Lapin Vesitutkimus Oy) aloitti AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta Viiankiaavalla linnusto- ja kasvillisuusselvitysten toteuttamisen vuonna 2009. Hankkeen yhteydessä on toteutettu runsaasti luontoselvityksiä vuosina 2009–2019 (ks. viiteluettelo). Kasvillisuus- ja luontotyyppiselvitysten sekä linnustonselvitysten lisäksi alueella on toteutettu myös muita lajiselvityksiä AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta, kuten lepakko-, viitasammakko- ja saukkoselvityksiä sekä selvityksiä hyönteislajistosta (Albus luontopalvelut 2017a-c). Vuonna 2015 valmistunutta Sakatti-alueiden (entinen Sakatti 1-5) malminetsintäalueiden Natura-arviointia varten toteutettiin vuosina 2012–2014 kairauspaikkojen ja reittien lähiympäristössä muun muassa perusteellisia putkilokasvi- ja sammallajistonselvityksiä (Ahma ympäristö Oy 2015a; 2015b; 2015e). Näitä selvityksiä täydennettiin uuden malminetsintäalueen mukaisen suunnitelmien pohjalta maastokaudella 2018, jolloin Sakatti-alueella ja sen läheisyydessä toteutettiin jäkälä- ja kääväkasselvityksiä. Viiangin hankealueen reittien ja kairausalueiden putkilokasvi- ja sammallajistonselvityksiä sekä jäkälä- ja kääpäselvityksiä on tehty vuoden 2019 aikana. Kaikki toteutetut luontoselvitykset ovat olleet käytössä tätä Natura-arviointia laadittaessa.

Sakatti-alueella on toteutettu valittujen kairauskohteiden ja reittien kasvillisuusvaikutusten seuranta vuodesta 2015 vuosittain (Ahma ympäristö Oy 2016d, Ahma ympäristö Oy 2017b, Ahma ympäristö Oy 2018b, Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Seurantojen tuloksia on hyödynnetty soveltuvin osin tässä arvioinnissa.

Vaikutusten arviointi on kohdistettu luontotyyppien ja kasvilajien osalta ensisijaisesti Viiangin hankkeen kairausalueille sekä niiden ulkopuolisille reiteille sekä arvioiduille vaikutusalueille (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, liite 7). Hydrologiatietoja on täydennetty Sakatti Mining Oy:n toteuttaman pohjavesiseurannan tuloksilla, jotka käsittävät tietoja vuoden 2019 tammi-lokakuulta. Lisäksi on arvioitu suunniteltujen toimien vaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen kokonaisuutena.

Arvioinnin toteuttivat ympäristöasiantuntija MMT Osmo Heikkala, biologi FT Niina Lappalainen, biologi FM Sami Hamari ja projektipäällikkönä toimi ympäristöasiantuntija FM Olli-Pekka Vieltojärvi.

## 2.1 Vaikutusten arviointimenetelmät

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 arvioidaan suhteessa sen kattamaan koko pinta-alaan alueella ottaen huomioon kyseisen luontotyyppin suojelun taso (Euroopan Unioni 2019). 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 (luontotyyppit). 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 tyypillisen 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 maastotyöohjetta mukaillen (ks. Metsähallitus 2009 ja taulukko 2-2).

**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 tyyppille 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.

**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 tulkita suoraan merkittävästi heikentäviksi vaikutuksiksi tässä tarkastelussa. Merkittävästi heikentävät vaikutukset johtavat luontotyypin 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 luontotyypin luonnontilaisuus ja edustavuus (luontotyypin herkkyyys). Merkittävyyden lopullinen arviointi on tehty edellä kuvattujen vaikutusten luokittelujen sekä arvioinnin kohteen ominaisuuksien perusteella asiantuntija-arviona.

**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 luontotyypin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai johtaa luontotyypin/lajin katoamiseen Natura-alueelta lyhyellä aikavälillä.
<b>Kohtalainen merkittävyys</b>	2 – <3	Hanke heikentää kohtalaisesti luontotyypin tai lajin esiintymistä Natura-alueella tai johtaa luontotyypin/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 luontotyypin/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.

**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 arvioitsijoiden käsitystä siitä, millä todennäköisyydellä esitetty vaikutus tai vaikutukset yhdessä arvioitavaan kohteeseen keskimäärin syntyy. 'Erittäin epätodennäköinen' kuvastaa

tapahtumaa, jonka toteutumisen todennäköisyyden odotusarvo on hyvin pieni eli  $p < 0,01$ . 'Varma' todennäköisyys kuvaa tapahtumaa, jossa  $p = 1$  eli vaikutus syntyy varmasti, mikäli hanke toteutetaan.

**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-luontotyyppeihin 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.

Tässä Natura-arvioinnissa vaikutusalueita on tarkennettu suhteessa aiempiin Sakatti-malminetsintäalueen Natura-arvioihin. Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusalueiden määrittelyssä on huomioitu päällekkäisyydet, mikä pienentää jonkin verran vaikutusalueiden pinta-aloja suhteessa kairapaikkojen määrään ja reittien pituuteen. Pinta-alojen laskentamenetelmä on siis ollut aiempaa tarkempi. Lisäksi suoluontotyypeillä (eli turvemilla) reittien leveytenä on käytetty seitsemää metriä ja kangasmailla viittä metriä. Aiemmissa arvioinneissa reittien leveydet ovat olleet kaikkialla viisi metriä (ks. luku 5.2.1). Melun osalta vaikutusalueen sädettä muutettiin Oy Kati Ab:n mittauksiin perustuen pienemmäksi, vastaamaan 40 dB:n melutasorajaa (luvut 2.6 ja 5.2.2).

## 2.1.1 Arvioinnin epävarmuustekijät

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. Ensimmäisinä kairausvuosina ei ollut käytössä GPS-dokumentointia, ja reittien sijoittuminen perustuu toimintaa varten laadittuihin reittisuunnitelmiin (Natura-arviointien yhteydessä laaditut reittisuunnitelmat, esim. Lapin Vesitutkimus Oy 2009) ja/tai toimijoiden arvioon reittien sijoittumisesta. Vuosina 2009-2014 reitit ovat noudattaneet etukäteen laadittua reittisuunnitelmaa, mutta niitä ei ole dokumentoitu GPS-laitteilla. Vuosina 2016–2019 toteutuneet reitit on dokumentoitu GPS-laitteella. Suunniteltujen kairausten lisäksi muita suunniteltuja geologisia tutkimusmenetelmiä on kuvattu hankekuvauksessa (luku 3). Muista geologisista tutkimusmenetelmistä ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa esim. näytteenottopisteistä tai käytettävistä reiteistä. Kaikessa toiminnassa on kuitenkin tutkimustoiminnan alusta lähtien huomioitu kaikki sillä hetkellä tiedossa olleet huomion arvoisten lajien esiintymät niin reittien kuin kairaus- tai näytteenottoaikojenkin sijoittelussa.

Linnuston osalta arvioinnin keskeiset epävarmuustekijät liittyvät tieteellisen tiedon puutteisiin koskien erityyppisten häiriöiden vaikutuksia eri lajien käyttäytymiseen. Myös populaatiotason vaikutukset tunnetaan huonosti. Muita 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 linnustonselvitysten 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 suunnitelma 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) ja hydrologinen tarkkailu jatkuu edelleen.

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

## 2.2 Kasvillisuuskartoitukset

Viiankiaavalla on tehty Metsähallituksen toimesta vuosina 2001–2003 luontotyyppikartoituksia, jotka on tehty Metsähallituksen maastotyöohjeen mukaisesti (ks. esim. Metsähallitus 2009). Maastoinventoinneissa kerättiin tietoja mm. alueella esiintyvistä Natura-luontotyypeistä. Viiankiaavan Natura-alueesta maastossa kartoitettiin 66 % koko alueen pinta-alasta (Pääkkö 2004). Natura-alueesta 31 % arvioitiin ilmakuvatulkintana ja loput 3 % vanhojen puustotietojen ja kasvillisuuskartoitusten perusteella (Pääkkö 2004). Koska Viiankiaavan Natura-alueella tehdyt maastoinventoinnit eivät käsittäneet koko suojelualuetta, on joitakin luontotyyppisiä voinut jäädä huomaamatta (Pääkkö 2004). Lettoja inventointiin vain maastossa ja vanhojen kasvillisuusselvitysten perusteella, joten osa niistä todennäköisesti on puuttunut tiedoista. Myös muita, erityisesti pienialaisia luontotyyppisiä, kuten lähteitä, on voinut jäädä inventoimatta. Metsähallituksen maastokartoitukset kohdistettiin Metsähallituksen omistuksessa oleville alueille, joiden luontotyypeistä olemassa olevat tiedot olivat epätarkkoja. Viiankiaavalla yksityisessä omistuksessa olevat alueet eivät ole kuuluneet Metsähallituksen kartoitusten piiriin. Alueen luontotyypit on kyseisissä inventoinneissa arvioitu Natura 2000-luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaisesti.

Tuoreimmat ja kattavimmat luontotyyppitiedot Viiankiaavalta ja sen ympäristöstä on kerätty Eurofins Ahma Oy:n (entinen Ahma ympäristö Oy ja Lapin Vesitutkimus Oy) luontotyyppikartoituksissa, jotka on toteutettu AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta malminetsintälupahankkeiden yhteydessä vuosina 2009–2018 (ks. liiteluettelo; Eurofins Ahma Oy, Ahma ympäristö Oy ja Lapin vesitutkimus Oy). Kartoitukseen perustuvat luontotyyppien pinta-alat poikkeavat jonkin verran Natura-tietolomakkeessa esitetyistä pinta-aloista. Tämä johtuu siitä, että Metsähallituksen luontotyyppitiedot perustuvat osittain ilmakuvatulkintaan, eivätkä siitä syystä ole koko alueen osalta kovin tarkkoja. Suurin pinta-alaero on lettojen osalla, sillä kartoitusten perusteella niiden kokonaispinta-ala yli kolminkertaistui Natura-tietolomakkeessa esitettyyn pinta-alaan nähden (ks. luku 5.1).

Luontotyyppikartoitukset on suoritettu koko Viiankiaavan alueella maastokartoituksena. Maastokartoitukset on suoritettu kulkemalla rauhallisesti läpi koko kartoitusalue ilmakuviin tukeutuen niin, että kaikki eri luontotyyppisiin kuuluvat kuviot tulisivat havaituiksi. Luontotyyppien rajauksissa kuvion minimikokona käytetty muutamaa aaria, mutta joitakin erityisen arvokkaita, tai ympäristöstä selvästi poikkeavia luontotyyppisiä rajattu hyvinkin pieninä kuvioina. Esimerkiksi osa lähdekuvioista on jopa alle aarin kokoisia. Toisaalta karuilla ja mosaiikkimaisilla rämekuvioilla kaikkia pienipiirteisiä luontotyyppivaihteluita ei ole lähdetty kuviomaan erikseen. Yksittäisillä kuvioilla saattaa esiintyä esim. rahkarämettä, tupasvillarämettä ja pallosararämettä pienipiirteisesti sekoittuneena, ja luontotyyppiksi määritetty tällöin näistä yleisin. Samoin laajat rimpineva- ja rimpilettokuviot sisältävät myös jäniteitä, jotka voivat edustaa jotain muuta luontotyyppiä. Vain laajimmat jäniteet on kuvioitu erikseen. Luontotyyppikuviot on rajattu maastossa alustavasti ilmakuvulle, ja kuvioiden sijainti tallennettu GPS-paikantimen avulla. Luontotyyppien luonnontilaisuus arvioitiin maastossa ja Natura-luontotyypit määritettiin. Kaikkien luontotyyppiaineistojen Natura-luontotyypit on päivitetty tuoreimman inventointiohjeen mukaisiksi keväällä 2019 (Suomen Ympäristökeskus ja Metsähallitus 2019).

Luontotyyppiselvitysten yhteydessä on kirjattu myös putkilokasvi- ja sammallajisto pääpiirteissään. Uhanalaisten ja muiden suojelullisesti arvokkaiden putkilokasvien ja sammalten esiintymät on merkitty GPS-paikantimella, ja samalla arvioitu esiintymän laajuus. Runsaimpien vastuulajien, kuten vaaleasaran, kaikkia esiintymiä ei ole tallennettu GPS-pisteinä. Koko Natura-alueen kattavissa luontotyyppiselvityksissä painopiste oli nimenomaan luontotyyppien määrittämisessä, ja lajiston osalta kartoitukset eivät olleet perusteellisia. Kartoitusten yhteydessä tehdyt lajihavainnot ja tallennetut havaintopisteet antavat kuitenkin hyvän viitteen lajistollisesti arvokkaiden alueiden sijainnista. Kartoituksessa on merkitty ylös myös luonnonsuojelulain mukaiset luontotyypit, luontotyyppien uhanalaisuus, vesistöt ja vesilain suojaamat elinympäristöt, sekä metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt.

Luontotyyppikartoitusten lisäksi monilla alueilla on suoritettu myös tarkempia kasvillisuusselvityksiä. Kyseiset selvitykset on kohdennettu malminetsintälupahakemusten mukaisille alueille. Selvityksissä on käyty läpi koko Sakatti-malminetsintäalue, sekä Viangin hankkeen alkuperäisen suunnitelman mukaiset kairauskohteet ja reitit. Alkuperäistä hankesuunnitelmaa muokattiin hankkeen edetessä. Selvitetystä kairausalueista 12 sisällytettiin Natura-arviointiin (kuva 1-1) ja kuusi Natura-alueelle sijoittuvaa kairausaluetta jätettiin arvioinnin ulkopuolelle (luku 7). Selvittävät alueet on kuljettu jalkaisin läpi noin 5-20 metrin välein, riippuen luontotyyppistä ja sen lajistopotentialista. Selvityksissä pyrittiin löytämään kaikki suojellisesti arvokkaat putkilokasvi- ja sammalesiintymät. Kasvillisuuden lisäksi samalla menetelmällä on kartoitettu puustoisilla alueilla myös jäkälä- ja kääväkäsajistoa vuosina 2018 ja 2019. Toteutetut jäkälä- ja kääväkäsajelvykset kattavat Sakatin ja Viangin hankkeiden suunnitellut toiminta-alueet. Luontotyyppi- ja kasvillisuuskarttoitusten sekä jäkälä- ja kääväkäsajelvysten ajankohdat on esitetty taulukossa 2-5.

**Taulukko 2-5. Eurofins Ahma Oy:n (entinen Lapin Vesitutkimus Oy ja Ahma ympäristö Oy) toteuttamien luontotyyppi- ja kasvillisuuskarttoitusten sekä jäkälä- ja kääväkäsajelvysten ajoittuminen eri vuosina Viankiaavan Natura-alueella.**

Vuosi	Ajankohta	Kartoitustyyppi
2009	29.7.–7.9.2009	Luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet
2010	24.–25.8.2010	Luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet
2012	6.8.–9.10.2012	Luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet (4 pv), uhanalaiskasvillisuus (tarkka kartoitus) 10 pv
2013	8.–16.8.2013	Uhanalaiskasvillisuus (tarkka kartoitus)
2014	22.7.–16.9.2014	Uhanalaiskasvillisuus (tarkka kartoitus)
2015	13.7.–4.9.2015	Uhanalaiskasvillisuus (tarkka kartoitus Sakatti 1-5 –alue) sekä luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet
2016	20.7.–30.8.2016	Luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet
2018	23.7.–21.9.2018 sekä 16.10.2019	Luontotyyppikartoitus, jonka ohessa putkilokasvit ja sammalet; uhanalaiskasvillisuus;
	29.8.–4.9.2019 ja 1.–13.10.2019	jäkälät ja kääväkkäät
2019	31.7.–23.8.2019;	Uhanalaiskasvillisuus;
	24.–26.9.2019	jäkälät ja kääväkkäät

Putkilokasvit on määritetty pääasiassa maastossa. Alueella esiintyvistä sammalista on kerätty näytteitä, jotka on määrittänyt biologi FM Britta Hamari (vuosina 2009–2018) ja luontokartoittaja (EAT) Timo Kypärä (vuonna 2019). Sammallajimäärityksiä ovat varmistaneet Oulun yliopiston kasvimuseon museonhoitaja (emeritus) FL Tauno Ulvinen sekä Metsähallituksen erikoissuunnittelija Riikka Juutinen. Vuonna 2018 toteutettujen jäkälä- ja kääväkäsajelvyksien yhteydessä kerättiin myös näytteitä, jotka määritti biologi FT Pekka Halonen.

Tässä Natura-arvioinnissa on käytetty Eurofins Ahma Oy:n toteuttamien luontoselvitysten uhanalaistietoja, Sakatti Mining Oy:n toimittamia muiden tahojen tekemien selvitysten uhanalaistietoja (Ramboll Finland Oy 2019a), Metsähallituksen toimittaman LajiGis-aineiston uhanalaistietoja (Metsähallitus, Stefan Siivonen, tiedonanto 3.10.2019), sekä Lapin ELY-keskuksen toimittaman Hertta-tietokannan otteen uhanalaistietoja (LAPELY, Puolamaa Kaisa, tiedonanto 15.10.2019). Kasvillisuusselvitysten perusteella osa alun perin suunnitelluista kairauspaikoista on pudotettu pois hankesuunnitelmasta hankkeen vaikutusten lieventämiseksi.



## 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 & Kaisanlahti-Jokimäki 2004). Sakatin malminetsintähankkeeseen liittyvät lintulaskennat aloitettiin vuonna 2009, kun Lapin Vesitutkimus Oy (nyk. Eurofins Ahma Oy) toteutti suunnitelluille kaivostoimintaan 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 perustuvat 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. Linnustoselvitysten tulokset vuosilta 2009-2018 on koottu yhteen raporttiin (Eurofins Ahma Oy 2018c). Linnustokartoituksia on edelleen täydennetty vuonna 2019 kanalintujen riistakolmiolaskennoilla (Eurofins Ahma Oy 2019f). Lisäksi pesimälinnustoselvityksiä on toteutettu Natura-alueen ulkopuolella Kelujokivarren ja Ulkusijanaavan alueella (Eurofins Ahma Oy 2019f).

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 suojelualueen 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 ydinosisissa ja Isoauton eteläpuolella Viiankiaavan pohjoisosissa. Järvien ja lampien vesi- ja rantalinnusto puolestaan laskettiin useaan kertaan joko piste- tai kiertolaskentana. Laskentakohteita olivat Moskujärvet, Kotajärvi, Rytilampi, Viiankijärvi, Kokko- ja Kärvälslammit, Kitinen ja Sakattilammit. Lisäksi vesi- ja rantalinnusto laskettiin kertaalleen Petäjäsaaren eteläpuolisilta nimettömiltä lammit ja Viiankilammilta. Linnustotietoa kerättiin myös kevätmuuton aikana kiertolaskennoilla Petäjäsaaren alueelta ja sen ympäristöstä, Ruosteojan metsäalueelta sekä luontopolun ja pohjoisen lintutornin ympäristöstä. Natura-alueella olevien päiväpetolintujen reviereitä kartoitettiin havainnoimalla soidintavia yksilöitä. Pöllöjen revierejä pyrittiin kartoittamaan niiden soidinääntelyistä kevätalvella, 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 Hevosnpäärimpi (Hevosnpäärimmen 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 linjan mukaan lukien 82,6 km, joiden aikana tehtiin 2739 reviiiriksi tulkittavaa havaintoa (Lapin Vesitutkimus 2010b). 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. Viiankijärven 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 muuttolinnuille. Vuonna 2010 toteutettiin myös pöllökartoitus, jonka tuloksellisuutta auttoi myyräkannan voimakas vahvistuminen edellisvuodesta ja siten pöllöjen parantunut ravintotilanne. Koko Viiankiaavan Natura-alueelta pöllöt kartoitettiin tuolloin maaliskuuhuhtikuussa kahteen kertaan.

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

Vuoden 2015 linnustokartoitukset sisälsivät pöllö- ja metsokartoituksen (Ahma ympäristö Oy, 2015g), kuusi linjalaskentaa, kaksi atlasruutua, sekä noin 3 km<sup>2</sup> kartoituslaskennan Ruosteojan alueella. Uudet linjalaskennat sijoituivat Kuusivaaraan (Kuusivaaran linja), Kärvänsiemeen (Kärvänsiemen linja) ja Sahakankaalle (Sahakankaan linja). Sahakankaan linja oli alkupäästään (noin 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. (Ahma ympäristö Oy 2015d, Eurofins Ahma Oy 2018c).

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, Vanttiöselässä, Kotavaaran-Venevaaran alueella, Käppäläaavalla ja Eliasaavalla (Ahma ympäristö Oy 2017a).

Vuonna 2018 Viiankiaavan Natura-alueella ja sen lähiympäristössä suoritettiin linjalaskentaa yhteensä kuudella laskentalinjalla, joista toistolasketut Petäjäsaaren ja Särkikoskenmaan linjat sijaitsevat kokonaan ja Ruosteojan linja osittain Natura-alueella. Lisäksi perustettiin ja laskettiin Viiankiaavantien, Kuusivaarantien ja Porokodanjängä-Kenttääaavan linjat (Kenttääaavan linja), jotka sijaitsevat Natura-alueen tuntumassa, sen länsireunalla. Atlaskartoitus toistettiin kolmeen kertaan Sakattilampien lounaispuolisella Sakattilampien atlasruudulla. Lisäksi tehtiin pesimälinnuston kartoituslaskenta AA Sakatti Mining Oy:n suunnittelemissa mahdollisen tulevan kaivoksen infra-alueilla Kuusivaarassa, Kelukosken ympäristössä sekä Poikkijoenkankaalla. Kevätmuuttolaskentoja tehtiin Moskujärvien alueella. Lisäksi keväällä suoritettiin pöllö- ja metsokartoituksia (Eurofins Ahma 2018f).

Vuonna 2019 toteutettiin pesimälinnuston kartoituslaskenta Viiankiaavan Natura-alueen eteläpuolella, AA Sakatti Mining Oy:n kaivoshankkeeseen liittyvän kaavoitushankkeen yhteydessä. Kartoitusalue sijaitsi Kelujokivarressa (Eurofins Ahma Oy 2019f). Lisäksi Ulkusijanaavalle perustettiin uusi lintujen laskentalinja, jolla selvitettiin aavan pesimälinnustoa. Metsäkanalintujen poikuetilannetta pyrittiin selvittämään sovelletuilla riistakolmiolaskennoilla (Eurofins Ahma Oy 2019f).

## 2.4 Muut eliöryhmät

Viiankiaavan Natura-alueella on toteutettu yllä esitettyjen selvitysten lisäksi muun muassa saukkokartoituksia vuosina 2010–2011, 2013, 2016 sekä 2019–2020 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011, Ahma ympäristö Oy 2016a, Eurofins Ahma Oy 2019a, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus) 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 ja Kelujoen alajuoksulla talvella 2019–2020 (Eurofins Ahma Oy 2019a, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Alueesta on toteutettu suurpetoselvitys olemassa olevan kirjallisuustiedon ja maastoselvityksissä tehtyjen havaintojen perusteella (Ahma ympäristö Oy 2016c).

Viitasammakkoselvityksiä on tehty Natura-alueella vuosina 2013–2015 sekä 2019 (Ahma ympäristö Oy 2014, Ahma ympäristö Oy 2015f, Eurofins Ahma 2019c) ja Kuusivaaran ympäristössä ja Kuusivaaran tien varressa 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 tutkittu tällä tavalla kokonaisuudessaan läpi vuonna 2015 toteutetussa selvityksissä. Vuonna 2019 viitasammakkoselvityksiä on tehty edelleen Kuusivaaran ympäristöön sijoittuvan Eliasaavan, Porokodanjängän ja Kenttääaavan alueilla sekä Sakatti-malminetsintäalueen länsiosassa (Eurofins Ahma 2019c).

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 lettosiemenkotiloselvityksiä on toteutettu Sakatti-alueella (havaittaja Katriina Könönen). Alueella on toteutettu hyönteisselvityksiä myös Metsähallituksen toimesta (mm. Salmela ym. 2015). Sakattimalmietsintäalueen 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 alueella 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. Arvioissa 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.

AA Sakatti Mining Oy on vuonna 2019 valmistellut raportin (AA Sakatti Mining Oy, 2019), jossa kuvataan Viiankiaavan alueen pohja- ja pintavesienolosuhteita ja arvioidaan 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

Viiangin hankkeen meluvaikutuksia arvioitaessa tukeuduttiin Oy Kati Ab:n tekemiin melumittauksiin, joissa käytetyt koneet olivat samanlaisia kuin Viiangin hankesuunnitelmaan sisältyvät kairakoneet. Meluvyöhykkeen määrittelyssä tukeuduttiin valtioneuvoston päätöksen (993/1992) sisältämiin ohjearvoihin luonnonsuojelualueiden melupäästöistä. Ko. päätöksen mukainen ohjearvo maksimimelusta luonnonsuojelualueella on päiväaikaan 45 dB ja yöaikaan 40 dB. Meluvaikutusvyöhyke linnusto- ja nisäkäsvaikutuksia varten muodostettiin 40 dB:n tasoinen melurajan mukaan. AA Sakatti Mining Oy:n aiempien malminetsintään liittyvien Natura-arviointien yhteydessä melutasoa on myös mallinnettu. Mallinnuksessa käytettiin kuitenkin alhaisempia meluemissioita kuin Oy Kati Ab:n tekemät mittaukset osoittavat Viiangin hankkeessa käytettäville kairakoneille. Meluvyöhyke on kuitenkin muodostettu aiemmissa arvioinneissa 30 dB:n melurajan mukaan, joten se on ollut yksittäisen kairauspaikan ympärillä jopa suurempi kuin tässä arvioinnissa. 30 dB:n rajan käyttö on kuitenkin turhankin varovaista, sillä sen mallintaminen on epäluotettavaa taustamelun vuoksi, eikä niin alhaisen melun ole tutkimuksissa havaittu aiheuttavan linnustovaikutuksia. Esimerkiksi Hollannissa toteutetut tutkimukset ovat osoittaneet melun vaikuttavan haitallisesti lintujen pesintään keskimäärin vasta 42–48 dB:n äänenpainetasolla (Reijnen ym. 1997).

Oy Kati Ab toteutti meluselvitykset vuonna 2014 standardien EN3744, EN 9791++A1 (Drill rigs, safety) ja EN 16228-1 (kumooa edellisen 5.2014) mukaan. Selvitykset toteutettiin kairakoneille DE130, DE140 ja DE150 (Oy Kati Ab, 18.6.2014). 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 tuloksiin perustuen kairakoneen DE130 laskennallinen äänenpainetaso oli 20 metrin etäisyydellä kairakoneesta 73,5 dB, 330 metriä kairakoneesta 50 dB ja 950 metrin päässä alittui jo 40 dB. Kairakoneilla DE140 ja DE150 äänenpainetasot olivat samoilla etäisyyksillä matalammat kuin kairakoneella DE130 (40 dB alittui noin 800 metrin ja 580 metrin päässä). 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 tieheänäkin kasvava puusto häivyttää kairausyksiköiden tuottamaa ääntä puustoisilla kairauskohteilla. Aikaisemmassa toiminnassa kairauspaikkojen sijainnit ovat painottuneet puustoisille alueelle Sakatti-alueen länsiosaan. Huomattava osa nyt arvioitavana olevan Viiangin hankkeen suunnitelluista kairauspaikoista sijoittuu kuitenkin puuttomille avosoille, ja näillä kohteilla puusto vaikuttaa vaimentavasti vasta suuremmilla etäisyyksillä. Myös kairausalue laajenee huomattavasti, mikä laajentaa koko hankkeen meluvaikutusalueutta merkittävästi. Oy Kati Ab:n selvityksessä kairakoneen DE130 äänen arvioitiin katoavan taustameluun (mittauksissa noin 48-54 dB) 425 metrin etäisyydellä koneesta kevyen tuulen (2,7 m/s) aikana (Oy Kati Ab 2014). Kairakoneiden DE140 ja DE150 äänet katosivat taustameluun 320 metrin ja 240 metrin etäisyydellä koneesta kevyen tuulen (2,7 m/s) aikana (Oy Kati Ab 2014). Viiankiaavalla taustamelu on keskimäärin vertailuarvoa vähäisempää, etenkin alueen itäosissa, minne nelostien melu ei yllä. AA Sakatti Mining Oy:n teettämien selvitysten perusteella (FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2019) Viiankiaavan länsiosissa, Kuusivaaran pohjoispuolella taustamelu oli keskimäärin 32-42 dB (elokuu), ja melun ajallinen keskiarvo 23-29 dB.

Haettavan lupakauden aikana Natura-alueella ja sen länsipuolella toteutetaan myös geofysikaalisia ja hydrogeologisia mittauksia paitsi timanttikairausten yhteydessä, myös kairauksesta erillään tehtävinä tutkimuksina (luku 3.2.1). Ilman kairakonetta tehtäviä mittauksia toteutetaan muun muassa ilmasta miehitetyn tai miehittämättömän ilma-aluksen (UAV) avulla matalalla lentäen.

Miehittämättömällä ilma-aluksella (Phantom4 tai vastaava) suoritetaan hankealueella kairapaikkojen kuvauksia ja hydrologisia tutkimuslentoja. Tutkimuslennot tehdään 30–150 metrin korkeudesta Natura-alueella ja yksi lento kestää 15–20 minuuttia. Yhteensä lentojen kesto on muutamia päiviä vuodessa ja lennot tehdään päiväsaikaan. Miehittämättömällä ilma-aluksella toteutetaan kairapaikkojen kuvauslentoja sekä hydrologisia tutkimuslentoja. Kairapaikkojen kuvauslentoja tehdään kairauskaudella Natura-alueen sisällä ja lennot ovat lyhytkestoisia, noin 15 minuutin kestoisia valmisteluineen kairapaikkaa kohden. Hydrologisia tutkimuslentoja lennetään Natura-alueella ja Natura-alueen lähialueella erillisten tutkimussuunnitelmien mukaisesti. Valmistajalta (DJI) ei ole saatavilla miehittämättömille ilma-aluksille virallisia valmistajan antamia tietoja melusta. Lentävien laitteiden avulla tehtävät mittaukset aikataulutetaan Natura-alueen sisäpuolella siten, että niitä ei suoriteta 15.3.– 31.7. välisenä aikana, jotta niiden vaikutus alueen linnustoon voidaan minimoida.

Viiangin hankesuunnitelma ei sisällä geofysikaalisia tutkimuslentoja, mutta mahdollisesti samanaikaisesti voimassa olevan Sakatin malminetsintähankkeen suunnitelmaan niitä sisältyy, ja lennot voivat kattaa koko Natura-alueen. Lennot suoritetaan miehitettyllä helikopterilla, jonka 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. Helikopterin melutasoista ei ole käytettävissä tarkempia tietoja. Melu on kuitenkin voimakasta ja kantaa ilmasta kauas. Kuitenkin, vaikka melu on voimakasta ja mittausten kattama alue voi olla laaja, vuosittainen melu- ja häiriövaikutus on kokonaisuudessaan lyhytaikaista.

Helikopteria käytetään mahdollisesti myös kairakoneen siirtämiseen kairausalueelle ja kohteiden välillä. Tämä tehdään kuitenkin vain siinä tapauksessa, että olosuhteiden vuoksi koneen vieminen alueille ei ole mahdollista maata pitkin. Lentopäiviä tulee kairakoneen siirtelyn yhteydessä arviolta kahdeksan, ja ne ajoittuvat sydäntalveen (luku 3.2.5).

Myös maastogeofysiikan tutkimuksista aiheutuu jonkin verran melua. Voimakkain melun lähde näissä mittauksissa on kuitenkin moottorikelkat, joilla kuljetetaan laitteistoa. Ajonopeudet ovat kuitenkin alhaisia, ja meluvaikutukset ulottuvatkin tällöin vain muutamien kymmenien metrien päähän kuljettavista reiteistä (ks. esim. Liikonen ym. 2007). Käytännössä työn aiheuttamat visuaaliset häiriöt ovatkin melua merkittävämpiä.

Tämän arvioinnin meluvaikutusalueet on muodostettu kairauspaikkojen ympärille Oy Kati Ab:n mittauksiin perustuvan laskennallisen 40 dB melutason mukaisen säteen perusteella, joka on 950 metriä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti puuston vaimentavaa vaikutusta ei ole huomioitu, ja melutaso on laskettu äänekkäimmän konevaihtoehdon mukaan. Suunniteltujen kairauspaikkojen mukaan määritellyt meluvaikutusvyöhykkeet sisältää pääosin myös suunnitellut reitit (kuva 5-1). Idästä kairauskohteelle V20 tuleva

reitti on kuitenkin pitkä, ja keskivaiheilla reitti kulkee jonkin matkaa kairauspaikoille määritetyn meluvyöhykkeen ulkopuolella. Reitillä kuljetaan kairausten yhteydessä moottorikelkoilla, sekä kuljetetaan soijaa Morookalla Natura-alueen ulkopuolelle. Moottorikelkkojen ja Morookan aiheuttama melu on huomattavasti alhaisempaa kuin kairakoneen, eikä 40 dB:n melu ulotu sataa metriä kauemmaksi reitistä. Liikkumisen aiheuttamat visuaaliset häiriövaikutukset ulottunevat meluvaikutuksia kauemmaksi reittiä ympäröivällä avoimella suoalueella. Kyseiselle pätkälle muodostettiin 500 metrin levyinen häiriövyöhyke. Myös Sakatti-alueen halki Sakattikumpuun tulevat reitit ovat osittain Viiangin kairausten aiheuttaman meluvyöhykkeen ulkopuolella, mutta kyseiset reittiosuudet jäävät kokonaan Sakatin malminetsintähankkeen kairausten meluvyöhykkeiden sisäpuolelle. Näillekin reittiosuuksille käytetään Viiangin hankkeen osalta 500 metrin häiriövyöhykettä. Ilma-aluksilla tehtävien tutkimusten ja selvitysten osalta ei määritetty erillisiä meluvaikutusvyöhykkeitä selvitysten lyhytaikaisuuden ja ajoituksen (ei välillä 15.3.–31.7.) vuoksi. Meluvaikutusalueita käsitellään tarkemmin luvussa 5.2.2.

## 3. HANKEKUVAUS

Hankekuvauksen on laatinut AA Sakatti Mining Oy yhteistyössä Eurofins Ahma Oy:n kanssa.

AA Sakatti Mining Oy on Anglo Americanin suomalainen tytäryhtiö, joka toimii Sodankylässä. Yhtiön geologinen tutkimustoiminta Sodankylässä keskittyy Sodankylän taajaman pohjoispuoliselle alueelle Kersilö - Moskuvaara. Yhtiö on tutkinut alueen maa- ja kallioperää vuodesta 2004 alkaen. Yhtiön tutkimustoiminta Viiankiaavan Natura 2000-alueella on keskittynyt Viiankiaavan länsiosaan Sakatin esiintymän ympäristöön. Keskeisenä tutkimusalueena on ollut yhtiön Sakatti 1-5 valtaukset, jotka ovat olleet voimassa valtauksena 17.8.2004 - 17.8.2012 (1. ja 2. lupajakso) ja malminetsintälupana 29.7.2016 - 29.7.2019 (3. lupajakso). AA Sakatti Mining Oy on hakenut Sakatin malminetsintälupa-alueelle 3-vuoden jatkoaikaa. Tästä lupa-alueesta käytetään jatkossa nimitystä Sakatin malminetsintähanke. Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arviointi toteutettiin keväällä 2019 (Eurofins Ahma Oy 2019d).

Viiankiaavan Natura 2000-alueella sijaitsee Sakatin malminetsintälupa-alueen lisäksi myös muita yhtiön malminetsintälupahakemusalueita. Nyt arvioitavana oleva hanke sisältää lupahakemukset kuudelle eri malminetsintäalueelle. Nämä kaikki yhdessä muodostavat Viiangin hankealueen. Kaksi luvista ovat hakemuksia ensimmäiselle malminetsintälupajaksolle ja neljä muuta ovat jatkoaikahakemuksia vanhoille valtauksille. Toiminta luonnonsuojelualueella on edellyttänyt lupaa Ympäristöministeriöltä. Kyseessä on seuraavat luvat: 7.12.2004 Dnro YM4/5721/2004; 30.1.2009 Dnro YM5/5721/2009, 1.12.2010 Dnro YM2/5721/2010 ja 29.10.2015 Dnro YM4/5721/2012. Lisäksi Hakijalla on YM:n 28.2.2019 myöntämä lupa hydrogeologisiin tutkimuksiin Viiankiaavan soidensuojelualueella.

Tässä Viiangin hankekuvauksessa kuvataan Viiankiaavan Natura-alueella toteutettu aiempi toiminta, sekä kaikki hankealueelle suunnitellut tutkimustoimenpiteet. Hankekuvaus koskee seuraavia malminetsintälupa-alueita (kuva 1-1):

- Valtaus 7811 (Rimpela 1 - 3) on ollut voimassa 17.8.2004 - 17.8.2012 (1. ja 2. lupajakso), jatkoaikahakemus malminetsintälupana tunnuksella **ML2012:0101 (Rimpelä)**. Lupa-alue lähes kokonaan Viiankiaavan Natura 2000-alueella.
- Valtaus 7813 (Kotimaa 1 - 2) on ollut voimassa 17.8.2004 - 17.8.2012 (1. ja 2. lupajakso), jatkoaikahakemus malminetsintälupana tunnuksella **ML2012:0097 (Kotimaa)**. Lupa-alue osin Viiankiaavan Natura 2000-alueella.
- Valtaus 7826 (Sarki 1 - 4) on ollut voimassa 23.8.2004 - 23.8.2012 (1. ja 2. lupajakso), jatkoaikahakemus malminetsintälupana tunnuksella **ML2012:0103 (Särki)**. Lupa-alue osin Viiankiaavan Natura 2000-alueella.
- Valtaus 7827 (Petaja 1 - 2) on ollut voimassa 23.8.2004 - 23.8.2012 (1. ja 2. lupajakso), jatkoaikahakemus malminetsintälupana tunnuksella **ML2012:0100 (Petäjä)**. Lupa-alue kokonaan Viiankiaavan Natura 2000-alueella.
- Malminetsintälupahakemus **ML2014:0050 (Viianki 1)**. Lupa-alue lähes kokonaan Viiankiaavan Natura 2000-alueella. Aluetta haettu ensin valtauksina 2009, mutta hakemus muutettu uuden kaivoslain mukaiseksi malminetsintälupahakemukseksi vuonna 2014.
- Malminetsintälupahakemus **ML2014:0051 (Viianki 2)**. Lupa-alue lähes kokonaan Viiankiaavan Natura 2000-alueella. Aluetta haettu ensin valtauksina 2009, mutta hakemus muutettu uuden kaivoslain mukaiseksi malminetsintälupahakemukseksi vuonna 2014.

Malminetsintälupahakemusalueille Rimpelä, Kotimaa, Särki ja Petäjä haetaan täyttä jatkoaikaa, joka on Kaivoslain (621/2011) mukaan kolme vuotta. Alueille Viianki 1 ja 2 haetaan ensimmäistä lupajaksoa täysimääräisenä, 4 vuotta. Sakatin malminetsintälupa-alueen jatkoaikaa täydelle kolmelle vuodelle on haettu toukokuussa 2019.

Tutkimustoiminta Viiankiaavan Natura 2000-alueella, Sakatin lupa-alueen ulkopuolella, on käsittänyt pääosin geofysikaalisia mittauksia ja pohjamooreeninäytteenottoa sekä muutaman yksittäisen kallioperäkairareian. Seuraavalle haetulle lupakaudelle esitettävä suunniteltu tutkimustoiminta koostuu geofysiikan lento-, maasto- ja reikämittauksista, geokemiallista maa-, turve-, kasvillisuus- ja luminäytteenotosta, kallioperäkairauksesta sekä hydrogeologisista tutkimuksista. 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 yksityiskohtaisesti Viiangin hankealueella (lupa-alueet Rimpelä, Kotimaa, Särki, Petäjä sekä Viianki 1 ja 2) yhtiön aikaisemmin toteuttamat tutkimustyöt ja seuraavalle lupakaudelle esitettävä suunniteltu tutkimustoiminta. Sakatin malminetsintälupa-alueen tutkimustoimintaan viitataan yleisemmällä tasolla, sillä tutkimustoiminta on esitetty yksityiskohtaisesti Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d). Puhuttaessa lähiympäristön tutkimustöistä viitataan kahden kilometrin säteellä Viiankiaavan Natura-alueesta tehdyistä tutkimustöistä pois lukien hankekuvauksessa esitetyt lupa-alueet ja Sakatin malminetsintälupa-alue.

## 3.1 Toteutettu geologinen tutkimustoiminta

### 3.1.1 Geofysikaaliset mittaukset

Hankealueella geofysikaalisia mittauksia on tehty vuosina 2009–2016 (taulukko 3-1). Mittaukset on toteutettu lentogeofysiikan mittauksina matalalla lentävästä lentokoneesta tai helikopterista sekä maan pinnalta kannettavin laittein ns. maastogeofysiikan mittauksina.

**Taulukko 3-1. Hankealueella toteutetut geofysikaaliset mittaukset lupa-alueittain.**

Lupa-alue	Lentogeofysiikan mittaukset - Mittauslinjat (km)	Maastogeofysiikan mittaukset - Mittauslinjat (km)	
	2009-2014	2012	2016
Kotimaa	62	14	
Petäjä	64		
Rimpelä	108		
Sakatti	187		25
Särki	143		
Viianki 1	737	5	30
Viianki 2	1139		14
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>2441</b>	<b>19</b>	<b>70</b>
Josta Viiankiaavan Natura-alueen sisäpuolella	2005	10	64

Lentogeofysiikan mittauksia on suoritettu vuosina 2009–2011 ja 2014 Sodankylän alueella, mukaan lukien lähes koko Viiankiaavan Natura-alue. Kolmessa erillisessä lentomittauksessa hankekuvaukseen kuuluvilla lupa-alueilla mitattiin yhteensä 2441 mittauslinjakilometriä, joista 2005 kilometriä oli Viiankiaavan Natura-alueen sisäpuolella (taulukko 3-1). Tämän lisäksi lentomittausalueet ulottuvat Viiankiaavan Natura-alueen eteläosiin sekä suojelualueen länsi-, pohjois- ja itäpuolille. Lentomittaukset tehtiin 100–200 metrin

lentokorkeudesta mittauslinjavälin ollessa 50–200 metriä. Näitä tutkimuksia varten yhtiö on saanut Lapin ELY-keskukselta ohjeistuksen, jonka mukaan suojelualueilla liikkumista täytyy rajoittaa 15.3.–31.7. välisenä aikana, jotta linnustoon kohdistuvat vaikutukset voidaan minimoida. Kaikki lentäen tehdyt mittaukset on suoritettu ohjeistuksen määrittelemän ajanjakson ulkopuolella.

Maastogeofysiikan mittauksissa tutkimus tehdään maanpinnalta käsin mittauslinjoja pitkin. Tehdyissä mittauksissa mittauslinjojen väli on ollut 100 metriä tai 200 metriä. Vuonna 2012 tehtiin maastogeofysiikan mittauksia tammi- ja helmikuussa lupa-alueilla Kotimaa ja Viianki 1 käyttäen moottorikelkkaa apuna. Vuonna 2016, tammi-huhtikuussa ja joulukuussa, maastogeofysiikan mittaukset keskittyivät lupa-alueille Sakatti, Viianki 1 ja Viianki 2. Mittaukset suoritettiin moottorikelkkoja apuna käyttäen erillisen suunnitelman mukaisesti. Maastomittaukset on suoritettu päiväsaikaan ja mittauslinjoilla on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Kaiken kaikkiaan lupa-alueilla on mitattu yhteensä lähes 90 maastogeofysiikan mittauslinjakilometriä. Tämän lisäksi tutkimusalueiden läheisyydessä, niiden länsi- ja luoteispuolella, on mitattu lähemmäs 40 maastogeofysiikan mittauslinjakilometriä.

Maatutkausta on tehty hankealueella vedettäviä laitteita käyttäen vuosina 2015–2019. Laitteistoja on siirretty maastossa olemassa olevia tiepohjia pitkin Natura-alueen ulkopuolella kesäisin jalan. Natura-alueen sisäpuolella laitteistoa on siirretty hiihtäen. Moottorikelkka-avusteisesti maatutkaa on vedetty yleisellä kelkkareitillä Natura-alueen sisäpuolella maaliskuun alkupuoliskolla 2019. Maatutkaus on suoritettu päiväsaikaan ja mittauslinjoilla on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Yhteensä Viiankiaavan Natura-alueella on mitattu maatutkalla 40 linjakilometriä. Tämän lisäksi Natura-alueen lähialueilla on mitattu maatutkalla 80 linjakilometriä. Taulukko 3-1 ei sisällä edellä esitettyjä maatutkauksen linjakilometrimääriä.

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, jotka eivät sisälly taulukon 3-1 maastogeofysiikan linjakilometrimäärään. Maastotyöt on suoritettu päiväsaikaan ja mittauslinjoilla on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Mittauslinja ei sijaitse Viiangin hankealueeseen kuuluvilla malminetsintälupa-alueilla.

Kairanrei'istä tehdyt geofysikaaliset mittaukset on suoritettu joko kairauksen yhteydessä kairakoneen avustamina töinä tai jo aiemmin valmistuneista rei'istä kairauksesta erillään toteutettuina tutkimuksina. Reikämittauksia on tehty vain Sakatin esiintymää tutkiviin kairareikiin (yhteensä 129 reikämittausta Sakatin lupa-alueella tai sen länsipuolella). Suuri osa mittauksista sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle. Vuosina 2006–2014 reikämittauksia on suoritettu pääsääntöisesti aikavälillä 1.8.–14.3., kun taas vuosina 2016–2019 mittaukset ovat ajoittuneet marraskuulta maaliskuulle. Kairanrei'istä tehtyjä geofysikaalisia mittauksia on suoritettu sekä päivä- että yöaikaan, kuitenkin pääsääntöisesti päiväaikaan.

Toimijan arvion mukaan toteutetuista geofysikaalisista mittauksista ei ole jäänyt jälkiä luontoon. Maastossa sulan maan aikaan tehdyt työt on suoritettu jalan kannettavin laittein, ja käytettyjä reittejä pitkin on kuljettu lähinnä kertaluonteisesti. Talvisten olosuhteiden vallitessa mittauksissa tarvittavaa kalustoa on siirretty maastossa jalan/hiihtäen, tai lupaehtojen sallissa moottorikelkkojen avustamana lumipeitteisiä reittejä pitkin.

### 3.1.2 Geokemiallinen näytteenotto

Pohjamoreeninäytteenottoa on tehty hankealueella tutkimuksen alkuvaiheessa, vuosina 2005-2012. Näytteenottopisteitä on 3955 kpl, joista Natura-alueella 3496 kpl (taulukko 3-2). Lähes puolet pohjamoreeninäytteenotosta on tehty Sakatin lupa-alueella. Hankealueen läheisyydessä on tehty pohjamoreeninäytteenottoa 1965 pisteellä ja näytteenotto sijoittuu pääosin hankealueen länsipuolelle (2/3 näytteistä otettu Kitisen länsipuolelta). Pohjamoreeninäytteenotto on suoritettu 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 päivävuoroissa.

Taulukko 3-2. Hankealueella lupa-alueittain toteutettu pohjamaoreeninäytteenotto vuosina 2005-2012.

	Lupa-alueella		Natura-alueen sisäpuolella	
Lupa-alue	Näytteenottopiste (lkm)	Kulkureitit (km)	Näytteenottopiste (lkm)	Kulkureitit (km)
Kotimaa	444	13	254	7,5
Petäjä	106	5	106	5
Rimpelä	90	4,5	82	4
Sakatti	1908	83	1702	75
Särki	212	7	158	5
Viianki 1	756	32	755	32
Viianki 2	439	18,5	439	18,5
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>3955</b>	<b>163</b>	<b>3496</b>	<b>147</b>

### 3.1.3 Hydrogeologiset tutkimukset

#### Aikaisemmat hydrogeologiset tutkimukset

##### Lentomittaukset

Viiankiaavan Natura-alueella ja Naturan lähialueella on tehty miehittämättömillä ilma-aluksilla tehtyjä lämpökamerakuvauksia 100–150 metrin korkeudesta vuosina 2015–2017 Helsingin yliopiston toimesta. Kuvauslennot kattavat Natura-alueen sisäpuolella 104 hehtaarin alan (71 linjakilometriä) sekä Naturan lähialueella 48 hehtaarin alan (33 linjakilometriä). Tutkimuslennot on tehty myöhäiskesällä ja syksyllä pyrkien minimoimaan linnustoon kohdistuvat vaikutukset. Edellä mainitut linjakilometrimäärät eivät sisälly taulukon 3-1 esittämiin lukemiin hankealueella toteutetuista lentogeofysiikan mittauksista.

##### Turvenäytteenotto

Viiankiaavan Natura-alueella on suoritettu hydrogeologista tutkimusta varten turvenäytteenottoa Helsingin yliopiston toimesta jäätyneen maan aikaan maaliskuussa vuonna 2019. Turvenäytteenottopisteet valittiin alueen luontoarvoihin ja uhanalaisten lajien esiintymiä koskevaan tietoon perustuen. Jokaiselle näytepisteelle käytettiin 30 metrin suojavyöhykettä uhanalaisten kasvien esiintymiin ja kaikki näytteenottopisteet sijaitsivat paikoilla, joissa ei ole uhanalaisten kasvien esiintymiä perustuen helmikuuhun 2019 mennessä kerättyyn uhanalaisten lajien kartoitusaineistoon. Turvenäytteenottoa suoritettiin 8 näytteenottopaikalta käsikäyttöisillä välineillä ja venäläisillä suokairoilla. Turvenäytteenoton yhteydessä tehtiin myös turpeen huokosveden näytteenottoa minipietsometrillä avulla. Lupa turvenäytteenottoon ja huokosvesinäytteenottoon haettiin ja saatiin Ympäristöministeriöltä (Lupa hydrogeologiseen tutkimukseen Viiankiaavan soidensuojelualueella 28.2.2019 Dnro VN/1291/2019). Tutkimuksessa käytettyjen käsikäyttöisten näytteenottovälineiden jättämät jäljet umpeutuvat luonnollisesti näytteenoton jälkeen turpeen ominaisuuksista johtuen. Toimijan mukaan itse näytteenotosta ei jää pysyviä jälkiä suon pintaan.

Näytteenottopisteille liikuttiin alkumatka olemassa olevia hyväksytyjä timanttikairauksen talvireittejä tai yleistä kelkkauraa 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.

Itäisimmistä neljästä näytepisteestä turvenäytteenotto suoritettiin ennen maaliskuun puoltaväliä ja läntisimmistä näytepisteistä huhtikuussa 2019. Jälkimmäisen näytteenoton aikana kaikki liikkuminen Natura-alueella toteutettiin hiihtämällä. Työssä käytettiin ainoastaan käsikäyttöisiä näytteenottovälineitä, joista ei aiheudu melua. Toimijan arvion mukaan turve- ja huokosvesinäytteiden ottamisesta aiheutuneet vaikutukset ovat olleet hyvin vähäisiä eikä näytteenotosta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle, luontoarvoille taikka suojeluperusteille (Natura ja soidensuojelu).

##### Vesinäytteenotto turpeen huokosvedestä

Vuosina 2016–2017 turpeen huokosvedestä on otettu Helsingin yliopiston erillisten näytteenottokierrosten yhteydessä näytteitä minipietsometrillä 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. Yhtiön arvion mukaan toteutetusta huokosvesinäytteenotosta ei ole jäänyt jälkiä luontoon eikä näytteenotosta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

#### Hydrogeologiset timanttikairaukset

Viiankiaavan Natura-alueella on tehty malminetsintäkairausten yhteydessä hydrogeologisia timanttikairauksia vuosina 2016–2019 hyödyntäen malminetsintäkairausten kairauskohteita ja reittejä. Vuosina 2016–2019 hydrogeologiset timanttikairaukset ovat käsittäneet Natura-alueen sisäpuolella yhteensä kaksi kairareikää (noin 0,2 km) ja Natura-alueen lähialueella yhteensä 30 kairareikää (noin 3 km). Näistä kolmeen kairareikään on asennettu pumppauskaivo, 25 kairareikään on asennettu kalliopohjavesikaivo ja neljään kairareikään on asennettu maaperäkaivo. Lisäksi kahteen malminetsintäreikään on asennettu syvä pumppauskaivo. Kairaustoiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella lumipeitteeseen aikaan pääasiassa joulukuun alusta maaliskuun puoliväliin. Natura-alueen lähialueella kantavalla kangasmaalla kairaustoimintaa on em. vuosina suoritettu marraskuun alusta joulukuun alkupuolelle, sekä maaliskuun puolestavälistä huhtikuun alkuvaiheille saakka. Vuosina 2016–2019 kairauksen suoja-putki on jätetty noin 0,2–1,0 metrin korkeuteen maanpinnan yläpuolelle ja ne on merkitty puupaaluiin, joihin on laitettu tunniste ja heijastin.

Sakatin tutkimushankkeen aikaisempi hydrogeologinen timanttikairaus on kuvattu yksityiskohtaisemmin Sakatin Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d).

#### Maaperäkairaukset

Viiankiaavan Natura-alueella on tehty matalia hydrogeologisia maaperäkairauksia vuonna 2012 Destian GM100-kairausyksiköllä. Vuoden 2012 maaperäkairaukset ovat käsittäneet Viiankiaavan Natura-alueella yhteensä 18 kairareikää (135 metriä) ja Naturan lähialueella yhteensä kuusi reikää (35 metriä). Kairaus- ja asennustoiminta 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.

Vuosina 2016–2019 on tehty hydrogeologisia maaperäkairauksia timanttikairausyksiköllä (neljä kairareikää) ja GM100-kairausyksiköllä (16 kairareikää). Vuosina 2016–2019 hydrogeologiset maaperäkairaukset ovat käsittäneet yhteensä 20 kairareikää (209 metriä), joista yksi sijaitsee Viiankiaavan Natura-alueella ja 19 Natura-alueen lähialueella. Natura-alueen sisäpuolella oleva kairareikä on kairattu timanttikairausyksiköllä. Kairauksen jälkeen kairareikiin on asennettu monitorointikaivo.

Sakatin tutkimushankkeen aikaisemmat maaperäkairaukset on kuvattu yksityiskohtaisemmin Sakatin Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d).

#### Aikaisemmat hydrogeologiset kaivoasennukset

Sakatin tutkimushankkeen aikaisemmat kaivoasennukset on kuvattu yksityiskohtaisemmin Sakatin Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d).

#### Smartwell-asennukset

Smartwell-kaivoja tehtiin kolmeen vanhaan kairareikään ilman kairakoneen avustusta kaudella 2016–2017 ja 10 kairareikään kairakoneen avustuksella kaudella 2018–2019. Smartwell-kaivoista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja 12 Viiankiaavan Natura-alueen lähialueelle. Smartwell-kaivojen asennussyvyudet vaihtelivat 10 metrin ja 200 metrin välillä.

Smartwell-kaivoissa yläosaan on tehty lisäeristystäyttö bentoniitin ja sementin seoksella. Kaudella 2016–2017 yläosan lisäeristystäytön yhteydessä kairareikästä pois tullut vesi kerättiin talteen vesisäiliöihin ja kairareikä ympäristö suojattiin muovipeitteillä sementti/bentoniittipitoisen veden pääsyn estämiseksi maahan. Kaudella 2018–2019 yläosan lisäeristystäyttö tehtiin lyhyemmälle matkalle jolloin kairareikästä ei tullut vettä yli. Kaikissa asennuksissa käytettiin PEH-putkea. Asennusten lopuksi sekä muoviputki että metallinen suoja-putki katkaistiin noin 0,2–1,0 metrin korkuiseksi. Kolmeen smartwell-kaivoon on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi vuonna 2017 ja kuuteen smartwell-kaivoon monitorointilaitteasennukset on tehty vuonna 2019.

#### Vibrating wireline -kaivot

Vibrating wireline-kaivoja tehtiin viiteen kairareikään kairakoneen avustuksella kaudella 2016–2017. Vibrating wireline-kaivoista neljä kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja yksi sijoittuu Natura-

alueen lähialueelle. Vibrating wireline-kaivoissa on asennettu paine- ja lämpötila-anturit eri syvyyksille. Anturit on kiinnitetty ennalta määrätyille syvyyksille PVC-putkeen ja antureiden laskemisen jälkeen reikään on injektioitu sementtibentoniittiseos pohjalta pinnalle asti. Injektioinnin yhteydessä kairareistä poistuva vesi hyödynnettiin injektointimassan tekemisessä. Kairareistä poistuva vesi, jota ei pystytty hyödyntämään injektointimassaan, kerättiin talteen ja kuljetettiin pois jatkokäsittelyä varten Ouluun. Injektioinnin jälkeen maaputki ja PVC-putki katkaistiin noin 0,2–1,0 metrin korkuiseksi. Vibrating wireline -kaivoihin asennetut anturit on kytketty automaattiseen monitorointijärjestelmään toukokuussa 2017 pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.

#### *Pumppauskaivot*

Kaudella 2017–2018 asennettiin kaksi syvää pumppauskaivoa NQ2-timanttikairausyksiköllä kairattuihin malminetsintäreikiin. Kaudella 2018–2019 asennettiin kolme pumppauskaivoa Natura-alueen lähialueelle NQ2- ja HQ-timanttikairausyksiköllä. NQ2-kairauksen jälkeen yläosa avarrettiin ja yläosan avarrus eristettiin alaosa teräsputkilla. Kairauksen jälkeen kairareikiin asennettiin PVC-putkea. Pumppauskaivoja on tehty pumppauskokeita varten eri hydrogeologisten yksiköiden mahdollisten yhteyksien tutkimiseksi. Pumppauskaivoista kaksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja kolme Natura-alueen lähivyöhykkeelle.

#### *Kalliopohjavesikaivot*

Vuosina 2016–2019 on asennettu 25 kalliopohjavesikaivoa. Kalliopohjavesikaivoista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja 24 kappaletta Natura-alueen lähialueelle. Kalliopohjavesikaivojen syvyydet vaihtelevat 60 metrin ja 251 metrin välillä.

Kaudella 2016–2017 on kairattu kahdeksan kalliopohjavesikaivoa NQ2-timanttikairauskalustolla Natura-alueen lähialueelle. NQ2-kairauksen jälkeen kairareikien yläosa on avarrettu HQ-kokoiseksi. Kaudella 2017–2018 asennettiin yksi kalliopohjavesikaivo (125 metriä syvä) Natura-alueen sisäpuolelle ja yksi Natura-alueen lähialueelle. Kaudella 2018–2019 kairattiin kahdeksan kalliopohjavesikaivoa NQ2- ja HQ-kalustolla Natura-alueen lähialueelle. Syksyllä 2019 on kairattu seitsemän kalliopohjavesikaivoa HQ-timanttikairauskalustolla Natura-alueen lähialueelle. Kaikki kalliopohjavesikaivot on putkitettu joko PEH- tai PVC-putkella. Viiteen kalliopohjavesikaivoon on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi vuonna 2017 ja yhdeksään vuonna 2019.

#### *Matalat pohjavesikaivot*

Viiankiaavan Natura-alueen vuonna 2012 kairattuihin mataliin maaperäkairareikiin on tehty monitorointiputkiasennukset pinta-, pohja- ja kalliopohjavedenpinnan painetason havainnointia ja vesinäytteenottoa varten. Asennuksiin on käytetty PEH-putkea (umpi- ja siiviläputkea). Vuoden 2012 asennuksien yhteydessä ei ole asennettu metallisia suojaputkia eikä lukittavia hattuja monitorointiputkiin. 17 pohjavesiputken on asennettu automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi vuonna 2012 ja 15 pohjavesiputken on asennettu suojahattu vuonna 2019.

Vuosina 2016–2019 on kairattu yksi matala pohjavesikaivo Viiankiaavan Natura-alueelle ja 19 matalaa pohjavesikaivoa Natura-alueen lähialueelle pohjavedenpinnan painetason havainnointia ja vesinäytteenottoa varten. Kairauksen yhteydessä on tehty havaintoja maaperäkerrostumista ja otettu maaperänäytteitä. Asennuksissa on käytetty sekä PEH-putkea että HDPE-putkea. Pohjavesiputken yläosa eristettiin pintavalunnasta ns. hygieniasuojalla, joka on bentoniitin ja sementin seosta. Sisäputken suojaksi asennettiin lukittava hatullinen metallinen suojaputki. Neljään matalista pohjavesiputkista on asennettu monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi vuonna 2017 ja neljään on asennettu monitorointilaitteet vuonna 2019.

#### *Turvekaivot (väliaikaiset)*

Kaudella 2017–2018 asennettiin neljä väliaikaista turvekaivoa Viiankiaavan Natura-alueelle pumppauskaivojen monitorointikaivoiksi. Turvekaivot asennettiin maaliskuussa 2018 käsikäyttöisellä suokairalla tehtyyn reikään, johon asennettiin HDPE-putkea. Turvekaivot poistettiin pumppauskokeiden jälkeen toukokuussa 2018. Turvekaivojen asentamiseen saatiin lupa Lapin ELY-keskuksesta. Yhtiön arvion mukaan toteutetuista väliaikaisien turvekaivojen asennuksista ei ole jäänyt luontoon jälkiä eikä ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

## Aikaisemmat hydrogeologiset testaukset

Sakatin tutkimushankkeen aikaisemmat hydrogeologiset testaukset on kuvattu yksityiskohtaisemmin Sakatin Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d).

### Pitkäkestoiset vakiopumppauskokeet

Viiankiaavan alueella on toteutettu kolme vakiopumppauskoetta vuosina 2017 ja 2018. Pumppauskaivoa ympäröivien tarkkailukaivojen vedenpintoja tarkkailtiin ennen koetta, kokeen aikana sekä kokeen jälkeen. Pumppauskaivojen vedenlaatua, virtausnopeutta ja veden pinnantasoa tarkkailtiin säännöllisin välein testaamisen aikana. Pumppauskokeita suoritettiin kaksi Natura-alueen sisäpuolella ja yksi Natura-alueen lähialueella. Natura-alueen sisäpuolella tehtyjen pumppauskokeiden kestot vaihtelivat 2–7 vuorokauden välillä. Pumpattavan veden laatua tarkkailtiin testaamisen aikana ja riippuen vedenlaadusta vesi joko kerättiin talteen ja kuljetettiin Ouluun jatkokäsittelyä varten tai laskettiin maahan. Natura-alueen lähialueella tehdyssä pumppauskokeessa vettä pumpattiin yhtäjaksoisesti 19 vuorokautta. Veden johtamiseen pois pumppauspaikalta käytettiin vesilinjaa, jolla pumpattu vesi johdettiin Kitiseen olemassa olevan luonnonuoman kautta. Veden poisjohtamiselle Kitiseen haettiin ja saatiin lupa Lapin ELY-keskukselta. Yhtiön arvion mukaan toteutetuista pitkäkestoisista pumppauskokeista ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### Lyhytkestoiset pumppauskokeet

Lyhyitä alle yhden vuorokauden kestoisia pumppauskokeita on tehty vuosina 2016–2018 yhteensä neljä kappaletta. Lyhytkestoisten pumppauskokeiden kestot ovat vaihdelleet 1,5–23 tunnin välillä. Lyhytkestoista pumppauskokeista yksi sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja loput kolme Natura-alueen lähialueelle. Riippuen pumpattavan veden laadusta vesi on joko laskettu maahan tai kerätty talteen Natura-alueen sisäpuolella. Päätöksenteossa on käytetty samoja vedenlaadun raja-arvoja kuin pitkäkestoisissa pumppauskokeissa. Natura-alueen ulkopuolella vesi on laskettu maahan vuosina 2016–2018. Yhtiön arvion mukaan toteutetuista lyhytkestoista pumppauskokeista ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### Lyhytkestoiset vakiopumppauskokeet ja vakiopainekokeet kallion yläosassa

Vuosina 2016–2018 tehtiin yhteensä 19 lyhyttä (kesto noin 10 minuuttia) vakiopumppauskoetta tai vakiopainekoetta kairareikien yläosan rikkonaisesta kalliosta. Vakiopumppauskokeessa poisjohdettu vesi on johdettu kairauskoneen vesijärjestelmään eikä vettä ole päästetty suoraan maahan. Yhtiön arvion mukaan toteutetuista lyhytkestoista vakiopumppauskokeista ja vakiopainekokeista ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

### Pakker-testaus

Vuosina 2016–2019 tehtiin pakker-testausta 26 eri kairareillä. Testatuista kairareistä 20 sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle ja kuusi Natura-alueen lähialueelle. Pakkertestaus tehtiin kairauksen yhteydessä kairakonetta apua käyttäen. Pakkertestauksessa pakkerilaitteistolla eristetään testausväli ja pumpataan vettä testausvälille. Pakkertestauksessa käytetty vesi on ollut kairakoneen kierrossa olevaa vettä, eikä pakkertestauksen yhteydessä ole laskettu suoraan vettä maahan. Toteutetusta pakkertestauksesta ei ole jäänyt luontoon jälkiä, eikä testauksesta ole aiheutunut haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille.

### Reikägeofysiikka / Hydrogeologia

Vuosina 2016–2019 hydrogeologiseen tutkimukseen liittyen reikägeofysiikkaa on tehty 28 kairareistä eri menetelmin. Pääosin reikägeofysiikan mittaukset on tehty kairauksen jälkeen. Mitatuista kairareistä 15 sijoittuu Natura-alueelle ja 13 Natura-alueen lähialueelle. Mittauksia on tehty pumpattuina 22 kairareistä, jolloin 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 pitkä- ja lyhytkestoissa pumppauskokeissa. Kaikki mittausten 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.

### 3.1.4 Timanttikairaukset

Viiankiaavalla timanttikairaus on keskittynyt Sakatin malminetsintälupa-alueelle (Sakatin hankealue) ja sen länsipuolelle. Viiangin hankealueelle on aiemmin kairattu vain seitsemän kairareikää, joista kolme kairareikää sijaitsee Natura-alueen ulkopuolella. Viisi kairareikää on kairattu Rimpelän lupa-alueelle vuonna 2007 ja kaksi reikää Kotimaan lupa-alueelle vuonna 2013. Viiankiaavan lähialueille, lähinnä sen länsi- ja pohjoispuolella, on kairattu 46 kairareikää.

#### Viiangin hankealueen timanttikairaus

Kairaukset aloitetaan yleensä, kun geologisten, geofysikaalisten ja/tai geokemiallisten tutkimusten perusteella on saatu rajattua malmipotentialinen alue tai alueita. Aikaisemmin hankealueella on tehty pääasiallisesti geofysiikan mittauksia ja pohjamooreeninäytteenottoa. Aikaisempien tutkimustulosten perusteella kairaus on kohdennettu Rimpelän ja Kotimaan malminetsintälupa-alueille. Vuonna 2007 kairattiin viisi kairareikää Rimpelän lupa-alueelle, yhteensä ~700 kairausmetriä. Vuonna 2013 kairattiin kaksi reikää, yhteensä ~800 metriä, Kotimaan lupa-alueelle. Kairareijistä kolme sijaitsee Viiankiaavan suojelun alueen ulkopuolella: molemmat Kotimaan reiät ja yksi Rimpelään kairattu reikä.

Viisi kairareijistä on kairattu kokonaan BGM-timanttikairauskalustolla. Tätä putkikalustoa käytettäessä kairareijän halkaisija on 60,0 mm ja kivinäytteen koko 42,0 mm. Kaksi muuta reikää on aloitettu NQ-timanttikairauskalustolla, mutta jatkettu loppuun BGM-kalustolla. NQ-kalustolla syntyvän kairareijän halkaisija on 75,7 mm, ja kairauksesta saatavan kivinäytteen koko 50,7 mm. Kairattujen reikien pituudet vaihtelevat välillä 70–470 metriä.

Kaikki kairauskohteet sijaitsevat suolla tai reitti kairauspaikalle on kulkenut suon yli, jolloin kairaus on toteutettu talviaikaan (helmikuu 2007 ja helmikuu 2013). Yksityiskohtaista GPS:llä mitattua tietoa käytettyjen reittien sijainnista ei ole käytettävissä, joten Natura-arvioinnin kartoilla on esitetty mahdollisimman tarkka arvio ko. reittien sijoittumisesta. Reittien suunnittelussa on hyödynnetty olemassa olevia metsäteitä, uria ja kiinteistörajoja, kun taas avoimella suomaalla on liikuttu mahdollisimman suoraan kohteelle.

Kairakoneen jäähdytykseen on käytetty vettä, joka on pumpattu mahdollisuuksien mukaan vanhasta kairausreijästä tai otettu lähimmästä vesistöistä. Yksityiskohtaisia tietoja veden käytöstä ei ole vanhojen kairauksien osalta. Vedenotto paikan valitsivat yhtiö sekä kairausurakoitsija suosien ensisijaisesti vanhoja kairareikiä. Pumpattu vesi jäähdyttää konetta kiertämällä suljetussa putkessa ja valtaosa tästä jäähdytyksessä käytetystä vedestä palautetaan takaisin luontoon. Kairauksessa käytettävä vesi erotetaan jäähdytysvedenkierrosta. Kairausvesi jäähdyttää ja huuhtelee kairaterän sekä nostaa kairauksessa syntyvän ylimääräisen hienojakoisen kiviaineksen, ns. kairaussoijan, reiästä ylös. Viiangin hankealueen aiemmassa timanttikairauksessa ei ole ollut käytössä kairausveden suljettua kiertoa (esitellään tarkemmin luvussa 3.4). Menetelmä kehitettiin vuonna 2009 Sakatin timanttikairauksiin ja otettiin yhtiön toimesta käyttöön myös Viiankiaavan suojelun alueen ulkopuolisissa tutkimustöissä vuonna 2016.

#### Sakatin tutkimushankkeen timanttikairaus

Malminetsintäkairauksia on tehty Sakatissa vuosina 2006, 2008-2014 ja 2016-2019, joiden aikana kohteellinen tutkimus on edennyt tihennettyyn kairaukseen ja Sakatin monimetalliesiintymän kannattavuusselvitykseen. Sakatin tutkimushankkeen aiemmin toteutetut kairaukset käsittävät yhteensä 272 reikää (noin 163 km), jotka on kairattu vuosina 2006–2014 ja 2016-2019. Kairausurakoitsijana on toiminut Oy Kati Ab. Kairatuista rei'istä 184 kappaletta sijaitsee Viiankiaavan Natura-alueella ja loput 88 kappaletta sijoittuu Natura-alueen länsipuolelle, Kitisen ja suojelun alueen väliin. 257 kairareijän kairaus on aloitettu maanpinnalta, kun taas 15 reikää on aloitettu haaroittamalla olemassa olevista rei'istä.

Aiemmassa Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arviossa, joka laadittiin vuonna 2015, Natura-alueelle luvitettiin yhteensä 124 kairauspaikkaa (Ahma ympäristö Oy 2015b). Kairauskausi 2016–2019 näistä kairauspaikoista otettiin käyttöön yhteensä 41 kappaletta, joten tosiasiallinen kairaus toiminta on koskettanut vain yhtä kolmasosaa lupaehtojen sallimista sijainneista. Suojelun alueen ulkopuolella sijaitsevista 11 luvitetuista kairauspaikasta otettiin kausien 2016-2019 aikana käyttöön 4 kappaletta. Naturen ulkopuolisilla alueilla Kitisen ja Viiankiaavan välisellä kantavalla kangasmaalla kairaus on ollut mahdollista suorittaa myös ennakkoon luvitetun paikkojen ulkopuolella. Yhtiö on oman harkinnan mukaan toteuttanut Natura-alueen ulkopuolella kantavalla kivennäismaalla yhteensä 12 kairareikää.

Jokainen luvitettu/toteutettu kairauspaikka on sijoitettu niin, että sen keskipiste sijaitsee vähintään 30 metrin päässä lähimmästä suojeltavista lajiesiintymistä. Lisäksi kairaus toiminnassa käytettävät reitit on sijoitettu niin, että niiden keskilinja sijaitsee vähintään 15 metrin päässä tunnetuista suojeltavista lajiesiintymistä. Lajitieto on karttunut vuosien mittaan, ja uusia esiintymiä on löytynyt myös vanhojen reittien ja kairauspaikkojen lähietäisyydeltä. Uusien reittien ja kairauspaikkojen sijoittelussa on kuitenkin aina huomioitu kaikki tunnetut esiintymät. Yksityiskohtaista tietoa vuosina 2006–2014 käytettyjen reittien sijoittumisesta ja pituudesta ei ole käytettävissä. Vuosien 2006–2014 reittien sijoittuminen kartoilla perustuu toimintaa varten laadittuihin reittisuunnitelmiin ja/tai arvioon reittien sijoittumisesta. Vuosina 2016–2019 toteutuneet reitit on dokumentoitu GPS-laitteella.

Kairakoneen jäähdytykseen käytetään vettä, joka pumpataan mahdollisuuksien mukaan vanhasta kairausreiästä tai otetaan lähimmästä vesistöstä. Sakatin lupa-alueella vettä ei ole otettu pintavesistä. Vedenotto paikan valitsevat yhtiö sekä kairausurakoitsija suosien ensisijaisesti vanhoja kairareikiä. Kairauksessa käytettävä vesi erotetaan jäähdytysvedenkierrosta. Loppuvuodesta 2009 Sakatin kairauksessa otettiin käyttöön kairausurakoitsijan kehittämä suljetun kierron järjestelmä, nk. kairaussoijan talteenottomenetelmä, joka mahdollisti kairausveden kierrättämisen kairausjärjestelmissä. Tästä eteenpäin Sakatissa ja sen välittömässä läheisyydessä kairattaessa on suljettu kierto ollut käytössä.

Vuosina 2006–2014 kairaus toiminta on ajoittunut Viiankiaavan Natura-alueella valtaosin lumipeitteeseen aikaan marraskuun lopusta huhtikuun loppupuolelle. Tänä aikana on kuitenkin kairattu Sakatin lupa-alueen koillis- ja itäosan kantavalla kangasmaalla myös sulanmaan aikaa: lokakuussa 2011, kesä-lokakuussa 2012 ja elo-lokakuussa 2013. Vuosina 2006–2014 varsinaista kairaus toimintaa on ollut suorittamassa yhdestä kolmeen kumiteloilla kulkevia kevyttä polttoöljyä käyttäviä kairausyksiköitä.

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 puolesta välistä huhtikuun alkuviikoille saakka. Vuosina 2016–2019 työmaalla samanaikaisesti kairaus yksiköiden määrä on ollut enimmillään kuusi kappaletta lupa-ehojen rajoitusten mukaisesti.

Sakatin tutkimushankkeen aikaisempi timanttikairaus on kuvattu yksityiskohtaisemmin Sakatin Natura-arviossa 2019 (Eurofins Ahma Oy 2019d).

## 3.2 Suunniteltu geologinen tutkimustoiminta

### 3.2.1 Geofysikaaliset mittaukset

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

#### **Viiangin hankealueelle suunnitellut geofysikaaliset mittaukset**

Viiangin hankealueella kahteen eri tutkimuskohteeseen on suunniteltu tehtäväksi geofysikaalisia maastomittauksia. Toinen tutkimusalueista on pääosin lupa-alueella Särki ja toinen lupa-alueella Petäjä (Geofysikaalisten maastomittausten tutkimussuunnitelma, liite 13). Maastomittauslinjat ulottuvat myös ympäröiville lupa-alueille Viianki 1 ja 2. Petäjän alueelta kaksi mittauslinjaa ulottuu aina Sakatin lupa-alueelle, jotta aikaisemmat Sakatin alueen maastogeofysiikan mittaukset saadaan sidottua uuteen mittausaineistoon.

Esitetty suunnitelma sisältää sähkömagneettisen TEM-mittauksen (Time Domain ElectroMagnetic) ja painovoimamittauksen. Tutkimuskohteiden koko on yhteensä noin 10 km<sup>2</sup> ja toisesta tutkimuskohteesta 2 km<sup>2</sup> sijaitsee Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella. Mittaukset tehdään linjoittain, sähkömagneettinen 200 metrin linjavälillä ja painovoimamittaus 100 metrin linjavälillä. Näin ollen, joka toisella linjalla tehdään mittaus molemmilla menetelmillä ja joka toiselta mitataan vain painovoimamittaus. Menetelmissä hyödynnetään

samoja tutkimuslinjoja, mutta mittaukset tehdään eri aikaan. Suunniteltuja mittauslinjoja on yhteensä noin 91 kilometriä, joista lähes 18 km sijaitsee suojelualueen ulkopuolella (taulukko 3-3).

**Taulukko 3-3. Viiangin hankealueelle suunnitellut geofysikaaliset maastotutkimuslinjat lupa-alueittain.**

Lupa-alue	Natura-alueen sisäpuolella (km)	Natura-alueen ulkopuolella (km)	Yhteensä (km)
Kotimaa	-	-	-
Petäjä	16,9	-	16,9
Rimpelä	-	-	-
Sakatti	0,8	-	0,8
Särki	19,8	13,5	33,3
Viianki 1	22,3	2,1	24,4
Viianki 2	13,7	2	15,7
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>73,5</b>	<b>17,6</b>	<b>91,1</b>

Maastomittaukset on tarkoitus toteuttaa talven ja kevään aikana, kun lupa-alueet ovat tulleet lainvoimaisiksi. Tavoitteena on tehdä maastomittaukset ensimmäisenä täytenä talvikautena (arviolta joulun-maaliskuun). Jos maastotutkimuksia ei ehditä toteuttamaan ensimmäisenä lupatalvena kokonaisuudessaan, maastomittauksia jatketaan seuraavana talvena.

Tutkimusvälineistön kuljettamiseen ja siirtämiseen esitetään käytettäväksi moottorikelkkoja. Maastotöitä tullaan tekemään ainoastaan talviaikaan, maan ollessa roudassa ja lumipeitteinen. Maastotöiden ajoitus ja toteuttaminen tullaan suunnittelemaan yhteistyössä paikallisen paliskunnan ja poromiesten kanssa.

Tutkimusten edetessä myös muita maastogeofysiikan mittauksia alueella pidetään mahdollisina. Mittaukset sijoittuvat talviaikaan. Ainoastaan ihmisvoimin kannettavilla äänettömillä laitteilla tehtäviä mittauksia voidaan tarvittaessa suorittaa kaikkina vuodenaikoina.

Viime vuosina droneilla (miehittämättömän ilma-aluksen, UAV) tehtävät geofysikaaliset mittaukset ovat yleistyneet ja alan kehittymisen myötä tällaisia uusia mittausmenetelmiä pidetään mahdollisina tutkimusmenetelminä alueella. UAV-laitteilla tehtävien tutkimusten suunnittelussa otetaan huomioon lintujen pesintäaika 1.5.-31.7.

Timanttikairauksen yhteydessä tehtävät sähkömagneettiset reikämittaukset suoritetaan levittämällä kairakoneen ympärille eristetyistä sähkökaapelistahan hangen päälle suorakaiteen muotoinen lähetinantennisilmukka, jonka sivumitta on tyypillisesti joitakin satoja metrejä. Antennikaapelin levittäminen suoritetaan joko jalan/hiihtäen tai talvella moottorikelkkojen avustamana luvitetuilla reiteillä. Antennin lähettämiä signaaleja havainnoidaan kairanreikään laskettavan anturin avulla. Kairakoneen läsnäolo on tarpeen, sillä anturia on mahdollisesti suojattava kairakoneen terästangoilla, jotta mittauksen onnistuminen koko reiän matkalta voidaan varmistaa.

Myös hydrogeologiseen ja/tai kalliomekaaniseen tutkimukseen liittyviä geofysikaalisia reikämittauksia tai kuvantamisia voidaan suorittaa välittömästi kairanreiän valmistumisen jälkeen kairakoneen avustama, silloin kun tämä on tarpeen mittauksen onnistumisen varmistamiseksi. Pääsääntöisesti nämä mittaukset tehdään kuitenkin ilman kairakoneen läsnäoloa. Reikämittauksiin kalusto siirretään paikalle moottorikelkan reessä kairausta varten luvitetuista reiteistä pitkin. Myös ilman kairakonetta tehtävät reikämittaukset lopetetaan Natura-alueella samaan aikaan kuin varsinainen timanttikairaus. Hydrogeologiseen tutkimukseen liittyviä geofysikaalisia lentomittauksia ja maastomittauksia on esitetty luvussa 3.2.4.

### Sakatin tutkimushankkeeseen esitetyt geofysikaaliset mittaukset

Sakatin malminetsinnän hankealueelle on esitetty tehtäväksi samanlaisia geofysikaalisia reikämittauksia kuten edellä esitetyille hankealueellekin eli sähkömagneettisia reikämittauksia ja hydrogeologiseen ja/tai kalliomekaaniseen tutkimukseen liittyviä geofysikaalisia reikämittauksia tai kuvantamisia (Eurofins Ahma Oy 2019d). Lisäksi Sakatin alueelle on esitetty seuraavia geofysikaalisia mittauksia, jotka myös ulottuvat osittain ympäröivälle hankealueelle. Tutkimussuunnitelmat tullaan erikseen ilmoittamaan ja hyväksyttämään viranomaisilla.

- 1) Lentogeofysiikan mittaukset matalalla lentävästä helikopterista, jolloin 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 mukaan lukien hankealueen.

- 2) Miehittämättömän ilma-aluksen (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) avulla matalalla lentäen tehtävät mittaukset. 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. Miehittämättömällä ilma-aluksella (Phantom4 tai vastaava) toteutetaan kevättulvien monitorointilentoja, talvella kairapaikkojen kuvauslentoja sekä hydrologisia tutkimuslentoja. Ympäristömonitorointilennot lennetään kevättulvien aikaan Natura-alueen lähialueella muttei Natura-alueen sisäpuolella. Kevättulvien aikaan tehtävät lennot ovat lyhytkestoisia noin parin tunnin kestoisia valmisteluineen ja lentoja tehdään tulvakauden huipun ajan 1–3 kertaa viikossa. Kairapaikkojen kuvauslentoja tehdään kairauskaudella Natura-alueen sisällä ja lennot ovat lyhytkestoisia, noin 15 minuutin kestoisia valmisteluineen kairapaikkaa kohden. Hydrologisia tutkimuslentoja lennetään Natura-alueella ja Natura-alueen lähialueella erillisten tutkimussuunnitelmien mukaisesti. Valmistajalta (DJI) ei ole saatavilla miehittämättömille ilma-aluksille virallisia valmistajan antamia tietoja melusta. Lentävien laitteiden avulla tehtävät mittaukset aikataulutetaan Natura-alueen sisäpuolella siten, että niitä ei suoriteta 1.5. – 31.7. välisenä aikana, jotta niiden vaikutus alueen linnustoon voidaan minimoida.
- 3) Maan pinnalta tehtävät seismiset luotaukset. Mittauksessa 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. Mahdollinen tutkimusalue käsittää Sakatin lupa-alueen, sen länsipuolen ja hankekuvaukseen kuuluvan Sakatin lähialueet tutkimuskohteen.
- 4) Maan pinnalta ihmisvoimin kannettavilla instrumenteilla suoritettavat tutkimukset, kuten sähkömagnetismia, maan painovoimakenttää, tai maapallon luontaisia seismisiä aaltoja hyödyntävät mittaukset. Näissä laitteista sekä tarvittavia lähettämiä ja vastaanottimia kuljetetaan maastossa joko jalan/hiihtäen, tai talvella lupaehtojen salliessa moottorikelkkojen avustamana. Ainoastaan ihmisvoimin kannettavilla äänettömillä laitteilla tehtäviä mittauksia voidaan toimijan arvion mukaan tarvittaessa suorittaa kaikkina vuodenaikoina, toiminnan vähäisten vaikutusten johdosta.

### 3.2.2 Kallioperäkartoitus

Viiangin hankealueella esitetään tehtäväksi kallioperäkartoitusta ja lohkare-etsintää. Geologian tutkimuskeskuksen avoimen aineiston perusteella Viiankiaavan Natura-alueella ei ole aikaisemmin löydetty paljastumia tai tehty lohkarehavaintoja. Pidetään kuitenkin mahdollisena, että alueen kuivan maan saarekkeilta voisi löytyä yksittäisiä lohkareita, jotka antaisivat viitteitä siitä, mitä kivilajeja alueella esiintyy. Kallioperä- ja lohkarehavaintoja tehtäessä havainnoidaan kiven mineraaleja, ulkoasua, väriä ja raekokoa.

Kartoitus toteutetaan siten, että geologit kartoittavat mahdolliset lohkareet ja kalliopaljastumat, minkä jälkeen biologit tarkastavat lajiston. Kartoitushavaintoa tehtäessä kiven päältä käännetään kasvillisuus sivuun havainnon tekoajaksi, jonka jälkeen se palautetaan paikalleen. Kasvillisuuden käsittelyssä noudatetaan äärimmäistä varovaisuutta. Uhanalaisiin tai rauhoitettuihin lajeihin ei kosketa. Havaintopaikasta otetaan kuva ennen ja jälkeen havainnon teon. Vasaralla esitetään irrotettavaksi noin nyrkin kokoisia näytteitä. Näistä näytteistä voidaan tutkia mm. kemiallisten analyysien avulla kiven koostumusta tai kiven mineraaleja, tekstuureja ja rakennetta valmistamalla kivistä ohuthienäytteen, jota tarkastellaan mikroskooppilla.

Kallioperäkartoitusta ja lohkare-etsintää suunnitellaan tehtäväksi jalkaisin kävellen maastossa elokuun ja lokakuun välisenä aikana. Alueilla liikutaan kartoittaessa pääsääntöisesti kertaluonteisesti, mutta alueella voidaan vieraila uudelleen, jos kivinäytteen myöhemmissä tutkimuksissa saadaan mielenkiintoisia tuloksia. Kallioperäkartoituksen tarkemmasta ajankohdasta ja alueesta tullaan erikseen ilmoittamaan viranomaisille, samalla kun näytteenottoon haetaan lain vaatimat erilliset poikkeusluvut.

### 3.2.3 Geokemiallinen näytteenotto

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/neulaset) sekä uudet innovatiiviset keveät malminetsintämenetelmät, kuten SGH (Soil gas hydrocarbon geochemistry, menetelmä soveltuu myös lumen analysointiin). Näytemäärät ja näytteiden koot ovat pieniä. Esimerkiksi kaarnanäytteet otetaan kaarnan pintakerroksista niin, että rungon nilakerros säilyy vahingoittumattomana. Keveiden geokemiallisten tutkimusmenetelmien ympäristövaikutukset ovat yhtiön arvion mukaan vähäiset.

Keskeisimpänä keveänä geokemiallisena näytteenottomenetelmänä hankealueella 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. Uhanalaisiin kasveihin pidetään 15 metrin suojavyöhyke. Näytteenottoa tehtäessä kuljetetaan maastossa joko jalan/hiihtäen tai talvella lupaehtojen sallissa moottorikelkkojen avustamana.

Tutkimussuunnitelmat geokemialliseen näytteenottoon liittyen tullaan erikseen ilmoittamaan ja hyväksyttämään viranomaisilla.

### 3.2.4 Hydrogeologiset tutkimukset

#### Haettavalle lupakaudelle suunnitellut hydrogeologiset tutkimukset

##### Geokemiallinen näytteenotto

Vesistöjen pohjasedimenttien näytteenotto suunnitellaan tehtäväksi hankealueella sijaitsevien lampien ja järvien pohjasedimenteistä 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. Hankkeesta vastaavan yhtiön arvion mukaan näytteenotosta ei aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

##### Lentomittaukset

Miehittämättömällä ilma-aluksella eri mittausmenetelmillä (kuten ilmakuvauus, lämpökamera ja lidarkuvauus) suoritettavia kuvauksia suunnitellaan tehtäväksi hankealueella. 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. Miehitettömällä ilma-aluksella (Phantom4 tai vastaava) toteutetaan kairapaikkojen kuvauslentoja sekä hydrologisia tutkimuslentoja. Kairapaikkojen kuvauslentoja tehdään kairauskaudella Natura-alueen sisällä ja lennot ovat lyhytkestoisia, noin 15 minuutin kestoisia valmisteluineen kairapaikkaa kohden. Hydrologisia tutkimuslentoja lennetään Natura-alueella ja Natura-alueen lähialueella erillisten tutkimussuunnitelmien mukaisesti. Valmistajalta (DJI) ei ole saatavilla miehittämättömille ilma-aluksille virallisia valmistajan antamia tietoja melusta. Lentävien laitteiden avulla tehtävät mittaukset aikataulutetaan Natura-alueen sisäpuolella siten, että niitä ei suoriteta 1.5.–31.7. välisenä aikana, jotta niiden vaikutus alueen linnustoon voidaan minimoida.

##### Maastomittaukset

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

Maageofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi jalkaisin kävellen tai hiihtäen kannettavia laitteita käyttäen hankealueella. Tutkimuksia tehdään päiväsaikaan ja lähinnä kertaluonteisesti. Hankealueelle suunnitellaan maageofysiikan mittauksia eri menetelmiä hyödyntäen 40 linjakilometrin verran. Toimijan mukaan suunnitelluista hydrogeologisista maastomittauksista ei jää jälkiä luontoon eikä mittauksista aiheudu



haittaa Viankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille. Tutkimussuunnitelmat hydrogeologisiin maastomittauksiin liittyen tullaan erikseen ilmoittamaan ja hyväksyttämään viranomaisilla.

#### Turvenäytteenotto ja huokosvesinäytteenotto

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

Turvenäytteenottoa suoritetaan talvella suon pintaosan ollessa jäässä. Näytteenotopisteille 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. Turvenäytteenotopisteet valitaan alueen luontoarvoihin ja uhanalaisten lajien esiintymiä koskevaan tietoon perustuen. Uhanalaisiin kasveihin pidetään 15 metrin suojavyöhyke. Toimijan arvion mukaan turvenäytteiden ottamisesta aiheutuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä eikä näytteenotosta aiheudu haittaa Viankiaavan vesitaloudelle taikka luontoarvoille.

Tutkimussuunnitelmat hydrogeologisiin maastomittauksiin liittyen tullaan erikseen ilmoittamaan ja hyväksyttämään viranomaisilla.

#### Hankealueelle suunnitellut hydrogeologiset kairaukset

Hankealueelle ei ole suunniteltu erillisiä hydrogeologisia kairauksia.

#### Viiangin hankealueelle suunnitellut hydrogeologiset kaivoasennukset

Vaikka hankealueelle ei ole suunniteltu erillisiä hydrogeologisia kairauksia voidaan joihinkin malminetsintäreikiin asentaa kallio- tai maaperäpohjaveden tarkkailukaivoja pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi. Mahdolliset kaivoasennukset ovat riippuvaisia malminetsintäkairauksien etenemisestä ja sijoittuminen riippuu käytännössä malmietsintäkairausten tuloksista. Kaivoasennukset tehdään PEH- tai PVC-putkituksella ja asennukset ovat tyypiltään smartwell- syviä kalliopohjavesi- tai maaperäkaivoja.

#### Sakatin tutkimushankkeeseen esitetyt hydrogeologiset kaivoasennukset

Sakatin malminetsinnän hankealueelle on esitetty tehtäväksi seuraavia hydrogeologisia kaivoasennuksia (Eurofins Ahma Oy 2019d).

- 1) Smartwell-kaivoja voidaan asentaa kairattuihin malminetsintäreikiin mutta smartwell-kaivoille ei ole omaa kairausohjelmaa. Smartwell-kaivoja asennetaan Natura-alueen lähialueella kallio- ja maaperän pohjaveden tarkkailukaivoiksi. Joihinkin asennettaviin smartwell-kaivoihin tullaan asentamaan automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.
- 2) Syviä kalliopohjaveden tarkkailukaivoja voidaan asentaa kairattuihin malminetsintäreikiin mutta syville kalliopohjavesikaivoille ei ole omaa kairausohjelmaa. Natura-alueen lähialueelle on suunnitteilla syviä kalliopohjaveden tarkkailukaivoja. Joihinkin asennettaviin kaivoihin tullaan asentamaan automaattiset jatkuvatoimiset monitorointilaitteet pohjaveden painetason ja lämpötilan seuraamiseksi.
- 3) Pumppauskaivoja ei ole suunnitteilla Sakatin malminetsinnän hankealueelle Natura-alueen sisäpuolelle. Pumppauskaivoja on suunnitteilla Natura-alueen lähialueelle Kitisen länsipuolelle sekä mahdollisesti Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran väliselle alueelle. Pumppauskaivon sijainnista riippuen 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.
- 4) Matalia hydrogeologisia kairauksia on esitetty Sakatti- ja Viankiaavan ML1-malminetsintäalueille yhteensä 27 kappaletta. Näistä 22 kappaletta sijoittuu Natura-alueelle ja viisi 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 luvittavien pisteiden määrää.

### **Viiangin hankealueelle suunnitellut hydrogeologiset testaukset**

Hankealueelle ei ole suunniteltu toteuttaviksi pitkäkestoisia pumppauskokeita. Hankealueella esitetään toteutettavaksi muutamaa kappaletta lyhytkestoisia pumppauskokeita, joloin yksittäisen kokeen kesto vaihtelee muutamasta tunnista alle tuntiin. Natura-alueen sisäpuolella pumppauskokeista tuleva vesi joko kerätään talteen tai vesi johdetaan kairauskoneen vesijärjestelmään. Vettä ei tulla päästämään suoraan maahan. Testauksien toteuttaminen on riippuvainen sekä malminetsintäkairauksien etenemisestä että hydrogeologisista löydöksistä malminetsintäkairauksen aikana. Suunnitelluista lyhytkestoisista pumppauskokeista ei toimijan arvion mukaan jää luontoon jälkiä, eikä testauksesta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille.

Hankealueelle on suunniteltu toteutettaviksi pakker-testausta ja reikägeofysiikan mittauksia muutamasta malminetsintäreiästä. Testauksien toteuttaminen on riippuvainen sekä malminetsintäkairauksien etenemisestä että hydrogeologisista löydöksistä malminetsintäkairauksen aikana. Suunnitelluista testauksista ei toimijan arvion mukaan jää luontoon jälkiä, eikä testauksesta aiheudu haittaa Viiankiaavan vesitaloudelle taikka Natura-suojelun perusteena oleville lajeille tai luontotyypeille.

### **Sakatin tutkimushankkeeseen esitetyt hydrogeologiset testaukset**

Sakatin malminetsinnän hankealueelle on esitetty tehtäväksi seuraavia hydrogeologisia testauksia (Eurofins Ahma 2019d).

- 1) Pitkäkestoisia pumppauskokeita ei ole suunnitteilla Sakatin hankealueen Natura-alueen sisäpuolelle. Pumppauskokeita on suunnitteilla Natura-alueen ulkopuolelle Kitisen länsipuolelle sekä mahdollisesti Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran väliselle alueelle yhteensä viisi kappaletta. 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 jäätyminen riskiä ei ole.
- 2) Lyhytkestoisia pumppauskokeita on esitetty 15 kappaletta Sakatin hankealueen Natura-alueella ja 5 kappaletta Natura-alueen lähialueelle. 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 lähialueella suunnitellaan tehtäväksi lyhytkestoisia pumppauskokeita, joita suunnitellaan toteutettavaksi kesäaikaan.
- 3) Lyhyitä alle yhden tunnin kestoisia vakiopumppaus- ja vakiopainekokeita suunnitellaan tehtäväksi Sakatin hankealueen Natura-alueella 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.
- 4) Pakker-testausta suunnitellaan tehtäväksi sekä Sakatin hankealueen Natura-alueella että ulkopuolella kairauksen aikana talviaikaan. Pakker-testausta suunnitellaan tehtäväksi 30 kairareistä Sakatin hankealueen Natura-alueella ja 10 kairareistä Natura-alueen lähialueella. 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.
- 5) Hydrogeologiseen tutkimukseen liittyen reikägeofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi sekä Sakatin hankealueen Natura-alueella että ulkopuolella talviaikaan. Reikägeofysiikan mittauksia suunnitellaan tehtäväksi 30 kairareistä Natura-alueen sisäpuolella ja 10 kairareistä Natura-alueen lähialueella eri menetelmin. Natura-alueen sisäpuolella pumpattuina tehtävistä mittauksista

vesi kerätään talteen ja kuljetetaan pois suojelualueelta. Pumpattuina tehtävät reikägeofysiikan mittaukset ovat kestoltaan muutaman tunnin pituisia.

### 3.2.5 Timanttikairaukset

#### Viiangin hankealueelle suunnitellut kairauspaikat

Viiangin hankealueelle suunniteltu timanttikairaus koostuu neljästä tutkimusalueesta Viiankiaavan Natura-alueella: Sakatin lähialueet, Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa. Näille kohteille esitetään yhteensä 62 kairauspaikkaa. Näistä 23 kairauspaikkaa esitetään Sakatin lupa-alueen välittömään läheisyyteen (reikäpaikat esitetty myös Sakatin Natura-arviossa, Eurofins Ahma Oy 2019d). Näiltä kairauspaikoilta voidaan tutkia Sakatin monimetalliesiintymän jatkeita niin etelään, länteen kuin pohjoiseen päin. Tämän lisäksi kolmella muulla tutkimusalueella tutkitaan kairaamalla geofysiikan magneettisia anomalioita: Petäjäsaari 17, Viiankiaapa 17 ja Kotimaa 5 suunniteltua kairauspaikkaa (kuva 1-1).

Petäjäsaaren tutkimusalue muodostuu suunnitelluista kairauspaikoista, jotka ovat suunniteltu Petäjän malminetsintälupa-alueelle sekä sen länsipuolelle, Viiankiaavan tutkimusalue on keskellä Viiankiaapaa ja sijoittuu Sakattilammien ja Särkikoskenmaan väliin. Kotimaan tutkimusalue sijoittuu kokonaisuudessaan samannimisen malminetsintälupa-alueen sisälle. Tutkimusalueet on jaettu edelleen pienempiin kairausalueisiin (V1-V20), joilla on toteutettu uhanalaiskartoituksia. Sakatin lähialueille esitetyistä rei'istä kolme sijaitsee Natura-alueen ulkopuolella, muutoin kaikki esitetyt kairauspaikat sijaitsevat Natura-alueella. Kairauspaikkojen jakautuminen eri lupa-alueille on esitetty taulukossa 3-4.

Viiangin hankealueen lisäksi Sakatin malminetsintälupa-alueelle on esitetty erillisessä Natura-arviossa 168 kairauspaikkaa seuraavalle lupakaudelle (Eurofins Ahma Oy 2019d). Näistä Sakatin kairauspaikoista 149 sijaitsee Natura-alueella ja 19 sen ulkopuolella.

#### Taulukko 3-4. Viiangin hankealueelle suunniteltujen kairauspaikkojen määrä lupa-alueittain ja sijoittuminen suhteessa Viiankiaavan Natura-alueeseen.

Lupa-alue	Suunniteltujen kairauspaikkojen määrä		
	Natura-alueella	Natura-alueen ulkopuolella	Yhteensä
Kotimaa	5	-	5
Petäjä	6	-	6
Rimpelä	-	-	-
Särki	-	-	-
Viianki 1	46	3	49
Viianki 2	2		2
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>59</b>	<b>3</b>	<b>62</b>

Hankealueen tutkimusalueet (Sakatin lähialueet, Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa) on jaettu edelleen pienempiin kairausalueisiin (V1-V20), joilla on toteutettu tarkkoja uhanalaiskartoituksia suunniteltujen kairauspaikkojen ja reittien ympäristössä. Havaitut uhanalaisten tai muuten suojeltavien lajien esiintymät on huomioitu kairauspaikkojen ja reittien sijoittelussa niin, esiintymiä ei jää alle 30 metrin säteelle kairausalueen keskipisteestä tai alle 15 metrin etäisyydelle reittien keskilinjoista. Koska alueella on runsaasti suojellisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, joillekin suunnitelluille kairauspaikoille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiksi.

Kairareikien kokonaistarve tietyllä malminetsintäkohteella riippuu merkittävästi kairausten edetessä saatavista tuloksista ja käyttöön otettavien paikkojen lopullinen määrä voi jäädä huomattavasti alkuperäistä arviota alhaisemmaksi. Tutkimusalueilla Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa yhtiön tutkimustyö on vielä alkuvaiheessa, eikä alueella esiintyvistä kivilajeista tai mahdollisista mineralisaatioista ole konkreettista tietoa

Kotimaata lukuun ottamatta. Kairausten avulla tutkitaan malmipotentialaisia alueita. Tutkimukset etenevät aina vaiheittain, talvikauskausi kerrallaan, jossa edeltävän vaiheen tulokset ohjaavat seuraavaa tutkimusvaihetta. Tästä johtuen alueelle esitetään useampia kairauspaikkoja, että kairautulosten myötä voidaan hyödyntää tutkimuksen kannalta parhaiten soveltuvia kairauspaikkoja. Natura-arvioinnissa otetaan huomioon kaikki luvitettavat kairauspaikat.

Sakatin vuonna 2015 laaditussa Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d) luvitettiin talvikausia 2016–2019 varten yhteensä 135 kairauspaikkaa (124 Natura-alueella ja 11 Natura-alueen ulkopuolella Kitisen ja suojelun alueen välissä). Kaikista näistä luvitetuista kairauspaikoista otettiin kolmen toteutetun talvikauskauden aikana käyttöön yhteensä 45 (41 Natura-alueella ja 4 kappaletta suojelun alueen ulkopuolella). Tosiasiallinen kairaus toiminta Sakatissa on siis koskettanut vain yhtä kolmasosaa vuoden 2015 Natura-arvioinnissa luvitetuista kairauspaikoista.

### Arvio timanttikairauksen määrästä

Sakatin malminetsinnän hankealueella on suunnitelman mukaan samanaikaisesti kuusi kappaletta kumiteloilla kulkevia kevyt polttoöljykäyttöisiä kairausyksiköitä. Jos Sakatin malminetsintälupa on samanaikaisesti voimassa Viianingin hankekuvaukseen kuuluvilla lupa-alueilla, katsotaan Viianingin hankkeeseen kuuluvien Sakatin lähialueiden 23 suunnitellun kairapaikan kuuluvan tähän samaan kuuden kairauskoneen ohjelmaan (lupa-alue Viianinki 1). Muutoin hankealueen tutkimuskohteilla Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa kairausohjelman toteutukseen esitetään käytettäväksi kahta kairausyksikköä. Esityksen mukaan enimmillään kahdeksan kairausyksikköä kairaisi koko hankealueella ja Sakatissa, jos kaikki malminetsintälupa-alueet olisivat voimassa samanaikaisesti.

Arvioitu yhden talvikauden aikana toteutuva kairausmäärä Sakatissa on keskimäärin 28 000 metriä, mikä tarkoittaa Sakatin hankkeen rei'ille tyypillisellä yli 800 metrin keskimääräisellä kairareian pituudella 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 kairauspaikalta 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. Jos Viianingin hankealueen luvat ovat samanaikaisesti voimassa Sakatin luvan kanssa, yllä esitettyihin Sakatin kairauslukuihin sisältyy Sakatin lähialueiden kairaus (23 kairauspaikkaa).

Suurin osa Viianingin hankealueelle esitetyistä kairauspaikoista sijaitsee suolla tai niille kuljetaan suomaan kautta. Tämä rajoittaa kairauskautta 2 - 3 kuukauteen talviolosuhteista riippuen. Kahdella kairausyksiköllä kairausmetrejä tulee kahdessa ja puolessa kuukaudessa arviolta hieman yli 7000 m, jos käytetään keskimääräistä 48 m/vrk kairausnopeutta. Sakatin lähialueilla reikien pituudet voivat olla yli 1000 m, mutta muilla tutkimuskohteilla reikien pituudet vaihtelevat arviolta välillä 300–800 metriä. Karkeasti arvioiden yhden talvikauskauden aikana ehdittäisiin kairaamaan 14 kappaletta noin 500 metriä pitkiä kairareikiä. Samalta kairauspaikalta voidaan kairata useampia reikiä, jolloin tarvittavien kairapaikkojen määrä on pienempi kuin kairattavien reikien määrä.

Suomaalla reittien valmistelu aloitetaan, kun suon pinta on jäänyt riittävältä paksuudelta kantaakseen moottorikelkan painon. Tämän lisäksi töiden aloittamisen edellytyksenä on, että suoalueelta löytyy riittävästi luonnollista lunta suojaamaan suon pintakasvillisuuden moottorikelkan kumitelan aiheuttamalta kulumiselta. Talviolosuhteista riippuen reittien valmistelu Natura-alueen suoalueilla voidaan aloittaa joulukuussa ja kairaamaan päästään joulutammikuussa. Kangasmailla kairaaminen voidaan aloittaa jo joulukuussa, maan ollessa roudassa ja lumipeitteen ollessa riittävä. Kairaaminen lopetetaan Natura-alueella maaliskuun puolessa välissä. Suojelun alueen ulkopuolella talvikairaus voidaan aloittaa jo aikaisemmin ja jatkaa hieman pidempään, riippuen sääolosuhteista.

Sakatin malminetsintähankkeen tapauksessa on voitu uusien kairauksen haaroitustekniikoiden käyttöönoton avulla vähentää maanpinnalla tarvittavien kairauspaikkojen määrää. Vuosina 2006–2019 yhteensä 15 reikää on aloitettu haaroittamalla aikaisemmin kairatusta reiästä, mikä vähentää malminetsintätoiminnan vaikutuksia suojelun alueen luontoon. Haaroitustekniikan hyödyt näkyvät erityisesti Sakatin malminetsintälupa-alueen pohjoispuolelle esitettävien uusien kairauspaikkojen määrässä. Tälle alueelle sijoitettujen paikkojen lukumäärää (16) voitiin jo suunnitteluvaiheessa leikata huomattavasti haaroituskairauksesta kahden edellisen talvikauden (2017–2019) aikana Sakatin hankkeessa saatujen hyvien kokemusten perusteella.

### Kairaus Natura-alueen ulkopuolella

Viiangin hankkeeseen sisältyvistä lupa-alueista Kotimaa ja Särki sijaitsevat osittain Natura-alueen ulkopuolella. Näillä Natura-alueen ulkopuolisilla osa-alueilla yhtiö katsoo voivansa suorittaa kairaus myös ennakkoon luvittujen kairauspaikkojen ulkopuolella. Molemmat alueet ovat suomaalla, joten kairaus edellyttää talviolosuhteita. Kairaukseen soveltuva ajankohta selvitetään Metsähallitukselta kunkin talvikairauskauden tutkimussuunnitelman esittämisen yhteydessä. Alueille ei tuoda erillistä kairausyksikköä, vaan kairaus toteutetaan aiemmin esitetyn mukaisesti maksimissaan kahdella kairausyksiköllä Viiangin hankealueella. Näillä alueilla arvioidaan kairauksen jäävän lupakauden aikana alle viiteen kilometriin.

Hankealueen ja Sakatin tutkimusalueen ulkopuolella, koskien Pahanlaaksonmaata ja Kuusivaaran aluetta, jatketaan kaivosprojektiin liittyviä tutkimuksia. Nämä alueet ovat Natura-alueen ja soidensuojelualueen ulkopuolella. Alueet ovat pääosin talousmetsää. Timanttikairaukset keskittyvät selvittämään kivilajeja, kallion geoteknisiä ominaisuuksia ja hydrogeologiaa. Mahdollista tunnelinjausta kaivokseen (Sakatin kaivoshankkeen YVA-ohjelman kaivoksen sisäänkäyntivaihtoehto 1, suora vinotunneli Kuusivaarasta malmioon) tutkitaan kairareillä 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 tutkitaan myös 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 kairaus toiminta toteutetaan lähtökohtaisesti vuodenajan, kulkureittien ja kairauspaikkojen sijainnin mukaan. Soisilla alueilla kairaus tapahtuu talvella suon ollessa jäässä. Nykyisen suunnitelman mukaan alueella on samanaikaisesti yhdestä kahteen kairakonetta. Kairauksia ei tulla tekemään pesimäaikana Pahalaaksonmaan lupa-alueeseen kuuluvilla Antinkankaan ja Poikkijoenkankaan alueilla. Muuallakin kaikissa pesimäaikaisissa kairauksissa jätetään lupaehtojen mukaisesti vähintään sadan metrin suojavyöhyke Natura-alueen rajaan. Kairauksen suunnittelussa huomioidaan tunnetut metsojen soidinalueet ja -ajankohdat.

### Kairauskalusto

Kairaukset toteutetaan pääosin NQ2-timanttikairauskalustolla, jolloin syntyvän reiän halkaisija on 75,7 mm ja kivinäytteen koko 50,7 mm. Näytteen saannin varmistamiseksi voidaan tietyissä kairauksentehtävissä olosuhteissa käyttää ns. kolmoisteräputkea, jolloin saatavan NQ-näytteen koko pienenee 45,1 mm. Kairattaessa niin kutsutulla ultrakeveällä kairakoneella käytössä on joko NQ2- tai BQTK- putkikalusto. BQTK:lla kairattaessa syntyvän reiän halkaisija on 60,0 mm ja kivinäytteen koko 40,7 mm. Edellä kuvattuja kalustoja suurempaa HQ-timanttikairauskalustoa käytetään, kun kallioperästä on tarpeen ottaa normaalia suurempi näyte jatkotutkimuksia varten tai kun reiän halkaisijan on oltava normaalia suurempi hydrogeologisia tutkimuksia tai geofysiikan mittauksia varten. HQ-putkikaluston synnyttämän reiän halkaisija on 96,0 mm ja kivinäytteen koko 63,5 mm. HQ:lla kairaaminen rajoittuu edellä mainittuihin erikoistapauksiin ja koskee lähinnä Sakatin lähialueita.

Kairaukset suoritetaan tehtävään kokonaisharkinnan perusteella valitun palveluntarjoajan laitteistoilla. Timanttikairaus tehdään talvikauden aikana ympäri vuorokauden kahdessa 12 tunnin vuorossa seitsemänä päivänä viikossa. Urakoitsijalla on sisäiset menettelyohjeet kairauskoneilla ja kairauskohteilla työskentelylle. Työmaalla käytettävien kairauslaitteiden hydraulikassa käytetään yksinomaan biohajoavaa öljyä.

Hankealueella on suunnitelman mukaisesti samanaikaisesti kaksi kappaletta kumiteloilla kulkevia kevyt polttoöljykäyttöisiä kairausyksiköitä. Jos Sakatin malminetsintälupa on samanaikaisesti voimassa Viiangin hankealueen malminetsintälupien kanssa, esitetään Sakatin lähialueilla tehtävän kairauksen sisältyvän Sakatin työmaalla suunniteltuun kairaukseen ja ohjelmassa esitettyyn kuuteen käytössä olevaan kairausyksikköön. Tällöin muualla Viiangin hankealueella käytössä olisi kaksi kairausyksikköä. Jos Sakatin ja Viiangin hankealueiden malminetsintäluvut ovat eri aikaan voimassa, Viiangin hankealueella mukaan lukien Sakatin lähialueet on käytössä kaksi kairausyksikköä.

Tutkimusalueilla Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa esitetään käytettäväksi kahta eri kokoluokan kairausyksikköä: Sandvik DE130 (tai vastaavat, entinen Onram 1000) tai Sandvik DE140 (tai vastaavat, entinen Onram 1500) (taulukko 3-5). Tutkimuskohteella Sakatin lähialueet esitetään käytettäväksi kairausyksikköä Sandvik DE140 tai Sandvik DE150 (tai vastaavat, entinen Onram 2000). Kairausvyödyt

määrittävät käytettävän kairausyksikön tyyppin. Mahdollisuuksien mukaan käytetään niitä koneita, joilla on pienempi pintapaine.

Yhtenä käytettävänä kairausyksikön tyyppinä hankealueelle esitetään käytettäväksi Sandvik DE130-kairausyksikköä tai vastaavaa. Nämä kairausyksiköt ovat muita kairakoneita kevyempiä, ja niiden alustaansa kohdistama pintapaine on samaten huomattavasti muita yksiköitä vähäisempi. Kairausyksikön maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä noin 500-700 metriä.

**Taulukko 3-5. Kairausyksiköiden ominaisuudet.**

Kairausyksikkö	Pituus (m)	Leveys (m)	Korkeus (m)	Paino (tonnia)	Pintapaine (g/cm <sup>2</sup> )	Äänenvoimakkuus (dB) *		Maksimi-kairaus-syvyys (m) **
						20 m etäisyydellä	300 m etäisyydellä	
Sandvik DE130-ultrakevyt kone	3	2,0	2,5	1,5	83	73,5	50,0	500
Sandvik DE130	9,4	2,6	3,34	15,0	252	73,5	50,0	700
Sandvik DE140	6,89	3,1	3,69	20,0	372,5	72	48,5	1200
Sandvik DE150	6,85	3,10	3,69	25,0	451,0	69,2	45,7	2000

\* Kairausyksikön synnyttämä äänenvoimakkuus kairauksen aikana

\*\* Maksimikairausvyvyys on NQ2-putkikalustoa käytettäessä

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. Ultrakevyen kairakoneen käyttömahdollisuuksia rajoittavat sen suhteellisen vaatimaton kairauksen syvyyssulottuvuus NQ2-kalustolla (≤ 500 metriä), sekä koneen rakenne, joka tekee sillä työskentelystä talvien kovimpien pakkaskausien aikana haastavaa.

Ultrakevyen kairakoneen pintapainetta on saatu laskettu rakentamalla koneen alle jalustat, jotka jakavat painoa isommalle alueelle (taulukko 3-5). Kyseisessä kairakoneessa ei ole omaa moottoria maastossa liikkumista varten, vaan konetta siirretään reikäpaikkojen välillä erillisellä telamönkijä-vetoyskiköllä. Vetoyskikön mitat ovat: pituus 3,5 metriä, leveys 1,7 metriä ja korkeus 2,0 metriä. Telamönkijän paino on 700 kg ja sen alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruus 68 g/cm<sup>2</sup>. Kairakoneen pieni koko mahdollistaa sen, että kairakone on siirrettävissä myös helikopterilla. Kyseisen kairauskoneen kehitystyö jatkuu.

Toiseksi käytettäväksi kairausyksiköksi esitetään Sandvik DE140- tai Sandvik DE150-kairausyksikköä tai vastaavaa. Sandvik DE140-kairausyksikköä pidetään vaihtoehtoisena, tehokkaampana kairakoneena kohteille Viiankiaapa ja Kotimaa, joissa mahdollisesti pienemmän kairausyksikön syvyyssulottuvuus ei ole riittävä. Tällöin voidaan myös yhdeltä kairauspaikalta kairauksen pystykulmaa ja kompassisuuntaa muuttamalla toteuttaa useampia maanpinnalta aloitettavia reikiä, joiden lähtöpisteet ovat pienellä alueella vain muutamien kymmenien senttimetrin päässä toisistaan (ns. reikäviuhkojen kairaaminen). Tutkimuskohteella Sakatin lähialueet tiedetään, että reikien syvyydet tulevat olemaan pääosin yli 800 metriä ja jopa yli 1000 metriä, mikä edellyttää Sandvik DE140- tai Sandvik DE150-kairausyksikön tai vastaavan käyttöä. Erityisesti Sakatin pohjoispuolella reikiä tullaan haaroittamaan, jolloin kairausyksiköltä vaadittava teho on suurempi kuin normaalissa kairauksessa, minkä vuoksi syvien haaroitusreikien toteuttamiseen on käytettävä edellä mainitun tyyppisiä kairausyksiköitä. Haaroituskairausta suorittavat koneet pysyvät pitkiä aikoja paikallaan, ja siirtyvät reikäpaikalta toiselle vain muutamia kertoja kairauskauden aikana. Yhdeltä kairareialta maan pinnalta lähtevästä emoreiästä voidaan kairata useita haarareikiä, mikä vähentää kairaustoiminnan vaikutuksia suojelualueella.

Kairausyksiköiden alustaansa kohdistaman pintapaineen suuruutta on tarkoituksenmukaista vertailla maastossa jalan liikkuvan ihmisen aiheuttamaan pintapaineeseen. Kahdella jalalla seisovan ihmisen alustaansa synnyttämä pintapaine on noin 120 g/cm<sup>2</sup>, 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.

Kairaukseen tarvittava kalusto siirretään paikalle tela-ajoneuvoin suunniteltuja reittejä pitkin (Liite 4). Pääosin kairauskalusto muutetaan kolmessa osassa – itse kairausyksikkö, suljetunkierronkontti ja kontti, joka sisältää kairausputket. Ultrakevyttä kairakonetta siirretään reikäpaikkojen välillä erillisellä telamönkijä-vetoyskiköllä.

Polttoaine kuljetetaan kairauspaikalle moottorikelkalla. 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.

Kairausyksiköiden meluvaikutuksia on käsitelty luvussa Meluvaikutukset (luku 2.6).

Timanttikairauksen teknisistä tiedoista on kerrottu tarkemmin luvussa 3.4.

### 3.3 Liikkuminen maastossa sekä maastoreittien ja kairauspaikkojen valmistelu

Tutkimustoimintaa varten maastoreitit ja kairauspaikat valmistellaan huolella. Kairausyksiköiden alustaansa kohdistaman pintapaineen vuoksi on Natura 2000-alueella liikkumiseen käytettäviä maastoreittejä sekä varsinaisia kairauspaikkoja suojattava riittävän paksun lumipeitteen avulla. Ennakkoon maastossa on käyty tarkistamassa jokainen suunniteltu kairauspaikka ja maastoreitti suojeltavien luontoarvojen osalta (luku 2.2). Näiden kartoitusten pohjalta on suunniteltu esitettävät reitit ja kairapaikat niin, että 30 metrin suojavyöhyke kairauspaikkojen ympärillä ja 15 metrin suojavyöhyke kairauspaikoille johtavien maastoreittien keskilinjan molemmin puolin toteutuu (pl. poikkeukset, ks. luku 5.2.1). Koska alueella on runsaasti suojellisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, joillekin suunnitelluille kairauspaikoille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiksi. Reittien suunnittelussa on hyödynnetty myös vanhoja, jo aiemmin käytössä olleita reittejä. Reittien suunnittelua on käsitelty tarkemmin luvussa 5.2.1.

Hankealueen kairauksen tutkimusalueilla Petäjäsaari, Viiankiaapa ja Kotimaa (kuva 1-1) suunniteltu timanttikairaus on Sakatin malminetsintähankkeeseen verrattuna pienimuotoista, eikä alueilla työskentele samanaikaisesti niin montaa kairakoneita kuin Sakatissa. Pitkillä reittiosuuksilla tutkimusalueille kairakone ajaa kertaalleen kohteelle ja pois kairauskauden aikana. Yhtiö katsoo, että maastoreitit saadaan riittävän kantaviksi ja kestäviksi huolellisella toteutuksella: lumen tiiviiksi tamppaamisella ja tarvittaessa jäädyttämällä, jos reitti tai kairauspaikka vaatii lisävahvistusta.

Reittien valmistelu Viiankiaavan soidensuojelualueella ja Natura 2000 -alueella voidaan aloittaa, kun maa on roudassa tai suon pinta on jäänyt riittävältä paksuudelta kantaakseen moottorikelkan painon. Tämän lisäksi töiden aloittamisen edellytyksenä on, että löytyy riittävästi lunta, jotta lumivaippa suojaa pintakasvillisuuden moottorikelkan kumitelan aiheuttamalta kulumiselta. Kivennäismaalla reitit tehdään 4-5 metriä leveiksi ja avosuolla leveimmillään seitsemän metrisiksi. Reitin leventämisellä saadaan lisää kantavuutta reitille. Reitit merkitään selkeästi maastoon, sillä turvallisen työskentelyn edellytyksenä on, ettei reiteiltä poiketa tai oikaista. Reittien merkitseminen maastoon on erityisen tärkeää avosuolla, missä tuiskuttava lumi peittää jälkiä.

Suomaalla on ensisijaisen tärkeää tampata lumi, jotta ilman kylmyys pääsee paremmin välittymään suon pintakerrokseen ja kasvattaa jään paksuutta. Reitin kestävyys kannalta on hyvä, jos tamppauksen aikana reitille saadaan nousemaan vesi. Näin toimittaessa suolla olevan jään paksuus kasvaa nopeammin. Sandvik DE140 -tyypin kairausyksikköä varten reitin tamppausta voidaan jatkaa Kobelco-kaivinkoneella, kun jään paksuus on kasvanut riittävästi. Kauhaa ei käytetä kaivamiseen. Koska kaivinkoneen pintapaine on suurempi kuin moottorikelkan, mutta pienempi kuin kairakoneen, sillä ensisijaisesti lujitetaan reittiä. Kaivinkoneella reitti tampataan muutamaan kertaan ja annetaan aina välissä jäätyä ennen kuin reitti on valmis kairauskoneella ajettavaksi.

Kaivinkoneen pintapaine on  $250 \text{ g/cm}^2$ , joten se antaa hyvän käsityksen reitin kantavuudesta isompaa kairauskoneita varten (taulukko 3-5). Jokaisessa reitinvalmistuksen vaiheessa jään paksuuden riittävyys varmistetaan poralla, kairalla tai rautakangella ennen etenemistä. Näillä voidaan myös nostattaa vettä jään pinnalle, rikkomalla jäätä. Päätöksen reittien turvallisuudesta tekevät yhdessä kairausurakoitsija ja yhtiön kenttäteknikot. Jäänpaksuuden vaatimukset riippuvat käytettävästä kairakoneesta. Kairakoneen jäähdytykseen käytettävän puhtaan veden purkulinja sijoitetaan suoalueilla työskenneltäessä riittävän kauas (> 20 metriä) kairauspaikasta alemmas maastoon, jottei vesi sulata työskentelyalueen kantavaa jääkerrosta.

Mikäli havaitaan, että suon pintakerros ei luonnonlumen tiivistämisestä huolimatta jäädy riittävältä paksuudelta kohtuullisessa ajassa, kairakoneen reitin kantavuuden varmistamiseksi turvaututaan

jäädyttämiseen. Jäädyttämisessä suon pinnalla olevan jään paksuutta lisätään suihkuttamalla letkulla vettä tiivistetyn luonnonlumen päälle, jolloin riittävän kylmän (< -10 °C) sään vallitessa muodostuu uutta jäätä olemassa olevan luonnonjään päälle. Jäädyttämisessä tarvittava puhdas vesi otetaan uppopumpulla vanhoista kairareistä. Koska hankealueella ei ole juurikaan kairattu, ja etäisyys Sakatin vanhoihin kairareikiin on liian pitkä, pidetään jäädyttämistä epätodennäköisenä ainakin ensimmäisenä kairauskautena.

Jäädyttämisen apuna reitin kantavuuden lisäämisessä voidaan käyttää muovista valmistettua geoverkkoa (<http://terrafixgeo.com/products/geogrids/>). Verkko levitetään 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 kerätään pois maastosta lumien sulettua ja kannetaan rullana ihmisvoimin pois suojelualueelta.

Kantavalla kivennäismaalla reittien valmistelu suojelualueen sisäpuolella aloitetaan, kun maa on roudassa. Maan katsotaan olevan roudassa, kun rautakanki ei uppoa kärkeä syvemmälle maahan. Tämän lisäksi töiden aloittamisen edellytyksenä on, että löytyy riittävästi lunta, jotta lumivaippa suojaa pintakasvillisuuden moottorikelkan kumitelan aiheuttamalta kulumiselta. Reitillä tulee olla riittävästi lunta (25 cm) ennen kuin kairakoneilla siirrytään reiteille.

Tutkimuskohteille Viiankiaapa ja Kotimaa saavutaan Natura-alueen itäpuolelta. Siirtyminen Natura-alueen puolelle tapahtuu Hiivanahaaran yli. Joki on melko kapea ja matalavetinen (suullisen tiedon mukaan paikoitellen ylitettävissä kävelen). Tällöin Hiivanahaaran ylitys ei edellytä paksua jäätä, vaan joen yli tehdään lumisilta eli paksu tampattu lumipatja.

Reitit ja kairauspaikat valmistetaan ensisijaisesti lunta tiivistämällä ja suonpinnan jäädyttämällä. Jos luonnonlunta ei sada riittävästi, kairauksen aloitus viivästyy. Yksittäistapauksissa, esim. kairauspaikalla, lunta voidaan siirtää käsipelillä kairauspaikalle (lumikola). Suuressa mittakaavassa luonnonlumen siirtäminen ei ole ratkaisu. Reittien ja kairauspaikkojen valmistuksessa ja vahvistuksessa voidaan hyödyntää myös keinolunta. Yhtiö katsoo käyttävänsä tekolunta tarvittaessa yksittäisten reittiosuuksien tai kairapaikkojen vahvistamiseen, jos Sakatin kairaus on samanaikaisesti käynnissä. Sakatin työmaalla reittien ja kairauspaikkojen valmistuksessa hyödynnetään keinolunta, jota valmistetaan Natura- alueen ulkopuolella Kitisen jokivedestä, minkä jälkeen se välivarastoidaan suojelualueen läheisyyteen. Aiheesta tarkemmin Sakatin Natura-arviossa (Eurofins Ahma Oy 2019d).

Hankealueen tutkimusalueista Sakatin lähialueet sijaitsee Sakatin malminetsintäalueen välittömässä läheisyydessä. Jos Sakatin lupa-alue on samanaikaisesti voimassa Viiangin hankealueen kanssa, Sakatissa ja sen lähialueilla työskentelee kuusi kairausyksikköä samanaikaisesti. Sakatin lähialueilla tullaan kairaamaan pidempiä kairareikiä, joita mahdollisesti haaroitetaan. Yhtiö katsoo tarpeelliseksi, että näitä hankealueen reittejä ja kairauspaikkoja vahvistetaan tekolumella.

Yhden talvikairauskauden aikana kaikki hankealueelle suunnitellut reittivaihtoehdot eivät välttämättä ole käytössä (ks. luku 5.2.1). Reittejä valmistellaan edellä kuvatulla tavalla sen mukaan, missä kairataan. Suunniteltuja reittejä voidaan kuitenkin käyttää myös muuhun tutkimustoimintaan, jolloin niitä ei erikseen tampata/jäädytetä, koska reiteillä ei liikuta raskaalla kalustolla. Tällaisia tutkimustöitä voivat olla esimerkiksi geofysiikan maastomittaukset tai turvenäytteenotto ja tällöin suunnitelluilla reiteillä voidaan liikkua moottorikelkoilla. Tässäkin tapauksessa reitit tulee merkitä huolella maastoon tai mukana tulee olla GPS, jolla voi varmistaa, että liikutaan oikeassa paikassa. Tämän lisäksi geofysiikan maastotutkimuksia varten on esitetty kairauskoneille soveltuvien reittien lisäksi moottorikelkoilla käytettävät reittivaihtoehdot, jotta päästään tekemään mittaukset esitetyillä tutkimusalueilla (Geofysikaalisten maastomittausten tutkimussuunnitelma, liite 13).

Ultrakevyt kairakone on mahdollista siirtää tutkimuskohteelle joko suunniteltua reittiä pitkin tai helikopterilla. Helikopteria ei pidetä ensisijaisena vaihtoehtona, mutta tutkimuskohteelle Viiankiaapa (kuva 1-1) reitit muodostuvat erityisen pitkiksi. Reittiosuus Natura-alueen sisäpuolella itsessään ei ole erityisen pitkä, mutta alueelle saapuminen vaatii pitkiä maastoreittejä suojelualueen ulkopuolella ja reitit vaativat erityisen paljon valmisteluita. Jos reittejä suojelualueen ulkopuolella ei saada toteutettua kairausyksiköille soveltuviksi, pidetään helikopterin käyttöä mahdollisena ratkaisuna. Jos kairakone tuodaan helikopterilla, alueelle tarvitaan kuitenkin kelkkareitti kairajien vuoronvaihtoa ja polttoaine- ja soijahuoltoa varten. Helikopterin kantavuuden tulisi olla vähintään 1500 kg.

Esimerkiksi ultrakevyen kairausyksikön viiden kilometrin siirto varikolta kairauspaikalle vie arviolta kaksi tuntia. Tänä aikana kertyy yhteensä noin 10-14 menopaluu lentoa. Helikopteri ei laskeudu tutkimuskohteelle. Kairauspaikalla koneiden kairauskuuntoon laittaminen kuljetuksen jälkeen vie noin viisi tuntia. Jos



kairausyksikköä siirretään kairauspaikalta toiselle tutkimuskohteella, vie muutto noin kaksi tuntia. Tällöin kone käy mahdollisesti kerran tankilla, mutta muutoin siirtää kairausyksikön osia kairauspaikalta toiselle. Tässäkin tapauksessa toimenpide kestää noin kaksi tuntia. Ensisijainen keino siirtää kairauskone kairauspaikalta toiselle on kuitenkin muuttaminen luvitettuja reittejä käyttäen. Jos tutkimuskohteen Viiankiaapa kairausyksikön siirrot toteutetaan pelkästään helikopteria hyödyntäen, tulee erillisiä lentopäiviä (noin 2 h/päivä) arviolta kahdeksan riippuen kairattavien kairareikien pituudesta ja siitä milloin kairaus aloitetaan.

## 3.4 Timanttikairauksen suljetun kierron järjestelmä

### Vedenkäyttö

Yleensä kairakoneen jäähdytykseen käytetään vettä, mutta se voidaan jäähdyttää myös ilmalauhduttimella. *Jäähdytysvesi* (lauhdutusvesi) pumpataan mahdollisuuksien mukaan vanhasta kairausreiästä tai otetaan lähimmästä vesistöstä. Tarvittaessa vesi tuodaan paikalle säiliöllä (ns. kantovesi). Jos vanhoja kairareikiä ei ole lähettyvillä, maksimissaan 800 metrin etäisyydellä kairauspaikasta, vedenotto tapahtuu lähistöllä olevasta vesistöstä. Vedenottoaikaan valitsevat toimija sekä kairausurakoitsija suosien ensisijaisesti vanhoja kairareikiä. Jäähdytysvettä ei oteta lähteistä, eikä Viiankiaavan Natura-alueella kairattaessa pintavesistä, jotka kuuluvat Natura-luontotyyppiin 'humuspitoiset lammet ja järvet'.

Uusilla tutkimuskohteilla, joilla ei ole aikaisemmin kairattu, ei ole vesistöjä lähellä tai vedenotto on muutoin kielletty, voidaan kairaus varten kairata erikseen matala kalliokaivo. Kaivon kairaaminen ei poikkea mitenkään normaalista timanttikairauksesta: maakairaus suoritetaan normaalisti kairaamalla noin 1-2 metriä kalliota maaputkilla, jonka jälkeen kairaus jatketaan timanttikairauskalustolla. Kairaus jatketaan tarvittaessa 50 – 60 metrin syvyyteen, jos vettä ei saada riittävästi aiemmin. Tämän jälkeen kalliokaivosta voidaan pumpata jäähdytysvettä varsinaisten kairareikien kairaamiseen. Hankekuvausalueella, tutkimuskohteilla Viiankiaapa ja Petäjäsaari, vedensaannissa on turvaututtava mitä todennäköisimmin kalliokaivoihin (1-3 per alue), sillä pitkien etäisyyksien takia veden tuominen paikalle on haastavaa. Kalliokaivoille ei esitetä erillisiä kairauspaikkoja, vaan ne kairataan varsinaisen kairaus suunnitelman mukaisille kairauspaikoille.

Pumpattu vesi jäähdyttää kairakonetta kiertämällä suljetussa putkessa ja valtaosa tästä jäähdytyksessä käytetystä vedestä palautetaan takaisin luontoon. Joissakin tapauksissa vesi voidaan palauttaa takaisin kairareikään. Jäähdytysvettä pumpataan noin 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 jääntymisen estämiseksi.

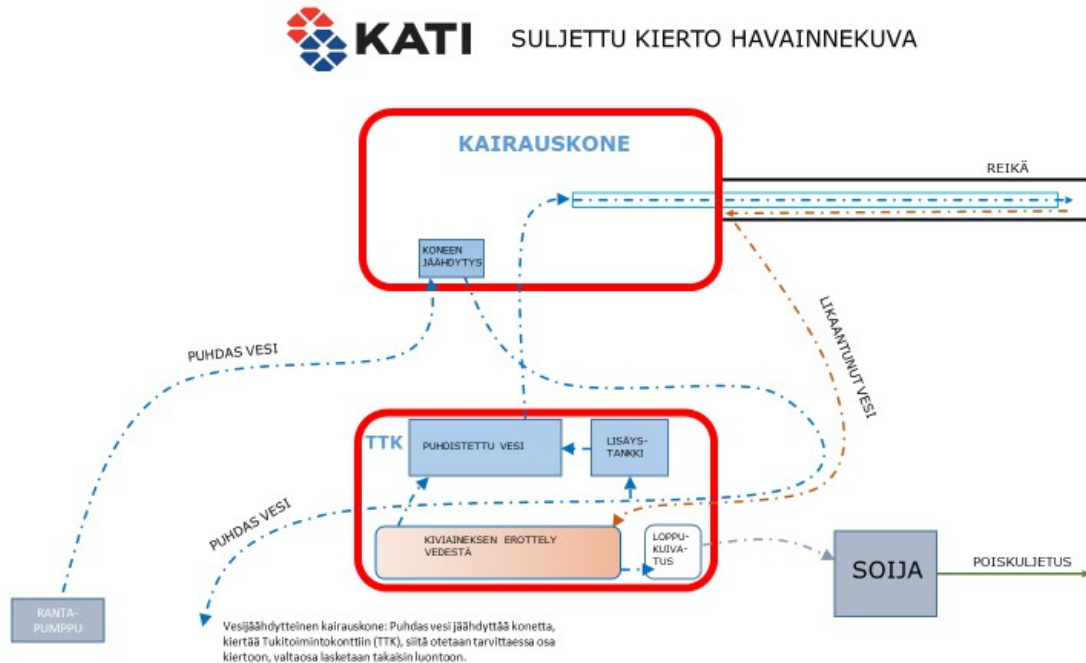
Jäähdytysvedenkierrosta erotetaan tarpeen mukaan vettä kairaukseen, ns. kairausvesi. Kairauksessa käytettävä vesi jäähdyttää ja huuhtelee kairaterän sekä nostaa kairauksessa syntyvän ylimääräisen hienojakoisen kiviaineksen, ns. kairaussoijan, reiästä ylös. Loppuvuodesta 2009 Sakatin kairauksessa otettiin käyttöön suljetun kierron järjestelmä, joka mahdollisti kairausveden kierrättämisen kairausjärjestelmässä ja kairaussoijan talteenoton **Virhe. Viitteen lähde ei löytenyt.** (kuva 3-1). 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 kairausvettä 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 Sakatissa 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 (minimi arvo 27 m<sup>3</sup>/km ja maksimi arvo 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 suuruista.

Vedenkulutuksessa alakvartaali on 80 m<sup>3</sup>/km ja yläkvartaali 271 m<sup>3</sup>/km. Toisin sanoen 75 % kairareistä vedenkulutus on ollut alle 271 m<sup>3</sup>/km.

Kairauksen lähestyessä reiän 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 loppuhuuhdelun yhteydessä. Kairausvettä ei siirretä reikäpaikalta toiselle. Jos reikään ei mene vettä ja loppuhuuhdelussakin vesi nousee ylös, vesi pumpataan 1 m<sup>3</sup> kokoisiin vesisäiliöihin (IBC-kontteihin) ja kuljetetaan pois työmaalta. Sakatin 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>.



**Kuva 3-1. Havainnollistava kaaviokuva timanttikairauksessa käytettävästä suljetun vesikierron järjestelmästä (Oy Kati Ab, 2019).**

### Apuaineet

Timanttikairauksessa käytetään apuaineita pääasiassa helpottamaan itse kairauksia sekä parantamaan kairauksessa käytettävän veden selkeyttä. Eniten käytössä oleva apuaine avustaa erottamaan selkeytsaltaissa kairauksessa syntyvän kairaussoijan kairausvedestä. Tämä mahdollistaa kairausveden uudelleen käytön ja kairaussoijan erilleen keräämisen sekä edelleen kaatopaikalle toimittamisen. Kairauksessa käytettävien apuaineiden tarkoituksena on mm. stabiloida kairareian seinämiä, estää savimineraalien turpoamista sekä edesauttaa kairaputkien pyörimistä ja reiän puhdistumista.

Kairausapuaineiden ominaisuuksia, käyttöä ja ympäristövaikutuksia on kuvattu kairausapuaineiden ympäristövaikutusten arviointiraportissa (Pöry Finland Oy 2019, liite 11). 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 Sakatissa keskimäärin noin 60 litraa per kairauskausi kausina 2016–2019. Kyseistä apuainetta käytetään ainoastaan rikkonaisen kallion 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 kokonaismäärästä on näin ollen suurimmillaan 36 litraa mineraaliöljytislettä. Mineraaliöljytisleen konsentraatio huuhteluvedessä 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 maaeliöille kuin vesistöissä.

Viiangin hankealueen tutkimusalueilla Petäjasaari, Viiankiaapa ja Kotimaa kallioperää ei tunneta, joten apuaineiden tarvetta ei voida arvioida. Kairauksessa käytetään samoja apuaineita kuin Sakatin projektissa.

### Kairaussoija

Suunnitelluissa kairauksissa hyödynnetään soijan talteenottomenetelmää, jossa kairausvesi kierrätetään suljetussa systeemissä. Tässä suljetussa kierrossa kairausvesi poistuu kairareistä nousemalla kairareian ja kairaputken välistä maaputkeen ja purkautuu maaputken ympärillä olevaan keräysastiaan. Kairausvesi nostaa reiästä myös soijan ja maaperästä peräisin olevan mineraaliaineksen 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. Laskennallisesti poranterä irrottaa kairaussoijaa 1000 metriä syvästä kairareistä noin 7000 kg. Kaikki soija ei nouse kairareistä ylös, vaan osa siitä jää kallioperän halkeamiin. Ennen kairauksen aloittamista kairakoneen alle keräysastian ympärille levitetään pressuja, jotka vähentävät soijaroiskeiden ja ylivuotojen pääsyn maahan. Pressut korjataan reiän valmistuttua pois kairauspaikalta.

Sakatin projektiin tehdyistä timanttikairauksista pääosa on tehty käyttäen suljetun kierron järjestelmää, jolloin kairaussoija on kerätty talteen. 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. Kun kairakone siirretään pois kairapaikalta, maanpinnalle mahdollisesti noussut hienoaines pyritään keräämään talteen. Maanpinnalle jäävän kairaussoijan määrä on toimijan arvion mukaan hyvin vähäinen.

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 kaudella 2018–2019 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 3-6 esitetään vuosina 2016–2019 Sakatista kaatopaikalle toimitetun kairaussoijan määrät.

### Taulukko 3-6. Kairauksessa syntyneen, talteen otetun hienojakoisen kiviaineksen määrät Sakatin kairauksessa 2016–2019.

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

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 3-6 nähdään se, vaikka poiskuljetettavasta kairaussoijasta on pystytty vähentämään silmin nähtävästi vesipitoisuutta kaudella 2018–2019, se ei näy suoraan pois kuljetettavan soijan määrässä.

Sakatin kairaussoijista on tehty kaatopaikkakelpoisuus selvitykset kausilla 2016–2017 ja 2018–2019. Kauden 2016–2017 soija-analyysien mukaan jätettä voitiin sijoittaa tavanomaisen jätteen kaatopaikalle. Vuoden 2018 kaatopaikkakelpoisuus selvitys tehtiin yhdestä hieman yli kilometrin syvyydestä kairanreiästä. 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. Hankealueen jätehuolto toteutetaan kuten Sakatin malminetsintähankkeessa.

### Maaputket ja tulppaus

Kairauksen alussa tehtävällä maaputkien sementoinnilla kallioon pyritään varmistamaan, ettei maaputket tärisi irti kairauksen aikana ja päästä kairausvettä nousemaan maaputkien ulkopuolella maanpinnalle. Putkien sementointi ja kairanreikien tulppaamisella ehkäistään mahdollisen paineellisen pohjaveden purkautuminen maanpinnalle kairauksen päätyttyä. Valmistuneet reiät tulpataan maanpinnan tasolta asentamalla maaputkien yläpään käsikäyttöisillä työkaluilla mansetti.

Sakatin kairauksen yhteydessä kairareikiin on asennettu kairauksen päätyttyä myös alumiinisia Van Ruth -tulppia, jotka saadaan kairakoneen avustuksella asennettua halutuille syvyyksille, tarvittaessa useamman sadan metrin syvyyteen. Jos kairareikään on tehty hydrogeologisia asennuksia, mansettia tai tulppia ei ole asennettu. Tällaisissa tapauksissa reikien tilannetta seurataan mahdollisen paineellisen pohjaveden purkautumisen varalta. Jos vettä alkaa nousta, reikään asennetaan mansetti.

Kairauksen päätyttyä maaputket lyhennetään noin 0,15–0,20 metrin pituuteen ja ne merkitään punaisella maalilla korostetuilla puupaaluilla, joissa on alumiininen tunniste sekä heijastin.

## 3.5 Ympäristövahingot ja niiden torjunta

Kairauskauden aikaan tehdään päivittäin kairausvalvontaa, jossa laadunvarmistuksen yhteydessä tarkastellaan myös turvallisuus- ja ympäristöasioita. Erillistä turvallisuus- ja ympäristövalvontaa tehdään kentällä useampana päivänä viikossa kentällä työskentelevien toimesta. Kentällä tapahtuviin tarkastuksiin laaditaan ennen kairauskauden alkua tarkastuslista, jolloin tarkastus on yhteneväinen ja mahdolliset muutokset esimerkiksi kairauspaikalla on helpompi tunnistaa. Tarkastuslistoja käyttävät urakoitsijoiden lisäksi yhtiön omat työntekijät, eli kairavalvoja, turvallisuus- ja ympäristöasiantuntija. Ennen kauden alkua yhtiön koko kentällä työskentelevä henkilökunta käy perehdytyksessä kairakoneella, jotta tarkastuslistan läpikäynti oikeassa tilanteessa on kaikille selvää. Kairauspaikan lisäksi käytettävät reitit, lansiruudut ja vedenottoaikat tarkistetaan.

Havaitut ympäristövahingot ovat olleet pääasiassa pienialaisia öljy-, polttoaine- tai muita kemikaalivuotoja sekä kairaussoijan ohivuotoja kairausalueella. Kaikki poikkeamat ja havainnot kirjataan ylös ja raportoidaan eteenpäin. Mahdolliset ympäristövahingot tutkitaan välittömästi ja paikannetaan juurisyyt. Nopealla reagoinnilla ja matalalla raportointikyvyksellä pyritään välttämään päästöjä maaperään. Kairauskauden jälkeiset tarkastukset alkavat välittömästi kauden loputtua, reittejä ja kairapaikkoja käydään läpi useita kertoja. 15.3. alkaen Natura-alueella tarkastukset suoritetaan kävellen. Lumien sulamisen jälkeen kairauspaikat ja reitit käydään tarkastamassa useasti, lisäksi suoritetaan virallinen jälkitarkastus, jossa kiinnitetään erityisesti huomiota mahdollisiin öljyvuotoihin. Yhtenä jälkitarkastuksen osana on käydä jokaisella raportoidulla kohteella tarkistamassa, onko esimerkiksi kairauskauden aikana havaittu valunut aine päättynyt maahan asti lumikerroksen läpi. Kaikista kairauskauden aikana raportoiduista vahingoista otetaan tarkka paikkatieto talteen. Jos vuotoja jälkitarkastuksissa havaitaan, haetaan lupaa pilaantuneen maan puhdistukseen ELY-keskuksesta sekä suojelualueilla myös ympäristöministeriöltä.

Kairauskaudella 2018-2019 otettiin lukuisia parannuksia käyttöön liittyen polttoaineiden tankkaukseen, säilytykseen ja kuljetukseen. Erityistä huomiota kiinnitettiin ympäristövahinkojen raportointiin; kaikki kemikaaliputjat ja -vuodot tuli raportoida huolimatta siitä, pääsivö kemikaalia maahan tai ei. Ennen kairauskautta tarkistettiin kairaukseen liittyvien työtehtävien riskinarvioinnit ja tehtiin muutoksia kairauskalustoon vuotojen eliminoimiseksi. Merkittävimmät muutokset kairauskalustoon liittyivät kairakoneen

tankkausvälineistöön ja -pisteeseen: tankkausletkuihin ja polttoainesäiliöihin asennettiin pikaliittimet, kaikkiin kairakoneisiin asennettiin sekä mekaaninen polttoainemittari että ylitäytönestin ja kaikkiin suljetun kierron kontteihin asennettiin tankkauspumput, jotta polttoainekanisterien käytöstä voidaan luopua suljetun kierron konttien tankkauksessa. Päälanssialueelle rakennettiin kalvotettu tankkauspiste, jossa tapahtui kuljetussäiliöiden ja muiden koneiden tankkaus 3000 litran säiliöistä. Jatkossa tankkauspisteiden ja polttoainesäiliöiden alle asennetaan mahdollisten vuotojen maahan pääsyn estämiseksi muovit tai vastaavat kalvorakenteet. 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 työkonien ollessa pidempiä aikoja paikoillaan koneen alle sijoitettiin pressu mahdollisten vuotojen varalta.

Kaikki yllä mainitut toiminnot ovat käytössä yhtiön kaikilla kairaustyömailla, ei pelkästään suojelualueilla toimittaessa.

## 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. Lapin Liitto on kuuluttanut vireille (2.5.2017) Pohjois-Lapin maakuntakaavan 2040, ja tavoittelee kaavan hyväksymistä vuoden 2020 lopussa. Tämän kaavan vahvistaminen kumoaa aikanaan aiemman maakuntakaavan. 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). Alueella on vireillä Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma on ollut nähtävillä 29.5.2019 lähtien (Ramboll Finland Oy 2019b). Kaava-alue sijaitsee kuntakeskuksen koillispuolella ja Kitisen itäpuolella, ja ylittää Kelukoskelta Ulkusijanaavan, Eliasaaavan ja Kuusivaaran kautta Pahalaaksonmaalle ja Viiankiaavalle. Kaava koskee kaivoshankkeeseen liittyvää aluesuunnittelua.

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 elinkeino-, liikenne- ja 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. Lisäksi ELY-keskus voi luonnonsuojelulain 24 §:n 4 momentin perusteella yksittäistapauksessa myöntää poikkeuksen luonnonsuojelualueesta koskevista rauhoitusmääräyksistä, jos poikkeaminen ei vaaranna alueen perustamistarkoitusta ja on tarpeen alueen hoidon, käytön tai tutkimuksen kannalta.

Viiankiaavan hoito- ja käyttösuunnitelman mukaan alueen tärkeimpiä käyttömuotoja ovat poronhoito, metsästys, marjastaminen ja muu virkistäytyminen. 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 luontotyyppien rehevöitymiseen. Lisäksi Viiankiaavan alueella on havaittu myös moottorikelkkojen ja mönkijöiden luvaton 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 metsästyslailla säädeltäviin suojelun perusteena olevaan linnustoon.

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

Kitisen länsipuolella sijaitsee valtatie 4. Liikenteen melu valtatieltä kuuluu Viiankiaavalle saakka, ja aiheuttaa jonkin asteista meluhaittaa ainakin Natura-alueen länsireunalla. Tie on ollut paikallaan jo ennen Natura-alueen perustamista. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy on tehnyt suunnitellun Sakatin kaivoksen YVA-hankkeen yhteydessä melumittauksia AA Sakatti Mining Oy:n tilauksesta nelostien lähistöllä, ja yksi mittauspisteistä sijaitsi Viiankiaavan Natura-alueella, Kuusivaaran pohjoispuolella. Mittausten mukaan melutaso alittaa luonnonsuojelualueiden ohjearvot kyseisessä pisteessä (FCG Suunnittelu ja Tekniikka 2019).

Natura-alueen ympäristön talousmetsissä harjoitetaan metsätaloutta, mikä vaikuttaa jossain määrin myös Natura-alueeseen meluvaikutusten ja mahdollisten ojitusten kautta. Natura-alueen ympäristössä on jonkin verran vanhoja ojituksia, joiden kuivattava vaikutus on ulottunut myös Natura-alueen puolelle.

Sakatti-malminetsintäalueella (entinen Sakatti 1-5) on toteutettu malminetsintää AA Sakatti Mining Oy:n toimesta vuosina 2004–2019. 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 aikaan syksyllä 2018 (PBM 2019a). Myös kevään 2019 tarkastuksissa löydettiin merkkejä öljyvuodoista, mutta ne olivat edellisvuotta vähäisempiä (PBM Oy 2019b). Kyseiset vuodot kunnostettiin kesällä 2019 (ks. luku 3.3).

Viiankiaavan ympäristössä on vireillä AA Sakatti Mining Oy:n muitakin malminetsintä lupahakemuksia ja myös voimassa olevia malminetsintälupia. Viiankiaavan ja Kitisen välisellä alueella on voimassa oleva Pahanlaaksonmaan malminetsintälupa-alue (ML2018:0077) ja Natura-alueen ja Moskuvaarantien pohjoispuolella voimassa oleva Tiuku-malminetsintäalue (ML2012:0102-02), jonka viimeinen voimassaolopäivä on kuitenkin jo 24.1.2020. Lisäksi vireillä olevia malminetsintä lupahakemuksia on Kuusivaara (ML2018:0070), jonka alueet sijoittuvat Kuusivaaraan ja osittain Kitisen varteen Natura-alueen länsipuolelle, Moskuvaarantien pohjoispuolelle sijoittuva Venevaara ML2019:0055, Moskuvaaran pohjois- ja itäpuolinen Kuivakuusikko ML2018:0108, sekä Särki 1-4 ja Viianki ML1 alueisiin rajautuva Särkivaara ML2019:0056. Tässä Natura-arvioinnissa huomioidaan kaikki hankkeet, joilla arvioidaan voivan olla vaikutuksia Natura-alueen lajistolle tai luontotyypeille. Kaivosrekisterin karttapalvelun perusteella muilla yhtiöillä ei ole voimassa olevia malminetsintälupia tai vireillä olevia lupahakemuksia Viiankiaavan alueella tai lähiympäristössä.

AA Sakatti Mining Oy on käynnistänyt lisäksi Sakatti -kaivoshankkeen YVA-prosessin 25.1.2018. Hanketta varten laaditaan erillinen Natura-arvionti 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 kairaustoiminta ja tämä Natura-arvionti otetaan huomioon kaivoshankkeen Natura-arviontia laadittaessa.

## 5. VIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN LUONNONOLOT JA TOIMINNAN VAIKUTUSALUEET

Suunnitteluala sijaitsee pääosin Viiankiaavan Natura-alueella (F11301706), joka on pinta-alaltaan Natura 2000 –tietolomakkeen mukaan noin 6595 ha. Virallisen SYKE:n paikkatietoaineiston mukaan Natura-alueen pinta-ala on kuitenkin 6590 ha. Ero johtuu eri koordinaattijärjestelmästä (KKJ3 vs. TM35FIN). Viiankiaapa on sisällytetty Natura 2000-verkostoon sekä lintudirektiivin mukaisena linnustonsuojelualueena (SPA) että luontodirektiivin mukaisena yhteisön tärkeänä pitämänä alueena (SCI). Alue on sisällytetty erityisten suojelutoimien alueeksi (SAC) 17.4.2015. Viiankiaapa kuuluu soidensuojeluohjelmaan ja sen reuna-alueilla on myös yksityisiä suojelualueita (Uusitalon luonnonsuojelualue YSA200649, Viiankiaavan luonnonsuojelualue YSA200153, Suojelu-Mäkitalo YSA201644, Ylitalon luonnonsuojelualue YSA 200644). Natura-alueen rajaus näkyy mm. kuvassa 1-1 ja liitteessä 1.

### 5.1 Viiankiaavan Natura-alueen kuvaus

Viiankiaapa on suurimmaksi osaksi luonnontilaista, edustavaa aapasuota ja alueella esiintyy myös edustavia lettoja, huurreammallähteitä 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 (mm. Eurofins Ahma Oy:n, Ahma ympäristö Oy:n ja Lapin Vesitutkimus Oy:n selvitykset, ks. viiteluettelo) 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 5-3 sisältää lintudirektiivin liitteen I osalta myös sellaiset lajit, joita ei mainita tietolomakkeella, mutta jotka selvitysten perusteella kuuluvat Viiankiaavan lajistoon. Taulukossa 5-1 esitetyt Metsähallituksen luontotyypitiedot käsittävät noin 100 % Natura-alueen kokonaispinta-alasta.

Natura-alueilla suojellaan ensisijaisesti luontodirektiivin liitteen II lajeja (lintudirektiivin lajien ja luontodirektiivin luontotyyppien ohella). Luontodirektiivin liitteen IV lajit ovat tiukasti suojeltuja paitsi Natura-alueilla, myös niiden ulkopuolella. Viiankiaavalla tavataan myös luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvaa viitasammakkoa (*Rana arvalis*). Julkisesta raportista on poistettu salaisena pidettävät lajitiedot sekä tarkemmat tiedot lajien esiintymistä.

**Taulukko 5-1. Viiankiaavalla esiintyvät luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyytit vuosina 2009-2018 toteutettujen kasvillisuusselvitysten (Eurofins Ahma Oy:n, Ahma ympäristö Oy:n ja Lapin Vesitutkimus Oy:n selvitykset, ks. viiteluettelo) 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
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	162,90		2,49 %	70	1,07 %
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	87,84		1,34 %	91	1,39 %
3260	Pikkujoet ja purot	2,33		0,04 %	1,165	0,018 %
6450	Tulvaniityt	5,55**		0,085%**	5,547	0,085 %
7110	Keidassuot*	80,22		1,23 %	70	1,07 %
7140	Vaihtumissuot ja rantasuot	41,21		0,63 %	70	1,07 %
7160	Lähteet ja lähdesuot	1,79	1,79	0,027 %	0,3	0,00 %
7220	Huurresammallähteet*	0,45**		0,0068%**	0,446	0,0068 %
7230	Letot	1776,05	1771,05	27,19 %	540	8,27 %
7310	Aapasuot*	5050,62		77,32 %	4950	75,78 %
9010	Luonnonmetsät*	860,98		13,18 %	860	13,17 %
9060	Harjumetsät	15,70		0,24 %	12,679	0,19 %
9080	Metsäluhdat*	9,10	8,48	0,14 %	0	0,00 %
91D0	Puustoiset suot*	1310,42	1149,91	20,06 %	1100	16,84 %
91E0	Tulvametsät*	0,30		0,0045 %	0	0,00 %
Ei Natura-luontotyyppiä		201,32		3,08 %		

\* 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 SYKE:n (2014a), Pohjanharmoyökkösen SYKE:n (2014b) ja lettosiemenkotilon SYKE:n (2014c) mukaan. Tietoja on päivitetty myös Nieminen & Ahola (2017) mukaan.

Laji	Esiintyminen Natura-alueella	Elinympäristö
Lettorikko <i>Saxifraga hirculus</i>	> 80 000 fertiiliä versoja	Letoilla, etenkin koivuletoilla, lettoniityillä, lähteiköissä, kalkinsuosija.
Lapinleinikki <i>Ranunculus lapponicus</i>	Esiintymäalueita kolme, joissa versoja yhteensä useita satoja	Ruoho- ja heinäkorvet, kosteat lehdot, lähteiset viidat.
Kiiltosirppisammal <i>Hamatocaulis vernicosus</i>	Melko yleinen ja runsas	Luonteenomainen ruostevetisten koivuletojen väli- ja rimpipinnoilla. Ravinteisilla ja lähteisillä soilla sekä luhtaisilla rantasilla.
Lapinsirppisammal <i>Hamatocaulis lapponicus</i>	Hyvin harvinainen	Lähde- ja luhtavaikutteisilla letoilla ja nevoilla, järvien ja lampien suoneunuksissa, joskus upoksissa.
Isonuijasammal <i>Meesia longiseta</i>	Hyvin harvinainen	Keski- ja runsasravinteisten lettojen ja nevojen lähteiset ja luhtaiset reunaosat.
Saukko <i>Lutra lutra</i>	1-5 yksilöä	Täysin vesistöihin, jokiin, järviin ja merien rannikkoihin sidottu laji, vaelttaa toisinaan pitkiäkin matkoja maitse vesistöjen välillä.
Jättisukeltaja* <i>Dyctiscus latissimus</i>	Vähälukuinen	Järvet ja lammet, erityisesti saraikkoiset rannat
Pohjanharmoyökkönen* <i>Xestia borealis</i>	Hyvin harvinainen (löydetty 1 yksilö)	Vanhat turvepohjaiset ja paksusammaleiset kuusikot
Lettosiemenkotilo* <i>Vertigo geyeri</i>	Harvinainen, huonosti tunnettu	Lettosuot

\* tieto esiintymisestä muualta kuin Natura-tietolomakkeesta

Taulukko 5-3. Viankiaavalla esiintyvät lintudirektiivin artiklan 4 mukaiset lintulajit. Listassa on mukana 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 Lehtikoinen ym. (2019a) 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	Parimäärä	Tärkein elinympäristö	Uhex 2019
<b>Kuikka*</b>	<i>Gavia arctica</i>	1	karut sisävedet
<b>Laulujoutsen*</b>	<i>Cygnus cygnus</i>	13	karut sisävedet
Metsähänhi	<i>Anser fabalis fabalis</i>	0-5 (6-10)	suot
<b>Uivelo*</b>	<i>Mergellus albellus</i>	7	karut sisävedet
Jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	15 (6-10)	karut sisävedet
Lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	0-1 (1-5)	kosteikot
Lapasotka	<i>Aythya marila</i>	0 (1-5)	saaristot
Mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>	0 (1-5)	karut sisävedet
<b>Sinisuohaukka*</b>	<i>Circus cyaneus</i>	2	suot
Tuulihaukka	<i>Falco tinnunculus</i>	1-2 (1-5)	pellot
<b>Ampuhaukka</b>	<i>Falco columbarius</i>	2-4 (1-5)	havumetsät
<b>Pyy</b>	<i>Bonasa bonasia</i>	2 (1-5)	havumetsät
<b>Teeri</b>	<i>Lyrurus tetrix</i>	4-5 (37-51)	metsät
<b>Metso</b>	<i>Tetrao urogallus</i>	45-90 (51-100)	vanhat metsät
<b>Kurki</b>	<i>Grus grus</i>	44-61 (54-76)	suot
<b>Kapustarinta</b>	<i>Pluvialis apricaria</i>	24-34 (11-16)	tunturit
Jänkäsiirriäinen	<i>Calidris falcinellus</i>	126-188 (454-682)	suot
<b>Suokukko</b>	<i>Calidris pugnax</i>	21-31 (6-10)	suot
Jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>	11-22 (53-106)	suot
Mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>	13-18 (32-45)	suot
<b>Liro</b>	<i>Tringa glareola</i>	563-844 (521-781)	suot
<b>Vesipääsky*</b>	<i>Phalaropus lobatus</i>	1-2	suot
<b>Lapintiira*</b>	<i>Sterna arctica</i>	0-5	saaristot
<b>Lapinpöllö*</b>	<i>Strix nebulosa</i>	0-1	vanhat metsät
<b>Varpuspöllö</b>	<i>Glaucidium passerinum</i>	0-5 (1-5)	vanhat metsät
<b>Helmipöllö</b>	<i>Aegolius funereus</i>	0-5 (1-5)	havumetsät
<b>Hiiripöllö</b>	<i>Surnia ulula</i>	1-5 (1-5)	havumetsät
<b>Suopöllö*</b>	<i>Asio flammeus</i>	7-10	suot
<b>Palokärki</b>	<i>Dryocopus martius</i>	1-5 (1-5)	vanhat metsät
<b>Pohjantikka</b>	<i>Picoides tridactylus</i>	8-12 (26-39)	vanhat metsät
Keltavästäräkki	<i>Motacilla flava</i>	509-814 (989-1582)	suot
<b>Sinirinta</b>	<i>Luscinia svecica</i>	1-2 (11-50)	tunturit
Pohjansirkku	<i>Emberiza rustica</i>	119-202 (40-68)	havumetsät

\* ei mainita Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella

## 5.2 Hankkeen vaikutusalueet

### 5.2.1 Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten alue sekä reittien suunnittelu

Arviointi koskee Viiangin hankealueelle suunnitellun malminetsinnän ensimmäistä lupajaksoa malminetsintäalueiden Viiangi ML1 ja Viiangi ML2 osalta, ja jatkoaikaluja muiden malminetsintäalueiden osalta (Rimpelä 1-3, Kotimaa 1-2, Särki 1-4, Petäjä 1-2) koskevaa toimintaa. Ensimmäistä lupajaksoa haetaan neljälle vuodelle ja jatkoaikaluja kolmelle vuodelle. Arvioinnissa huomioidaan lisäksi lupaprosessissa olevan Sakatti-malminetsintäalueelle suunnitellun kolmivuotisen toiminnan vaikutukset sekä aiempi Natura-alueella ja sen lähiympäristössä toteutettu malminetsintä.

Suunniteltujen kairauspaikkojen tarkempaan sijoittumiseen kairausalueiden (V2–V20, kuva 1-1) sisällä on vaikuttanut malmipotentialin lisäksi suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymät. Kairausten sijaintien tarkempi suunnittelu on pohjautunut siihen, että suunnitellun kairauspaikan keskipisteestä on vähintään 30 metriä lähimpiin suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiin (kairauspaikan varovyöhyke). Kairaustoiminnassa käytettävien reittien suunnittelu on toteutettu kairaus suunnitelmien pohjalta. Reittien suunnittelu on pohjautunut kolmeen periaatteeseen; 1) vanhojen jo käytössä olevien reittien hyödyntämiseen, 2) uudet reitit on pidetty mahdollisimman lyhyinä, ja 3) reitin keskilinjasta on vähintään 15 metriä lähimpiin suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiin (reitit varovyöhyke). Tästä on poikettu Viiankiaavalla hyvin runsaan vaaleasaran (Suomen vastuulaji, elinvoimainen, LC) kohdalla, jota ei ole huomioitu reittisuunnittelussa.

Hankealueella tunnetaan hyvin runsaasti suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, jotka sijoittuvat erityisesti suoalueille (liitteet 7a-e). Tästä johtuen joillekin suunnitelluille kairauspaikoille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiksi. Reittien lyhentämiseksi onkin suunniteltu ns. oikaisureitti (vrt. Viiangin hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, taulukko 5-4). Oikaisureitin tarkoituksena on vähentää kulkupainetta osalla runsaasti käytettävistä reiteistä ja niillä esiintyvistä luontotyypeistä sekä vähentää kulkemisesta aiheutuvaa häiriö- ja meluvaikutusta. Lisäksi oikaisureitin hyödyntäminen vähentää myös mm. moottorikäyttöisten koneiden päästöjä ja polttoainekulutusta. Oikaisureitillä reitin varovyöhykkeelle sijoittuu muutamia suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, noin 12-15 metrin etäisyydelle reitin keskilinjasta (vrt. luku 6.2.1, *Kiiltosirppisammal*, kuva 6-3). Yksittäisiä lettosaran (vaarantunut, VU) ja luhtakilpisammalen (elinvoimainen LC, Suomen vastuulaji) esiintymiä on myös lähempänä suunniteltua oikoreittiä.

Kasvillisuuden ja luontotyyppien osalta vaikutusalueet ovat piste- ja viivamaisia, kohdistuen kairauspaikoilla erityisesti kairareikien sekä reittien lähiympäristöön. Vaikutusalueiksi on määritelty kairauspaikkojen keskipisteiden (suunniteltu kairareian sijainti) ympäriltä noin 400 m<sup>2</sup> alue (ympyränmuotoisen alueen säde r = noin 11,3 metriä) ja kairausreittien osalta kangasmailla 2,5 metriä ja turvemailla 3,5 metriä leveä vyöhyke molemmin puolin reitin keskilinjaa, eli yhteensä viiden ja seitsemän metrin levyiset vaikutusalueet. Pinta-alojen laskennassa on poistettu kaikki päällekkäisyydet. Vaikutusalueiden pinta-alat ja niiden laskentaperiaatteet on esitetty tarkemmin luvussa 6.1.

Taulukko 5-4. Viiangin hankkeen yhteydessä käytettäviksi suunniteltujen reittien sekä aikaisemmassa toteutuneessa toiminnassa käytettyjen ja Sakatin malminetsintähankkeessa suunniteltujen reittien pituudet (metreinä, m). Vanhoista Natura-alueen ulkopuolisista reiteistä aineistossa ovat mukana vain Pahanlaaksonmaan reitit sekä Heinäaavalle ja Hoikkavuopajankumpuun vievät reitit. Kotimaan, Kenttäaavan ja Kuusivaaran alueiden sekä kaikki Kitisen länsipuoliset reitit puuttuvat aineistosta. Viiangin hankkeen suunnitellut reitit on jaettu kahden vaihtoehdon mukaisesti (VE1 ja VE2), joista vain toinen toteutuu.

Reitit	Natura-alueella	Ulko-puolella	Yhteensä
<b>Vanhat reitit</b>			
Vuosina 2006–2019 käytetyt reitit *	15981	10884**	26865
Sakatin malminetsintähankkeen uudet reitit	13520	1021	14541
<b>Viiangin hankkeen reitit</b>			
<i>Vaihtoehto 1 (VE1)</i>			
Aiemmin käytössä olleet reitit	1626	2056	3682
Sakatin malminetsintähankkeen uudet reitit	2521	70	2591
Uudet reittisuunnitelmat	14910	774	15685
<b>YHTEENSÄ (VE1)</b>	<b>19057</b>	<b>2900</b>	<b>21958</b>
<i>Vaihtoehto 2 (VE2)</i>			
Aiemmin käytössä olleet reitit	1759	2056	3815
Sakatin malminetsintähankkeen uudet reitit	856	-	856
Sakatin malminetsintähankkeen oikaisureitti	335	-	335
Uudet reittisuunnitelmat	15029	774	15803
<b>YHTEENSÄ (VE2)</b>	<b>17979</b>	<b>2830</b>	<b>20809</b>

\* reitit on dokumentoitu gps:llä vuodesta 2016 lähtien.

\*\* Vanhojen Natura-alueen ulkopuolisten reittien aineisto on puutteellinen ja sisältää lähinnä Pahanlaaksonmaan alueen reitit sekä Heinäaavalle ja Hoikkavuopajankumpuun vievät reitit.

## 5.2.2 Meluvaikutusalue – linnut ja nisäkkäät

Lintuihin ja nisäkkäisiin kohdistuvien häiriövaikutusten osalta vaikutusalueena on tarkasteltu kairausten meluvaikutusalueetta tai koko Natura-alueetta. Tässä kappaleessa kuvataan arvioitavana olevan hankkeen lisäksi myös kokonaisvaikutusten arvioinnissa tarvittavat muiden samanaikaisten ja aiempien hankkeiden meluvaikutusalueet.

Häiriöherkimpien lajien vaikutusalueena on käytetty koko Natura-alueen käsittävää rajausta, ja muiden lajien osalta meluvaikutusalueetta. Meluvaikutukset sijoittuvat kulloistenkin kairauspaikkojen lähialueelle likimain ympyrän muotoisena vyöhykkeenä, jossa melutaso laskee etäisyyden funktiona siten, että luvussa 3 esitettyjen lähtötietojen perusteella äänekkäimmälle koneelle laskettu noin 40 dB melutaso voi ulottua sopivissa olosuhteissa maksimissaan noin 950 metrin etäisyydelle kairauspaikasta. Tätä etäisyyttä käytetään arvioinnissa varovaisuusperiaatteen mukaisesti melun maksimaalisena vaikutusalueena linnustolle. Todellinen meluvyöhyke jäänee useimmiten tätä pienemmäksi, sillä esimerkiksi puusto ja lumi vaimentavat melua. Hollantilaisten tutkimusten mukaan lintujen paritiheys alkaa laskea keskimäärin 42 dB melussa, mutta melunsieto vaihtelee lajikohtaisesti. Yksittäisillä lajeilla melu vaikuttaa paritiheyteen jo 35 dB:n tasolla, kun taas jotkut lajit sietävät hyvin jopa 60 dB:n melua (Reijnen 2006, Reijnen 2007). Herkimmiksi tunnettujen lajien joukossa on mm. Viiankiaavallakin yleinen käki, mutta ei uhanalaisia tai Viiankiaavan suojelun perusteena olevia lajeja, eikä alueella talvehtivia lajeja. Melun vaikutuksia lintuihin on käsitelty tarkemmin luvussa 6.3.

Kokonaisvaikutusten arviointia varten meluvaikutusalueet on muodostettu erikseen Viiangin alueen suunnitellulle toiminnalle, Sakatin malminetsintäalueen erillisessä lupaprosessissa olevalle suunnitellulle toiminnalle, aiemmin Viiankiaavalla toteutetulle toiminnalle, ja voimassa olevan luvan puitteissa Pahalaaksonmaan ja Kuusivaaran alueilla Natura-alueen ulkopuolella mahdollisesti pesimäaikaankin

toteutettavalle toiminnalle. Kaikissa näissä käytettiin 950 metrin levyistä vyöhykettä (kuvat 5-1 ja 5-2). Nyt arvioitavana olevan hankkeen meluvaikutusalue on rajattu kuvaan 5-1.

**Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

**Kuva 5-1. Aiemman ja suunnitellun toiminnan meluvyöhykkeet Viankiaavalla ja ympäristössä. Aiemmin toteutettujen kairausten meluvyöhykkeet (kairareiän ympärillä meluvyöhykkeen säde  $r = 950$  metriä) on lisätty päällekkäin kairauskausittain läpikuultavalla punaisella (peittävyys: 10 % / kairauskausi), eli alue näkyy sitä tummemman punaisella, mitä useammalla kaudella siellä on kairattu. Taustalla näkyvät myös toteutetut kairauspaikat. Arvioitavana olevan hankkeen meluvaikutusalue on rajattu kuvaan keltaisella.**

Aiemman toiminnan osalta meluvaikutusalueita tarkasteltiin myös kairauskausittain, sillä toiminta-alue on vaihdellut kausittain. Kairausten aiheuttaman meluvyöhykkeen laajuudet kairauskausittain on koottu taulukkoon 5-5. Kaiken kaikkiaan 24,8 % koko Natura-alueesta on jossain vaiheessa vuosina 2006-2019 ollut meluvaikutusten piirissä. Meluvaikutusalueen laajuus on vaihdellut niin, että se on kattanut noin 0-12 % koko Natura-alueesta riippuen kairauskaudesta. Kuvassa 5-1 aiemman toiminnan kairauskausittaiset meluvyöhykkeet on esitetty päällekkäin läpikuultavalla punaisella (10 % peittävyys/kairauskausi) niin, että mitä useammalla kaudella alueella on ollut melua, sitä tummemman punaisena se näkyy. Eniten kairauksia on tehty Sakatin malminetsintäalueella, jossa on kairattu lähes kaikkina toimintavuosina. Natura-alueen koillisosassa on kairattu ainoastaan vuonna 2007, ja silloinkin vain muutama reikä. Viiangin hankealueen suunniteltujen kairauspaikkojen mukainen meluvyöhyke (>40 dB) kattaa koko Natura-alueesta suunnilleen kolmasosan (33,8 %). Sakatin lupahakemuksen sisältämien suunniteltujen kairauspaikkojen meluvyöhykkeen laajuus kattaa Natura-alueesta vajaan kuudesosan (15,9 %). Sakatin alueen meluvyöhyke on lähes kokonaan päällekkäinen Viiangin meluvyöhykkeen kanssa. Suunniteltu toiminta tulee aiemman toiminnan tavoin jakautumaan useammalle kairauskaudelle, ja melu ei kohdistu samanaikaisesti kaikkialle vyöhykkeiden peittämälle alueelle. Suunnitellun toiminnan todellinen meluvaikutusalue tulee olemaan pienempi, sillä aiempien malminetsintähankkeiden tavoin kaikkia luvitettuja kohteita ei tulla kairaamaan lainkaan (ks. luku 3). Aiemman ja suunnitellun toiminnan meluvyöhykkeet kattavat yhteensä (2006-2022) noin kaksi viidesosaa (42,8 %) koko Natura-alueesta.

Kuvassa 5-2 on esitetty sinisellä Viiangin hankkeen Natura-alueen puoleisen toiminnan häiriövaikutusalue 950 metrin kairausmeluvyöhykkeen perusteella. Lisäksi kuvassa on esitetty Kotimaa 1-2 ja Särki 1-4 -malminetsintä lupa-alueilla tapahtuvan Natura-alueen ulkopuolisen toiminnan maksimaaliset meluvaikutusalueet Natura-alueen puolella (meluvyöhykkeen säde  $r = 950$  metriä), sekä Pahalaaksonmaan malminetsintä lupa-alueella mahdollisesti jopa pesimäaikaan suoritettavien kairausten maksimaalinen meluvaikutusalue Natura-alueen puolella.

**Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

**Kuva 5-2. Hankealueen ja Pahanlaaksonmaan kairausten maksimaaliset meluvaikutusalueet (>40 dB).**

**Taulukko 5-5. Aiemmin toteutetun sekä suunnitellun kairaustoiminnan mukaisten meluvaikutusalueiden (säde r = 950 metriä) pinta-alat Natura-alueen puolella ja osuudet Natura-alueesta. Aiemman toiminnan osalta pinta-alat ja osuudet esitetään kairausjaksoittain, viiden vuoden jaksoina, sekä kokonaisuutena. Taulukon lopussa esitetään myös Pahalaaksonmaan lupa-alueen mahdollinen meluvaikutusalue Natura-alueen puolella.**

Aiemman toiminnan kairauskausi / malminetsintälupa / lupahakemus	Meluvaikutusalue Natura-alueella			
	Laajuus yhteensä (ha)	Osuus (%) Natura-alueesta	Kevät- ja pesimäaikaisten kairauksen vaikutusalue (ha)	Osuus (%) Natura-alueesta
Kevät 2006	304,62	4,7	Ei kairausta	
Kevät 2007	421,32	6,5	29,4	0,5
Kevät 2008	450,54	6,9	Ei kairausta	
2008-09	754,63	11,6	403,53	6,2
<b>2006-2009 yhteensä</b>	<b>1176,80</b>	<b>18,0</b>	<b>432,93</b>	<b>6,6</b>
2009-10	429,92	6,6	380,49	5,8
2010-11	392,06	6,0	321,33	4,9
2011-12	627,04	9,6	410,55	6,3
2012-13	478,19	7,3	259,77	4,0
2013-14	318,17	4,9	126,77	1,9
<b>2010-2014 yhteensä</b>	<b>741,00</b>	<b>11,3</b>	<b>548,94</b>	<b>8,4</b>
Kevät 2015	30,67	0,5	30,67	0,5
2015-16	Ei kairausta		Ei kairausta	
2016-17	619,66	9,5	195,35	3,0
2017-18	509,33	7,8	Ei kairausta	
2018-19	489,38	7,5	Ei kairausta	
Syksy 2019	83,12	1,3	Ei kairausta	
<b>2015-2019 yhteensä</b>	<b>814,12</b>	<b>12,5</b>	<b>195,35</b>	<b>3,0</b>
<b>2006-2019 yhteensä</b>	<b>1619,10</b>	<b>24,8</b>	<b>684,69</b>	<b>10,5</b>
Sakatti (hakemus 2019)	1035,89	15,9	Ei kairata	
Viiangi (hakemus 2020)	2207,67	33,8	Ei kairata	
Viiangi, Naturen ulkopuoliset osat, lisävaikutus (hakemus 2020)*	392,07	6,0	Kairausta keväällä, mutta ei pesimäaikaan. Ei tietoa vaikutusalueesta	
<b>Aiempi + suunniteltu toiminta yhteensä</b>	<b>3125,95</b>	<b>47,9</b>	<b>684,69</b>	<b>10,5</b>
Pahanlaaksonmaan lupa-alue**	431,44	6,6	431,44	6,6

\*Viiingin hankealueeseen kuuluvien lupa-alueiden Särki 1-4 ja Kotimaa 1-2 Natura-alueen ulkopuolella suoritettavien kairauksien maksimaalinen lisämeluvaikutusalue Natura-alueen puolella (Kuva 5-2). Ei sisällä pesimäaikaista kairauksia, mutta kairaus voi jatkua 15.3. jälkeen olosuhteiden salliessa.

\*\*Pahanlaaksonmaan malminetsintäalueella on voimassa oleva lupa. Lupamääräykset sallivat myös kesäaikaiset kairaukset. Taulukossa esitetty pinta-ala kattaa koko Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran mahdollisten kairausalueiden mukaisen meluvyöhykkeen, sillä yksittäisiä kairapaikkoja ei tässä vaiheessa ole tiedossa. Pinta-alat eivät sisälly edellisen rivin summiin, mutta huomioidaan kokonaisvaikutusten arvioinnissa.

Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.

**Kuva 5-3. Kevät- ja kesäaikaisten kairauksen meluvyöhykkeet eri ajanjaksoilla. Jokaisen ko. jaksolla kairatun kairareian ympärille on muodostettu 950 metrin säteellä ympyrä, jonka tummuus riippuu kairauspäivien määrästä ko. jaksolla. Jokainen kairauspäivä vastaa 0,2 %-yksikön peittävyttä. Eli mitä pidempään paikalla on kairattu, sitä tummempana alue sen ympärillä näkyy. Kuvat sisältävät kaikki kevät- ja pesimäaikaiset kairaukset vuosilta 2007-2017, myös Natura-alueen ulkopuolelta. Vuosina 2006, 2008, 2016 ja 2018-2019 ei ole kairattu lainkaan 15.3.-31.7. välisenä aikana.**

#### Muut melun lähteet

Kumuloituvien kokonaisvaikutusten arvioinnissa on huomioitava myös muut melun lähteet. Viiankiaavan Natura-alueelle melua tuottaa melko merkittävästi myös Kitisen länsipuolella kulkeva nelostie. Nelostien aiheuttama melu on jatkuva, ja se on vaikuttanut alueella jo ennen Natura-alueen perustamista. Melu ulottuu Viiankiaavan Natura-alueen länsireunalle, jossa se lisää melun kokonaiskuormitusta. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy suoritti melumittauksia suunnitellun kaivoksen ympäristössä AA Sakatti Mining Oy:n toimeksiannosta vuonna 2018, selvittääkseen alueen nykytilannetta melun osalta (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2019). Yksi mittauspisteistä sijaitsi Viiankiaavan Natura-alueella, Kuusivaaran pohjoispuolella. Mittauksia tehtiin marraskuun lopussa (talvi) ja elokuussa (kesä). Kesämittauksissa keskiäänitaso oli 32–42 dB ja melun ajallinen keskiarvo 23–29 dB. Talvella keskiäänitaso oli 36–37 dB ja melun ajallinen keskiarvo 29–31 dB. Talvijakson mittauksien kanssa samanaikaisesti Kuusivaaran ja Pahanlaaksonmaan alueella toteutettiin kuitenkin myös kairauksia, joten niistä lähtevä melu on voinut suojaavasta puustosta huolimatta jossain määrin vaikuttaa mittauksisiin. Lähimmät kairauspaikat sijaitsivat vajaan kahden kilometrin päässä mittauspisteestä, ja nelostielle matkaa oli noin kolme kilometriä. Nelostien ja mittauspisteen välimaastossa alue on pääosin vähäpuustoista suota, eikä välissä sijaitse korkeampia maa-alueita. Nelostien melu kuuluu ihmiskorvin olosuhteista riippuen jopa usean kilometrin päähän suolle. Toisaalta sen tulkitaan vähentävän tien ja Natura-alueen välissä tapahtuvan toiminnan aiheuttaman melun merkittävyyttä, sillä linnuston on täytynyt jossain määrin tottua tien aiheuttamaan krooniseen meluun. Lintutiheys alueen länsireunalla ei ole ollut itäreunaa alhaisempi (Eurofins Ahma Oy 2018c). Kairaustoiminnan aiheuttama melu on tieliikenteen tapaan kroonista, eli pitkäkestoista ja suhteellisen tasaisena jatkuva (vrt. esim. Schonfield & Bayne 2017, ks. luku 6.3).

Viiankiaavalla sijaitsevan moottorikelkkareitin käyttö aiheuttaa myös melua. Samoin ympäröivissä talousmetsissä tehtävät hakkuut ja metsänhoitotoimet. Näiden määrästä ja meluvaikutuksista ei ole olemassa mitään selvitettyä tietoa.

### 5.2.3 Hydrologisten vaikutusten alue

Hydrologisten vaikutusten vaikutusalueena on käytetty Kersilön valuma-alueen (65.821) kolmannen jakotason valuma-alueita (ks. esim. Ahma ympäristö Oy 2015e) sekä Ylijoen-Hiivanahaaran valuma-alueita (65.892), jotka jakavat Viiankiaavan suunnilleen kahtia. Länsilaidan vedet valuvat suoraan tai pieniä puroja pitkin Kitiseen, ja itälaidan vedet Hiivanahaaraa ja Ylijokea pitkin ensin Kelujokeen ja siitä edelleen Kitiseen. Ylijoen valuma-alueelle sijoittuvat Kotimaa 1-2 –malminetsintäalupa-alueen kairauskohteet, mutta kaikki muut Viian hankkeen ja Sakatin malminetsinnän hankkeen suunnitellut kairauskohteet sijaitsevat Kersilön valuma-alueella (vrt. kuva 1-1). Toteutetuista kairauksista vain Natura-alueen itäpuolelle Kotimaa 1-2 –malminetsintäalupa-alueelle sijoittuvat kairareiat sekä Heinäaavalla ja sen reunalla Rimpelä 1-3 –malminetsintäalueelle kairatut kairareiat sijoittuvat Ylijoen valuma-alueelle, muut sijoittuvat Kersilön valuma-alueelle (liite 2).

## 6. HANKKEEN VAIKUTUKSET NATURA-ALUEESEEN

Tässä luvussa esitetään Viiangin hankealueelle suunnitellun 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. Arviointi on jaettu jokaisen luontotyypin ja lajin osalta esittelyyn, aiemman toiminnan vaikutuksiin, suunnitellun toiminnan vaikutuksiin ja kokonaisvaikutuksiin. Suunnitellun toiminnan kuvaukseen on ensin sisällytetty lyhyesti lupaprosessissa olevan Sakatti-malminetsintäalueen Natura-arvioinnissa esitetyt vaikutukset (Eurofins Ahma Oy 2019d), minkä jälkeen on arvioitu Viiangin hankealueen malminetsinnän synnyttämät vaikutukset.

Hankkeen kokonaisvaikutuksia on arvioitu jokaiseen arvioitavaan osa-alueeseen. Hankkeen aikaansaamia kokonaisvaikutuksia Viiankiaavan Natura-alueeseen on arvioitu luvussa 6.6. Vaikutuksia lieventävät toimenpiteet, jotka on pääasiassa jo lähtökohtaisesti huomioitu vaikutusten arvioinneissa, on kuvattu luvussa 7.

### 6.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppihin

Suunniteltu malminetsintätoiminta kohdistuu Viiangin hankealueelle, joka kattaa useita malminetsinnän lupa-alueita (kuva 1-1, liite 1). Lisäksi hankkeen yhteydessä käytettäviä reittejä sijoittuu Sakatin malminetsinnän hankealueelle. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu myös Viiangin ja Sakatin hankkeiden lupahakemusten ulkopuoliset suunnitelmat siltä osin, kuin suunnitellut kairaukset sijoittuvat Viiangin tai Sakatin hankealueiden läheisyyteen.

Viiangin hankkeen malminetsinnän lupa-alueet ovat laajuudeltaan yhteensä noin 6545 ha, joista Natura-alueelle sijoittuu noin 5340 ha. Tämä vastaa Viiankiaavan Natura-alueen kokonaispinta-alasta noin 81,6 %. Timanttikairaukset kohdistuvat vain pieneen osaan malminetsintäalueiden kokonaisalasta. Viiangin hankkeessa malminetsinnän kasvillisuusvaikutusalue on rajattu toiminnan piste- ja linjamaisen luonteen johdosta malminetsintään liittyvien kairauskohteiden ja kulkureittien ympäristöön (ks. esim. Eurofins Ahma Oy 2019b). Vaikutusalueiksi on määritelty suunniteltujen kairauspaikkojen keskipisteiden (suunniteltujen kairareikien) ympäriltä noin 400 m<sup>2</sup> alue (ympyränmuotoisen alueen säde  $r =$  noin 11,3 metriä) ja kairausreittien osalta kangasmailla 2,5 metriä ja turvemilla 3,5 metriä leveä vyöhyke molemmin puolin reitin keskilinjaa, eli yhteensä viiden ja seitsemän metrin levyiset vaikutusalueet. Lisäksi luontotyyppin ”Humuspitoiset järvet ja lammet” osalta vaikutusalueeksi on laskettu koko lammen pinta-ala reittivaihtoehdolla VE2, joka sivuaa eteläisintä Sakattilampea. Tällä tavalla kasvillisuusvaikutusalueeksi Natura-alueella on määritetty Viiangin hankkeen vaihtoehdossa 1 (VE1) noin 13,8 ha ja vaihtoehdossa 2 (VE2) noin 13,1 ha laajuinen alue. Tämä tarkoittaa noin 0,21 % (VE1) ja 0,20 % (VE2) osuutta Viiankiaavan Natura-alueen kokonaispinta-alasta.

Vaikutusten arviointi on kohdistettu vain niille alueille ja kulkureiteille, joilla kairauksia on tehty aikaisemman toiminnan aikana tai on suunniteltu tehtävän Viiangin hankkeen sekä Sakatin malminetsintähankkeen (Eurofins Ahma Oy 2019d) malminetsintäalueiden voimassaoloaikana (liite 1). Suunnitelluilla toiminta-alueilla esiintyy kasvillisuusselvitysten perusteella Natura-luontotyyppiä Pikkujoet ja purot (3260), Vaihettumis- ja rantasuot (7140), Letot (7230), Boreaaliset luonnonmetsät (9010) ja Puustoiset suot (91D0). Lisäksi Viiangin hankkeen vaihtoehdossa 2 (VE2) toiminta-alueella esiintyy myös Natura-luontotyyppiä Humuspitoiset järvet ja lammet (3160). Natura-luontotyyppihin kuuluvista ns. kompleksityypeistä toiminta-alueella esiintyy aapasointa (7310). Viiangin hankkeen suunnitellun toiminnan sijoittuminen Natura-luontotyypeille on esitetty liitteessä 6. Sekä suunniteltu että toteutettu toiminta on esitetty liitteissä 2-5.

Luontotyyppihin kohdistuvat heikentävät vaikutukset aiheutuvat kairaamisesta ja muusta näytteenotosta sekä toiminnan yhteydessä moottoriajoneuvoin (kairakoneet ja moottorikelkat) ja jalan tapahtuvan liikkumisen ja muun häiriövaikutuksen seurauksena. Toiminnan synnyttämät vaikutukset näkyvät suorina kasvillisuuteen kohdistuvina fysikaalisina vaurioina. Kairaustoiminta ajoittuu talviaikaan, jolloin kasvillisuutta



(pl. puut ja korkeat pensaat) suojaa routa ja lumipeite. Toiminnan yhteydessä tapahtuva kulkeminen (tallaus) ja painavat kairakoneet voivat lisäksi aiheuttaa epäsuoria vaikutuksia esimerkiksi maan tiivistymisen kautta, jolloin mm. maaperän happipitoisuus voi muuttua erityisesti kangasmailla. Maaperän tiivistyminen voi johtaa myös paikallisesti suoveden pinnan ja edelleen sitä ilmentävän suon kasvillisuuden muutoksiin (esim. mätäs-pinnan muutos tallausvaikutuksen johdosta rimpipinnaksi). Muutos voi vaikuttaa paikallisesti suon pintavesien virtauksiin.

## 6.1.1 Vaikutukset kairausreiän lähiympäristöön

Varsinaisesta kairaus-toiminnasta kohdistuu luontotyyppeihin pääasiassa suoria vaikutuksia, jotka syntyvät kairausreiän poraamisesta, kairauksen yhteydessä kairausreiän ympärille nousevan kairaussoijan ja mineraalimaa-aineksen peittovaikutuksesta sekä kairausreiän ympäristön kasvillisuuden kulumisesta.

**Kairausreiän** kohdalle maaperään ja kallioperään syntyy halkaisijaltaan noin 8 cm aukko (ks. luku 3.2.5). Suojaputki tulpataan kairauksen jälkeen ja jätetään paikalleen, mikä mahdollistaa uudet tutkimukset samasta kairausreiästä (luku 3).

Kairausten yhteydessä syntyy kairaussoijaa (luku 3.2.5), jota on jäänyt osassa jo toteutetuista kairauksista kairareian ympärille (esim. Eurofins Ahma Oy 2019b). Toiminnanharjoittajan vuoden 2009 joulukuussa käyttöönottan kairaussoijan talteenottolaitteiston avulla kairauksessa maastoon jäävän kairaussoijan määrä on vähentynyt noin 75–100 %:lla (ks. luku 3.2.5). Käytännössä kairareian ympärille jäävä mineraalimaa onkin lähes kokonaan suojaputken asennuksen yhteydessä kairareian nousevaa ja kallion yläpuolisesta maaperästä lähtöisin olevaa mineraalimaa-ainesta. Soijan talteenotto-menettelyn käyttöönoton seurauksena kairareian nousevan mineraalimaa-aineksen peittävyys on kasvillisuusvaikutusten seurannan perusteella arvioitu olevan keskimäärin suuruusluokkaa 2 m<sup>2</sup> (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Soijan ja mineraalimaa-aineksen peittoalueeseen ja leviämiseen vaikuttavat mm. kairauskohteen pinnanmuodot ja luontotyyppien kosteus (Eurofins Ahma Oy 2019b). Toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (mm. Eurofins Ahma Oy 2019b) yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan mineraalimaa-aineksen peittoalueet ovat selkeästi havaittavissa kangasmaiden kairauspaikoilla. Vanhemmilla kangasmaiden kairauspaikoilla (kairattu vuosina 2006–2012), joilla kairauksesta on jo kulunut vuosia, mineraalimaa-aineksen peittämän alueen havainnointi on haasteellista mineraalimaa-aineksen kerroksen päälle kertyneen karikkeen sekä kasvillisuuden johdosta. Näillä kohteilla mineraalimaa-aineksen peittämää sekä selkeimmin kulunutta aluetta on havainnoitu myös kasvillisuuden perusteella. Suoalueiden kairauskohteista erityisesti märillä ja rimpisillä avosoilla kairareian ympäristössä ei muutamia vuosia kairauksen päättymisen jälkeen esiinny välttämättä lainkaan havaittavaa soija/mineraalimaa-ainekserostumaa (Ahma ympäristö Oy 2016d). Kairaus-toiminnan kasvillisuusvaikutusten seuranta on toteutettu vuodesta 2015 (mm. Eurofins Ahma Oy 2019b). Tänä aikana toteutetut uudet kairaukset ovat sijoittuneet pitkälti kangasmailla, puustoisille soille sekä yhdistelmätyypin suoluontotyypeille. Puustoisilla ja yhdistelmätyypin suoluontotyypeillä vuosina 2016–2019 kairattujen kairareikien ympäristöissä on ollut havaittavissa mineraalimaa-ainesta (Eurofins Ahma Oy 2019b). Mineraalimaa-ainepatjan peittämän alueen on havaittu selkeästi pienentyneen muutaman ensimmäisen seurantavuoden aikana, mineraalimaa-aineksen painuessa turpeeseen ja kasvillisuuden peittäessä kairaus-toiminnan yhteydessä kuluneet ja mineraalimaa-aineksen peittämät alueet (Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Talvella 2018–2019 kairauksia toteutettiin myös avosuolla ensimmäistä kertaa kasvillisuusvaikutusten tarkkailun aloittamisen jälkeen. Kyseisellä saranevan (MeSN) kairauskohteella oli ensimmäisellä kairauksen jälkeisellä kasvukaudella havaittavissa runsaasti mineraalimaa-ainesta erityisesti kairareian ympäristössä (Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Rimpisillä avosoilla ei ole toteutettu kairauksia vuosina 2016–2019, joten dokumentoituja havaintoja heti kairauksen jälkeiseltä ajalta ei rimpisiltä avosoilta ole. Vanhemmilla, ennen vuotta 2015 kairatuilla märkien rimpisoiden kairauskohteilla tehtyjen havaintojen pohjalta on arvioitu, että märillä rimpisoilla mahdollinen mineraalimaa-ainesta on mahdollisesti uponnut turvekerrokseen kohtalaisen nopeasti (mm. Ahma ympäristö Oy 2016d).

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, Ahma ympäristö Oy 2015b). Kasvillisuusvaikutusten seurannassa onkin havaittu muutoksia kairausten vaikutusalueiden sammallajistossa (Eurofins Ahma Oy 2019b).

**Kangasmailla** sijoittuvilla kairauskohteilla kairaus-toiminnan vaikutukset ovat nähtävissä mm. tavanomaisten metsäsammalten selkeänä vähenemisenä. Tämä on havaittavissa erityisesti kulutukselle herkempien seinäsammalten (*Pleurozium schreberi*) ja metsäkerrossammalten (*Hylocomium splendens*) peittävyyksissä.

Kairauksen yhteydessä kangasmaiden kairareikien 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 myös muutamia lajeja, joita ei kangasmaiden seurantakohteiden vertailualoilla (kontrolli) havaittu. Tällaisia lajeja olivat metsäkulosammal (*Ceratodon purpureus*), päärynäsammal (*Leptobryum pyriforme*), nuokkuvarstasammal (*Pohlia nutans*), letto- ja hetehiirensammal (*Bryum pseudotriquetrum*, *B. weigeli*) sekä 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, ja myös luontaisissa ympäristöissä hyvin tavallinen (mm. metsäpalojen jälkeen palaneella humuksella). Letto- ja hetehiirensammal ovat mm. lähteiden, lähteisten soiden ja kosteiden kasvupaikkojen lajeja, eivät kangasmetsälajeja. Lisäksi muutamien seurantakohteiden mineraalimaa-ainespätkällä on havaittu maksasammalista röyhelösammalta (*Blasia pusilla*), jota tavataan usein hiekkateiden, oijen tai peltojen kosteissa luiskissa. Näiden sammallajien katsotaan esiintyvän seurantakohteilla kairaus toiminnan yhteydessä syntyneen kasvualustan johdosta. Myös aikaisemmin toteutetut metsätaloustoimenpiteet ja niiden vaikutukset metsänpohjaan (uusia kasvualustoja mm. kulumisen kautta) on oletettavasti lisännyt esimerkiksi nuokkuvarstasammalen esiintymistä kyseisillä metsäkuviolla. Myös kenttäkerroksen lajiston, mm. varpujen, peittävyyksissä on havaittu laskua kangasmaiden ja puustoisten soiden kairausvaikutusalueilla. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Vuosina 2006–2014 kairatut **suoalueiden** kohteet, joilla on toteutettu kasvillisuusvaikutusten seurantaa, sijoittuvat pääasiassa märille ja tasaisille avosoille. Pääosalla näistä seurantakohteista ei ole havaittu kairaus toiminnan yhteydessä syntyneitä kasvillisuusvaikutuksia, eli niillä ei ole esiintynyt havaittavaa selkeää vaikutusta kasvilajien peittävyksiin eikä mineraaliainespätkää (kairaussoijaa ja/tai kallion yläpuolisen maaperän mineraalimaa-ainesta). 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 kairareian 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 kairauspaikalla kairausputken ympäristössä sekä soija/mineraalimaapatjalla. Päärynäsammal, nuokkuvarstasammal ja röyhelösammal eivät ole tavanomaisia lajeja kyseisillä luontotyypeillä, ja näiden lajien katsotaan esiintyvän seurantakohteilla kairaus toiminnan 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.

Kairan terän jäähdytys- ja voiteluaineena käytetään vettä, joka pumpataan joko läheisestä kairanreistä tai muusta lähistön vesistöistä (luku 3.2.5). Kairauksen yhteydessä kairanreikään lisättävät **kairauksen 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). Haitta-aineita saattaa päätyä eläimiin 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 liitteen 6 raportissa (Pöyry 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 häviää kairareian (halkaisija noin 8 cm) kohdalta ja reiän välittömässä lähiympäristössä muuttuu, heikkenee eriasteisesti tai häviää. Vaikutukset ovat pitkälti palautuvia.

## 6.1.2 Kulutusvaikutukset

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

Kairaustoiminnasta aiheutuu maaperän ja kasvillisuuden tallautumista ja kulumista sekä maaperän tiivistymistä kairauspaikalla kairareian ympärillä ja kulkureiteillä. Kulkureiteillä ja kairauspaikoilla vaikutukset ovat hyvin samankaltaisia, joskin kairauspaikoilla kulutusvaikutus on intensiivisempää ja sitä aiheuttaa moottorikelkkujen 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 vaurioista tietyllä aikavälillä. Kasvillisuuden kulutuskestävyys määräytyy näin ollen biomassan tuhoutumisen ja uudistumisen välisen 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 kestävät 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 märät suot. Heikon kulutuskestävyyden lisäksi märkien soiden palautuminen häiriöstä on hidasta. (Ukkola 1995).

Natura-alueella kairaustoimintaa toteutetaan talvella lumipeitteen aikana, jolloin maaperä ja suot ovat jäässä. Talviaikaisen toiminnan aiheuttamat heikentävät vaikutukset luontotyyppiin ovat lumen suojaavan vaikutuksen vuoksi selvästi vähäisempiä kuin sulanmaan aikana (esim. Pellerin ym. 2006, Antila 2007). Talviaikana kulutukselle altistuvat korkeat kenttä- ja pensaskerroksen puuvartistet kasvilajit, jotka jäävät suojaavan lumipeitteen yläpuolelle. Näitä esiintyy erityisesti soiden reunojen rämeillä ja korvissa. Märät, pinnanmuodoiltaan tasaiset suot kestävätkin kasvillisuuden osalta hyvin talviaikaista kulutusta. Pienetkin korkeusvaihtelut suon hydrologisissa pinnoissa altistaa kuitenkin turvekerroksen painumiselle (esim. aapasoiden jänteet), mikä voi johtaa pienialaisiin kasvuolosuhteiden ja sitä kautta kasvillisuuden muutoksiin (Campbell & Bergeron 2012). Puustoisilla suoluontotyypeillä sekä yhdistelmätyyppisillä luontotyypeillä vaihtelevat pinnanmuodot, kuten mättäät ja jänteet, tekevät luontotyypeistä alttiimpia kulutusvaikutuksille verrattuna tasaisiin ja märkiin (Eurofins Ahma Oy 2019b). Myös kangasmailla ja kangasmaiden reuna-alueilla vaihtelevat pinnanmuodot altistavat kulutusvaikutuksille.

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 peruseriaatteen 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 äärevämpää, osin ikiroutaa) ja tutkimuksessa mainittu suolajisto vastaa monilta osin Suomen boreaalisen vyöhykkeen lajistoa. Tutkimuksen talvitiet oli rakennettu kestävämpään 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 kasvillisuusyhdykunnat 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 kasvillisuusyhdykuntiin, jotka ilmentävät häiriön aikaansaamaa ravinnelisiä tai tämänhetkisiä ilmasto-olosuhteita (Kemper & Macdonald 2009a). Tällaiset vaurioista palautuneet alueet voivat erottua visuaalisesti häiriintymättömästä ympäristöstä, mikä osaltaan kertoo myös kasvillisuusmuutoksista. Voimakkaiden maaperää paljastavien häiriöiden on havaittu muuttavan kasvillisuutta pitkäkestoisesti (yli 20-30 vuotta) myös runsaasti varpuja ja pensaikkoo kasvavilla tundra-alueiden kuivahkoilla nummilla. (Kemper & Macdonald 2009a). Kairaustoiminnan yhteydessä voikin siten syntyä pitkäkestoisimpia vaikutuksia tiheäpuustoisille alueille ja soiden reunojen runsasvarpuisille luontotyypeille.

Kulkemisesta aiheutuva lumen tiivistyminen muuttaa lumen ominaisuuksia, mikä voi vaikuttaa maan jäätymis- ja sulamiskierto, happi- ja vesiolosuhteisiin sekä ravinteiden saatavuuteen. Suunnitellussa kairaustoiminnassa hyödynnetään luonnonlunta (ks. luku 3.1.3), mikä 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 joinain vuosina paikoittain paksusti lunta vielä toukokuussa (Sami Hamari, henk.koht. havainto 29.5.2019). Routakerroksen syveneminen ja paksun, tiiviin lumipeitteen esiintyminen reiteillä pitkälle kevääseen voi myös vaikuttaa reittien kasvillisuuteen. Talviaikaan käytettävien kulkureittien 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 fyysikaalinen 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 tärinä 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 kairareian ympäristöön ja kairauspaikalle johtavalle kulkureitille kairauksen ajan. Yhden kairauksen kesto on keskimäärin 15 vrk. Kairausjaksoilla on voinut myös olla taukoja, joten todellinen kairauksen kesto on voinut olla lyhyempi. Samasta reistä toteutettavassa haaroituskairauksessa (ks. luku 3.2.5) kairauksen kesto voi pidentyä noin kaksinkertaiseksi. Lisäksi samalla kairauskohteella voidaan kairata useampia reikiä, joiden etäisyys toisistaan voi olla vain muutamia kymmeniä senttimetrejä. Tällöin kairauksen 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 lähelle kairauspaikkaa, kulkeminen on erityisesti yhden kairauksen kohteilla verrattain lyhytaikaista. Eniten

kulkemista tapahtuu ns. pääreiteillä, joita käytetään varikkoalueelta kairauspaikoille kulkemiseen. Yhden kairareian kairaus toiminnan, ja sitä myötä tallauksen, ajallinen kesto vaihtelee kairauspaikoilla noin välillä 1–12 viikkoa, ja voi toteutua yhtenä tai useampana vuotena. Kulkureiteillä tallauksen kesto vaihtelee noin 3 viikon ja yhden talven aikana toteutettavasta kulkemisesta (vähiten käytettävät, kulkureittien päähän sijoittuvat reitit) vuosittain noin 3,5 kuukauden aikana toteutettavaan kulkemiseen jokaisena Viiangin hankkeen sekä Sakatin malminetsintähankkeen lupakausien aikaisena talvena (eniten käytettävät reitit, ns. pääreitit).

Kairaus toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus) maastohavaintojen perusteella kairauspaikoilla kairareikien ympäristössä havaittava kulutusvaikutusten alue on heterogeenista, enemmän ja vähemmän kuluneiden laikkujen mosaiikkia. Huomattavimmat vaikutukset sijoittuvat kairareian läheisyyteen. Erittäin voimakkaita vaikutuksia (soijaa/mineraaliainesta ja/tai 75–100 % kasvillisuudesta vaurioitunut) on havaittu keskimäärin noin 2 metrin etäisyydelle kairareistä. Koska käytännössä tällä alueella on myös vähemmän vaurioituneita laikkuja ja osaluueita, laskennallisesti voimakkaiden vaikutusten alue on keskimäärin enintään noin 11,3 m<sup>2</sup>. Seurannan tulosten perusteella vaikutusalueet ovat kangasmaiden seurantakohteilla keskimäärin noin 3,2 metriä kairareistä, puustoisilla (yhdistelmätyypin) suokohteilla noin 1,2 metriä kairareistä ja märillä, tasaisilla avosoilla keskimäärin alle 0,3 metriä kairareistä (huom. märillä avosoilla kasvillisuusvaikutusten seuranta on toteutettu vain kairauskohteilla, joilla on kairattu joitakin vuosia ennen seurannan toteutusta). Lievempien kasvillisuusvaikutusten alue kairareikien 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 metrin etäisyydelle kairareistä. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Reiteillä toteutetun kasvillisuusvaikutusten seurannan perusteella reiteillä on havaittavissa selkeitä kasvillisuusvaikutuksia kangasmailla, osittain johtuen seurantaan sisältyvien reittien sijoittumisesta metsätaloustoiminnossa käytetyille reiteille. Suoalueille sijoittuvista reittien seurantakohteista vaikutuksia on havaittavissa osalla seurantakohteista, mutta esim. tasaisten avosoiden seurantakohteilla reittejä ei juurikaan ole havaittavissa. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

### Kasvilajien kulutuksen kestävyys

Parhaiten kulutusta kestävät kasvilajit ovat pieniä, niillä on mätästävää tai ruusukemainen kasvutapa, pitkät juuret, pieni lehtipinta-ala ja ne lisääntyvät nopeasti. Monet heinät kestävätkin kovaakin kulutusta, mutta leveälehtiset ruohot ja jäykän varren omaavat varvut ja pensaats 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 (*Mylia anomala*), pyöreälehtikihokki (*Drosera rotundifolia*), hilla (*Rubus chamaemorus*) ja isokarpalo (*Vaccinium oxycoccos*). (Campbell & Bergeron 2012). Useimmat suoalueiden sammat lisääntyvät kuitenkin hyvin versonosista, jos kasvupaikat säilyvät riittävän kosteina.

Kasvillisuusvaikutusten seurannan havaintojen perusteella erityisesti kangasmaiden kairauskohteilla tavalliset metsäsammalet ovat herkkiä kulutusvaikutuksille. Myös suoluontotyypeillä sammalpeite on herkkää kulutukselle, ja erityisesti kuivemmilla ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevilla luototyypeillä vaikutuksia sammalpeitteeseen on nähtävissä intensiivisemmillä toiminta-alueilla lumipeitteen ja roudan suojaavasta vaikutuksesta huolimatta. (ks. luku 6.1.1, Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus).

## 6.1.3 Puustovaikutukset

Kulkureiteillä oleva puusto ja pensasto voivat vaurioitua maanpäällisiin osiin tai juuristoon kohdistuvasta mekaanisesta rasituksesta. Erityisesti kookkaat varvut, pienet puun taimet ja pensaats ovat alttiita talviaikaisen vaurioille (ks. esim. Kemper & Macdonald 2009b). Kairauskohteita ja kulkureittejä on suunniteltu kasvillisuuskartoitusten tulosten perusteella siten, että kulkureittien keskilinjat sijoittuvat vähintään 15 metrin

etäisyydelle ja suunniteltujen kairapaikkojen keskipisteet (suunniteltu kairareikä) 30 metrin etäisyydelle Natura-alueen suojelun perusteena olevien lajien sekä muiden suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymistä (ks. mm. luku 6.2). Tästä johtuen huomattava osa aiemmista reiteistä on sijoitettu kangassaarekkeille, mikä on jossain määrin lisännyt puusto- ja pensasvaurioiden todennäköisyyttä ja vaikutusten merkittävyyttä erityisesti Sakatin malminetsinnän hankealueen eteläosan luonnontilaisemmillä suosaarekkeilla.

Viiangin hankkeen yhteydessä perustettava uudet reitit sijoittuvat pääosin puuttomille tai vähäpuustoisille soille. Merkittävin puustoinen reitti kulkee Sakatti-malminetsintäalueelta Sakattikummun poikki Petäjäsaarten koillispuoliselle Viiankiaavan tutkimusalueelle. Reitti on suunniteltu puuston aukkopaiikkoja hyödyntäen niin, että puustoa ei tarvitsisi poistaa. Myös kairausalueella V4 (kairauksen tutkimusalueella Petäjäsaari) on kookasta puustoa, mutta reitit kairauspaikkojen välillä on mahdollista toteuttaa puita poistamatta.

Puuston kasvu ja uusiutuminen turvemilla ja soilla on hidasta, minkä vuoksi puustoon kohdistuvat vaikutukset ovat pitkäkestoisia, jopa vuosikymmeniä kestäviä (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 epifyyttikälien 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 (Oy Kati Ab 2018). 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 kalliopohjaveden pinnantasojen alenemia, mutta kairaustoiminnan loputtua nämä vaihtelut palautuvat pääosin nopeasti kairausta edeltävälle tasolle (liite 12). Kallioperäkairausten jälkeen jäävillä kairareijillä voi 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 kairareijat on tulpattu ja myös kaikki aikaisemmatkin kairareijat on pintatulpattu mansetilla, jolla ehkäistään mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen kairanreijistä 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. (liite 12, luku 3). Hydrologisia vaikutuksia on arvioitu tarkemmin luvussa 6.5.

#### 6.1.5 Päästöjen vaikutukset

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

Moottorijoneuvojen 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. Tällaisten vahinkojen ennaltaehkäisy on kaikessa toiminnassa ensiarvoisen tärkeää (luku 3.3).

Toteutetun toiminnan yhteydessä on havaittu polttoainevuotoja kairauskausien 2017-2018 ja 2018-2019 jälkeen (Eurofins Ahma Oy 2018a, PBM Oy 2018, PBM Oy 2019b). Tapahtuneiden vahinkotilanteiden johdosta toimintatapoja on entisestään kehitetty vahinkojen välttämiseksi (luku 3.3). Vuotojen ennaltaehkäisy ja huolellisuus ovat avainasemassa vaikutusten ehkäisemisessä, sillä mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot muodostavat luontotyypeille suurimman uhan. Tämä korostuu Viiangin hankkeessa, jossa toiminta kohdistuu pitkälti märille suoalueille. Tapahtuessaan, polttoainevuodon vaikutus erityisesti märillä suoalueilla poikkeaisi kuitenkin selkeästi kangasmailla tapahtuneiden vuotojen vaikutuksista. Pintaveteen päätyneiden aineiden

määrällä ja laadulla sekä luontotyypin pinnanmuodoilla ja pintavesien määrällä olisi vaikutusta aineiden leviämiseen. Märillä ja vesipintaisilla avosoilla, joilla on vähän jätteitä ohjaamassa pintavesiä, vaikutusalue voisikin olla arvioitua laajempi erityisesti vahinkotilanteissa. Lisäksi mahdollisten kunnostustoimien toteutus olisi suoluontotyypeillä huomattavasti haastavampaa kuin mineraalimailla toteutettava kunnostaminen ja märillä suoluontotyypeillä jopa mahdotonta, sekä toteuttamiseen liittyvien haasteiden että mahdollisen leviämisen vuoksi.

## 6.1.6 Geokemiallisen näytteenoton ja kallioperäkartoituksen vaikutukset

Malminetsintätutkimusten alkuvaiheessa Natura-alueella on toteutettu pohjareeniinäytteenottoa (ks. luku 3.1.2). Pohjareeniinäytteenotossa maaperään syntyy halkaisijaltaan noin 4 cm aukko. Talviaikainen näytteenotto on nopeaa ja kertaluontoista. Näytteenotosta tai siihen liittyvästä kulkemisestä ei ole jäänyt havaittavia jälkiä maastoon.

Sakatin malminetsinnän hankesuunnitelma sisältää kevyitä geologisia näytteenottomenetelmiä (Eurofins Ahma Oy 2019d). Sakatin hankkeessa 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/neulas) sekä uudet innovatiiviset keveät malminetsintämenetelmät, kuten SGH (soil gas hydrocarbon geochemistry, menetelmä soveltuu myös lumen analysointiin). Näytemäärät ja näytteiden koot ovat pieniä.

Keskeisimpänä keveänä geokemiallisena näytteenottomenetelmänä Sakatin malminetsintähankkeen alueella käytetään turvenäytteenottoa (Eurofins Ahma Oy 2019d). Kyseessä on pienen mittakaavan tutkimus, jota tehdään linjoina tai linjaverkostoina tasavälein huomioiden uhanalaisten kasvien esiintyminen. Näytteet otetaan käsikäyttöisillä kairoilla. Käsikäyttöisellä kairalla otetaan yksi–muutama näyte per näytepiste. Riippuen käytetystä kairasta reiän halkaisija on 5-10 cm. Uhanalaisiin kasveihin pidetään 15 metrin suojavyöhyke. Näytteenottoa tehtäessä kuljetetaan maastossa joko jalan/hiihtäen tai talvella moottorikelkkojen avustamana.

Sakatin malminetsintähankkeessa tutkimussuunnitelmat geokemialliseen näytteenottoon liittyen ilmoitetaan ja hyväksytetään viranomaisilla erikseen. Koska näytemäärät ja näytteiden koot ovat pieniä ja toiminta on kertaluontoista, näytteenotosta aiheutuu lähinnä pieniä ja paikallisia jälkiä näytteenottokohdille. Jäljet eivät ole pitkäikäisiä, vaan ne peittyvät tai katoavat nopeasti. Näytteenotolla ei ole vaikutuksia luontotyypille eikä suojelullisesti arvokkaalle lajistolle, sillä suojelullisesti arvokas lajisto huomioidaan näytteenoton yhteydessä.

Myös Viiangin hankesuunnitelma sisältää samoja kevyitä geologisia näytteenottomenetelmiä, kuin Sakatin malminetsintähanke (luku 3.2.3). Lisäksi Viiangin hankealueella esitetään tehtäväksi kallioperäkartoitusta ja lohkare-etsintää (luku 3.2.2). Geologit kartoittavat potentiaaliset lohkareet elo-lokakuussa. Biologi tarkistaa lohkareen lajiston potentiaalisen suojelullisen lajiston kannalta oikea-aikaisesti. Kartoitushavaintoa tehtäessä kiven päältä käännetään kasvillisuus sivuun havainnon tekoajaksi, jonka jälkeen se palautetaan paikalleen. Kivestä irrotetaan vasaralla noin nyrkin kokoisia näytteitä. Kasvillisuuden käsittelyssä noudatetaan äärimmäistä varovaisuutta. Uhanalaisiin tai rauhoitettuihin lajeihin ei kosketa. Näytteenoton yhteydessä lohkareesta irrotetaan pala.

Lohkareen päällä esiintyvä kasvipeite häiriintyy, kun se irrotetaan tutkimuksen ajaksi ja siirretään takaisin paikalleen. Putkilokasvien juuristolle voi syntyä vaurioita. Kuivat pensasmaiset jäkälät voivat murentua herkästi käsittelyn yhteydessä, kun taas kosteana ne kestävät liikuttelua. Jäkälillä ei ole juuria jotka voisivat vaurioitua siirtämisestä, minkä lisäksi jäkälät myös lisääntyvät jäkälämuruista. Rupijäkäläpeitteiseltä kiveltä ei ole mahdollista poistaa lajistoa näytteenoton ajaksi muuten kuin irroittamalla kivinäytteestä jäkälän peittämä pinta ja jättämällä se näytepaikalle. Näytteenotosta aiheutuu paikallisia jälkiä näytteenottokohdille. Jälkien havaittavuuteen vaikuttaa se, miten paljon kasvillisuutta lohkareelta poistetaan näytteenoton ajaksi ja kuinka huolellisesti työ toteutetaan. Näytteenotolla ei ole heikentäviä vaikutuksia suojelullisesti arvokkaalle lajistolle, sillä suojelullisesti arvokas lajisto huomioidaan kartoituksen yhteydessä.

Geokemiallisen näytteenoton ja kallioperäkartoituksen näytepisteiden sijainnit eivät ole tiedossa arviointia toteutettaessa. Näytteenotoista aiheutuvat vaikutukset katsotaan kokonaisuutena sen verran pieniksi ja paikallisiksi, ettei ko. menetelmien vaikutuksia ole erikseen käsitelty luontotyyppikohtaisten vaikutusten yhteydessä (luku 6.1.7). Koska toiminnassa huomioidaan suojelullisesti arvokas lajisto, ei ko. menetelmien vaikutuksia ole käsitelty erikseen myöskään lajikohtaisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä (luku 6.2.1).

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

### Vaikutusalueiden pinta-alojen arviointi

Vaikutusten alaisten kohteiden (kairareikien ympäristöt kairauspaikoilla, 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 (liitteet 3a-b, liite 5a).

Vuosien 2015 ja 2019 Sakatti-malminetsintäalueen Natura-arvioinneissa yhden **kairausreiän** vaikutusalueen arvioitiin olevan 400 m<sup>2</sup> (kairareikä ja sen ympäriltä liikkumiseen tarvittava eli tallautuva ja kuluva alue) (Ahma ympäristö Oy 2015e, Eurofins Ahma Oy 2019d). Kairareikien ympärille sijoittuvia tallausvaikutusalueita on käsitelty ympyrän muotoisina (kuva 6-1). Toiminnan kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) perusteella yhden kairareian keskimääräinen vaikutusalue on tätä pienempi (luku 6.1.2). Arviointi 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 (luku 6.1.2). Lisäksi märkien avosoiden osalta seurantatuloksia heti kairauksen toteutuksen jälkeen ei ole, sillä seurantajakson aikana märillä avosoilla ei ole toteutettu uusia kairauksia. Myös tässä Natura-arvioinnissa yhden suunnitellun kairauspaikan vaikutusten arvioinnissa on käytetty pinta-alaa 400 m<sup>2</sup> (ympyrän säde r = noin 11,3 metriä, kuva 6-1). Tämä on kasvillisuusvaikutusten seurannan havaintojen perusteella suoalueiden osalta varovainen yliarvio (luku 6.1.2). Kangasmaiden osalta tämä on kuitenkin oletettavasti todellisempi kairausvaikutusten vaikutusalue kuin kasvillisuusvaikutusten seurannassa havaittu alue, sillä osalla kohteista seurannan tuloksiin on ollut vaikutusta myös metsätaloustoimenpiteiden jättämällä jäljellä. (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Vaikutusten arvioinnissa itse suunniteltua kairareikää ja sitä ympäröivää soijan ja mineraaliaineksen peittovaikutusaluetta 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 kairareian ympäristössä 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 luontotyyppillä on vaikutusta esim. mineraaliaineksen peittoalueen pysyvyyteen (luku 6.1.2, Eurofins Ahma Oy 2019b). Kairareian välittömässä lähiympäristössä kasvillisuusvaikutusta voi saada aikaan myös kairauksessa käytettävät apuaineet, joita päätyy maan pinnalle soijan ja veden mukana.

Kairausvaikutusten yhteydessä tapahtuvasta liikkumisesta aiheutuvan tallautumisen ja kulumisen on arvioitu syntyvän paitsi suunnitelluilla kairauspaikoilla myös liikkumiseen käytettävillä **reiteillä**. Viiangin hankkeessa kairausvaikutusten seurannassa reitin leveydeksi on arvioitu sen sijoittumisen ja käyttötarkoituksen perusteella 4–5 metriä kangasmilla ja 7 metriä turvemailla. Turvemailla reittiä joudutaan tamppaamaan leveämmäksi kantavuuden turvaamiseksi (luku 3, kuva 6-1).

**Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

**Kuva 6-1. Kaavakuva reittien ja kairareikien vaikutusalueiden laskennasta kokonaisvaikutusten arvioinnissa.**

**Pohjamoreenin näytteenotto**, sekä toteutettu että suunniteltu, on kertaluontoista toimintaa (luku 3.1.2). Pohjamoreenin näytteenottoa on toteutettu 7–14 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 pohjamoreeninäytteenotosta. Viiangin hankkeessa 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 pohjamoreenin näytteenottopisteiden tai näytteenottojen yhteydessä kulkemiseen käytettyjen reittien Natura-luontotyyppikohtaisia pinta-aloja ei ole erikseen tässä arvioinnissa laskettu. Viiangin hankesuunnitelmaan ei sisälly pohjamoreenin näytteenottoa.

**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. Viiangin hankkeessa geofysikaalisia mittauksia tehdään maastotutkimuslinjoilla (yht. 91,1 km, josta Natura-alueella 73,5 km), jotka sijoittuvat Petäjä, Särki, Viianki 1, Viianki 2 ja Sakattimalmietsintäalueille (kuva 1-1, liite 13). Linjoilla ajetaan useilla moottorikelkoilla (5-6 kpl) lähinnä kertaluonteisesti, mutta myös toistuvaa saman reitin käyttöä voi joidenkin linjojen osalta esiintyä (kuten läpikulku). Tallausvaikutusalueeksi on arvioitu 0,3 ha/km, minkä on ajateltu huomioivan myös moottorikelkojen ei-linjamainen kulkeminen erityisesti paikoilla, joilla mittausvajjerit asetellaan maastoon, sekä mahdolliset poikkeamat kulkemisessa mittauslinjoilla esimerkiksi puuston vuoksi. Paksun lumipeitteen aikaan toteutettavan ja pääsääntöisesti kertaluonteisen toiminnan ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan havaittavia vaikutuksia kenttä- ja pohjakerroksen kasvillisuuteen tai luontotyyppien ominaispiirteille. Toiminta aiheuttanee lähinnä paikallisia ja lieviä vaurioita pensaskerroksessa. Viiangin hankkeen suunniteltujen geofysikaalisten maastomittausten osalta tarkemmat suunnitelmat esitetään liitteessä 13.

Vaikutusten suuruus Natura-luontotyyppikohtaisesti on arvioitu laskemalla Natura-luontotyyppille sijoittuvien suunniteltujen kairausten ja reittien toiminta-alat yhteen. Liikkumisesta aiheutuvan tallautumisen ja kulumisen on arvioitu jakautuvan luontotyypeille kairaustoimintaa varten suunniteltujen reitistöjen mukaisesti. Luontotyyppivaikutusten arvioinnissa reitin vaikutusalueen leveytenä on käytetty 5 metriä kangasmailla ja 7 metriä turvemilla. QGIS-paikkatieto-ohjelmalla on tehty jokaisen suunnitellun kairauspaikan keskipisteen (suunniteltu kairareikä) ympärille 400 m<sup>2</sup> ympyränmuotoinen vaikutusalue ja reittien vaikutusalueet edellä esitetyn mukaisesti. Suunniteltujen kairauspaikkojen ja reittien vaikutusalueista on poistettu kaikki päällekkäisyydet. Paikkatieto-ohjelmalla laskettiin saadun vaikutusalueen jakautuminen eri Natura-luontotyypeille. Saatu vaikutusalueen pinta-ala Natura-luontotyyppillä on suhteutettu kyseisen luontotyypin kokonaispinta-alaan Viiankiaavan Natura-alueella (liite 6, liite 10a). Pinta-alojen laskennassa on lisäksi huomioitu aiemman toteutuneen toiminnan sekä suunnitellun Sakatin malminetsintähankkeen ja suunnitellun Viiangin hankkeen toimintojen sijoittuminen osittain päällekkäin. Sakatin hankkeen osalta tässä Natura-arvioinnissa esitetyt pinta-alat poikkeavat Sakatin Natura-arvioinnissa esitetyistä pinta-aloista (Eurofins Ahma Oy 2019d), sillä Sakatin Natura-arvioinnissa kaikkia vaikutusalueiden päällekkäisyyksiä ei poistettu.

Muun toiminnan (pohjamoreenin näytteenotto, geofysikaaliset maastomittaukset, ks. luku 3) 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.

### Vaikutusten tarkastelu luontotyypeittäin

Luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan Viiankiaavalla esiintyvät soiden 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 arvokasvuston sekä lajien esiintymien runsauden perusteella. Käsitelyihin 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). Kangasmetsien luonnontilaisuus on soita heikompi, sillä valtaosa alueen metsistä on aiemmin ollut talouskäytössä. Erityisesti Sakatti-malminetsintäalueen länsiosissa esiintyy viime vuosikymmeninä metsätalouden piirissä olleita kangasmetsäalueita, jotka on luokiteltu tässä tarkastelussa luonnontilaisuudeltaan ja edustavuudeltaan luokkaan 'ei merkittävä', ja joista selkeimmin muuttuneet alueet on jätetty Natura-arvioinnissa Natura-luontotyyppiluokittelun ulkopuolelle (kuten myös Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa, Eurofins Ahma Oy 2019d).

**Taulukko 6-1. Suomen raportit EU:n komissiolle luontotyyppien osalta luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2007-2012 (Ympäristöhallinto 2014) sekä luonnoksena kaudelta 2013-2018 (EEA 2019a). Taulukko sisältää Viiankiaavan Natura-alueen luontotyypit. Kauden 2013-2018 luonnoksen sanallinen kokonaisarvio on esitetty vain, jos kehityssuunta on muuttunut.**

Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyyppien suojelutaso (Boreaalinen, 2013)						Luontotyyppien suojelutaso (Boreaalinen, 2019 LUONNOS)	
		Levinneisyys	Pinta-ala	Rakenne ja toiminta	Tulevaisuus	Kokonaisarvio	Kokonaisarvion arviointiluokka (ja kehityssuunta)	Kokonaisarvio	
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	FV	FV	U1+	FV	U1+	Epäsuotuisa, riittämätön (paraneva)	U1= Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	FV	FV	U1	U1	U1	Epäsuotuisa, riittämätön	U1= Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	
3260	Pikkujoet ja purot	FV	U1=	U2+	U1+	U2+	Epäsuotuisa, huono (paraneva)	U2= Epäsuotuisa, huono (vakaa)	
6450	Tulvaniityt	U1=	U2=	U2-	U2	U2-	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	U2= Epäsuotuisa, huono (vakaa)	
7110	Keidassuot*	FV	U1=	U2-	U2	U2-	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	U2- Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	
7140	Vaihtumissuot ja rantasuot	FV	U1=	U1-	U1	U1-	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	U1-	
7160	Lähteet ja lähdesuot	FV	U1=	U2+	U1	U2+	Epäsuotuisa, huono (paraneva)	U2= Epäsuotuisa, huono (vakaa)	
7220	Huurresammallähteet*	FV	U1=	U1=	U1+	U1=	Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	U1+ Epäsuotuisa, riittämätön (paraneva)	
7230	Letot	U1=	U1=	U1-	U1	U1-	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	U1-	
7310	Aapasuot*	FV	U1=	U1-	U1	U1-	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	U1-	
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	FV	U1=	U1=	U1	U1=	Epäsuotuisa, riittämätön (vakaa)	U1- Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	
9060	Harjumetsät	FV	FV	U2-	U2	U2-	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	U2-	
9080	Metsäluhdat	FV	U1X	U2-	U2	U2-	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	U2x Epäsuotuisa, huono (kehityssuunta ei tiedossa)	
91D0	Puustoiset suot*	FV	U1=	U1-	U1	U1-	Epäsuotuisa, riittämätön (heikkenevä)	U1-	
91E0	Tulvametsät***	U1=	U2X	U2-	U2	U2-	Epäsuotuisa, huono (heikkenevä)	U2-	

Suojelutason arviointiluokat ja lyhenteet:

FV = Suotuisa

= = kehityssuunta vakaa

x = kehityssuunta ei tiedossa

U1

= Epäsuotuisa, riittämätön

+ = kehityssuunta paraneva

U2

= Epäsuotuisa, huono

- = kehityssuunta heikkenevä

Luontotyyppien suojelutason luokitus Suomessa perustuu vuosien 2007–2012 raportteihin (Ympäristöhallinto 2014). Jakson 2013–2018 kansallinen direktiiviraportointi odottaa vielä vahvistamista. Verkosta on löydettävissä maakohittaiset koosteet, mutta ne on merkitty luonnoksiksi (EEA 2019a). Voimassa olevan luokituksen mukaan kaikkien Viiankiaavan Natura-alueella esiintyvien Natura-luontotyyppien suojelutaso on luokiteltu epäsuotuisaksi (taulukko 6-1). Lisäksi pääosalla luontotyypeistä suojelutason kehityssuunta on heikkenevä.

Lajikohtaisten vaikutusten (luku 6.2) ja linnustovaikutusten (luku 6.3) arvioinneista poiketen, vaikutukset luontotyyppihin on arvioitu vain kokonaisvaikutusten osalta. Tämä sisältää sekä toteutetun toiminnan että Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeiden suunniteltujen toimintojen kumuloituvat kokonaisvaikutukset. Luontodirektiivin luontotyyppihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on esitetty yhteenvetotaulukkona raportin liitteenä (liite 10a).

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

Humuspitoiset järvet ja lammet –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 163 ha. Viiangin hankealueella (ks. esim. kuva 1-1, liitekartat) on useita järviä ja lampia; Kokkolampi, Viianjärvi, Ryttilampi, Kotajärvi, Pikku Moskujärvi ja Iso Moskujärvi, Viiankilammet, Kärvälampi, suurehko nimetön lampi Petäjäsaarten kupeessa sekä muutamia pieniä nimettömiä lampia eri puolilla aluetta. Iso Moskujärvi ja Kotajärvi ovat kokonaan Natura-alueen ulkopuolella, joten ne eivät sisälly yllä mainittuun pinta-alaan. Kärvälampi taas kuuluu vain osittain Viiangin hankealueeseen. Keskeisiä vaikutuksia luontotyyppille 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' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'vakaa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppiin kuuluvilla kohteilla ei ole toteutettu kairauksia, mutta Kärvälammen ja Sakattilampien läheisyydessä on kairattu. Lähimpänä Kärvälampea sijaitseva kairareikä sijoittuu lammen kaakkoispään rantavyöhykkeen kosteikolle, noin 15 metrin päähän lammen (peruskartan) rantaviivasta. Myös kaksi muuta kairareikää sijaitsee alle 30 metrin päässä lammesta, sen eteläpuolella. Kärvälammen vedenlaadulle on voinut syntyä kairauksen yhteydessä lievää pistemäistä veden samentumista ennen suojaputken asennusta.

Sakattilampia lähinnä sijaitsevalta vanhalta kairauspaikalta on noin 57 metrin matka lammen rantaviivaan. Sakattilampien läheisyydessä on toteutettu kairausten lisäksi myös pohjamooreenin näytteenottoa (liite 2b).

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viiangin hankkeen suunnitelluista kairauspaikoista Humuspitoiset järvet ja lammet –luontotyyppiä lähin suunniteltu kairareikä sijoittuu noin 150 metrin etäisyydelle Petäjäsaaren lounaispuoleisen suurehkon nimettömän lammen reunasta. Muut suunnitellut kairareivät sijoittuvat tätä etäämmälle Natura-alueelle sijoittuvista järvistä ja lammista.

Sakatin malminetsintähankkeessa (Eurofins Ahma Oy 2019d) lähimmät suunnitellut kairauspaikat sijoittuvat Kärvälammen ja Sakattilampien ympäristöön. Kärvälammen reunalla kairauspaikalle F1 suunniteltu kairareikä sijoittuu lammen eteläpuolelle kuivahkon kankaan (EMT) reunaan noin 5 metrin etäisyydelle Kärvälammen luontotyyppikuvion (liite 3a, liite 3b) reunasta ja noin 15 metrin etäisyydelle ilmakuva mukaisesta rantavyöhykkeestä. Kärvälammen pohjoisosassa lammen tulvavaikutteisella kausikosteikolla (Kos) on myös suunniteltu kairapaikka F3, jonka keskipiste sijoittuu noin 15 metrin etäisyydelle Kärvälammen luontotyyppikuvion reunasta ja noin 10 metrin etäisyydelle ilmakuva mukaisesta rantavyöhykkeestä. Tulva-aikaan Kärvälammen vedenpinnantaso nousee luontotyyppikuvion rajan tuntumaan. Tulva-aikaisen vedenpinnantason läheisyyden vuoksi on mahdollista, että kairauksen johdosta voi aiheutua vaikutuksia luontotyyppille esim. kairaussoijan leviämisestä pintavesien mukana. Luhtanevakorven (LuNK) kuviolle sijoittuvalla suunnitellulla kairauspaikalla F6 ei periaatteessa ole laskennallista vaikutusaluetta luontotyyppillä. Luhtanevakorven kuvio on kuitenkin vesitaloudellisesti yhteydessä Kärvälampeen, erityisesti tulva-aikaan. Kairaustoiminnasta voi siten aiheutua vaikutuksia Kärvälammen luontotyyppille. Vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d) esitettiin, että suunniteltua kairauspaikkaa F1 siirretään etelään, kauemmas lammesta, ja kairauspaikkaa F6 siirretään koilliseen kankaalle. Suunniteltujen

kairauspaikkojen siirto esitettiin toteutettavaksi siten, ettei siirto lisää vaikutuksia suojelullisesti arvokkaalle lajistolle tai luontotyypeille. Lapin ELY-keskuksen Sakatin hankkeen Natura-arvioinnista antamassa luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa lausunnossa edellytettiin, että haitallisten vaikutusten lieventämiseksi suunnitellut kairauspaikat F1 ja F6 tulee siirtää esitetyn mukaisesti (Lapin ELY-keskuksen lausunto 19.12.2019, LAPELY/2316/2019). Tarkempaa suunnitelmaa ei toistaiseksi ole olemassa, mistä johtuen kyseisten suunniteltujen kairauspaikkojen vaikutusten arviointi on toteutettu sekä alkuperäinen sijaintisuunnitelma että vaikutukset lieventävät toimenpiteet huomioiden. Tämä noudattaa myös varovaisuusperiaatetta, sillä suunnitelman päivittäminen lieventää vaikutuksia Natura-luontotyypille.

Sakatin malminetsintähankkeen suunnitelmassa (Eurofins Ahma Oy 2019d) Sakatti-malminetsintäalueen itäosassa lyhyt osuus kairausreitistöä on suunniteltu kulkemaan eteläisimmän Sakattilammen reuna-alueella. Kyseinen reittiosuus johtaa yhdelle suunnitellulle kairauspaikalle, joten reitin käyttö on lyhytaikaista. Lisäksi Sakattilampien ympäristöön on suunniteltu useita kairauspaikkoja (liite 4). Näistä Sakattilampia lähimmäksi suunnitellut kolme kairareikää (P158, P171 ja P175) vaikutusalueineen sijoittuvat pitkälti luhtaisille luontotyypeille (SRhLu, LuN, lisäksi MeSK) noin 17-35 metrin etäisyydelle luontotyyppikuvion reunasta. Sakatin malminetsintähankkeen suunniteltujen kairauspaikkojen laskennallisia vaikutusalueita ei sijoitu lampien alueille. Luhtaiset luontotyypit ovat kuitenkin märkiä, ja erityisesti tulva-aikaan vedenpinta voi olla korkealla. Märillä, vesipintaisilla suoalueilla erityisesti lähimmät suunnitellut kairauspaikat ovatkin vesitaloudellisesti yhteydessä Sakattilampiin. Kasvillisuusvaikutusten seurannassa on ollut toistaiseksi mahdollista toteuttaa märille suoluontotyypeille sijoittuvien kairausvaikutusten tarkkailua vain kohteilla, jotka oli kairattu joitakin vuosia ennen kasvillisuusvaikutusten seurannan toteuttamista (Ahma ympäristö Oy 2016d, Eurofins Ahma Oy 2019b). Kairaussoija tai mineraaliainesta ei pääasiassa ollut havaittavissa joitakin vuosia kairauksen toteuttamisen jälkeen, tai soijaa esiintyi vain pienellä alueella. Tästä poiketen yhdellä rimpiletolle (RevRIL) sijoittuvalla, ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista (jolloin kairareian ympäristöön päätyneen soijan määrä on ollut suurempi kuin soijan talteenoton aloittamisen jälkeen) kairatulla kairauspaikalla havaittiin pieniä määriä harmaata soija-ainesta 0,8–5 metrin etäisyydellä kairareistä (Ahma ympäristö Oy 2016d, Eurofins Ahma Oy 2019b).

Koska sekä Viiangin hankkeessa että Sakatin malminetsintähankkeessa suunniteltuja kairauspaikkoja sijoittuu lampien läheisyydessä märille ja rimpisille suoalueille, joilla on vähän pintavesien liikkumiseen vaikuttavia jäniteitä, ei voida poissulkea mahdollisuutta kairaussoijan ja/tai kairauksen apuaineiden leviämiseksi suon pintavesien mukana arvioitua vaikutusaluetta suuremmalle alueelle (mineraaliaineksen arvioitu peittoalue 2 m<sup>2</sup>, kairaus toiminnan arvioitu häiriöalue 400 m<sup>2</sup>, liitteet 3 ja 4). Hyvin hienojakoisenkin mineraaliaineksen, kuten soija, laskeutuu kuitenkin oletettavasti melko lähelle kairareikää myös märillä suoalueilla. Mahdolliset tulvavesien virtaukset voisivat periaatteessa levittää tulvaveden sekoittunutta hienojakoista soijaa kairareian ympäristöön erityisesti tilanteessa, jossa soijaa ja tulvavettä on jään päällä. Jopa poikkeustilanteissa soijan leviämisen arvioidaan kuitenkin rajoittuvan kairaus toiminnan arvioidulle häiriöalueelle (400 m<sup>2</sup>). Myös vahinkotilanteissa ympäristöön voi päätyä esim. polttoaineita, jotka leviävät pintavesien mukana (Eurofins Ahma Oy 2018a). Pintaveden päätyneiden aineiden määrällä ja laadulla on vaikutusta vaikutusalueen laajuuteen, sillä esim. mineraaliaineksen ja polttoaineen käyttäytyvät eri tavoilla vedessä. Lisäksi suon pinnanmuodoilla ja pintavesien määrällä on vaikutusta leviämiseen. Pintaveden sekoittuneiden aineiden pitoisuuksissa tapahtuu laimenemista etäisyyden kasvaessa. Toteutetun toiminnan yhteydessä on havaittu polttoainevuotoja kairauskausien 2017-2018 ja 2018-2019 jälkeen (PBM Oy 2018, PBM Oy 2019a, PBM Oy 2019b). Vuodot ovat olleet pitkälti pieniä, ja ne ovat tapahtuneet kangasmailla tai kangasmaiden reuna-alueilla. Tapahtuneiden vahinkotilanteiden johdosta toimintatapoja on entisestään kehitetty vahinkojen välttämiseksi. Tästä johtuen vahinkojen todennäköisyys katsotaan edelleen pieneksi.

Toteutetun toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan vaikutusalueena luontotyypillä huomioidaan koko Kärvälampi ja sekä varovaisuusperiaatetta noudattaen kaikki Sakattilammet (tämä poikkeaa Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnista, jossa Sakattilammista huomioitiin vain eteläisin, Eurofins Ahma Oy 2019d). Kärvälampen pinta-ala on noin 1,11 ha ja eteläisimmän Sakattilammen noin 1,13 ha, suurimman Sakattilammen noin 3,62 ha sekä pohjoisimman Sakattilammen noin 0,38 ha (yhteensä noin 6,24 ha), mikä on noin 3,83 %. Humuspitoisten järvien ja lampien luontotyypin pinta-alasta Viiankiaavan Natura-alueella. Sakatin hankkeessa kairauksesta aiheutuvat vaikutukset Kärvälampeen ovat mahdollisia (ennen hankesuunnitelman päivittämistä, ks. yllä). Lisäksi, vaikka Sakatin hankkeessa Sakattilammet eivät sijoitu suunniteltujen kairauspaikkojen vaikutusalueille, useita kairausalueita on vesitaloudellisessa yhteydessä Sakattilampiin lampien ympäristössä esiintyvien luontotyyppien märkyydestä johtuen. Viiangin hankkeen toteutusvaihtoehdossa VE1 lampia ei sijoitu suunniteltujen kairauspaikkojen tai reittien vaikutusalueille. Myöskään toteutusvaihtoehdossa VE2 suunniteltujen kairauspaikkojen vaikutusalueita ei sijoitu luontotyypille tai sen välittömään läheisyyteen, mutta kairausreitti sivuaa eteläistä

Sakattilampea, jolloin koko lampi on huomioitu vaikutusalueena. Kyseinen tiereitti sisältyy Sakatin hankesuunnitelmaan (Eurofins Ahma Oy 2019d), mistä johtuen Viiangin hankkeen hankevaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkitystä aikaisemman ja suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutusten pinta-alaan (liite 10a).

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan (Viiangin hanke ja Sakatin malminetsintähanke) vaikutukset luontotyyppiin koko Natura-alueella ovat pinta-alan (6,24 ha) perusteella **suuruudeltaan luokassa 'lievä vaikutus'**, ja **merkittävydeltään luokassa 'vähäinen merkitys'**. Todennäköisyys vaikutuksille on 'varma', mutta hankesuunnitelman päivityksen (Sakatin malminetsintähankkeessa suunniteltujen kairareikien siirtäminen etäämmälle Kärvaslammesta) jälkeen **todennäköisyyden katsotaan olevan luokassa 'odotettavissa'**. Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota kuitenkaan heikentävän luontotyypin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210)

Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit kuuluvat Natura-luontotyyppien yhdistymiin. Luontotyyppi mainitaan Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella, ja Metsähallituksen konsultoinnin perusteella (A. Tammilehto, kirj. tied. 14.12.2018) kyseiseen luontotyyppiin on luokiteltu Natura-alueen koilliskulman Pikku Moskujärvi, josta oli yli 4,5 km Viiangin hankkeen lähimmälle suunnitellulle kairauspaikalle (kairausalueella V12, kuva 1-1). Pikku Moskujärven osalta on kuitenkin kyseenalaista, täyttääkö se ko. luontotyypin kriteerejä, sillä järven vesitalous ei ole enää luonnontilainen. Järven virtaussuunta on muuttunut Isokaivos -nimisen laskuojan kaivamisen myötä ja samalla järven pinta on laskenut. Järven vedet ovat virranneet aiemmin Salmenjokea pitkin Iso Moskujärveen, joten myös Salmenjoen virtaussuunta on muuttunut (kuva 6-5). Tässä arvioinnissa Pikku Moskujärvi on luokiteltu kuuluvan Natura-luontotyyppiin Humuspitoiset järvet ja lammet. Tämän perusteella myös Pikku Moskujärven alapuolinen jokireitti Natura-alueen itärajalla kuuluisi luokitella Natura-luontotyyppiin Humuspitoiset järvet ja lammet, päällekkäisenä luontotyyppinä Natura-luontotyyppiin Pikkujoet ja purot (3260) kanssa. Pikku-Moskujärven pinta-ala on luontotyyppiselvitysten perusteella noin 87,84 ha.

Suomessa Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit –luontotyypin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'vakaa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu Viiangin hankkeen tai Sakatin malminetsintähankkeen suunniteltua toimintaa. Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan **vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'**. Vaikutukset luontotyyppille 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.

### Pikkujoet ja purot (3260)

Pikkujoet ja purot -luontotyyppiä esiintyy kasvillisuusselvitysten mukaan Viiankiaavan Natura-alueella noin 2,33 ha. Hankkeen toimintoja lähimmät kohteet ovat Natura-alueen länsipuolella Kärvaslammien pohjoispuoleinen puro (lähimmät suunnitellut kairausalueet V16 ja S26) ja Natura-alueen itärajalla Hiivanahaara-joki (lähimmät V12, V11). Natura-alueen virallinen aluerajaus (SYKEN paikkatietoaineistot) rajautuu pitkälti Hiivanahaaran länsireunalle, jättäen rajajoen pääasiassa virallisen Natura-aluerajauksen ulkopuolelle.

Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnista (Eurofins Ahma Oy 2019d) poiketen, tarkastelusta on jätetty pois ns. Sakattiojan luontotyyppikuvio Sakatti-malminetsintäalueen lounaiskulmassa. Lähemmän ilmakuvatarkastelun perusteella todettiin, ettei kohteella ole havaittavissa selkeää purouomaa. Pohjakartalla näkyvä Sakattioja on sisällytetty mm. sara- ja ruoholuhtien (SRhLu) sekä koivuluhtien (KoLu) luontotyyppikuvioihin. Kyseinen luontotyyppikuvio, joka Sakatin hankkeen Natura-arvioinnissa oli luokiteltu Natura-luontotyyppiä Pikkujoet ja purot, luokiteltiin tässä arvioinnissa uudelleen Natura-luontotyyppiin Apasuo (7310).

Suomessa Pikkujouet ja purot –luontotyyppien suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'paraneva' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'vakaa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille ei sijoitu toteutetun toiminnan vaikutusalueita. Lähin toteutettu kairareikä sijoittuu Kärvaslammen pohjoispuolella noin 45 metrin etäisyydelle purosta (kairaus toteutettu Natura-alueen ulkopuolella, Viiankiaavantien länsipuolella). Lisäksi Natura-alueen ulkopuolella, Hiivanahaaran itäpuolella, on kaksi alkuvuodesta 2013 toteutettua kairareikää. Nämä sijoittuvat noin 40–120 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajana toimivasta joesta.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Natura-alue rajautuu idässä jokeen. Hiivanahaaran tuntumaan sijoittuu kaksi Viiangin hankkeen kairausaluetta (V11 ja V12, Kotimaan tutkimusalue, ks. kuva 1-1), joille on suunniteltu yhteensä 5 kairauspaikkaa. Suunniteltujen kairauspaikkojen keskipisteet (suunnitellut kairareivät) sijoittuvat noin 50–150 metrin etäisyydelle joesta. Lisäksi Viiangin hankkeessa kairausalueille on suunniteltu vaihtoehtoinen reitti Natura-alueen itäpuolelta, joka ylittää joen kairausalueen V12 kohdalla (liite 4). Joen ylityksen toteutusta on kuvattu hankekuvauksessa (luku 3.3). Hiivanahaara sijoittuu pääasiassa Natura-alueen ulkopuolelle. Kärvaslammen pohjoispuolella Natura-alueelle on suunniteltu kaksi uutta (vaihtoehtoista) moottorikelkkareittiä, joista toinen ylittää Kärvaslammen pohjoispuoleisen puron (liite 4). Sakatin malminetsintähankkeen suunniteltua toimintaa ei sijoitu luontotyyppille.

Toteutetun toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan vaikutusalueen pinta-ala Natura-alueella on yhteensä 0,0036 ha, mikä on noin 0,16 % luontotyyppien pinta-alasta Natura-alueella. Pinta-ala koostuu lähinnä Kärvasojan pohjoispuoleisen puron ylityksestä, sillä Hiivanahaara-joki ei sisälly Natura-alueeseen. Myös pikkujokien ja purojen osalta vaikutusalueiden laskennallisessa määrittämisessä on käytetty suunnitelluilla kairauspaikoilla 400 m<sup>2</sup> aluetta ja reiteillä reitin leveytenä 5-7 metriä. Todellisuudessa, mikäli vaikutuksia aiheutuu puron ylityksessä, vaikutusalue on laajempi. Teoriassa vaikutuksia voi aiheutua reiteillä kulkemisen yhteydessä esim. polttoainevuotoina, jolloin polttoainetta voi levitä veden mukana alavirtaan. Vaikka Hiivanahaara ei sisälly Natura-alueeseen, voi sen Natura-alueeseen sisältyvälle rantavyöhykkeelle teoreettisesti aiheutua vaikutuksia mahdollisen vahingon yhteydessä. Todennäköisyys polttoainevuotoille joen ylityksessä katsotaan kuitenkin erittäin pieneksi onnettomuustilanteita ennaltaehkäisevien toimintatapojen johdosta (luku 3). Kärvaslammen pohjoispuoleisen puron reitti on suunniteltu vain moottorikelkkojen käyttöön. Hiivanahaaran ylittävällä reitillä toteutetaan vähintäänkin huoltotyms. kulkemista. Kairakoneiden siirtyminen Natura-alueelle kairausalueille V20 (tutkimusalue Viiankiaapa), V11 ja V12 (tutkimusalue Kotimaa) toteutetaan joko Hiivanahaaran ylittävää reittiä pitkin tai helikopterilla (luku 3).

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) malminetsintätoiminnan vaikutusten suuruus on mahdollista luokitella pinta-alan perusteella 'ei vaikutusta'. Vaikutusten leviämismahdollisuus ja varovaisuusperiaate huomioiden, **vaikutusten suuruus luokitellaan kuitenkin luokkaan 'lievä'**. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat **merkittävydeltään luokkaan 'vähäinen merkittävyys'**. Hankkeen **vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'ennakoitavissa'**.

Viiankiaavan Natura-alueella toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppien suojelutason 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 (Sami Hamari, asiantuntijanäkemykset). Tulvaniityt ovat kivennäismaiden kasvillisuustyyppiä, joilla on turvetta tai turvetta muodostavaa kasvillisuutta alle 50 % pinta-alasta (Suomen ympäristökeskus & Metsähallitus 2019). Natura-alueen itäreunalla Hiivanahaaran jokivarressa, kairausalueiden V11 ja V12 (tutkimusalue Kotimaa) läheisyydessä, esiintyy mm. luhtia, nevoja sekä yhdistelmätyypin rämeitä ja korpia). Hankkeen toimintojen vaikutusalueella ei katsota esiintyvän tulvaniityttä.

Suomessa Tulvaniityt –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'vakaa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu Viiangin tai Sakatin malminetsintähankkeiden suunniteltua toimintaa.

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.

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

Keidassuot –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on noin 80 ha. Keidassuot kuuluvat Natura-luontotyyppien suoyhdistymiin, joihin voidaan lukea muista Natura-luontotyypeistä mm. puustoisia soita. Luontotyyppiin kuuluvien luontotyyppikuvioiden luonnontilaisuus on arvioitu luokkaan 'erinomainen'. Viiankiaavan Natura-alueella esiintyy Keidassuot -luontotyyppiä Natura-alueen koilliskulmassa, Pikku Moskujärven eteläpuolella Tirroaavalla, etäällä hankealueesta.

Suomessa keidassuot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa. Lähimmät kaksi kairareikää sijoittuvat Pikku Moskujärven länsipuolelle noin 0,95-1 km etäisyydelle luontotyyppistä. Kairaukset on toteutettu helmikuussa 2007.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu Viiangin tai Sakatin malminetsintähankkeiden suunniteltua toimintaa.

Aikaisemman ja suunnitellun toiminnan **vaikutusten suuruus katsotaan olevan 'ei vaikutusta'**. Vaikutukset luontotyyppille kuuluvat **merkittävydeltään 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.

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

Vaihtumis- ja rantasuotien osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 41,2 ha. Luontotyyppiä esiintyy mm. Kärväslammen ranta-alueilla. Natura-tietolomakkeessa luontotyyppin pinta-ala Natura-alueella on 70 ha. Luontotyyppikuvioiden Natura-luontotyyppiäluokituksia on jonkin verran muutettu verrattuna vuoden 2015 Natura-arvioinnissa käytettyyn luontotyyppiaineistoon, mistä johtuen tämän arvioinnin (sekä Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnin, Eurofins Ahma Oy 2019d) 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 –luontotyyppien suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä tai luontotyyppikuvion reunalla on toteutettu yhteensä 3 kairareikää. Myös reitistöä sijoittuu luontotyyppille. Luontotyyppillä on lisäksi toteutettu pohjamoreenikairauksia.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viiangin hankkeessa luontotyyppille ei ole suunniteltu kairauspaikkoja. Sakatin malminetsintähankkeessa luontotyyppille on suunniteltu yksi kairauspaikka (F3). Jo aikaisemman toiminnan yhteydessä käytettyjen reittien lisäksi sekä Viiangin hankkeessa että Sakatin hankkeessa on suunniteltu uusia reittejä, joiden vaikutusalueita sijoittuu vaihettumis- ja rantasoiden luontotyyppille.

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 0,47 ha, mikä on noin 1,13 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella. Luontotyyppille todennäköisesti sijoittuu myös muuta suunniteltua toimintaa, kuten geofysikaalisia mittauksia (ks. luku 3). Näytenäytteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Toteutettu ja suunniteltu kairaus toiminta sijoittuu seuraaville vaihettumis- ja rantasoiden luontotyyppille; kosteikoille (Kos) ja saranevoille (OISN) sekä pieneltä alalta myös pallosararämeelle (PsR). Alueella esiintyvät vaihettumis- ja rantasuot ovat pääasiassa luhtaisten ja rimpipintaisten soita. Luhtaisten ja rimpipintaisten soiden herkkyys talletusvaikutuksille on sulan maan aikaan varsin suuri (ks. talletusvaikutukset, luku 6.2.1). Kohteet kuitenkin 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 kairareikien 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 kairauspaikkojen riittävä kantavuus, mitä lisäksi vahvistetaan (ks. luku 6.1.2 ja luku 3). Tästä johtuen katsotaan, että jää ja lumi suojaavat hyvin luontotyyppiä, ja kulutusvaikutukset arvioidaan lähinnä pieniksi. Lumi- ja jääkerroksen keväisen sulamisen nopeudesta verrattuna luonnollisen lumikerroksen sulamiseen luontotyyppillä ei ole tietoa. Mahdollisesti reitin hitaammalla sulamisella voi olla vaikutuksia reitin kasvillisuuteen. Puustovauriot ovat mahdollisia. Lisäksi polttoaine- ja öljyvahinkojen riski koskee kangasmaiden luontotyyppiä korostuneemmin kaikkia suoluontotyyppiä. Riskiä on käsitelty tarkemmin lettojen arvioinnin yhteydessä.

Toteutettujen ja suunniteltujen vaikutusten **suuruus arvioidaan varovaisuusperiaatetta noudattaen luokkaan 'lievä'**. Vaikutusten pinta-alan perusteella vaikutusten suuruus olisi myös mahdollista arvioida luokkaan 'ei vaikutusta'. Vaikutusten **merkittävyys sijoittuu luokkaan 'vähäinen'** ja vaikutusten **todennäköisyys luokkaan 'varma'**.

Toteutetun tai suunnitellun toiminnan ei katsota heikentävän luontotyyppien suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

#### **Lähteet ja lähdesuot (7160)**

Luontotyyppien kokonaispinta-ala koko Viiankiaavan Natura-alueella on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 1,79 ha. Suomessa Lähteet ja lähdesuot –luontotyyppien suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'paraneva' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'vakaa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Toteutetun toiminnan läheisyydessä on yksi lähde ja sen ympäristön lähdesuo (MeEuLäs). Kohteella ei ole toteutettu kairauksia. Kuusi kairareikää sijoittuu noin 50–70 metrin etäisyydelle luontotyyppikuvioista. Kuviolle sijoittuu yksi pohjamoreenin näytteenottopiste.

Myös Heinäaavalla on lähteitä ja lähdesoita. Heinäaavalla Natura-alueen rajan tuntumassa vuonna 2007 toteutetuista kairauksista on lähimmillään hieman yli 200 metriä lähimmälle lähteikkökuviolle.



*Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Sakatin malminetsintähankkeen suunnitelmassa on esitetty kaksi kairareikää noin 50–70 metrin etäisyydelle MeEuLäs-luontotyyppikuviosta. Toinen suunnitelluista kairauspaikoista sijoittuu jo toteutettujen kairausten läheisyyteen, samalle kairausvaikutusalueelle.

Vuonna 2019 toteutetun lähdeselvityksen (Ramboll Finland Oy 2019) mukaan Sakattilammista lounaaseen, nimettömän lammen läheisyydessä, tunnistettiin yksi lähdekohte. Lähin Sakatin hankkeen suunnitellun kairauspaikan keskipiste (suunniteltu kairareikä) sijoittuu noin 50 metrin etäisyydelle lähdekohteesta.

Viiangin hankkeen suunniteltuja kairauspaikkoja ei sijoitu luontotyyppin läheisyyteen. Viiangin hankkeen yhteydessä käytettäväksi suunnitelluista reiteistä vaihtoehto VE1 sijoittuu lähimmillään noin 110 metrin ja VE2 noin 78 metrin etäisyydelle lähdeselvityksen (Ramboll Finland Oy 2019) yhteydessä havaituista kohteista.

Sakatti-malminetsintäalueelle sijoittuvalla MeEuLäs-luontotyyppikuviolla on toteutettu yksi pohjamoreenin näyteenotto. Kohteelle on voinut aiheutua tai voi Sakatin malminetsintähankkeen yhteydessä aiheutua välillisiä vaikutuksia lähteen ominaispiirteiden säilyminen edellyttää pohjaveden laadun ja lähteen antoisuuden säilymisenä ennallaan pitkällä aikavälillä. Merkittävien pohjaveden tasossa tapahtuvien muutosten syntyminen on tehtyjen arvioiden ja selvitysten perusteella epätodennäköistä (liite 12). Lisäksi polttoaine- ja öljyvahinkojen riski koskee kangasmaiden luontotyyppisiä korostuneemmin kaikkia suoluontotyyppisiä. Riskiä on käsitelty tarkemmin lettojen arvioinnin yhteydessä. Vaikkakin toiminta sijoittuu pääasiassa luontotyyppin ulkopuolelle, **varovaisuusperiaatetta noudattaen vaikutuksen koko** Viiankiaavan mittakaavassa **arvioidaan luokkaan 'lievä'**. Vaikutuksen **merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (luokka 'vähäinen merkittävyys')** ja toteutumisen **todennäköisyys on 'ennakoitavissa'**.

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

**Huurresammallähteet (7220)\***

Huurresammallähteitä esiintyy Viiankiaavan Natura-alueella Natura-tietolomakkeen mukaan noin 0,45 ha. Huurresammallähteitä esiintyy Heinäaavalla, Natura-alueen koilliskulmassa.

Suomessa Huurresammallähteet –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön, ja kehityssuunta 'vakaa' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'paraneva').

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua toimintaa. Heinäaavalla vuonna 2007 toteutetuista kairauksista on lähimmillään yli 900 metriä Heinäaavan huurresammallähteisiin.

*Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua (Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeet) toimintaa.

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.

**Letot (7230)**

Lettojen osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 1776 ha. Alueella esiintyy mm. avoimia rimp- ja välipintaisia lettoja, lettorämeitä sekä lettonevoja.

Suomessa Letot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

*Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 19 kairareikää, minkä lisäksi reittejä sijoittuu luontotyyppille. Myös pohjamoreenikairauksia on toteutettu luontotyyppillä.

*Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Sakatin malminetsintähankkeessa on suunniteltu letoille yhteensä 14 kairanreikää, joista kaksi sijoittuu samalle kairauspaikalle jo toteutettujen kairauksen kanssa. Sakatin hankkeen yhteydessä on suunniteltu käytettävän sekä vanhoja että uusia reittejä. Osa uusista reiteistä on ns. oikaisureittejä (ks. luku 5.2.1).

Viiangin hankkeessa on suunniteltu letoille yhteensä 8 kairanreikää. Hankevaihtoehdossa VE1 luontotyyppille sijoittuu vähemmän reittejä kuin vaihtoehdossa VE2 (liite 10a).

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) kairaus toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on hankkeen vaihtoehdossa VE1 laskennallisesti noin 5,03 ha, mikä on noin 0,28 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella. Vaihtoehdossa VE2 vaikutusalueen pinta-ala on 5,18 ha ja 0,29 % luontotyyppistä Natura-alueella. Luontotyyppille tulee sijoittumaan myös muuta sekä Viiangin hankkeessa että Sakatin malminetsintähankkeessa suunniteltua toimintaa (ks. luku 3). Luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreeninäytteenottoja. Muun toiminnan näytenäytteiden ja reittien tarkemmat sijainnit eivät ole tiedossa. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Toteutettu ja suunniteltu toiminta sijoittuu seuraaville lettoluontotyypeille; rimpilettoja (RiL, RevRiL, ScoRiL, LuScoRiL, ScoRuRiL, RuRiL), luhtaletto (LuL), Campylium-letto (CaL), lettoneva (LN), koivuletto (KoL, RiKoL) ja lettoräme (LR, KeLR). Vaikutukset lettoihin voivat syntyä kairareikien ympäristöön kairaussoijan ja muun mineraalilaineksen peittovaikutuksen, maaperän tiivistymisen ja puustoisilla soilla puustovaurioiden seurauksena, sekä kulkemisesta ja kairaus toiminnasta aiheutuvina tallaus- ja kulumisvaikutuksina. Lisäksi toiminnan yhteydessä syntyvät pistemäisiä kairareikiä. Rimpipintailla soilla vaikutukset suoveden pinnan tasoon ja sitä ilmentävään kasvillisuuteen ovat mahdollisia riippuen siitä, kuinka pienipiirteisistä suon rakenne on. Mätäspintaisten jänteiden rakenne voi muuttua runsaan kulkemisen seurauksena väli- tai rimpipinnoiksi. Vaikutukset kohdistuvat siten näkyvimmin pinnanmuodoiltaan vaihteleville ja puustoisille luontotyypeille, kuten lettorämeille.

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 6.1.2). Kohteet voivat olla herkkiä myös talviaikaan, riippuen olosuhteista, kuten suon jäätymisestä sekä lumipeitteen paksuudesta. Mikäli olosuhteet ja reitin tai kairauspaikan lumetus eivät ole riittävät, on mahdollista, että luontotyyppikuvioille voi syntyä vaurioita (esim. kulutusvaikutuksia kairapaikoilla 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). Kasvillisuusvaikutusten seurantojen maastaselvitysten yhteydessä tehtyjen havaintojen mukaan esimerkiksi Sakatti-malminetsintäalueen luoteisosassa kangasalueiden väliin sijoittuvilla lettorämekuvioilla on nähtävissä kulkemisesta syntyneitä uria. Kasvillisuusvaikutusten seurannan tulosten perusteella rimpisillä, tasaisilla avosoilla ei juurikaan ole havaittavissa reiteillä kulkemisesta aiheutuneita vaikutuksia, kun taas kankaiden reunoilla, yhdistelmätyypisillä letto(neva)rämeillä kuljettu reitti oli selkeästi havaittavissa (Eurofins Ahma Oy 2019b). Etenkin Sakatti-malminetsintäalueen länsiosassa reittejä sijoittuu vanhoille talviteiden pohjille, mikä voi olla havaittavissa reiteillä. Avosoilla voi esiintyä havaittavaa turvepinnan painumista reitillä (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Puustoisilla ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevammilla (yhdistelmätyypin) suoalueilla reittien lisäksi myös kairauksen kulumisvaikutuksia on havaittu enemmän kuin määrillä ja tasaisilla avosoilla.

Hankkeen toiminnassa lähtökohtaisesti huomioidaan reittien ja kairauspaikkojen riittävä kantavuus, minkä lisäksi reittejä vahvistetaan (ks. luku 6.1.2, luku 3). Tämän johdosta katsotaan, että jää ja lumi suojaavat hyvin luontotyyppiä, ja kulutusvaikutukset arvioidaan pieniksi. Reitillä lumikerros on jäisempi ja tiiviimpi kuin luontainen lumipeite. Lumi- ja jääkerroksen keväisen sulamisen nopeudesta verrattuna luonnollisen lumikerroksen sulamiseen luontotyyppillä ei ole tietoa. Mahdollisesti reitin hitaammalla sulamisella voi olla vaikutuksia reitin kasvillisuuteen. Luontotyyppille on suunniteltu ns. oikaisureittejä (VE1 ja VE2, ks. liite 4). Reittivaihtoehdoista VE1:n vaikutuspinta-ala on hieman pienempi kuin VE2:n (5,03 ha vs. 5,18 ha). Oikaisureittien tarkoituksena on 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

lajiesiintymien suoja-alueeksi määritetty 15 metriä (ks. luku 6.1, luku 6.2, vaikutuksia kiiltosirppisammalle on arvioitu luvussa 6.2.1).

Kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus) perusteella joitakin vuosia kairaamisen lopettamisen jälkeen märillä rimpisoilla ei juurikaan esiinny havaittavaa kairaussoija- tai mineraaliaineskerrosta. Tästä poiketen yhdellä rimpiletolle (RevRiL) sijoituvalla ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista (jolloin kairareian ympäristöön päätyneen soijan määrä on ollut suurempi kuin soijan talteenoton aloittamisen jälkeen) kairatulla kairauspaikalla havaittiin pieniä määriä harmaata soija-ainesta 0,8–5 metrin etäisyydellä kairareistä (Ahma ympäristö Oy 2016d, Eurofins Ahma Oy 2019b). Koska sekä Viiangin hankkeessa että Sakatin malminetsintähankkeessa suunniteltuja kairauspaikkoja sijoituu lampien läheisyydessä märille ja rimpisille suoalueille, joilla on vähän pintavesien liikkumiseen vaikuttavia jätteitä, ei voida poissulkea mahdollisuutta kairaussoijan ja/tai kairauksen apuaineiden leviämiseksi suon pintavesien mukana arvioitua vaikutusaluetta suuremmalle alueelle (mineraaliaineksen arvioitu peittoalue 2 m<sup>2</sup>, kairustoiminnan arvioitu häiriöalue 400 m<sup>2</sup>, liitteet 3 ja 4). Mineraaliaineksen karkeus vaikuttaa leviämiseen. Hienorakenteinen kairaussoija laskeutuu suon pintavedessä karkeampaa ainesta hitaammin, millä voi olla vaikutusta kairaussoijan leviämisen ja vaikutusalueen laajuuteen. Hyvin hienojakoinenkin mineraaliaine, kuten soija, laskeutuu kuitenkin oletettavasti melko lähelle kairareikää myös märillä suoalueilla. Jopa poikkeustilanteissa (kuten suon pintavesissä virtauksia) soijan leviämisen arvioidaan kuitenkin rajoittuvat kairustoiminnan arvioidulle häiriöalueelle (400 m<sup>2</sup>).

Kairauksessa käytettävät apuaineet voivat levitä märillä soilla pintavesien mukana. Sama koskee myös mahdollisia vahinkotilanteita, joissa esim. polttoainetta päätyy ympäristöön (ks. luku 3.3). Toteutetun toiminnan yhteydessä on havaittu polttoainevuotoja kairauskausien 2017-2018 ja 2018-2019 jälkeen (Eurofins Ahma Oy 2018a, PBM Oy 2018, PBM Oy 2019b). Vuodot ovat tapahtuneet kangasmailla tai kangasmaiden reuna-alueilla. Tapahtuneiden vahinkotilanteiden johdosta toimintatapoja on entisestään kehitetty vahinkojen välttämiseksi (luku 3.3). Vuotojen ennaltaehkäisy ja huolellisuus ovatkin avainasemassa vaikutusten ehkäisemisessä, sillä mahdolliset polttoaine- ja öljyvuodot muodostavat luontotyypille suurimman uhan. Tämä korostuu Viiangin hankkeessa, jossa toiminta kohdistuu pitkälti märille suoalueille. Tapahtuessaan, polttoainevuodon vaikutus erityisesti märillä suoalueilla poikkeaisi kuitenkin selkeästi kangasmailla tapahtuneiden vuotojen vaikutuksista. Pintaveteen päätyneiden aineiden määrällä ja laadulla sekä luontotyyppin pinnanmuodoilla ja pintavesien määrällä olisi vaikutusta aineiden leviämiseen. Märillä ja vesipintaisilla avosoilla, joilla on vähän jätteitä ohjaamassa pintavesiä, vaikutusalue voisikin olla arvioitua laajempi erityisesti vahinkotilanteissa. Lisäksi mahdollisten kunnostustoimien toteutus olisi suoluontotyypeillä huomattavasti haastavampaa kuin mineraalimailla toteutettava kunnostaminen ja märillä suoluontotyypeillä jopa mahdotonta, sekä toteuttamiseen liittyvien haasteiden että mahdollisen leviämisen vuoksi.

Kasvillisuusvaikutusten seurannan (2015–2019) aikana ei kuitenkaan toistaiseksi ole toteutettu uusia kairauksia märillä avosoilla, minkä johdosta märillä avosuokohteilla ei ole ollut mahdollista toteuttaa kasvillisuusvaikutusten seuranta ja soija/mineraaliaineksen leviämisen tarkastelua heti kairauksen jälkeen. Pienialaisia kasvillisuusvaikutuksia on ollut havaittavissa vain harvoilla märille avosoille sijoituvilla seurantakohteilla, joilla kairausta on toteutettu joitain vuosia ennen kasvillisuusvaikutusten seurannan toteuttamista (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Muutokset suoveden pinnantasossa ja sitä ilmentävässä kasvillisuudessa ovat olleet pitkälti lieviä (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Lisäksi puustoisilla osilla puustovauriot ovat mahdollisia.

Aikaisemman ja suunnitellun (Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeet) toiminnan luontotyypille aikaansaamien **vaikutusten suuruus katsotaan olevan koko suojelualueen mittakaavassa luokassa 'ei vaikutusta'**. Tähän vaikuttaa lettojen huomattava määrä Natura-alueella (yli 27 % kokonaispinta-alasta), minkä johdosta letoille sijoittuvien laskennallisten vaikutusalueiden kokonaispinta-ala on vain noin 0,28 % (VE1) tai 0,29 % (VE2) koko luontotyyppin pinta-alasta Natura-alueella. Hankkeen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaikutuspinta-alojen koossa ei siten ole suurta eroa (liite 10a). Paikallisia näkyviä kulutusvaikutuksia lettoihin syntyy suunnitellusta toiminnasta varmasti, erityisesti lettojen puustoisille ja pinnanmuodoiltaan vaihteleville osille. Natura-alueen letoilla esiintyy runsaasti suojelullisesti arvokasta lajistoa, ja esimerkiksi Sakattimalmetsintäalueen letot muodostavat yhden Viiankiaavan tärkeimmistä uhanalaisten kasvilajien keskittymistä. Lajistollisesti arvokkaat osat on rajattu pois sekä Viiangin hankkeen että Sakatin hankkeen toiminnan lähialueelta (huom. vaikutuksia lieventävät toimintatavat sekä poikkeukset tästä Sakatin hankkeen ns. oikaisureiteillä ja Viiangin hankkeen reittivaihtoehdolla VE2, luku 6.1, luku 6.2 ja luku 6.2.1, *Kiiltosirppisammal*) (Eurofins Ahma Oy 2019d). Pinta-alallisesti vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajistolle soveliaasta elinympäristöstä Viiankiaavan Natura-alueella. Vaikutukset luontotyypille **arvioitaan 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 luontotyypin suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai Suomessa.

### Aapasuot (7310)\*

Aapasuot –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on noin 5051 ha. Aapasuot kuuluvat Natura-luontotyyppien suoyhdistymiin, joihin voidaan lukea laajojen soiden keskiosien rimprien lisäksi mm. lähteitä ja lähdesoita, lettoja ja puustoisia soita. Selvitysten perusteella luontotyyppiin kuuluvien luontotyyppikuvioiden luonnontilaisuus vaihtelee välillä 'ei merkittävä' – 'erinomainen'.

Suomessa aapasuot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aapasuot –luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 59 kairareikää, minkä lisäksi luontotyyppille sijoittuu käytettyjä reittejä. Luontotyyppillä on toteutettu myös pohjamoreenikairauksia.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viiangin hankkeessa luontotyyppille on suunniteltu yhteensä 37 kairanreikää ja Sakatin hankkeessa yhteensä 74 kairanreikää. Viiangin hankkeen ja Sakatin hankkeen yhteydessä on suunniteltu käytettävän sekä vanhoja että uusia reittejä. Osa uusista reiteistä on ns. oikaisureittejä (ks. luku 5.2.1).

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti vaihtoehdossa VE1 noin 21,36 ha, mikä on noin 0,42 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella. Vaihtoehdossa VE2 pinta-ala on noin 20,57 ha ja noin 0,41 % luontotyyppistä Natura-alueella. Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu myös muuta sekä Viiangin että Sakatin malminetsintähankkeissa suunniteltua toimintaa (ks. luku 3). Luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreenikairauksia. Muun toiminnan näytemaisten ja reittien tarkempia sijainteja ei ole vielä suunniteltu. Muun toiminnan yhteydessä kulkeminen on pääasiassa kertaluonteista ja näytemäärät ovat pieniä.

Aapasuot –luontotyyppit ovat usein päällekkäisiä mm. puustoisten soiden sekä lettojen kanssa. Näillä esiintymien luontotyyppien lisäksi aapasoilla esiintyy mm. luhtanevaa (LuN), ruopparimpinevoja (RuRiN), mesotrofisia rimpinevoja (MeRiN) sekä mesotrofisia rimp- ja ruopparimpinevarämeitä (MeRiNR, MeRuRiNR). Aapasoilla esiintyvien luontotyyppien osalta herkkyys on samankaltainen kuin muillakin suoluontotyypeillä, ja sitä on kuvattu sekä vaihettumis- ja rantasoiden kokonaisarviossa että lettojen vaikutusarvioinnissa (ks. yllä). Lisäksi Humuspitoiset lammet ja järvet Natura-luontotyyppin vaikutusarvioinnissa esitetään yhden suunnitellun kairauspaikan (F6) siirtämistä kangasmaalle pois luontotyyppiltä. Lapin ELY-keskuksen Sakatin hankkeen Natura-arvioinnista antamassa luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa lausunnossa edellytettiin, että haitallisten vaikutusten lieventämiseksi suunniteltu kairauspaikka F6 tulee siirtää esitetyn mukaisesti (Lapin ELY-keskuksen lausunto 19.12.2019, LAPELY/2316/2019).

Aikaisemman ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) malminetsintätoiminnan **vaikutusten suuruusluokka on** vaikutusten pinta-alaan perustuen molemmissa hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 luokassa 'ei vaikutusta'. Kuten myös lettojen osalta todettiin, suunnitellusta toiminnasta syntyy paikallisia vaikutuksia luontotyyppille väistämättä, erityisesti puustoisille osille. Lisäksi mahdollisten vahinkotilanteiden vaikutusalue voi olla arvioitua laajempi (ks. arviointi kohdassa Letot). Natura-alueen aapasoilla tunnetaan runsaasti suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymiä. Lajistollisesti arvokkaat osat on rajattu hankkeen toiminnan lähialueen ulkopuolelle (ks. vaikutuksia lieventävät toimintatavat sekä poikkeukset tästä Sakatin hankkeen ns. oikaisureiteillä ja Viiangin hankkeen reittivaihtoehdolla VE2, luku 6.1., luku 6.2 ja luku 6.2.1, *Kiiltosirppisammal*) (Eurofins Ahma Oy 2019d). Pinta-alallisesti vaikutukset kohdistuvat pieneen osaan lajistolle soveliaasta elinympäristöstä Viiankiaavan Natura-alueella. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti **vaikutukset luontotyyppille kuuluvat luokkaan 'vähäinen merkittävyys'**. Aapasoille kohdistuvat **vaikutukset ovat tapahtumana todennäköisyydeltään luokassa 'varma'**.

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

### **Boreaaliset luonnonmetsät (9010)\***

Boreaaliset luonnonmetsät –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on luontotyyppiselvitysten perusteella noin 861 ha. Selvitysten perusteella boreaalisten 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 heikentynyt. Luontotyyppikuvioiden Natura-luontotyyppiluokituksia on päivitetty verrattuna vuoden 2015 Natura-arvioinnissa käytettyyn luokitukseen (osalta boreaalisten luonnonmetsien luontotyyppikuvioiden, 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 –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'vakaa' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Toteutettu toiminta on sijoittunut pääasiassa tuoreille (HMT) kankaille. Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 6 kairareikää, minkä lisäksi luontotyyppille sijoittuu reittejä. Osa reiteistä on vanhoja metsätieriteitä, jotka ovat oletettavasti syntyneet alueella toteutettujen metsänhoitotoimenpiteiden yhteydessä. Kairaustoiminnan yhteydessä käytetyillä reiteillä sekä kairauspaikoilla on syntynyt jossain määrin puustovaurioita sekä kulumisjälkiä (Eurofins Ahma Oy 2019b). Luontotyyppillä on toteutettu kairauksia pääasiassa soijan talteenoton aloittamisen jälkeen. Luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreeninäytteenottoa.

Kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b) sekä muiden maastohavaintojen perusteella kangasmaiden kairausten kulutusvaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin suoluontotyypeille sijoittuvilla kairauspaikoilla. Kangasmaiden kairauspaikoilla on yhä nähtävissä myös vanhat metsätaloustoimenpiteet, mikä on jossain määrin vaikuttanut kairausvaikutusten seuranta-kohteiden kulutusvaikutuksen arviointiin. Mineraaliaineksen peittovaikutus on kangasmailla pidempiaikaista kuin esimerkiksi upottavalla suolla. Lisäksi kulutusvaikutukset ovat nähtävissä kangasmailla (erityisesti karummat luontotyyppit) pitkään. Mineraaliaineksen peittoalue (sekä kulutusvaikutusalue) on nähtävissä kasvillisuudessa myös sen jälkeen, kun kasvillisuus ja karikke alkavat peittää näkyvän mineraaliaineskerroksen (ks. luku 6.1.1., luku 6.1.2).

#### *Aiemman toiminnan sekä Viian ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viian hankkeessa luontotyyppille on suunniteltu yhteensä 18 kairauspaikkaa ja Sakatin malminetsintähankkeessa yhteensä 18 kairauspaikkaa (liite 3). Viian hankkeen ja Sakatin hankkeen yhteydessä on suunniteltu käytettävän sekä vanhoja että uusia reittejä.

Suunniteltu toiminta sijoittuu pääasiassa tuoreille (HMT) kankaille. Boreaaliset luonnonmetsät –luontotyyppin herkimät kuviot ovat kuivahkoja ja kuivia kankaita, joiden kesäaikainen kulutuskestävyys on muita alueen metsätyyppejä heikompi. Suunniteltua toimintaa sijoittuu kuivahkon (EMT) kankaan metsäalueille Natura-alueen länsiosassa sekä joillakin kangasmetsäsaarekkeilla. Joitakin suunniteltuja kairauspaikkoja sijoittuu myös kangasräme- ja kangaskorpikuviolle (KgR, KgK). Parhaiten kulutusta kestävät 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. Boreaalisten luonnonmetsien Natura-luontotyyppille sijoittuvat reitit ovat pääasiassa vähemmän käytettäviä reittejä (reitit pitkin kuljetaan lähinnä muutamille suunnitelluille kairauspaikoille, ei läpikulua).

Erityisesti Natura-alueen länsiosassa suuri osa syväkairaustoiminnan vaikutusalueella olevista kangasmetsistä on ollut metsätalouden piirissä, kun taas soiden ympäröimillä metsäsaarekkeilla metsät ovat pitkälti luonnontilaisia. Metsätaloustoimet ovat vaihdelleet harvennuksista avohakkuihin ja jopa intensiivisiin aurauksiin toteutettuun maanpinnan muokkauksiin. Selkeästi luonnontilaisuudeltaan heikentyneitä kangasmetsäkuvioita ei ole huomioitu Boreaalisten 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 kuviota. Kairaustoiminnan vaikutusalueella ei ole luontaisen häiriön seurauksena syntyneitä Luonnonmetsät -luontotyyppiin kuuluvia nuoria metsiä.

Boreaaliset luonnonmetsät -luontotyyppin metsäkohteiden osalta arvioidaan, että kairaustoiminnalla ei ole metsien nykyistä kehitystä hidastavaa vaikutusta. Suunnitellut kairareitit on usean metsäkuvion osalta suunniteltu sijoittuvaksi metsäkuvion reuna-alueelle. Puustovaurioiden syntymisen todennäköisyyttä on vähennetty välttämällä tiheämpiä metsäalueita reittien suunnittelussa, minkä lisäksi puustovaurioita minimoidaan maastossa toteutettavassa reittien tarkemmassa suunnittelussa (ks. luku 6.1.3, luku 3). Luontotyyppille sijoittuu harvoja arvolajiesiintymiä, joten riski arvolajien elinympäristömuutoksille on pieni. Suunnittelussa toiminnassa myös kangasalueiden kairausten toiminta-alueilla lumipeitteen riittävä paksuus varmistetaan, minkä oletetaan vähentävän kairauspaikalle aiheutuvia kulutusvaikutuksia. Kairausvaikutusten kasvillisuusseurantaan sisältyvillä kohteilla, joilla kairaus on toteutettu joitakin vuosia ennen kasvillisuusvaikutusten seurannan aloittamista, kairauskohteiden lumetuksia ei pääasiassa ole tehty (Eurofins Ahma Oy 2019b). Tämän johdosta vaikutukset ovat voineet olla selkeämmät.

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

Toteutetun ja suunnitellun (Viingin hanke ja Sakatin hanke) malminetsintätoiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti noin 3,18 ha, mikä on noin 0,37 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella (sekä VE1 että VE2) (liite 5a). Tämän lisäksi kairauksia on toteutettu ja suunniteltu myös luonnonmetsäalueille, joilta ei muuttuneen luonnontilaisuutensa vuoksi lueta Boreaalisten luonnonmetsien Natura-luontotyyppiin. Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu kairaustoiminnan lisäksi myös muuta toimintaa. Suunniteltujen muiden selvitysten ja näytteenottojen sijoittumisesta ei ole tarkempaa tietoa.

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.

### Harjumetsät (9060)

Harjumetsät –luontotyyppin osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 15,7 ha. Harjumetsät kuuluvat Natura-luontotyyppien yhdistymiin. Luontotyyppiä esiintyy Natura-alueen kaakkoiskulmassa sekä Särkikoskenmaalla.

Suomessa harjumetsät –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu toteutettua kairaustoimintaa. Särkikoskenmaalla luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreeninäytteenottoja (Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnin jälkeen päivitetty tieto, Eurofins Ahma Oy 2019d).

#### *Aiemman toiminnan sekä Viingin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Luontotyyppille tai sen läheisyyteen ei sijoitu suunniteltua toimintaa.

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.

### Metsäluhdat (9080)\*

Metsäluhtia esiintyy eri puolilta Natura-aluetta. Metsäluhdat –luontotyyppiä ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-alueen tietolomakkeella eikä luontotyyppi siten ole alueen suojeluperuste. Toteutettua ja Sakatin malminetsintähankkeen suunniteltua kairaustoimintaa lähimmät metsäluhdat sijoittuvat Natura-alueen länsireunan yksityiselle suojelualueelle ja Sakattiojan varteen. Viiangin hankkeen kairaustoimintaa sijoittuu lähelle Hiivanahaaran ja Ylijoen varren metsäluhtia (liite 4).

Suomessa Metsäluhdat –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'ei tiedossa').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä ei ole toteutettu kairauksia, eikä luontotyyppille sijoitu vanhoja reittejä. Luontotyyppillä on kuitenkin toteutettu pohjamoreeninäytteenottoja mm. Hiivanahaara–Ylijoen varteen sijoittuvilla luontotyyppikuviolla (Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnin jälkeen päivitetty tieto, Eurofins Ahma Oy 2019d).

Luontotyyppiä lähin kairareikä on kangasmaalla, noin 53 metrin etäisyydellä yksityiselle suojelualueelle sijoittuvasta metsäluhdan 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.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viiangin hankkeessa tai Sakatin hankkeessa luontotyyppille ei ole suunniteltu kairauksia tai reittejä, joten luontotyyppille ei aiheudu suoria vaikutuksia timanttikairauksen yhteydessä. Luontotyyppille voi sijoittua muuta suunniteltua toimintaa, kuten turvenäytteenottoa. Viiangin hankkeessa lähimmät luontotyyppikuviot sijoittuvat kairausalueiden V11 ja V12 (tutkimusalue Kotimaa) läheisyyteen Hiivanahaara–Ylijoen varteen. Kairausalueille suunnitellut kairareikä sijoittuvat 160–360 metrin etäisyydelle lähimmän luontotyyppikuvion rajasta. Viiangin hankkeessa kairausalueille on suunniteltu vaihtoehtoinen reitti Natura-alueen itäpuolelta, joka ylittää joen kairausalueen V12 kohdalla (liite 4, ks. vaikutusten arviointi kohdassa Pikkujoet ja purot, 3260). Joen ylityksen toteutusta on kuvattu hankekuvauksessa (luku 3). Luontotyyppikuviot sijoittuvat ylityskohdasta alavirtaan. Hankkeen toteutussuunnitelma huomioiden (luku 3), esim. polttoainevuotoon johtavan vahingon tapahtuminen joen ylityksessä katsotaan olevan hyvin epätodennäköistä. Sakatin malminetsintähankkeessa lähin suunniteltu kairareikä (kairauspaikan keskipiste) sijoittuu kangasmaalle noin 48 metrin etäisyydellä luontotyyppikuviosta. Kohteelle ei synny suoria vaikutuksia toiminnasta. Välillisten vaikutusten syntyminen katsotaan epätodennäköiseksi.

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) toiminnan vaikutukset Natura-alueen luontotyyppille katsotaan olevan suuruudeltaan luokassa 'ei vaikutusta', **merkittävydeltään luokassa 'merkityksetön'** ja **todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa'**.

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

### Puustoiset suot (91D0)\*

Puustoisten soiden osuus koko Viiankiaavan Natura-alueesta on kasvillisuusselvitysten perusteella noin 1310 ha. Erityisesti alueilla, joilla on toteutettu metsätaloustoimenpiteitä puustoiset suot –luontotyyppin luonnontilaisuus ja edustavuus on erityisesti reunasoilla voinut jonkin verran muuttua luonnontilaisesta. Pääosin Natura-alueen puustoiset suot ovat luonnontilaisuudeltaan luokassa 'hyvä' – 'erinomainen'.

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

Suomessa puustoiset suot –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, riittämätön', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppillä on toteutettu yhteensä 12 kairareikää. Näistä muutama sijoittuu lähemmäksi samalle kairauspaikalle. Luontotyyppille sijoittuu myös vanhaa reitistöä. Lisäksi luontotyyppillä on toteutettu pohjamoreenikairauksia.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viiangin ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viiangin hankkeessa luontotyyppille on suunniteltu yhteensä 15 kairauspaikkaa sekä reittejä, joista osa on ns. oikaisureittejä. Sakatin malminetsintähankkeen suunnitellussa toiminnassa luontotyyppille sijoittuu yhteensä 16 kairauspaikkaa. Näistä neljä sijaitsee jo toteutettujen kairareikien läheisyydessä, samoilla kairauspaikoilla.

Toteutetun ja suunnitellun (Viiangin hanke ja Sakatin hanke) toiminnan yhteenlaskettu vaikutusalue on laskennallisesti vaihtoehdossa VE1 noin 4,49 ha, mikä on noin 0,34 % luontotyyppistä Viiankiaavan Natura-alueella. Vaihtoehdossa VE2 pinta-ala on noin 4,39 ha ja noin 0,34 % luontotyyppistä Natura-alueella. Luontotyyppille oletettavasti sijoittuu myös muuta sekä Viiangin että Sakatin malminetsintähankkeissa suunniteltua toimintaa (ks. luku 3). Muun toiminnan näytemaahan 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 luontotyyppille, kuten tupasvilla-, rahka-, pallosara, ja isovarapurämeelle (TR, RaR, PsR, IR), lyhytkorsirämeelle (OILkNR), mesotrofiseen tai luhtaiseen sarakorpeen (MeSK, LuNK) ja puolukkarorpeen (PK). Viiangin hankkeessa vaikutusalueita sijoittuu lisäksi lettonevarämeelle (LNR), erilaisille nevarämeille (OIRuRiNR, OIRiNR, MeRuRiNR, MeRiNR, MeSR) ja sarakorpeen (OISK). Lisäksi puustoiseksi suoluontotyyppiä oli luokiteltu joitakin vaikutusalueille sijoittuvia nevakuvioita (MeRuRiN, OISphRiN), jotka ilmakuvatarkastelun perusteella osaksi täyttävät puustoisten soiden luontotyyppin määritelmän. Kulutusvaikutuksia voi aiheutua rämeillä ja yhdistelmäluontotyyppillä erityisesti ympäristöään korkeammille mättille ja jänteille. Luhtaisten ja rimpipintaisten soiden herkkyys tallausvaikutuksille on sulan maan aikaan varsin suuri (ks. luku 6.1.2). Kohteet kuitenkin voivat olla herkkiä myös talviaikaan, riippuen olosuhteista, kuten suon jäätymisestä sekä lumipeitteen paksuudesta. Mikäli olosuhteet tai reittien ja kairauspaikkojen kantavuus eivät ole riittävät, on mahdollista, että luontotyyppikuviolle voi syntyä vaurioita (esim. kulutusvaikutuksia kairareikien ympäristössä ja enemmän käytetyillä reiteillä, mätäspinoissa voi tapahtua painumista, jolloin esim. kulkureiteistä voi jäädä näkyvämpiä myös kesäaikaan havaittavia jälkiä, moottoriajoneuvon, kuten moottorikelkan, uppoaminen ja sen aikaansaamat paikalliset vauriot). Toiminnassa lähtökohtaisesti huomioidaan reittien ja kairauskohteiden riittävä kantavuus luontoarvojen lisäksi myös turvallisuussyistä, minkä johdosta esim. moottoriajoneuvon uppoaminen on epätodennäköistä (ks. luku 6.1.2 ja luku 3). Lisäksi polttoaine- ja öljyvahinkojen riski koskee kangasmaiden luontotyyppiä korostuneemmin kaikkia suoluontotyyppiä. Riskiä on käsitelty tarkemmin lettojen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

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-luontotyyppin vaikutusarvioinnissa (yllä) esitetään, että Sakatin malminetsintähankkeeseen kuuluva suunniteltu kairauspaikka F6, joka sijoittuu puustoihin soihin luettavan Kärvälän itäpuoleisen luhtanevokorven kuviolle (LuNK), siirrettäisiin vaikutuksia lieventävänä toimenpiteenä läheiselle kangasmaalle. Tämä lieventää myös vaikutuksia kyseiselle luontotyyppikuviolle. Lapin ELY-keskuksen Sakatin hankkeen Natura-arvioinnista antamassa luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa lausunnossa edellytettiin, että haitallisten vaikutusten lieventämiseksi kairauspaikka F6 tulee siirtää esitetyn mukaisesti (Lapin ELY-keskuksen lausunto 19.12.2019, LAPELY/2316/2019).

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 merkittävyyden yhteydessä, mikä mahdollistaa paitsi puiden, myös jossain määrin pinnanmuotojenkin huomioimisen (ks. luku 6.1.2, 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'**. Vaikutusten **merkittävyys luokitellaan luokkaan 'vähäinen merkittävyys'**. Vaikutukset puustoiset suot –luontotyyppille ovat väistämättömiä hankkeen toteutuessa eli niiden vaikutusten **todennäköisyys on luokassa 'varma'**.

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



### Tulvametsät (91E0)\*

Tulvametsiä esiintyy Viiankiaavalla luontotyyppiselvitysten mukaan vain vähän, noin 0,3 ha. Päivitetystä Natura-tietolomakkeesta Tulvametsät -luontotyyppiä ei ole mainittu, eivätkä tulvametsät siten ole alueen suojeluperusteena. Kasvillisuus selvitysten mukaan Natura-alueella esiintyy tulvametsiä yhteensä vain kolme kuviota; Sakatti-malminetsintäalueen länsilaidassa Kärväslammen eteläpuolella, Särkikoskenmaan eteläreunalla sekä Natura-alueen länsireunalla Aavanlahdella. Sakatti-malminetsintäalueella Tulvametsät – luontotyyppi sijoittuu kapeana kaistaleena metsähakkuin käsiteltyjen metsäalueiden väliin, osittain Natura-alueelle ja osittain sen ulkopuolelle (liite 6).

Suomessa Tulvametsät –luontotyyppin suojelutason kokonaisarvio oli vuonna 2013 luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä' (kauden 2013-2018 luonnoksen mukaan luokassa 'epäsuotuisa, huono', ja kehityssuunta 'heikkenevä').

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Luontotyyppin Natura-alueella sijaitsevalle osuudelle on voinut kohdistua vaikutuksia Natura-alueen ulkopuolisesta kairaustoiminnasta. Kärväslammen eteläpuolisen luontotyyppikuvion Natura-alueen ulkopuolisella osuudella on toteutettu neljä kairareikää (joista kaksi lähekkäin) sekä sen välittömässä läheisyydessä kolmella alueella yhteensä viisi kairareikää. Lähin kairareikä 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 punakannonmarjaa (ks. luku 6.2). Luontotyyppikuvion poikki on kuljettu myös sulan maan aikaan syksyllä 2018 pilaantuneiden maiden selvitysten ja kunnostusten yhteydessä (PBM Oy 2019a). 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 vaikutusalueella ja kairauspaikoilla todennäköisiä puustovaurioita sekä kulkemisesta syntyneitä tallaus- ja kulumisvaikutuksia. Natura-alueelle sijoittuvalle luontotyyppin osalle ei ole aiheutunut suoria vaikutuksia toiminnan yhteydessä. Natura-alueen ulkopuoliselle osalle syntyneet vaikutukset voivat heijastua jossain määrin luontotyyppin 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 luontotyyppin luonnontilaisuuteen Natura-alueen ulkopuolella. Toiminnasta on voinut syntyä jossain määrin välillisiä vaikutuksia myös Natura-alueelle sijoittuvalle tulvametsät-luontotyyppille.

#### *Aiemman toiminnan sekä Viian ja Sakatin suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset*

Viian hankkeessa tulvametsien luontotyyppille ei ole suunniteltu timanttikairauksia. Muiden selvitysten toteuttaminen luontotyyppillä on mahdollista, mutta kohteiden pieni pinta-ala ja vähäinen määrä huomioiden katsotaan epätodennäköiseksi, että toimintaa sijoittuu juuri kyseisille kuvioille. Sakatin malminetsintähankkeessa luontotyyppikuvion Natura-alueelle sijoittuvalle osuudelle ei ole suunniteltu kairauksia eikä muuta toimintaa. Natura-alueen ulkopuolisen osuuden poikki kulkee toiminnan yhteydessä käytettäväksi suunniteltu reitti, joka on ollut käytössä jo aiemminkin. Reitti sijoittuu noin 55 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajasta. Luontotyyppin läheisyyteen sijoittuu suunniteltu kairareikä Kärväslammen rantaan noin 30 metrin etäisyydelle luontotyyppistä (liite 6).

Toteutetun ja suunnitellun (Viian hankkeesta ja Sakatin hankkeesta) toiminnan vaikutukset koskevat välillisesti noin 0,0045 % Natura-alueella esiintyvän luontotyyppin pinta-alasta. Kokonaisvaikutukset Natura-alueelle sijoittuvalle luontotyyppille arvioidaan olevan **suuruudeltaan luokassa 'lievä vaikutus', merkitykseltään luokassa 'vähäinen merkittävyys' ja todennäköisyydeltään 'erittäin todennäköinen'**.

Suunnitellun toiminnan ei arvioida heikentävän luontotyyppin suojelutasoa Viian hankkeesta Natura-alueella tai Suomessa.

## 6.1.8 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.

Lapin ELY-keskuksen Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnista (Eurofins Ahma Oy 2019d) antamassa luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisessa lausunnossa edellytettiin, että haitallisten vaikutusten lieventämiseksi Sakatin hankkeen suunnitellut kairauspaikat F1 ja F6 tulee siirtää suolta kangasmaalle Natura-arvioinnissa esitetyn mukaisesti (Lapin ELY-keskuksen lausunto 19.12.2019, LAPELY/2316/2019). Tarkempaa suunnitelmaa ei toistaiseksi ole olemassa, mistä johtuen vaikutusten arviointi on toteutettu sekä kyseisten suunniteltujen kairareikien alkuperäinen sijaintisuunnitelma että vaikutukset lieventävät toimenpiteet huomioiden.

## 6.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Luontodirektiivin liitteessä II mainituista lajeista Viiankiaavalla esiintyvät Natura-tietolomakkeen perusteella lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*), kiiltosirppisammal (*Hamatocaulis vernicosus*), isonuijasammal (*Meesia longiseta*), lapinleinikki (*Ranunculus lapponicus*), lettorikko (*Saxifraga hirculus*), ja sauikko (*Lutra lutra*). Alueella tiedetään viime vuosien perustilaselvitysten perusteella esiintyvän myös lettosiemenkotilo (*Vertigo geyeri*), jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*) ja pohjanharmoyökkönen (*Xestia borealis*). Näitä lajeja ei kuitenkaan ole mainittu alueen Natura-tietolomakkeella, eivätkä ne siten ole alueen suojeluperusteena. Näiden lisäksi on tarkasteltu vaikutuksia luontodirektiivin liitteen IV lajeihin lukeutuviin viitasammakkoon (*Rana arvalis*) sekä mahdollisia vaikutuksia pohjanlepakkoon (*Eptesicus nilssonii*). Viitasammakko esiintyy Viiankiaavalla melko yleisesti. Alue sijoittuu pohjanlepakon levinneisyysalueelle, mutta sitä ei ole tavattu alueelta selvityksistä huolimatta.

Kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset ovat samankaltaisia, ja vaikutusmekanismeja on kuvattu tarkemmin yllä luvussa 6.1. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat pääasiassa mekaanisesta rasituksesta johtuvia, mutta luontotyyppien tavoin lajistovaikutukset voivat syntyä myös kairaussoijan peittovaikutuksesta. Koneiden käyttöön liittyy myös polttoaine- ja öljyvuotojen mahdollisuus, mitkä toteutuessaan synnyttävät kasvillisuuteen kemiallisia heikentäviä vaikutuksia. 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 aikana kasvillisuutta suojaa kuitenkin lumi- ja jääpeite, mikä vähentää mekaanista kulutusta. Malminetsinnän yhteydessä otetaan myös turve- ja maaperänäytteitä, jolloin näytepisteen kasvillisuuteen kohdistuu suoraan mekaanisia vaikutuksia. Näytteitä ei oteta kuitenkaan suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymien lähistöltä (luku 3).

Kairauspaikkojen ja reittien sijoittelussa suojelun perusteena olevien kasvilajien ja uhanalaisten tai muuten suojeluluokiteltujen lajien kasvupaikat on huomioitu jo suunnitteluvaiheessa siten, että kaikkien suunniteltujen kairauspaikkojen keskipisteet (suunnitellut kairareitit) sijoittuivat vähintään 30 metrin ja kulkureittien keskilinja pääsääntöisesti vähintään 15 metrin etäisyydelle tunnetuista esiintymistä (vrt. Viiangin hankevaihtoehdot VE1 ja VE2, luku 5.2.1). Reittien osalta on tehty muutamia poikkeuksia, jotka on kuvattu lajikohtaisissa tarkasteluissa. Luontodirektiivin liitteen II kasvilajien tunnetut esiintymät, jotka sijaitsevat Viiankiaavan suunnitelluilla toiminta-alueilla ja niiden läheisyydessä on esitetty raportin liitteenä (liitteet 7a-e). Myös muu suojelullisesti arvokas putkilokasvi- ja sammallajisto on huomioitu samoin suojavyöhykkein. Vaaleasaran (*Carex livida*) esiintymiä ei kuitenkaan ole erityisesti vältetty, sillä laji on alueella hyvin yleinen ja runsas. Vaaleasara on elinvoimainen (LC) ja Suomen vastuulaji, jolla ei ole virallista lain mukaista suojelustatusta.

Syksyllä 2018 ja 2019 suunniteltujen kairauspaikkojen ympäristössä on tehty myös jäkälä- ja kääväkässelvityksiä. Kummassakaan lajiryhmässä ei ole luontodirektiivin II liitteen lajeja, mutta niissä on

melko runsaasti uhanalaisten tai muuten suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä. Uhanalaisia kääpälajeja on löytynyt hyvin vähän, mutta muutama uhanalainen jäkälälaji oli jopa runsas kartoitetuilla kohteilla. Kääpä- ja jäkäläesiintymien ympärille ei nähty tarpeelliseksi asettaa samanlaisia puskurivyöhykkeitä kuin kasviesiintymien ympärille (liitteet 7a-e). Pääosa jäkälähavainnoista koskee epifyyttijäkälää, joiden osalta kasvupaikan turvaamiseksi on katsottu riittävän, ettei kasvupaikkana toimivaa puuta kaadeta tai hävitetä. Kaksi luontotyyppikuviota on erityisasiantuntija Pekka Halosen suosituksesta suljettu toiminnan ulkopuolelle, sillä niillä on havaittu esiintyvän äärimmäisen uhanalaista (CR) ja erityisesti suojeltavaa tupsurustojäkälää (*Ramalina roesleri*). Lajia esiintyy pääasiassa kuusilla.

Luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluviin hyönteisiin ja kotilolajiin kohdistuvat vaikutukset voivat olla lähinnä mekaanisesta tallauksesta tai elinympäristön muutoksesta johtuvia. Saukkoon voi kohdistua lähinnä liikkumisesta ja melusta johtuvia häiriövaikutuksia. Perhoslajistoon kohdistuvat vaikutukset ovat sidoksissa kasvillisuuteen ja luontotyyppisiin liittyviin muutoksiin. Luontodirektiivin liitteen IV lajeihin lukeutuvaan viitasammakkoon kohdistuvat vaikutukset voivat olla mekaanisia tai erilaisia häiriövaikutuksia: tallautumista, meluvaikutuksia ja elinympäristömuutoksia. Myös kemialliset heikentävät vaikutukset viitasammakkoon ovat mahdollisia esim. apuainealtistuksen seurauksena. Mahdollisia vaikutuksia pohjanlepakkoon voi syntyä elinympäristön muutoksista, kuten muutoksista hydrologiassa tai kasvillisuudessa.

Ennen kairausten aloittamista uudet reitit käydään läpi ja merkitään edellisen kasvukauden aikana. Reitit merkitään aurauskepeillä. Reittejä merkittäessä asiantuntija varmistaa, ettei reitille sijoitu aikaisemmin tuntemattomia uhanalaisten lajien esiintymiä. Lisäksi lopullista reittiä linjattaessa mm. vältetään muraahaispesiä, pyritään välttämään maalahopuiden vaurioitumista sekä minimoidaan puiden kaataminen.

Hankealueella tunnetaan hyvin runsaasti suojelullisesti arvokkaiden lajien esiintymiä, jotka sijoittuvat erityisesti suoalueille (liitteet 7a-e). Tästä johtuen joillekin suunnitelluille kairauspaikoille suunnitellut reitit ovat muodostuneet pitkiä. Reittisuunnitelmaan onkin sisällytetty vaihtoehtoisia reittejä (VE1 ja VE2) (luku 5.2.1). Ns. oikaisureittien 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. Oikaisureitillä reitin keskilinja voi sijoittua alle 15 metrin etäisyydelle mutta kuitenkin yli 12 metrin etäisyydelle lähimmästä suojelullisesti arvokkaan 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 lajiin, kiiltosirppisammalen, esiintymiä. Kairausalvea edeltävänä syksynä oikaisureitit käydään läpi erityisen huolellisesti sen varmistamiseksi, ettei reitille sijoitu kiiltosirppisammalen esiintymiä. Reitti merkitään tarkasti.

## 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. Lisäksi on arvioitu luontodirektiivin liitteen IV lajeista viitasammakko ja pohjanlepakko.

Lajien suojelutason luokitus Suomessa perustuu vuosien 2007–2012 lajiraportteihin (Suomen ympäristökeskus 2013). Jakson 2013–2018 kansallinen direktiiviraportointi odottaa vielä vahvistamista. Verkosta on löydettävissä maakohtaiset koosteet, mutta ne on merkitty luonnoksiksi, eivätkä siten kelpaa vielä viralliseksi viitteeksi (EEA 2019a). Raportteja on kuitenkin tarkasteltu arvioinnin yhteydessä edellisen jakson rinnalla. Liitteessä 10b esitellään kootusti arvioinnin lajikohtaiset tulokset, eli hankkeen kuhunkin lajiin synnyttämien vaikutusten vaikutustapa, todennäköisyys, suuruus ja merkittävyys.

Viiankiaavan malminetsinnän yhteydessä on käytetty kasvillisuusvaikutusten ehkäisemiseksi ja välttämiseksi suojaetäisyyksiä suojelullisesti huomionarvoisiin kasviesiintymiin. Suojaetäisyydellä tarkoitetaan kasviesiintymän ympärille jätettävää vyöhykettä, jossa ei harjoiteta malminetsintään liittyviä toimia (pl. yksittäiset poikkeukset). Suojaetäisyytenä kairausreittiin on käytetty 15 metriä reitin keskilinjasta ja 30 metriä kairauspaikan keskipisteeseen. Suojaetäisyyksien perusteena on käytetty toiminnan arvioituja ja havaittuja vaikutusalueita sekä kasvilajien ekologiaa. Suojaetäisyyksissä on huomioitu myös maastokäytössä käytettyjen GPS-laitteiden mittavarhe, mikä normaalisti on noin 3-5 metriä. Tyypillinen Viiankiaavalla havaittu paikannustarkkuus on ollut  $\pm 3$  metriä.

**Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)**

Lapinsirppisammal (kuva 6-2) 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. Lapinsirppisammalen suojelun taso on Suomessa boreaalisella vyöhykkeellä epäsuotuisa huono ja kehityssuunta vakaa. Lapinsirppisammalta on esiintynyt koko Suomessa laaja-alaisesti, mutta harvinaisena. Sen esiintyminen tunnetaan edelleen huonosti ainakin Lapin alueella. 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, vesirakentamista ja kaivannaisteollisuutta (Juutinen ym. 2019).

Lapinsirppisammalen esiintymiä tunnetaan Viiankiaavalta tällä hetkellä laskentatavasta riippuen yhteensä noin 45 esiintymäpisteeltä (eliölajit-tietokanta 10.7.2018 ja vuosien 2009–2019 maastokartoitukset, ks. Ahma ympäristö Oy 2015b ja Eurofins Ahma Oy 2018b, Eurofins Ahma Oy 2019g). Lajia koskevia tarkkoja kartoituksia on tehty suhteellisen suppealla alueella ja lajin löytäminen mm. kasvupaikkojen märkyden vuoksi voi olla haastavaa. Esiintymät ovat pääosin pienialaisia. Kaikki tunnetut lapinsirppisammalen kasvupaikat Viiankiaavalla ovat rehevien luhtaisten lettojen alueella, joilla mahdollisesti suuren vesisyvyyden vuoksi lajien välinen kilpailu on vähäistä. Tämän tyyppiset luontotyytit ovat Viiankiaavallakin varsin pienialaisia ja lukumääräisesti niitä on vähän. Toisaalta nämä ympäristöt ovat usein normaalisateisinakin kesinä hankalapääsyisiä ja siten osittain kartoittajien ulottumattomissa. Tästä syystä lajin esiintymien todellinen määrä lienee edelleen havaittua suurempi. 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 yleensä ympäröiviä alueita suurempi. Nämä sijoittuvat usein aapasoiden vesiä purkavien pintavesiuomien lähistölle. Koska lajin on arveltu olevan pienten kasvustojen perusteella heikko kilpailija (Ulvinen & Sallantaus 2009), lajin esiintymät voisivat pienentyä tai hävitä pitkällä aikavälillä, mikäli alueiden vedenpinnan taso laskisi. Alueella suoritetujen hydrologisten tutkimusten perusteella kairausalueen vedenpinnan tasoon ei ole odotettavissa muutoksia ja kairauksen apuaineilla ei arvioida olevan vaikutuksia esiintymiin sijaintitekijöistä johtuen. Kairauksen synnyttämiä vaikutuksia alueen hydrologiaan on arvioitu tarkemmin luvussa 6.5.



Kuva 6-2. Lapinsirppisammal (*Hamatocaulis lapponicus*)

### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan osalta tarkkojen kasvillisuuskartoitusten puuttuminen ennen vuosien 2006–2014 kairauksia on aiheuttanut riskin kairausten osumisesta myös lapinsirppisammalen kasvupaikoille. Myöhemmin suoritetuissa kasvillisuuskartoituksissa ei ole löytynyt lajin kasvupaikkoja aivan kairareikien ympäriltä, mutta yksi vanha kairareikä (kairattu 2008) on sijoittunut noin 23 metrin päähän nykyisin tunnetusta esiintymästä. Esiintymä on pienialainen (noin 0,5 m<sup>2</sup> alueella, 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. Esiintymä on löydetty kairauksen jälkeen vuonna 2013 ja sen tila on tarkistettu vuonna 2018, jolloin esiintymä on ollut edelleen olemassa. Reitti yhdistää eri vuosina kairatut pisteet (2006 ja 2008) ja pisteille on päässyt myös muuta reittiä. Näiden lisäksi myös Sakattilampien luoteispuolella yksi kairaus on tehty vuonna 2012 noin 30 metrin etäisyydelle lapinsirppisammalen esiintymästä. Reitti tälle alueelle on kulkenut kuitenkin vastakkaisesta suunnasta ja esiintymä on löydetty vuonna 2013, jolloin sen tilassa ei ole havaittu heikentymistä.

Pohjamoreenin näytteenottopisteistä kuusi on sijainnut noin 15–25 metrin etäisyydellä tunnetuista lapinsirppisammaleen esiintymistä. Laskennallisesti katsoen ja lajin esiintymispaikat huomioiden on varsin epätodennäköistä, että lapinsirppisammalen esiintymien tila olisi kuitenkin heikentynyt tai niitä olisi hävinnyt aiemman pohjamoreenikairauksen tai malminetsintään liittyvän kairauksen yhteydessä. Aiemmalla malminetsinnällä on arvioitu olevan todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' oleva, suuruudeltaan 'lievä' ja merkittävyydeltään korkeintaan 'vähäinen' heikentävä vaikutus lajin Viiankiaavan kantaan (Eurofins Ahma Oy 2019d).

### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatti-malminetsintälupahakemuksen mukainen kairaustoiminta sijoittuu lähimmillään noin 70 metrin etäisyydelle lähimmästä lapinsirppisammalen esiintymästä, mutta se ei muodosta uhkaa alueen esiintymille sijaintinsa perusteella (suunniteltu kairareikä kivennäismaalla). Myös yksi suunniteltu reitti sijoittuu lajin esiintymän lähialueelle (noin 35 metriä). Hankkeen kokonaisvaikutus on arvioitu todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokkaan 'lievä' ja merkittävyys luokkaan 'vähäinen' (Eurofins Ahma Oy 2019d).

Uusi malminetsintäsuunnitelma sisältää oikoreitin, joka kulkee kahden toisistaan noin 33 metrin etäisyydellä sijaitsevan esiintymän välistä. Reitti tullaan merkitsemään selkeästi tällä alueella aurausviitoin ja sen ei katsota lisäävän juurikaan lajin heikentymiseen liittyvää uhkaa. Saman reitin varrelle sijoittuu edelleen myös em. 70 metrin etäisyydellä sijaitseva esiintymä, mutta sillä ei arvioida olevan vaikutusta tähän esiintymään sijoittumisensa perusteella. Uudella toiminnalla arvioidaan olevan 'ennakoitavissa', suuruudeltaan 'lievä' ja merkittävyydeltään korkeintaan 'vähäinen' vaikutus. Tarkasteltavana olevalla toiminnalla 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.

### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisuutena arvioiden aiempi malminetsintä on muodostanut likimain samansuuruisen riskin lapinsirppisammalen esiintymien heikentymiseen kuin suunniteltu toiminta. Tämä johtuu mm. lajiesiintymien tiedon tason parantumisesta ja malminetsinnän toimintatapojen parantumisesta (mm. kairaussoijan tarkempi talteenotto, ympäristönsuojelutoimien lisääntyminen, toiminnan kehittynyt seuranta ja dokumentointi). Toisaalta Sakatin ja Viian hankkealueiden suunnitellut toiminnot sijoittuvat aiempaa huomattavasti selkeämmin suoalueille ja siten reiteistä aiempaa huomattavampi osa sijoittuu myös mahdollisille potentiaalisille lapinsirppisammalen kasvupaikoille.

Lajin esiintymien koko myös vaikuttaa niiden häviämiskäyttöön. Havaitut esiintymät ovat kooltaan yksittäisistä versoista noin 3 aarin kokoon. Pääosa esiintymistä on korkeintaan muutaman neliömetrin laajuisia. Häviämiskäyttö on voinut kohdistua ennen kaikkea pienimpiin esiintymiin, heikentymiskäyttö lähinnä laajempiin esiintymiin. Vaikka Viiankiaavalla ja malminetsintäalueilla on kartoitettu intensiivisesti, lapinsirppisammal on muiden sammalten tavoin suhteellisen heikosti erottuva laji ja käytäntö on osoittanut, että uusia esiintymiä voi löytyä kartoitetuilta alueilta edelleen. Lisäksi laji kasvaa usein vaikeapääsyisissä paikoissa.

Koska lapinsirppisammal on koko maassa harvinainen ja Viiankiaavallakin esiintymiä on edelleen tiedossa suhteellisen vähän, jokaisen yksittäisen esiintymän merkitys lajin suojelutason säilymisessä ja kehityksen pysymisessä vakaana on huomattava. Toisaalta myös Viiankiaavan merkitys lajin suojelussa korostuu jokaisen uuden esiintymispaikan löytyessä.

Koska suunniteltu uusi toiminta sijoittuu systemaattisesti kartoitetuille alueille, sen ei katsota lisäävän huomattavasti vaikutusten suuruutta ja merkittävyyttä aiemmasta toiminnasta eli **kokonaisvaikutukset ovat edelleen todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa', 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.

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

Kiiltosirppisammal on Suomessa silmälläpidettävä (NT) (Juutinen ym. 2019) ja se on säädetty luonnonsuojeluasetuksessa (1997/160) uhanalaiseksi. 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 (VU), mutta uusien kasvupaikkojen löytymisen myötä lajin kanta on osoittautunut suuremmaksi kuin aiemmin luultiin. Kiiltosirppisammalen suojelun taso on Suomessa borealisella 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 ja kaivannaistoiminnan ohella lajin uhkatekijöitä tulevaisuudessa (Juutinen ym. 2019). Lajia tavataan ravinteisilla ja lähteisillä soilla sekä luhtaisilla rantasoidilla (Ulvinen 2009). Tyypillinen kiiltosirppisammalen kasvupaikka on ruosteveitisten koivulettojen väli- ja rimpipinnoilla (Ulvinen 2009).

Kiiltosirppisammal on Viiankiaavalla runsas laji. Laji esiintyy käytännössä koko Viiankiaavan Natura-alueen laajuudelta lettoalueilla ja paikoitellen myös mesotrofiaa ilmentävillä "ylämesotrofisilla" soilla. Sen pistemäisiä esiintymäpaikkoja tunnetaan Viiankiaavalta jo tuhansia, vaikka kattavia lajikartoituksia on tehty vain osalla alueesta. Sakatti-malminetsintäalueeltakin tunnetaan yli 1500 esiintymää (Eliölajit-tietokanta 15.10.2019 ja vuosien 2009–2010 ja 2012–2015 maastokartoitukset (Lapin Vesitutkimus Oy 2010a, Ahma ympäristö Oy 2015b, ks. myös liitteet 7a-e).

Kiiltosirppisammalen esiintymisen kokonaiskuva Viiankiaavan Natura-alueella tunnetaan nykyisin verrattain hyvin, mutta koska tarkemmat lajikartoitukset ovat painottuneet tietyille rajatuille alueille, lajin esiintymäkartat eivät luonnollisesti kuvasta lajin todellista esiintymistä pienipiirteisesti täsmällisesti oikein. Natura-alueen luontotyyppikartoituksissa kiiltosirppisammalta on löydetty runsaina esiintyminä myös alueen eteläosista ja laji tuntuu esiintyvän lähes joka puolella Natura-aluetta. 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 niistä 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 Sakatti-malminetsintäaluetta ei ollut kartoitettu systemaattisesti ennen vuosien 2006–2014 kairauksia. Myöhemmissä inventoinneissa lajin esiintymiä on löydetty jopa muutamien metrien sisällä toteutuneista kairareijistä (ks. esim. Ahma ympäristö Oy 2016d). Tällaisia esiintymiä on yhteensä kymmenen. Vanhat reitit kulkevat myös useiden myöhemmin löydettyjen esiintymien yli tai niiden välittömästi läheisyydestä. Pohjamooreenin näytteenottopeisteitä on runsaasti alle kahden metrin päässä nykyisin tunnetuista esiintymistä. Pohjamooreenin näytteenotto on kuitenkin ollut kertaluonteista, ja se on suoritettu lumipeitteeseen aikaan, joten vaikutukset ovat rajoittuneet näytteenottokairan tekemään jälkeen. Näytteitä on otettu 25 metrin välein linjoilta, joiden välit ovat 50 metriä (ks. luku 3). On mahdollista, että näytteenotto on jossain kohden osunut myös kiiltosirppisammalen esiintymään, sillä näytepisteitä on runsaasti mm. kiiltosirppisammalen tiheilläkin esiintymäalueilla. Kiiltosirppisammal on kuitenkin alueella elinvoimainen ja

esiintymiä on tiheässä. Kun huomioidaan lajin kasvutapa ja runsaus Viankiaavalla, 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 2015b). Malminetsinnässä käytettävät reitit on sijoitettu pääsääntöisesti yli 15 metrin ja kairauspaikkojen keskipisteet (suunnitellut kairareitit) yli 30 metrin päähän kiiltosirppisammalen kasvupaikoista. Reittien osalta tähän sääntöön on tehty kolme poikkeusta. Suunniteltu ns. oikoreitti (VE2) kulkee kiiltosirppisammalen laajan esiintymäalueen läpi niin, että se kulkee kahdessa kohdassa lajin kasvupaikkojen välistä alle 15 metrin etäisyydeltä. Toisessa kohdassa etäisyys reitin keskipisteestä viereisiin esiintymiin on noin 13,5 metriä ja toisessa noin 14 metriä. Reitti merkitään maastoon sulan 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 noin 12,5 metriä. Nämä oikoreitit lisäävät jonkin verran kiiltosirppisammaleeseen kohdistuvien vaikutusten riskiä, mutta eivät suoranaisesti vaaranna esiintymien elinkelpoisuutta. Paikannuksen keskimääräinen virhe käytetyllä laitteistolla on noin kolme metriä, joten huolellisen sulan maan aikaan suoritettavan reittien merkinnän vuoksi suojaetäisyyksien arvioidaan näissäkin kohdissa olevan riittäviä. 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 kairareikien tai reittien läheisyyteen on syntynyt myös uusia esiintymiä. Toisaalta on huomioitava myös, että varmoja esiintymiä heikentäviä vaikutuksia syntyy ainoastaan kairareikään ja sen välittömään lähiympäristöön, jonne kairaussoija voi levitä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioidaan, että suunnitellun toiminnan kiiltosirppisammaleeseen kohdistamien vaikutusten suuruus on luokassa 'lievä', todennäköisyys luokassa 'ennakoitavissa' ja merkittävyys luokassa 'merkityksetön'. Sakatin malminetsintätoiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta kiiltosirppisammaleen suojelun tasoon Viankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

Viianki malminetsintäsuunnitelman mukainen toiminta sijoittuu kiiltosirppisammalen esiintymisalueille kahdelle uudelle alueelle. Toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta esiintymiin, koska reitit merkitään maastoon sulan aikana, ja reitit ja kairauspaikat on suunniteltu siten, että ne sijaitsevat kiiltosirppisammaleesiintymien osalta kasviesiintymille asetettujen suojaetäisyyksien ulkopuolelle.. Poikkeamiset reitiltä ja muu suunnitellusta poikkeava toiminta, esim. moottorikelkan juuttuminen esiintymän päälle, on mahdollinen riskitekijä tällä alueella.

Lähimmät kahdeksan esiintymää sijoittuvat noin 15–25 metrin etäisyydelle kairausreittien keskilinjoista. Malminetsinnällä ei ole suoraa vaikutusta kiiltosirppisammaleesiintymiin, mutta reitin sijoittuminen lajin elinympäristön tuntumaan lisää poikkeustilanteiden muodostamien riskien toteutumisen todennäköisyyttä. Lisäksi on mahdollista, että kaikkia lajin esiintymiä ei ole havaittu ja tällainen esiintymä sijoittuisi reitille tai kairauspaikalle.

Uudella toiminnalla arvioidaan olevan lajiin 'ennakoitavissa oleva', suuruudeltaan 'lievä' ja merkittävyydeltään korkeintaan 'vähäinen' vaikutus.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Malminetsintä on kohdistunut aikaisemman toiminnan yhteydessä jossain määrin kiiltosirppisammalen kasvupaikkojen välittömään läheisyyteen, koska kaikista esiintymistä ei ole ollut tietoa ennen toimintaa. 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 Viankiaavan kiiltosirppisammaleen esiintymistä. Laji hyötyy suonpintaan kohdistuvista pienistä häiriöistä, kuten laidunnuksesta, joten pistemäisten, jokseenkin harvan ja vaikutuksiltaan pienialaisten aiemmin toteutettujen ja suunniteltujen kalliokairausten ei katsota supistaneen lajin verrattain runsaita esiintymisympäristöjä tai heikentäneen merkittäväällä tavalla lajin kantoja Viankiaavalla. Lajia on suojannut joka tapauksessa kairauksen edellytyksenä ollut jää- ja lumikerros.

Suunnitellun toiminnan osalta on käytössä aiempaa kattavampi tieto kiiltosirppisammaleen esiintymistä eikä kartoittamattomilla alueilla enää liikuta malminetsintään liittyen. Toisaalta suunniteltu toiminta, erityisesti Viiangin hankealueella, sijoittuu suurelta osin suoalueille, joilla esiintyy aiempaan päätoiminta-alueeseen verrattuna laajempia kiiltosirppisammaleen esiintymiä ja kasvuympäristöjä. Hankkeen hyvästä suunnittelusta ja intensiivisistä maastokartoituksista huolimatta riski havaitsemattomien esiintymien sijoittumisesta reiteille tai kairauspaikoille kasvaa. Huolimatta toiminnan alueellisesta laajentumisesta, voimakkaimpia vaikutuksia synnyttävien kairanreikien ja soijan peittämiä alueiden kokonaispinta-ala on edelleen pieni ja siten mahdolliset vaikutukset rajoittuvat edelleen yksittäisiin esiintymiin. **Malminetsinnän kokonaisvaikutukset kiiltosirppisammaleeseen arvioidaan olevan todennäköisyydeltään luokassa 'odotettavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'vähäinen' vaikutus.** Malminetsinnällä ei arvioida olevan kokonaisuutena vaikutusta kiiltosirppisammaleen elinkelpoisuuteen tai sen elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

**Kuva on luokiteltu salaiseksi, koska se sisältää viranomaisen toiminnan julkisuudesta annetun lain (621/1999) 24 §:n 1. momentin 20. kohdan tarkoittamia liikesalaisuuksina pidettäviä tietoja.**

**Kuva 6-3. Detaljikartat reitin VE2 kohdista, joissa 15 metrin suojavaohykkeet tunnettujen esiintymäpisteiden ympärillä eivät täyty. Keltaiset ellipsit osoittavat kohdat, joissa suojaetäisyys kiiltosirppisammaleen kasvupaikkaan on alle 15 metriä. Punainen tähti = kiiltosirppisammal; keltainen tähti = lapinsirppisammal; keltainen ympyrä = lettorikko.**

#### **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. Isonuijasammaleen uhanalaistumisen syitä 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 (Juutinen ym. 2019).

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 uudistuakseen ja on ilmeisesti hyötynyt lettojen laidunnuksesta ja niitosta (Syrjänen 2009). Maastokokemusten perusteella laji esiintyy usein suonreunojen puustoisten lettojen poropolkujen turvepaljastumilla. Lajin itiöt ovat melko kookkaita ja niiden kaukolevintäkyky on ilmeisen tehoton (Syrjänen 2009). Laji on havaittavissa parhaiten pitkien, jopa 10 cm pitkien itiöperien ansiosta. Sammaleen varsi on kuitenkin pienikokoinen ja itiöperätön yksilö on voi kasvaa muun sammallajiston seassa näkymättömissä. Kasvustojen koko on myös pieni; ne voivat käsittää yksittäisiä versoja ja laajimmillaankin yleensä vain muutaman dm<sup>2</sup>:n laajuisiin kasvustoihin.

Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan hieman yli 50 isonuijasammaleen pistemäistä esiintymää. Pääosa tunnetuista esiintymistä sijoittuu Sakatti-malminetsintäalueelle.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Vanha kairaus toiminta on sijoittunut lähelle keskeisintä isonuijasammaleen esiintymisaluetta, vanhoista kairareijistä seitsemän on sijoittunut alle 30 metrin etäisyydelle nykyisin tunnetuista esiintymistä. Etäisyys on pienimmillään ollut noin 23 metriä. Myös pohjamooreenin tutkimuspisteitä on sijoittunut lähelle esiintymiä, lähimmillään vain muutaman metrin etäisyydelle. Esiintymät on kartoitettu näiden kairauksen ja pohjamooreenitutkimusten jälkeen.



Laskennallisesti katsoen on varsin epätodennäköistä, että isonuijasammalen esiintymiä olisi kuitenkin 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' vaikutuksia lajin Viiankiaavan kantaan, jotka voidaan arvioida suuruudeltaan 'lieviksi' ja merkittävydeltään 'vähäisiksi'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunnitellun Sakatti-malminetsintäalueen suunnitelmissa ei ole sellaisia kairauspaikkoja, jotka sijoittuisivat isonuijasammalen 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 todennäköistä, 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 arvioitu todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta' ja merkittävyys luokkaan 'ei merkitystä'.

Viiangin hankealueen malminetsintä ei sijoitu isonuijasammalen tunnettujen kasvupaikkojen kannalta alueille, jossa voisi aiheutua vaikutuksia tunnettuihin lajin esiintymiin. Lähin esiintymä sijoittuu noin 55 metrin etäisyydelle lähimmästä reitistä, mutta reitti kulkee kangasmaalla ja käytännössä tällä alueella reitin sijainti ei muodosta riskiä esiintymän heikentymiselle mm. alueen tiheän puuston ja reittisijoittelun vuoksi. Käytännössä lajiin kohdistuvat mahdolliset haitalliset vaikutukset voivat kohdistua ainoastaan tuntemattomiin esiintymiin. Alueen tuntemuksen perusteella voidaan arvioida, että tällaiset isonuijasammalelle soveltuvat kasvupaikat suunnitelluilla Viiangin hankkeen malminetsintäalueilla ovat pienialaisia. Vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen', suuruus luokassa 'ei vaikutusta' ja merkittävyys luokassa 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

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

Isonuijasammalen 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 huomattava. Malminetsinnän ei katsota vaikuttavan kuitenkaan isonuijasammalen elinkelpoisuuteen tai sen elinympäristön tilaan siten, että se heikentäisi lajin suojelun tasoa tai muuttaisi suojelun tason kehityssuuntaa Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

**Kokonaisvaikutukset isonuijasammaleeseen ovat todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävydeltään luokassa 'vähäinen'.**

#### **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 liitteen II ja IV lajeihin. Laji esiintyy ruoho- ja heinäkorvissa, kosteissa lehdoissa 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 boreaalisella vyöhykkeellä suotuisa (Suomen ympäristökeskus 2014d). Lajin uhkatekijöihin kuuluvat suojelualueiden ulkopuolella metsäojitukset, hakkuut ja erilaiset pienvesien vesitaloutta muuttavat toimet (Suomen ympäristökeskus 2014d).

Viiankiaavan Natura-alueelta tunnetaan kolme lapinleinikin esiintymäaluetta, joissa on yhteensä seitsemän erillistä kasvustoa. Natura-alueen ulkopuolelta Kitisen varresta tunnetaan useita esiintymiä.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Lapinleikin yksi kymmeniä versoja sisältävä esiintymäalue on Natura-alueen sisäpuolella Sakattimalmminetsintäalueella. Sen läheisyydessä on kairattu yksi reikä vuonna 2012 ja neljä reikää vuonna 2013. Nämä reiät sijaitsivat hyvin lähekkäin, ja etäisyys niiden ja lapinleikin esiintymäalueen välillä on ollut noin 45 metriä. Esiintymä on edelleen elinvoimainen. Yksi vanha pohjamooreenin näytteenottopiste sijaitsee aivan ko. esiintymän keskellä (1,8 metriä lähimmästä havaintopisteestä), ja on voinut vaikuttaa yksittäisten versojen elinkelpoisuuteen. Talvella suoritettuna kertaluonteisen toiminnan vuoksi näytteenotossa vaikutukset rajoittuvat kuitenkin näytteenoton synnyttämään kairanreikään. Näytteenotto on suoritettu keuhkäläällä 2009, ennen esiintymän löytymistä. Aiemman toiminnan vaikutukset ovat todennäköisyydeltään luokassa 'odotettavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatti-malmminetsintäalueella sijaitsevan lapinleikin esiintymän läheisyydessä sijaitsee kaksi suunniteltua kairauspaikkaa, mutta ne on sijoitettu niin, että suojaetäisyydet (minimissään 30 metriä kairauspaikan keskipisteeseen) täyttyvät. Lähempi suunnitelluista kairareijistä sijaitsee noin 45 metrin päässä lapinleikkiesiintymästä. Ohi kulkeva reitti kiertää myös esiintymän ympäri yli 30 metrin päästä. Kasvupaikka on tiheäpuustoinen suon reunakorpi, ja lähimmät kairauspaikat sijaitsevat kangasmaalla. Siten kookas ja tiheä puusto suojaa aluetta myös poikkeustilanteiden liikkumiselta. Myös Natura-alueen ulkopuolella sijaitsevat esiintymät on huomioitu kairauksen suunnittelussa niin, että kairauspaikkojen ja reittien suojaetäisyydet täyttyvät.

Viiangin hankkeen malminetsintä ei sijoitu tiedossa olevien lapinleikin esiintymien lähialueille kairauspaikkojen eikä käytössä olleiden tai uusien reittien osalta. Kärvaslammen pohjoispuolelle suunniteltu lyhyt uusi reittiosuus, jonka tarkoituksena on lyhentää reittiä päälansilta Viiankiaavan tien varteen, kulkee lähimmilläänkin yli 40 metrin päästä Kärvaslammen purku-uoman varressa sijaitsevista lapinleikin esiintymistä. Suunnitellulla toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta lapinleikin esiintymisiin. Suunnitellun toiminnan vaikutus lapinleikkiin voidaan arvioida todennäköisyydeltään luokkaan 'erittäin epätodennäköinen', suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta' ja merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Lapinleikin havaittavuus maastokartoituksissa on varsin hyvä eikä sille sopivia biotooppejakaan ole kovin runsaasti suunnitelluilla malminetsintäalueilla. Merkittävimmät vaikutukset ovatkin syntyneet jo toteutuneen toiminnan yhteydessä. Sakatti-malmminetsintäalueella lajin esiintymää suojaa korven tiheä puusto. Aiemman pohjamooreenin näytteenoton vuoksi lajiin kohdistuvat **kokonaisvaikutukset ovat todennäköisyydeltään 'odotettavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'**. Tarkasteltavana olevalla malminetsinnällä ei arvioida olevan vaikutusta lapinleikin suotuisan suojelun tasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

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

Lettorikko (kuva 6-4) on pohjoinen laji, jonka levinneisyysalue Suomessa painottuu vahvasti Lappiin. Sitä tavataan myös Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun pohjoisosissa. Lettorikko on kalkinsuosija ja kasvaa ravinteikkailta letoilla, erityisesti koivuletoilla, sekä lähteiköillä (Hämet-Ahti ym. 1998). Laji on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019) ja se kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin. Se on myös rauhoitettu, ja kuuluu Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Lettorikon suojelutaso boreaalisella alueella on arvioitu epäsuotuisaksi ja riittämättömäksi (Suomen ympäristökeskus 2014e). Lettorikon uhanalaisuuden syitä ovat ojitus, turpeenotto, pellonraivaus ja rakentaminen. Lajin uhkatekijöitä ovat ojitus, avoimien alueiden sulkeutuminen 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 määrittelytavasta riippuen kymmeniä tai jopa satoja lettorikkoesiintymiä. Sakatti-malmminetsintäalueella 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 yli 1700 kukkivaa versoja. Yleisesti ottaen lajin esiintyminen tunnetaan suunnitelluilla malminetsintäalueilla 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 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 2018a, Eurofins Ahma Oy 2018b). Laji hyötyy jossain määrin maanpintaan kohdistuvista pienistä häiriöistä (esim. kasvillisuuden poisto) ja esiintymät kasvavat soilla luontaisesti väljästi. Vuoden 2018 luontotyyppikartoituksen 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 vuosina 2012–2015. Osa aiemmista kairauksista on kuitenkin toteutettu ennen perusteellisten kasvillisuus selvitysten tekemistä. Myöhemmissä selvityksissä ei kuitenkaan ole havaittu lettorikkoa vanhojen kairareikien läheisyydestä. On epätodennäköistä, että esiintymiä olisi tuhoutunut aiemman toiminnan seurauksena kokonaan. Talviaikainen pohjamoreenin näytteenotto on voinut teoreettisesti sattua lajin kasvupaikoille, mutta mahdollisuus tähän on ollut epätodennäköinen toiminnan pienestä vaikutuspinta-alasta johtuen. Vanhan näytteenottopisteen ja myöhemmin (vuonna 2014) löydetyn lettorikon esiintymän välinen etäisyys on kuitenkin pienimmillään vain noin 70 cm.

Aiemman toiminnan vaikutukset arvioidaan pohjamoreenin näytteenoton vuoksi todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta' ja merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatti-malminetsintäalueelle suunniteltu "oikoreitti" kulkee noin 18 metrin ja 20 metrin etäisyydellä kahdesta lettorikon esiintymäpisteestä. Ko. esiintymät käsittävät toinen viisi ja toinen 11 lajin versoa. Käytännössä voidaan arvioida, että esiintymä ei ole pistemäinen ja siten todennäköisesti jotkin esiintymien yksilöt sijoittuvat lähemmäs reittiä. Esiintymän sijoittuminen reitille on myös mahdollista, mutta jo selvästi edellistä epätodennäköisempää. Reitien eteläisen vaihtoehdon vieressä sijaitsee myös lettorikkoesiintymä noin 27 metrin etäisyydellä. Esiintymän pienen koon vuoksi sille ei arvioida syntyvän vaikutuksia.

Suunnitellut malminetsintätoimet sijoittuvat reittejä lukuun ottamatta Viiangin hankealueella sellaisille alueille, joissa ei ole tehtyjen maastoselvitysten perusteella lettorikon esiintymiä. Reittivaihtoehto VE2 noudattaa Sakatti-malminetsintäalueen suunnitelmiin sisältyvää oikoreittiä. Reitien huolellinen noudattaminen on erityisen tärkeää, sillä sen ympäristössä esiintyy runsaasti arvokasta lajistoa, myös lettorikkoa. Lettorikon tunnetut esiintymät jäävät kuitenkin myös oikoreitin osalta kokonaan suojaetäisyyksien ulkopuolella. Joka tapauksessa reitti merkitään huolella jo sulan maan aikaan, ja alueella liikutaan vain jää- ja lumipeitteen aikana, jolloin myöskään tahattomat reitiltä poikkeamiset eivät helposti johda esiintymien heikkenemiseen. Suunnitellun malminetsinnän vaikutukset lettorikkoon arvioidaan todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokkaan 'ei vaikutusta' ja merkittävydeltään luokkaan 'merkityksetön'.

#### *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. **Kokonaisuutena malminetsintätoiminnan vaikutukset yhdessä aiemman ja suunnitellun toiminnan kanssa ovat todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävydeltään luokassa 'vähäinen'.**



Kuva 6-4. Lettorikko (*Saxifraga hirculus*).

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

Lettosiemenkotilo on silmälläpidettäväksi (NT) luokiteltu pieni ja huomaamaton nilviäislaji. Se on myös luontodirektiivin liitteen II laji. Lajia ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella, eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Laji on kaikkialla levinneisyysalueellaan harvinainen, ja Suomessa se esiintyy kaksijakoisesti: pohjoisen lettosoilla ja toisaalta Lounais-Suomen, Hämeen ja Ahvenanmaan lehdossa, rantaniityillä ja kosteissa puronvarsissa (Suomen ympäristökeskus 2014c). Lajin suojelutasoa pidetään suotuisana boreaalisella vyöhykkeellä, mutta vähäisen havaintomäärän vuoksi kannankehityksen ja suojelutason arviointi on epävarmaa (Suomen ympäristökeskus 2014c). Muiden kotiloiden tapaan laji on herkkä ympäristön ja erityisesti kosteusolojen muutoksille. Lajin uhkatekijöitä yleisesti ovat ojitus ja turpeenotto sekä metsien puulajisuhteiden muutokset (Hyvärinen ym. 2019).

#### *Kokonaisvaikutukset*

Laji on löydetty Viiankiaavalta kahdelta alueelta vuonna 2018, mutta sen runsaudesta ja esiintymisestä Viiankiaavalla ei ole tarkempaa tietoa. Lettosiemenkotiloita on löydetty tarkoitusta varten otetuista muutamista sammalnäytteistä ja tällä perusteella laji saattaa olla huomattavasti yleisempi kuin nykyään tiedetään. Aiempi toiminta on voinut aiheuttaa vaikutuksia lajiin pohjamoreeninäytteenottoon, kalliokairauksiin sekä näihin toimintoihin liittyvän maastoliikenteen seurauksena lähinnä mekaanisten vaikutusten, kairaussoijan peittovaikutuksen tai elinympäristöjen pienialaisesta heikkenemisestä johtuen. Vaikutusten arviointiin liittyy suurta epävarmuutta lajin esiintymistietojen puutteellisuuden vuoksi. Vaikutusten todennäköisyyttä voidaan arvioida karkeasti suhteuttamalla toteutettujen ja suunniteltujen pohjamoreeni- ja kalliokairausreikien pinta-ala potentiaaliseen elinympäristön pinta-alaan, jolloin vaikutuksia voidaan pitää erittäin epätodennäköisinä. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti **lettosiemenkotiloon kohdistuvien kokonaisvaikutusten voidaan arvioida olevan todennäköisyydeltään luokassa 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'vähäinen'**.

#### **Jättisukeltaja (*Dytiscus latissimus*)**

Jättisukeltaja on suurikokoinen vedessä elävä kovakuoriaislaji, joka on luokiteltu elinvoimaiseksi (LC), mutta kuuluu luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajeihin. Lajia ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Laji on rauhoitettu ja sen suojelun taso on suotuisa (Suomen ympäristökeskus 2014a). Jättisukeltajan levinneisyysalue ulottuu etelärannikolta Kolariin ja Sodankylän pohjoisosiin asti. Lajin suojelun taso on boreaalisella vyöhykkeellä suotuisa (Suomen ympäristökeskus 2014a).

Jättisukeltaja elää lähinnä niukkaravinteisten ja kirkasvetisten järvien ja lampien rantavesissä, mutta sitä tavataan myös humuspitoisemmista vesistä, kuten suolammista ja ravinteisemmista vesistöistä. Sekä toukat

että aikuiset jättsukeltajat ovat petoja. Laji talvehtii aikuisena vesistöissä (Suomen ympäristökeskus 2014a). Lajin toukkien kehitys kestää 1,5-2 kk. Naaraat munivat vesikasvien lehdille huhti-toukokuussa ja täysikasvuiset toukat siirtyvät keskikesällä rannalle koteloitumaan maapuiden, kivien tai karikkeen alle tulvarajan yläpuolelle, mutta lähelle rantaa. Muodonvaihdos kestää noin 3 viikkoa (Nieminen & Ahola 2017). Viiankiaavan alueella on tehty selvitys jättsukeltajan esiintymisestä Albus Luontopalvelut Oy:n toimesta vuonna 2017 (Albus Luontopalvelut Oy 2017b). Selvityksessä havaittiin lajin olevan alueella yleinen ja esiintyvän viidessä kuudesta tutkimukseen valitusta vesistöistä. Viiankiaavan Natura-alueelta lajia on löydetty ainakin kolmesta vesistöistä. Näistä yksi sijaitsee Sakatti-malminetsintäalueella. Näiden lisäksi on todennäköistä, että lajia esiintyy muissakin Viiankiaavan vesistöissä (Albus Luontopalvelut Oy 2017b).

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Jättsukeltajan yhden tunnetun elinympäristökohteen ympäristössä on suoritettu malminetsintää jo useiden vuosien ajan. Kohteen ympäristössä on kairattu alle 50 metrin päässä vesirajasta viidellä paikalla yhteensä kymmenen reikää vuosina 2011–2019. Yhtä kairareikää lukuun ottamatta kaikki kairaukset on suoritettu talvella, jolloin aikuiset jättsukeltajat talvehtivat vesistöissä. Kesäaikainen kairaus on ajoittunut elokuun lopusta syyskuun alkupuolelle vuonna 2012. Koska toukkien koteloituminen tapahtuu keskikesällä, yksilöt ovat aikuistuneet jo loppukesällä, eikä ko. kairaustoiminnalla katsota olleen vaikutusta jättsukeltajaan alueella.

Kairausten ajoittuminen pääosin talveen on suojannut jättsukeltajan elinympäristönä toimivan lammen ranta-alueita ja itse vesistöä. Kairaustoiminnalla ei arvioida olleen heikentäviä vaikutuksia jättsukeltajaan tai sen elinympäristöihin. Joten mahdollisten vaikutusten suuruus on luokassa 'kohtalainen'. Aiemman toiminnan aiheuttamien vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen', suuruus luokassa 'kohtalainen' ja merkittävyys luokassa 'merkityksetön'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatti-malminetsintäalueen suunniteltu malminetsintä käsittää kolme kairareikää alle 50 metrin etäisyydelle yhden tunnetun elinympäristökohteen rantaviivasta. Lähin kairaus sijoittuu noin 15 metrin etäisyydelle järven rannasta. Koska kairaus tapahtuu talvella, mahdollisia poikkeustilanteita voidaan hallita päästöjen osalta paremmin ja siten elinympäristöön kohdistuvia poikkeustilanteiden synnyttämiä mahdollisia heikentäviä vaikutuksia voidaan pitää epätodennäköisinä.

Viiangin malminetsintäalueiden kairaussuunnitelma käsittää ainoastaan kolme kairareikää vesistön läheisyydessä. Suunnitellut kairauspisteet sijaitsevat kuitenkin yli 50 metrin päässä rantaviivasta. Koska kairaus tapahtuu verrattain etäällä vesistöistä talviaikana, voidaan vaikutuksia mahdollisiin vesistöissä eläviin jättsukeltajiin pitää erittäin epätodennäköisinä.

Suunnitellun toiminnan vaikutukset jättsukeltajaan ovat todennäköisyydeltään luokassa 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokassa 'kohtalainen' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Aiempien ja suunniteltujen kairausten vaikutukset ja voimakkuus ovat olleet samankaltaisia jättsukeltajan elinympäristönä toimivan Kärvälslammen ympäristössä. Kairaukset on toteutettu ja suunnitellaan jatkossakin toteutettavan talviaikaan, jolloin jättsukeltajat talvehtivat lammessa. **Malminetsinnän aiheuttamat kokonaisvaikutukset jättsukeltajaan arvioidaan todennäköisyydeltään 'epätodennäköisiksi', suuruudeltaan 'kohtalaisiksi' ja merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'.** Malminetsintätoimilla ei ole heikentäviä vaikutuksia lajin suojelutasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

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

Pohjanharmoyökkönen on luokiteltu vaarantuneeksi (VU) (Hyvärinen ym. 2019). Se on myös luontodirektiivin liitteen II laji, ja rauhoitettu luonnonsuojeluasetuksella. Lajia ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Laji esiintyy Suomessa lähes yksinomaan Lapissa, Sallasta Inarin eteläosiin sekä Keski-Lapin poikki Muonioon. Laji elää paksusammalkuusikoissa, mutta sitä on tavattu myös kuusia kasvavilta soilta. Lisäksi lajia on kerran tavattu etelämpänä Puolangalla. Pohjanharmoyökkösen elinkierto kuuluu 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). Lajin kannalta hyvin tärkeää on kuusimetsien vesitalouden säilyminen luonnontilaisena, mikä välillisesti vaikuttaa lajin elinolosuhteisiin (Leinonen 2009).

Pohjanharmoyökkösen suojelutaso on boreaalisella vyöhykkeellä epäsuotuisa, riittämätön ja kehityssuunta tuntematon (Suomen ympäristökeskus 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 merkittävien uhkatekijä onkin metsätalous ja tuorepohjaisten kuusikoiden uudistushakkuut. (SYKE 2014b)

Viiankiaavan alueelta on selvityksissä löytnyt vain yksi pohjanharmoyökkösyksilö (Albus Luontopalvelut Oy 2017a). Löytöpaikka sijaitsee Sakatin malminetsintäalueen ja Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella (Liite 8), 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 vaikutuksia lajiin.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Valtaosa tunnetun esiintymäkohteen vanhasta kuusikosta sijaitsee yksityisellä suojelualueella, jossa kairaus ei ole mahdollista ja alueella myöskään ei ole kairattu tai suunniteltu kairauksia. Suojelualueen ulkopuolella pohjanharmoyökköselle soveltuvilla luontotyyppikuvioilla (GMT) on kuitenkin kolme suunniteltua kairauspaikkaa, jotka sijaitsevat aivan Viiankiaavantien varressa. Kohteet kairataan käytännössä tienpientareelle, joten varsinaisia uusia reittejä ei suunniteltujen kairareikien kairaamista varten tarvitse perustaa eikä esim. puustoa kaataa. Tallausvaikutukset kohteiden ympäristössä jäävät siis vähäisiksi ja niillä ei arvioida olevan vaikutusta lajiin.

Viiangin malminetsintäalueelle suunnitellut kaksi tälle vaikutusalueelle sijoittuvaa kairauspaikkaa ovat samoja, jotka on arvioitu jo Sakatti-malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d). Siten vaikutus on edellä kuvatun mukainen.

Talveen ajoittuva kairaus ja sijainti tienpientareella ehkäisevät tehokkaasti lähistöllä esiintyvään pohjanharmoyökköseen kohdistuvia vaikutuksia. Alueelle ei ole odotettavissa myöskään esim. hydrologisia muutoksia, jotka vaikuttaisivat epäsuorasti lajin elinympäristöön.

Suunnitellun malminetsinnän vaikutusten toteutuminen arvioidaan todennäköisyydeltään luokkaan 'epätodennäköinen', suuruudeltaan luokkaan 'erittäin suuri' ja merkittävyydeltään luokkaan 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisvaikutukset syntyvät pelkästään uusista kairauksista, sillä pohjanharmoyökkösen elinympäristön kuusikossa ei ole aiemmin kairattu. **Kokonaisvaikutusten todennäköisyys on 'epätodennäköinen', suuruus 'erittäin suuri' ja merkittävyys 'merkityksetön'**. Malminetsintätoimilla ei katsota olevan heikentäviä vaikutuksia lajin suojelutasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

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

Saukko kuuluu luontodirektiivin liitteen 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 boreaalisella vyöhykkeellä suotuisaksi ja vakaaksi. Suomen saukkopopulaatioiden tiheydet ovat kaikkialla sen esiintymisalueella suhteellisen matalia, mutta laji esiintyy sille ominaisena harvahnäköisenä 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 ravinnoiksi 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 vesistöstä 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 syntymäänsä seuraavan talven yli. (Nieminen & Ahola 2017).

Vaikka synnytyks- 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, 2018 ja 2019 Kelujoen vesistössä ja Kitisellä, sekä niihin laskevien pikkujokien ja purojen varsilla (Lapin Vesitutkimus Oy 2011, Ahma ympäristö Oy 2016a; Eurofins Ahma Oy 2019a). Kitisen lisääntymisaluetta on selvitetty viimeksi vuoden 2019 kevään ja syksyn lumipeitteisenä aikana sekä tammikuussa 2020 (Eurofins Ahma Oy, 2019a ja raportoitavana olevat talven 2020 havainnot). 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 vaikutukset saukkoon ovat olleet lähinnä kairauksesta johtuvia meluvaikutuksia. Kairausten vaikutusta saukkojen liikkeisiin alueella ei ole selvitetty, mutta keskeisimmän tekijän, melun osalta E75-tien liikennemelun, voidaan arvioida liikennemeluselivityksen perusteella olevan huomattavasti voimakkaampi on kuin kairausmelu (ks. FCG Suunnittelu ja tekniikka 2019). Tehtyjen saukkohavaintojen perusteella ei ole syytä olettaa, että malminetsinnällä olisi ollut vaikutusta saukkoon. Lisäksi lajia voidaan pitää verrattain hyvin kulttuurivaikutusta sietävänä, ja alueen saukot ovat tottuneet alueen malminetsintään ja muuhun ihmistoimintaan. Aiemman toiminnan vaikutukset saukkoon voidaan arvioida olevan todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksettömiä'.

#### *Suunnitellun malminetsinnän vaikutukset*

Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset saukkoihin ovat samankaltaisia kuin aiemmankin toiminnan. Meluvaikutukset ajoittuvat talveen, ja kairaukset sijoittuvat niin, että meluvaikutusalue ei ulotu tunnetuille saukon talvehtimisalueille. Meluvaikutukset voivat kohdistua jossain määrin myös Kitisen varressa liikkuviin saukkoihin. Vaikutukset ovat todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa' suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Edellä mainituin perustein malminetsinnällä ei arvioida olevan vaikutusta saukon suojelun tasoon paikallisesti tai koko maan mittakaavassa. **Mahdolliset toteutetun ja suunnitellun malminetsinnän kokonaisvaikutukset ovat todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävyydeltään luokassa 'merkityksetön'.** Malminetsintätoimilla ei katsota olevan heikentäviä vaikutuksia lajin suojelutasoon Viiankiaavalla tai koko maan mittakaavassa.

#### **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. Lajia ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena.

Viitasammakon esiintyminen on sidonnainen lajille sopiviin kutuympäristöihin, joita ovat suot, vesistöjen rannat ja erilaiset pienvedet, kuten lammikot ja ojat, sekä näiden läheiset maa-alueet: kosteikot, rantaluhdet 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 metrin syvyydestä. (Elmberg 2008, Jokisen 2012 mukaan). Talvehtimispaikan on oltava kuitenkin jäätymskerroksen alapuolella, mikä Sodankylän korkeudella tarkoittaisi vähintään metrin syvyyttä (Nieminen & Ahola 2017). Turve toimii kuitenkin hyvänä eristeenä, eikä routa tunkeudu suoalueilla kovinkaan syvälle (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, 2015 ja 2017–2019 lukuisilla etukäteen potentiaalisiksi elinympäristöiksi arvioiduilla kohteilla, lampien ja järvien rannoilla sekä märimmillä rimpialueilla koko Natura-alueella ja sen läheisyydessä (Ahma ympäristö Oy 2015f, Eurofins Ahma Oy 2018d, Eurofins Ahma Oy 2019c). Vuoden 2013 selvityksissä viitasammakkohavaintoja ei tehty, 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 yli 500 ääntelevää viitasammakkokoirasta ja useita merkittäviä kutualueita. Tämä kartoitus kattoi myös Sakatti-malminetsintäalueen (Aiemmin Sakatti 1-5 -malminetsintäalue) kokonaisuudessaan. Selvitykset perustuivat kutuääntelyn paikallistamiseen ja kutupallojen etsimiseen lajin kutuaikana. Viitasammakkohavainnot sijoittuvat eri puolille Viiankiaapaa vesistöjen rannoille ja märille rimpialueille (Ahma ympäristö Oy 2015f). Viitasammakkokartoituksiin sisältyy aina epävarmuustekijöitä. Keskeisin epävarmuustekijä liittyy sekä sääolosuhteisiin että niistä riippuvaan kartoituksen ajoittamiseen. Eri vuosina tehtyjen havaintojen perusteella kudun kesto on ollut Viiankiaavalla sääolosuhteista riippuen viime vuosina vain noin 5-7 vuorokautta. Poikkeukselliset sääolosuhteet (esim. poikkeavan lämmin säätila) tai voimakkaasti vaihteleva lämpötila kutuaikana vaikeuttaa kartoituksen ajoittamista oikeaan ajankohtaan. Viitasammakon kutuaktiivisuuden ja populaatiokoon vuosien välisestä vaihtelusta ei ole tietoa. Joka tapauksessa sääolosuhteiden vaihtelevuus vaikuttaa havaintomääriin. Viiankiaavalla laajat kartoitusalueet ja osittain maaston vaikeakulkuisuus vaikuttaa myös tulosten kattavuuteen.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aiemman toiminnan yhteydessä noin 80 kairareikää on tehty suoalueilla. Lisäksi pohjamoreenin näyteenottoa on tehty lähes 3500 Natura-alueelle sijoittuvalla pisteellä, joista valtaosa 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. Vaikka pohjamoreenin kairauksia 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 näyteenoton tai maastoliikenteen suoraan synnyttämä kuolleisuus tai apuaineiden kemialliset vaikutukset viitasammakkoon ovat olleet luonteeltaan hyvin satunnaisia, jos niitä ylipäättään on esiintynyt. Vaikutusten todennäköisyys on luokassa 'epätodennäköinen', suuruus on luokassa 'lievä' ja merkittävyys luokassa 'vähäinen'.



### *Suunnittelun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Viitasammakon kutujakso 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 (Liite 4b). Sakattilampien kutualueen välittömään läheisyyteen on suunniteltu yhteensä neljä kairauspaikkaa ja lisäksi lähialueella on muutamia kairauspaikkoja. 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 talvehtimisympäristöihin voivat olla luonteeltaan aiemman toiminnan tapaan hyvin satunnaisia. Kairauksen suorat vaikutukset vaativat 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 (liite 11). Raportissa arvioidaan, että apuaineet eivät vähäisen määränsä ja suppean vaikutusalueensa vuoksi aiheuta merkittävää vaaraa eliöstölle.

Viiangin hankealueen kairaukset sijoittuvat pääosin suoalueille. Yhteensä kuusi kairauspaikkaa sijoittuu viitasammakon alueille tai alueiden välittömän rajauksen lähetyville, jotka on rajattu viitasammakon kutualueiksi viitasammakkoselvitysten yhteydessä. Lisäksi vajaa 700 metriä suunniteltuja kairausreittejä sijoittuu viitasammakoiden kutualue-rajauksen sisälle.

Suunnittelun malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutuksia voidaan pitää todennäköisyydeltään luokassa 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokassa 'lievä' ja merkittävydeltään luokassa 'vähäinen'.

### *Kokonaisvaikutukset*

Viitasammakkoselvityksissä havaintomäärät ovat kasvaneet selvästi vuosien mittaan. Kartoitusten alueet ja sääolosuhteet ovat vaihdelleet, mikä puolestaan on vaikuttanut lajin havaittavuuteen. Kartoitukset eivät ole olleet keskenään vertailukelpoisia, eikä niiden tuloksista voida arvioida kairauksen mahdollisia vaikutuksia viitasammakkoon. Toiminnan vaikutusmekanismit (fyysinen kosketus, kemialliset vaikutukset) ovat hyvin pistemäisiä. Lisäksi malminetsintätoiminta ja viitasammakon aktiivisuus ovat ajallisesti eriytyneitä.

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. Toiminnalla ei katsota olevan heikentäviä vaikutuksia lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin. **Kokonaisvaikutukset ovat arvioitavissa todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa', suuruudeltaan luokkaan 'lievä' ja merkittävydeltään luokkaan 'vähäinen'.**

### **Pohjanlepakko**

Sodankylä sijaitsee lepakoiden levinneisyyden kannalta hyvin pohjoisessa. Todennäköisin alueella tavattava laji on pohjanlepakko (*Eptesicus nilssonii*), joka on ainoa säännöllisesti Lapissa tavattava lepakkolaji. Sitäkään ei kuitenkaan mainita Natura-tietolomakkeella, joten se ei ole alueen suojeluperusteena. Pohjanlepakko kuuluu luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin ja on rauhoitettu luonnonsuojelulain nojalla. Suomessa laji on elinvoimainen (LC). Pohjanlepakon suojelutaso on arvioitu Suomessa boreaalilla vyöhykkeellä suotuisaksi. Lepakkojen levinneisyyttä rajoittaa Suomessa lähinnä ilmasto-olosuhteet. Lapissa on tavattu pohjanlepakon lisäksi vain vesisiippaa (*Myotis daubentonii*), viiksisipiä (*Myotis mystacinus*) ja isoviiksisipiä (*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 Oy 2018e). Päämenetelmänä on ollut linjalaskenta lepakkodetektoria apuna käyttäen. Laskennoissa ei sadoista kartoituskilometreistä huolimatta ole tehty yhtään lepakkohavaintoa. Lisäksi alueella on tehty hyvin runsaasti maastotöitä viimeisen reilun 10 vuoden aikana, eikä yhtään havaintoa lepakosta ole tehty. Lähin tiedossa oleva lepakkohavainto on tehty Sodankylän keskustan läheisyydessä ja kyseessä on ilmeisesti ollut pohjanlepakko. 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). Todennäköisimpiä lajin esiintymispaikkoja voisivat olla Viiankiaavan itä- ja länsipuolella virtaavat joet sekä niiden varsille sijoittuvat pihapiirit.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Selvitysten perusteella Viiankiaavalla ei esiinny säännöllisesti pohjanlepakkoa. 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 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'.**

## 6.2.2 Vaikutukset lieventävien toimenpiteiden jälkeen

Luontodirektiivin II liitteen eliölajeihin 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.

Yhtenä merkittävimpänä kasvillisuuteen kohdistuvien vaikutusten välttämisen keino on talviaikaisen toiminnan lisäksi kairausreitin merkintä maastoon kohdissa, joissa kasviesiintymät sijoittuvat suojaetäisyyden rajalle tai sen sisäpuolelle. Viiangin hankealueella näitä kohteita tai alueita on lapinsirppisammaleen osalta yksi, kiiltosirppisammaleen osalta kaksi ja lettorikon osalta yksi. Kairausreittien merkintä tehdään sulan maan aikana ja ajankohtana, jolloin lajit ovat maastossa tunnistettavissa. Reittien merkinnässä pyritään maksimoimaan reitin ja em. lajien kasvupaikkojen etäisyys. Vaikka toimenpiteellä ei voida vaikuttaa lajiin kohdistuvaan vaikutusten kokonaisarvioon, sillä voidaan turvata yksittäisten esiintymien säilyminen edelleen elinkelpoisena.

Lieventävät toimenpiteet on huomioitu hankkeen suunnittelussa, ja lähtökohtaisesti jo otettu huomioon myös yllä esitetyissä lajikohtaisissa kokonaisarvioinneissa.

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

### 6.3.1 Vaikutusmekanismien tarkastelua

Erialaisten ihmistoiminnasta johtuvien häiriöiden aiheuttamia reaktioita linnuilla on tutkittu melko paljon ja monilla eri lajeilla ympäri maailmaa. Keskeisin ihmistoiminnan aiheuttama ja lintuihin kohdistuva häiriötekijä syntyy melusta, sillä sen vaikutusalue on usein laaja. Ihmisten ja ajoneuvojen liikkumiseen liittyvät visuaaliset häiriöt vaikuttavat kuitenkin myös 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, sekä mahdollinen helikopterin käyttö kairakoneen kuljetuksissa aiheuttaa melua. Malminetsintätoiminnan merkittävimmät linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovatkin kairauksesta ja muusta geofysikaalisesta tutkimuksesta aiheutuvia suoria meluvaikutuksia. Kaikki toiminta alueella aiheuttaa myös visuaalisia häiriövaikutuksia, jotka johtuvat mm. koneiden valaistuksesta ja ihmisten ja koneiden liikkumisesta. Elinympäristömuutokset ovat lintujen reviiirin mittakaavassa niin pienialaisia ja laadullisesti hyvin pieniä, ettei niistä arvioida aiheutuvan linnustovaikutuksia.

Malminetsinnässä melu on voimakkainta ja pitkäkestoisinta kairausten 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 tulkitsemista: 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). Jatkuvan melun on todettu aiheuttavan linnuilla myös nopeampaa ikääntymistä (Dorado-Correa ym. 2018). Lintujen kannalta malminetsinnän aiheuttama melu lienee haitallisinta kairausten aloitusvaiheessa, ja toisaalta kairauspaikkojen vaihtuessa, sillä tällöin sopeutumista ei ole vielä tapahtunut.

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

Alueella tavattava linnusto ja lintulajien herkkyys vaikutuksille vaihtelee voimakkaasti vuodenajan mukaan. Herkin ajankohta on luonnollisesti pesimäaika, koska vaikutukset voivat silloin 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 soidinäänät, kuten laulu tai huhuilu, ovat taajuudeltaan matalia, kärsivät eniten taustamelun aiheuttamasta äänten hukkumisesta ympäristössä (Parrish & McCarthy 2013, Koskimies 2019).

Tutkimuksissa on havaittu, että tieliikenteen aiheuttama meluvaikutus näkyy etenkin kahlaajien pesimätiheyksissä avoimessa maastossa jopa kahden kilometrin etäisyydellä tiestä (Van der Zande ym. 1980, Reijnen ym. 1996). Hollannissa tehtyjen tutkimusten perusteella melutaso, jolla metsälajien pesimätiheys alkoi keskimäärin alentua, oli 42 dB, ja avomaiden lajeilla vastaavasti 48 dB (Reijnen ym. 1997). Lajikohtainen vaihtelu oli melko suurta, sillä herkimmillä lajeilla pesimätiheys alkoi aleta jo 36 dB melutasolla, kun taas toisilla lajeilla melun vaikutus alkoi näkyä vasta lähellä 60 dB:ä (Reijnen ym. 1997). Suomessa tehdyissä tutkimuksissa liikenteen meluvaikutukset eivät ole yltäneet yhtä kauas kuin Hollannissa (mm. Koskimies 2019, Kuitunen ym. 1998, Rätty 1979, Lammi & Virolainen 1998). Toisaalta melun kokonaiskuorma Hollannissa on huomattavasti suurempi, sillä tiheän moottoritieverkoston vuoksi jopa kolmasosassa koko maan pinta-alasta melutaso ylittää 40 dB (Reijnen ym. 1996, 1997).

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 lämmittämässä 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 Viiankiaavan Natura-alueelle suunniteltujen kairaustoimintojen toteutusajan

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 herkkyyksille 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, tikat ja monet varpuslintulajit 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. Talvehtivista varpuslinnuista melko iso osa siirtyy talven ajaksi metsistä asutuksen ja ruokintapaikkojen läheisyyteen (Lehikoinen & Väisänen 2014).

Linnuston häiriöherkkyyks 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, keltavästäräkki, sinirinta ja pohjansirkku. Tikat, tuulihaukka, varpuspöllö, helmipöllö ja hiiripöllö pesivät puunkoloissa ja lapinpöllö ja ampuhaukka risupesissä.

Hankkeen linnustovaikutuksia voidaan vähentää merkittävästi ajoittamalla häiritsevä toiminta pesimäkauden ulkopuolelle. Varsinaiselle pesimäkaudelle ei nyt arvioitavana olevassa Viian hankkeessa ole suunniteltu mitään malminetsintätoimenpiteitä, mutta kairaustoiminta ajoittuu osittain samaan aikaan pöllöjen soittimen kanssa. Kumuloituvia kokonaisvaikutuksia lisää jonkin verran Pahanlaaksonmaan voimassa olevalla malminetsintä lupa-alueella Pahanlaaksonmaalla ja Kuusivaarassamahdollisesti pesimäaikaankin suoritettavat kairaukset. Pahanlaaksonmaalla ja Kuusivaarassa toiminta tapahtuu vähintään sadan metrin päässä Natura-alueesta, mutta meluvaikutukset ulottuvat Natura-alueen puolelle.

Pöllölajista ja myyrätilanteesta riippuen soidin ja parinmuodostus tapahtuvat Suomessa joulukuun lopun ja huhtikuun välisenä aikana ollen kiivaimmillaan maaliskuun huhtikuussa (Saurola 1995). Näin ollen kairausmelun ja muun liikkumisesta syntyvän häiriön mahdolliset negatiiviset vaikutukset Viiankiaavan alueen suojeluperusteina oleviin lajeihin kohdistunevat jossain määrin ainakin pöllöihin. Myyräkannat ovat Metsä-Lapissa olleet selvässä nousussa vuonna 2019 ja kannan huippua odotetaan syksyille 2020 (LUKE 2019). Myyräkannan nousu saa todennäköisesti pöllötkin monen hiljaisen vuoden jälkeen pesimään jälleen runsaampana.

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, lapinpöllö ja hiiripöllö. 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.

Oy Kati Ab:n toteuttamien meluselvitysten (Oy Kati Ab 2014, raportti sisäiseen käyttöön) mukaan äänekkäimpien kairakoneiden (DE 130) aiheuttama melutaso alittaa suojelualueilla esiintyvää melua koskevan ohjeistuksen (valtioneuvoston päätös 993/1992) mukaisen 40 dB:n tason noin 950 metrin etäisyydellä kairauksen toteutuspaikasta. 40 dB:n melutaso on todettu hollantilaisissa tutkimuksissa turvallisesti melurajaksi lintujen pesimätiheyden kannalta (Reijnen 1997). Lisäksi puusto ja talviolosuhteissa myös puihin kertyvä lumi vaimentavat melua, joten tässä hankkeessa käytettävää 950 metrin etäisyydelle kairareistä ulottuvaa meluvaikutusalueetta voidaan pitää varovaisuusperiaatteen mukaisena. 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. Niille lyhyille kairauspaikkojen välisille reittiosuuksille, jotka eivät sisälly kairausmelun vaikutusalueisiin, käytetään tässä arvioinnissa 500 metrin häiriövyöhykettä. Meluvaikutusalueista on kerrottu tarkemmin luvuissa 2.6 ja 5.2.2.

Kairakoneen siirroissa käytetään mahdollisesti myös helikopteria. Kopterin käyttö riippuu olosuhteista ja siitä, saadaanko reitit jäädytettyä kairakonetta kantaviksi. Kopteria voidaan käyttää kairakoneen viemiseksi ja noutamiseksi Petäjäsaarten koillispuolella sijaitsevalle kairausalueelle V20 (kuva 1-1), sekä mahdollisesti siirtoihin kairauspaikalta toiselle kairausalueen V20 sisällä. Alueella kairataan keskitalvella, ennen maaliskuun puoltaväliä. Helikopterin melu kantaa kauemmaksi kuin kairakoneen, mutta se on lyhytaikaista ja rajoittuu arviolta kahdeksaan päivään koko lupakauden aikana. Kopterin käytöstä ei katsota aiheutuvan merkittäviä lisävaikutuksia toiminnan ajoituksen ja lyhytkestoisuuden vuoksi.

Lisäksi geofysikaalisia mittauksia ja hydrogeologisia tutkimuksia suoritetaan miehittämättömillä ja miehityillä lentoaluksilla Natura-alueella pesimäkauden jälkeen loppukesällä ja syksyllä, mikä voi aiheuttaa häiriöitä myös levähtävillä muuttolinnoille. Miehittämättömien lentoalusten melu on kuitenkin hyvin vähäistä ja lennot lyhytkestoisia, joten niiden vaikutuksen linnustoon katsotaan olevan merkityksetöntä. Geofysikaalisissa mittauksissa käytetään myös miehitettyjä koneita, joiden aiheuttama melu 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.

Linnustovaikutusten tarkastelussa on otettu huomioon myös se, että Natura-alueen ulkopuolella hankealueella tullaan suorittamaan myös kairauksia, jossa yksittäisiä kairauspaikkoja (kairareikiä) ei ole erikseen luvittu. Lisäksi kokonaisvaikutusten tarkastelussa huomioidaan, että Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran alueella suoritetaan kairauksia, jotka eivät sisälly Viiingin hankkeen tai Sakatin hankkeen malminetsintälupahakemuksiin, vaan erillisiin lupiin tai lupahakemuksiin (ks. hankekuvaus luku 3). Hankealueen osalta Natura-alueen ulkopuolisia kairauksia voidaan toteuttaa Kotimaa 1-2 ja Särki 1-4 malminetsintälupa-alueilla, mutta kyseisillä alueilla kairaukset toteutetaan talviaikaan. Kairattavat kohteet ko. alueilla sijaitsevat soilla, joten niiden kairaaminen sulan maan aikaan ei ole mahdollista. Pahanlaaksonmaalla ja Kuusivaarassa kairauksia voidaan lupaehdojen mukaan kangasmailla suorittaa myös lintujen pesimäaikaan, vaikka yhtiö pyrkiiikin pääsääntöisesti suorittamaan kairaukset pesimäajan ulkopuolella. Osa kairauksista saattaa sijaita lähellä Natura-aluetta, jolloin meluvaikutukset ulottuvat myös Natura-alueen puolelle. Kairauksia ei kuitenkaan suoriteta 100 metriä lähempänä Natura-aluetta. Kairausten yhteydessä ei myöskään liikuta Natura-alueen puolella, mikä vähentää niiden aiheuttamia häiriöitä. Koska kairauspaikoista ja toiminnasta muutenkaan ei ole olemassa vielä tarkempia suunnitelmia, ne on huomioitu kokonaisvaikutusten tarkastelussa muodostamalla kyseiselle alueelle Natura-alueen puolelle ulottuva meluvaikutusten lisävyöhyke (Kuva 5-2). Meluvyöhyke on pääosin päällekkäinen Viiingin hankkeen kairaustoiminnan muodostaman meluvyöhykkeen kanssa, mutta Viiingin hankealueella kairataan vain pesimäajan ulkopuolella. Natura-alueen ulkopuoliset kairauspaikat sijoittuvat osittain myös nelostien meluvaikutusalueelle, mikä vähentää niiden merkittävyyttä.

Taulukkoon 6-2 on koottu tiedot kaikkien aiempien kairauskausien ääripäivistä, eli syyskauden aloitus- ja kevätkauden lopetusajankohdista. Kairauskauden ajoituksella on merkittävä rooli linnustovaikutusten lieventämisessä ja välttämässä. Kairauksia on tehty etenkin Natura-alueen ulkopuolella useina vuosina huhtikuulle asti, ja satunnaisesti myös lintujen pesimäaikaan. Myös Natura-alueella on kairattu vuosina 2008-2011 vielä huhtikuussa. Ensimmäisistä kairauksista (2006) on kulunut jo lähes 14 vuotta, joten joidenkin lajien osalta sukupolvet ovat ehtineet vaihtua jo kokonaan. Häiriövaikutusten toistuvuus ja jatkuvuus lisäävät kokonaisvaikutuksia, sillä vaikutukset kumuloituvat. Lintujen elinikä vaihtelee suuresti lajien välillä. Myös poikastuotossa on suuria eroja. Lyhytikäiset linnut ovat herkimpiä kumuloituville vaikutuksille, mutta toisaalta ne usein ovat myös tehokkaimpia lisääntyjiä, mikä kompensoi väliaikaisesti heikentynyttä pesimämenestystä.

**Taulukko 6-2. Kairauskausien aloitus- ja lopetuspäivämäärät Viiankiaavan Natura-alueella ja sen läheisyydessä. Taulukko sisältää Natura-alueen ulkopuolella kahden kilometrin säteellä Natura-alueen rajasta sekä kaikki Kuusivaaran alueella suoritettut kairaukset. Värikoodit: sininen = ei kairausta; punainen = kairattu lintujen pesimäkaudella; oranssi = kairattu keväällä 15.3. jälkeen; keltainen = kairattu syksyllä lintujen muutto aikaan (ennen syyskuun loppua).**

Kairauskausi	Koko tarkastelualue		Natura-alue	
	Aloitus	Lopetus	Aloitus	Lopetus
2005-2006	21.2.2006	11.3.2006	21.2.2006	11.3.2006
2006-2007	2.2.2007	26.3.2007	2.2.2007	27.2.2007
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	14.4.2015	25.4.2015	ei kairausta	
2015-2016	ei kairausta		ei kairausta	
2016-2017	8.11.2016	7.6.2017	4.12.2016	12.3.2017
2017-2018	7.11.2017	15.3.2018	5.12.2017	13.3.2018
2018-2019	28.11.2018	13.3.2019	6.12.2018	13.3.2019
2019-2020	7.8.2019	jatkuu	lupaprosessi kesken	

### 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. Lajikohtaisesti käsitellään myös ne alueella selvitysten perusteella pesivät lintulajit, jotka kuuluvat lintudirektiivin liitteen I lajeihin, mutta puuttuvat Natura-tietolomakkeelta, eivätkä siten ole alueen suojeluperusteena. Uhanalaisuusluokitukset ovat Lehikoinen ym. (2019a) mukaisia. Viiankiaavan arvioidut parimäärät perustuvat Eurofins Ahma Oy:n selvityksiin (Eurofins Ahma Oy 2018c) ja Natura-tietolomakkeeseen (taulukko 5-3). Lajikohtaiset arviot koko maan kannan suuruudesta perustuvat Luonnontieteellisen keskusmuseon linnustonseurannan keväällä 2019 laatimiin tuoreimpiin kannanarvioihin (Lehikoinen ym. 2019b). Tuorein hyväksytty direktiiviraportti on jo aika vanha, sillä se perustuu jaksoon 2002-2008 (ETCBD 2014), mutta vuoden 2019 lopulla on julkaistu toistaiseksi vielä vahvistamaton luonnos jakson 2013-2018 raportoinnista (EEA 2019b). Luonnoksesta puuttuu mm. pitkän aikavälin lajikohtaiset trendit. Kannan kehityksen arvioissa onkin tästä syystä käytetty direktiiviraporttien rinnalla myös linnustonseurannan tuoreimpia arvioita lajien kannankehityksestä (Lehikoinen ym. 2019b, Laaksonen ym. 2019, Meller ym. 2019, Väisänen ym. 2018). Lajit käsitellään alla yksittäin, tai vaikutusten arvioinnin kannalta samankaltaisten lajien osalta pieninä ryhminä. Liitteeseen 10c on koottu lajikohtaiset arviot niihin kohdistuvien vaikutusten suuruudesta, merkittävydestä ja todennäköisyydestä.

Lajikohtaisissa tarkasteluissa käsitellään erikseen aiemman toiminnan ja suunnitellun toiminnan vaikutuksia, sekä arvioidut kokonaisvaikutukset ko. lajin osalta. Viiankiaavan alueella on suoritettu kairauksia vuodesta 2006 lähtien, ja parhaillaan on käsitelty myös Sakatti-malminetsintäaluetta koskeva uusi lupahakemus. Sakatti-malminetsintäalueen mahdolliset uudet kairaukset tulevat ajoittumaan ainakin osittain päällekkäin Viiankiaavan hankkeen kairauksien kanssa. Sakatin malminetsintäalueen suunniteltu toiminta on esitelty ja sen vaikutukset arvioitu keväällä 2019 toteutetussa Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d). Sakatin hankkeen arvioinnin tulokset esitetään tässä tiivistetysti suunnitellun toiminnan arvioinnin yhteydessä, ja huomioidaan myös kokonaisvaikutusten arvioinnissa. Sakatin Natura-arvioinnissa häiriövaikutusalue oli muodostettu 30 dB:n mukaan, mutta tässä arvioinnissa on käytetty 40 dB:n melurajaa (ks. luvut 2.6 ja 5.2.2). Tämä aiheuttanut joidenkin lajien osalta vaikutusten suuruuden näennäistä pienenemistä Sakatin ja Viiankiaavan hankkeiden välillä, vaikka toiminta tulee todellisuudessa laajenemaan uusille alueille. Sakatin toiminnan arvioinnin tulokset esitetään tässä aiemman arvioinnin mukaisesti, eli niitä ei ole lähdetty arvioimaan

uudelleen muutetun melurajan mukaisesti. Aikaisemman toiminnan vaikutusten arviointi on suoritettu kokonaan uudelleen, Sakatin malminetsintäluvan Natura-arvioinnista riippumattomana.

Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella on tehty kairauksia myös lintujen pesimäaikana, ja niiden aiheuttavat meluvaikutukset ovat yltäneet myös Natura-alueen puolelle. Kairauksia tullaan tekemään Natura-alueen ulkopuolella jatkossakin, eikä niiden tarkemmasta sijoittumisesta ja ajoituksesta ole käytettävissä tarkempia tietoja. Pesimäaikaisia kairauksia tullaan kuitenkin tekemään Natura-alueen läheisyydessä ainoastaan Pahanlaaksonmaan ja Kuusivaaran alueella (ks. kuva 5-2). Natura-alueen ulkopuolella toteutetut ja sinne suunnitellut kairaukset, joiden vaikutukset voivat ulottua Natura-alueen puolelle, on huomioitu kokonaisvaikutusten tarkastelussa.

### Laulujoutsen (*Cygnus cygnus*)

Laulujoutsenen kanta on luokiteltu Suomessa elinvoimaiseksi (LC). Laji kuuluu kuitenkin lintudirektiivin liitteen I lajeihin ja Suomen kansainvälisiin vastuulajeihin. Lajia ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Laulujoutsen on yleinen pesimälaji koko maassa erilaisilla kosteikoilla, järvillä ja soilla, ja kanta on runsaimmillaan Pohjois-Suomessa. Lintudirektiivin lajiraportoinnin mukaan Suomen laulujoutsenkannan on arvioitu olevan voimakkaassa kasvussa sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä (ETCBD 2014, EEA 2019). Myös lajin levinneisyysalue on laajentunut pitkällä aikavälillä. Vesilintulaskentojen perusteella sisävesien ja merenlahtien laulujoutsenkanta on noin kaksikymmenkertastunut vuosien 1985-2018 välisenä aikana (Laaksonen ym. 2019). Vesilintulaskentoja tehdään lähinnä vesistöillä, eikä juurikaan suoalueilla. Koko maan kanta on tuoreimman arvion mukaan jo 8600-12000, keskikannan ollessa noin 11000 (Lehikoinen ym. 2019b).

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, levittäytynyt pohjoisesta etelään ja siirtynyt samalla lähemmäksi ihmisasutusta (Laaksonen ym. 2019). 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.

Laulujoutsen puuttuu Viiankiaavan päivitetyltä Natura-tietolomakkeelta. Eurofins Ahma Oy:n (aikaisemmin Ahma ympäristö Oy ja Lapin Vesitutkimus Oy) selvitysten perusteella laulujoutsenella on kuitenkin vahva pesimäkanta Viiankiaavalla, ja kanta on ollut kasvussa viime vuosina. Pesiviä pareja koko Natura-alueella on toistakymmentä.

#### *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. Aikaisemmat toimenpiteet on esitetty tarkemmin hankekuvauksen yhteydessä luvussa 3. Timanttikairaustoiminta on tapahtunut alueella pääsääntöisesti talvisaikaan (loka-maaliskuu), mutta vuonna 2012 luvanvaraista kairaustoimintaa on suoritettu Natura-alueen ulkopuolella 1-2 kairausyksikön voimin myös kesäaikana 7.6. alkaen. Lisäksi vuosina 2009, 2010, 2011 ja 2012 Natura-alueella on ollut kairaustoimintaa huhtikuussa (taulukko 6-2). Aikaisemman toiminnan jonkinasteista häiritsevää vaikutusta alueelle aikaisin saapuneisiin laulujoutseniyksilöihin voidaan siis pitää 'todennäköisenä' mainittuina vuosina. Huhtikuun alussa alueella on jo muuolta 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-malminetsintäalueella, 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', todennäköisyydeltään 'odotettavissa' oleviksi ja merkittävydeltään 'vähäiseksi'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Viiangin ja Sakatin hankkeiden 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, mutta ne etsivät sulapaikkoja, eivätkä tule vielä jään ja lumen peitossa oleville pesimäsoille.

Sakatin malminetsintäalueen toiminnan laulujoutseneen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin keväällä 2019 olevan suuruudeltaan korkeintaan luokassa 'kohtalainen', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' ja niiden arvioitiin olevan laulujoutsenen kannan elinvoimaisuuden kannalta 'merkityksettömiä' (Eurofins Ahma Oy 2019d).

Viiangin malminetsintäluvan myötä toiminta laajenee jossain määrin uusille alueille, joten myös melu- ja muu häiriövaikutusalue laajenee. Viiangin hankkeen toiminta ajoittuu pesimäajan ja pääosin joutsenten kevätmuutonkin ulkopuolelle, mistä syystä hankkeen vaikutusten suuruus arvioidaan 'lieväksi', todennäköisyys 'ennakoitavissa' olevaksi ja merkittävyys 'merkityksettömäksi'. Vaikutusten suuruus jää näennäisesti pienemmäksi kuin Sakatin malminetsintähankkeessa, mutta tämä muutos johtuu häiriövyöhykkeen määrittelyn muutoksesta.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Mahdolliset pesimäaikaiset kairaukset Natura-alueen ulkopuolella, erityisesti Pahanlaaksonmaan alueella voivat aiheuttaa meluhäiriöitä Natura-alueen länsiosissa pesiville laulujoutsenille. Häiriöt kohdistuvat korkeintaan muutamaan pariin, ja jäänevät lyhytaikaisiksi. Laulujoutsen on pitkäikäinen ja paikkauskollinen laji. Viiankiaavan länsiosassa pesivät parit lienevät tottuneet lievään meluun, sillä nelostien melu kantautuu pesäpaikoille saakka. Laulujoutsen ei ole enää arka erämaiden laji, kuten vielä sata vuotta sitten, vaan se pesii monenlaisen ihmistoiminnan vaikutuspiirissä, kuten valtateiden varsilla, kaupungeissa ja jopa teollisuusalueiden läjitysalueilla.

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 '**kohtalainen**' ja todennäköisyys vaikutuksille on aiempien ja tulevien pesimäaikaisten kairausten vuoksi '**odotettavissa**'.

#### **Metsähanhi** (*Anser fabalis*)

Metsähanhen Suomessa yleisempänä 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 1000–2500 parin suuruiseksi, ja lajin keskikanta on arvioitu olevan noin 1700 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Lintudirektiiviraportoinnin (ETCBD 2014) mukaan metsähanhen populaatiotrendiä Suomessa ei tiedetä varmasti, mutta lajin levinneisyysalue on ollut pitkän aikavälin (1980-2010) tarkastelussa laskeva. Metsähanhikanta on harva, ja laji on pesäpaikoillaan hankalasti havaittava. Siitä saadaan hyvin vähän havaintoja vakiolinjalaskennoissa. Kannan suuruuden arviointi on helpointa muuton aikaisilla levähdysalueilla. Muuttokauden laskennat eivät kuitenkaan anna tietoa yksilöiden pesimäalueista. 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*). Syksyllä 2019 metsähanhea on metsästetty loka-marraskuussa Etelä- ja Pohjois-Karjalassa, Etelä-Savossa ja itäisellä Uudellamaalla (Riistakeskus 2019).

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 milään 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 keväänä aikaisemminkin, aina huhtikuun alusta lähtien. Tällöin reviierejä valittaessa häiriöt voivat johtaa pesimäpaikkojen siirtymiseen kauemmas kairausalueelta, mikäli työt olisivat vielä käynnissä. Reviiirikiistat toisten hanhiparien kanssa näin harvan kannan kohteella ovat epätodennäköisiä.

Aikaisempina malminetsintävuosina 2006-2019 häiriötä synnyttävää kairausta ei ole Viiankiaavan Natura-alueella toteutettu kevät aikaan enää 23.4. jälkeen. Huhtikuusia kairauksia on kuitenkin toteutettu vuosina 2009-2012 Natura-alueella, ja lisäksi vuosina 2013 ja 2014 Natura-alueen ja Kitisen välisellä alueella, mistä meluvaikutukset ulottuvat Natura-alueen puolelle. Vuonna 2012 Natura-alueen rajan tuntumassa 7.6. alkaneella kairauksella on saattanut olla häiriövaikutusta Natura-alueen länsireunalla oleskeleville tai pesintää yrittäneille metsähanhille. Alueelta ei kuitenkaan ole tiedossa yhtään pesintää tai pesintäyrityksiä. 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 kevät aikaiseen pesimäpaikan valintaan ja toisaalta aloitettujen pesintöjen onnistumiseen. Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d) vaikutusten suuruus arvioitiin enintään 'kohtalaiseksi', merkittävyys 'vähäiseksi' ja todennäköisyys 'odotettavissa olevaksi'.

Viiangin hankkeessa Natura-alueelle suunniteltu toiminta ajoittuu talveen, ja päättyy viimeistään ennen maaliskuun puoltaväliä. Toiminta-alue ja sitä myötä myös meluvaikutusalue laajenee, mutta vaikutukset eivät kohdistu metsähanheen ajoituksen vuoksi. Metsähanhet eivät normaali keväänä saavu alueelle ennen maaliskuun puoltaväliä, joten toiminnan vaikutusten kohdistuminen lajiin on 'epätodennäköistä'. Aikaisin pesimäpaikoilleen saapuvat yksilöt voisivat kuitenkin potentiaalisesti altistua Natura-alueen ulkopuolella keväällä suoritettavien kairauksien vaikutuksille. Koska lajin pesimäkanta on alueella hyvin vähälukuinen, ja häiriövaikutusalue ylittää myös Natura-alueen puolelle, mahdollisten vaikutusten suuruus arvioidaan 'lieväksi'. Vaikutusten merkittävyys jää joka tapauksessa 'merkityksettömäksi'.

### *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 vakio linjalaskentojen ja vesilintulaskentojen perusteella, sillä laji on erittäin piilotteleva pesimäaikaan. Taigametsähanhen talvikantojen laskentojen perusteella kannan on arvioitu pienentyneen pitkällä aikavälillä niin Suomessa kuin koko Euroopassa (Heinicke 2013).

Myöhään keväällä ja satunnaisesti jopa pesimäaikaan toteutettu malminetsintätoiminta on voinut aiheuttaa vähäisiä vaikutuksia Viiankiaavan metsähanhille. Samoin Pahanlaaksonmaalla ja Kuusivaarassa jatkossa mahdollisesti myös kesäaikaan toteutettavat vähäiset kairaukset voivat aiheuttaa niin ikään vähäisiä vaikutuksia metsähanhikannalle. Metsähanhen pesiminen Pahanlaaksonmaan kairauksien meluvaikutusalueella on kuitenkin epätodennäköistä. 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. Mahdolliset vaikutukset kohdistuvat yksittäisiin yksilöihin tai pareihin, sillä Natura-alueella ei ole jatkossa malminetsintään liittyvää toimintaa metsähanhen kevätmuutto- ja pesimäaikaan. Malminetsintähankkeiden aieman ja suunnitellun toiminnan aiheuttamia kokonaisvaikutuksia metsähanhen suotuisaan suojelutasoon voidaan pitää Viiankiaavan Natura-alueella suuruudeltaan 'kohtalaisena', merkittävyydeltään 'vähäisinä', ja todennäköisyydeltään 'odotettavissa' olevina.

### **Muut vesilinnut**

Muista vesilinnuista Viiankiaavan suojeluperusteina tietolomakkeen mukaan ovat jouhisorsa, lapasorsa, mustalintu ja lapasotka. Lisäksi alueen pesimälinnustoon kuuluu lintudirektiivin I liitteen lajit kuikka ja uivelo, jotka puuttuvat Natura-tietolomakkeelta, eivätkä siten ole alueen suojeluperusteita. Natura-tietolomakkeella mainitut muut vesilinnut kuuluvat artiklan 4.2 mukaisesti muuttolintulajeihin. Lajeista lapasotka on luokiteltu

Suomessa erittäin uhanalaiseksi (EN), jousisorsa vaarantuneeksi (VU), ja 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). Kuikalle sopivaa pesimäympäristöä Viiankiaavan Natura-alueella ovat alueen pienet järvet, ja laji on pesinyt ainakin Viiankiijärvellä (Eurofins Ahma Oy 2018c).

Uivelo pesii alueella selvitysten perusteella arviolta seitsemän parin voimin (Eurofins Ahma Oy 2018c). Jousisorsien 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 merkittävimpiä vesilintujen pesimäalueita ovat Sakattilampien ympäristö ja Petäjasaarten lounais- ja eteläpuoliset lampareet ja allikot. Lammet ovat kuitenkin jäässä malminetsintätoimien aikana, ja linnut saapuvat alueelle vasta toukokuussa vesistöjen auettua jäästä 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 kairauskoneen 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, kun kairauksia on tehty kesäaikaan Natura-alueen läheisyydessä niin, että meluvaikutusalue on yltänyt Natura-alueen puolelle. Etenkin Natura-alueen länsireunassa sijaitseva Kärväslampi on ollut meluvaikutusten piirissä. Huhtikuisia kairauksia on tehty vuosina 2009-2012 myös Natura-alueen puolella niin, että meluvaikutukset ovat ulottuneet jopa Sakattilammille saakka. Kärväslampi ei liene vesilintujen kannalta merkittävä vesistö, mutta Sakattilampien ja niiden läheisyydessä lounaispuolella sijaitsevan nimettömän pikkulammen ympäristössä pesii useita vesilintulajeja, mm. jousisorsa, joka kuuluu Viiankiaavan suojelun perusteena oleviin lajeihin (Eurofins Ahma Oy 2018c). Huhtikuiset kairaukset ovat kuitenkin ajoittuneet pääosin kuun alkupuolelle, joten niiden vaikutukset vesilintuihin ovat olleet epätodennäköisiä. 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 arvioida, että aiempi toiminta kokonaisuudessaan ei ole vaikuttanut vesilintukantojen elinvoimaisuuteen alueella, joten toiminnan vaikutuksia on pidettävä merkittävyydeltään '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 Oy 2018c). Jäät lähtevät alueen vesistöistä normaalisti vasta toukokuun puolella, joten huhtikuissillakaan kairauksilla ei ole ollut vaikutuksia vesilintuihin. Sen sijaan touko-heinäkuussa suoritettujen yksittäisten kairauksien Natura-alueen länsipuolella ovat voineet aiheuttaa 'lieviä' vaikutuksia myös vesilintuihin. Vaikutukset ovat olleet 'ennakoitavissa'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Kaikki Viiankiaavan suojelun perusteena olevat vesilintulajit ovat muuttolintuja, jotka poistuvat Viiankiaavalta viimeistään vesistöjen jäätyessä. 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. Sakatin malminetsintä lupahakemuksen suunniteltu toiminta toteutetaan, mikäli lupahakemus hyväksytään, ainakin osittain samanaikaisesti Viiankin hankkeen kanssa. Keväällä kairaus toiminta loppuu molemmilla alueilla ennen vesilintujen saapumista

alueelle. Toiminnan ajoituksen ansiosta molempien hankkeiden vesilintuihin kohdistuvien vaikutusten suuruus yhdessä ja erikseen on 'ei vaikutusta', merkittävyys 'merkityksetön' ja todennäköisyys 'erittäin epätodennäköinen'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Hankkeella ei ole lyhyellä tai pitkällä aikavälillä vaikutusta 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. Kokonaisvaikutusten arvioinnissa on kuitenkin huomioitava myös mahdolliset pesimäaikaiset kairaukset Natura-alueen ulkopuolisella Pahanlaaksonmaan malminetsintäalueella, Pahanlaaksonmaassa ja Kuusivaarassa (ks. kuva 5.2). Pesimäaikaisia kairauksia vältetään mahdollisuuksien mukaan myös Natura-alueen ulkopuolisessa kairaustoiminnassa (luku 3), joten ne tulevat olemaan vähäisiä. Näiden meluvaikutusalue voi yltää Kärväslammelle, joka kuitenkin on jatkuvasti alttiina myös Viiankiaavantien ja nelostien melulle. Maastohavaintojen perusteella Kärväslammella pesinee korkeintaan muutama vesilintupari, eikä lammelta ole pesimähavaintoja lintudirektiivin lajeista. Mahdollisten Natura-alueen ulkopuolisten kairauksien melu ulottuu myös Viiankiaavan Natura-alueen länsilaidan rimpialueille, joilla on myös yksittäisiä pieniä lampareita ja allikoita, ja joiden läheisyydessä pesinee yksittäisiä vesilintupareja. Arvioitavista lajeista kyseeseen tulee lähinnä jouhisorsa, josta onkin pesimähavaintoja Sakattilampien ympäristöstä ja Viiankiaavan länsireunan rimpialueilta. Yksittäisiä kairareikiä on tehty kesäaikaan myös aiemmin (taulukot 6-2 ja 6-3). Nyt arvioitavana oleva Viiangin hanke ei aiheuta vesilinnuille lisävaikutuksia, vaan kumuloituvat kokonaisvaikutukset muodostuvat kokonaan aiemmasta toiminnasta sekä Pahanlaaksonmaan malminetsintäalueen tulevista kevät- ja kesäaikaisista kairauksista.

Kokonaisvaikutukset vesilintuihin arvioidaan suuruudeltaan '**lieviksi**'. Vaikutusten todennäköisyys arvioidaan luokkaan '**ennakoitavissa**'. Vesilintuihin kohdistuvien kokonaisvaikutusten merkittävyys arvioidaan kuitenkin '**vähäiseksi**', sillä tärkeimmät vesilintujen pesimäalueet sijaitsevat pesimäaikaisen meluvyöhykkeen ulkopuolella. Malminetsintätoiminnan kokonaisuudessaan Viiankiaavan ympäristössä ei arvioida uhkaavan vesilintulajien elinkelpoisuutta alueella.

#### **Petolinnut**

Päiväpetolinnuista Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella mainitaan suojeluperustelajeina tuulihaukka (*Falco tinnunculus*) ja ampuhaukka (*Falco columbarius*). Linnustoselvitysten perusteella alueen lajistoon kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeista myös sinisuohaukka (*Circus cyaneus*) (Eurofins Ahma Oy 2018c). Sinisuohaukkaa ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena.

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 mukaisiin muuttolintulajeihin. Lajit käsitellään tässä arvioinnissa yhdessä, koska niiden vuotuinen esiintymisaika ja mahdolliset vasteet malminetsintätoiminnan haittavaikutuksille ovat hyvin samankaltaisia.

Sinisuohaukan pesimäkanta on noin 1000-1500 paria, ja keskikanta noin 1200 paria. Kannan kehityksen arvioidaan maassamme olevan laskeva (Valkama ym. 2011, Björklund ym. 2018, Meller ym. 2019). Taantumisen syitä ei täysin tunneta mutta kannan on havaittu harventuneen ennen kaikkea Keski-Suomessa ja Lapissa. Keskimääräinen vuotuinen muutos vuosina 1982-2018 on ollut -2,5 % (Meller ym. 2019). Euroopan unionin viimeisimmän lintudirektiiviraportoinnin perusteella sinisuohaukan populaatiokoko ja lisääntymisalue on keskimäärin supistumassa Euroopassa (ETCBD 2014).

Ampuhaukan pesimäkanta vaihtelee vuosittain melko paljon. Viimeisimmän arvion mukaan keskikanta on noin 4700 paria, ja vaihteluväli 2500-6800 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Ampuhaukkakannan on arvioitu pysyneen viime vuosina vakaana (Meller ym. 2019). Tuulihaukan kanta on maassamme ollut viime vuosina vahvassa nousussa ja nykyään pesimäkannaksi arvioidaan noin 5700-7800 paria keskikannan ollessa noin 6700 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Tuulihaukan keskimääräinen vuotuinen kannan kasvu on vuodesta 1982 lähtien ollut keskimäärin 4,2 %, mutta kannan kasvu on taittunut ja kääntynyt jopa laskuun viimeisen kymmenen vuoden aikana ilmeisesti huonojen myyrävuosien vuoksi (Meller ym. 2019). 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 vaihtele. 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 Viiankiaavalla 1-2 paria ja ampuhaukkoja 2-4 paria (Eurofins Ahma Oy 2018c). Tuuli- ja ampuhaukan parimäärät ovat Natura-tietolomakkeella 1-5 paria.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisempi malminetsintätoiminta on ajoittunut vuotta 2012 ja syysy 2013 lukuun ottamatta lokakuun ja huhtikuun väliselle ajalle, jolloin edellä mainitut petolinnut ovat talvehtimassa muualla. Ensimmäiset muuttajat ovat voineet saapua Viiankiaavan 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 kevätkausiin saalistusalueisiin sekä kesän 2012 vaikutuksia.

Vuonna 2012 Viiankiaavan Natura-alueen ulkopuolella pesimäaikaan tapahtunut luvanvarainen kairaustoiminta on saattanut aiheuttaa melusta ja muusta kulkemisesta aiheutuvaa häiriötä myös tarkasteltaville petolinnoille. Linnustoselvityksissä on löydetty yksi ampuhaukan asuttu pesä aiemman toiminnan vaikutusalueelta (Eurofins Ahma Oy 2018c). Sinisuohaukkojen tarkkoja pesäpaikkoja ei ole laskennoissa saatu selville, mutta pesimäaikaisia havaintoja on tehty myös Sakatti-malminetsintäalueella useina vuosina (Eurofins Ahma Oy 2018c). Vuoden 2012 pesimäaikaisen kairauksen meluvaikutusalue kattaa kuitenkin vain hieman yli 2 % petolinnoille sopivasta pesimä- ja saalistusmaastosta Natura-alueella.

Aikaisemman toiminnan vaikutusten voidaan arvioida olleen tarkasteltaville päiväpetolinnoille 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 Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeiden suunnitelmien mukaisesti kairausta tai muuta häiritsevää toimintaa ei tapahdu lintujen ollessa alueella. 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 pienenevässä 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 (VU) ja taantuvaksi arvioitujen lajien suojelutasoa ei voi tällä hetkellä voida pitää maassamme suotuisana. Arvioitavan malminetsintätoiminnan rajaaminen sinisuohaukan esiintymisajan ulkopuolelle Viiankiaavan alueella kuitenkin estää mahdollisten haitallisten häiriövaikutusten kohdistumisen lajiin. Näin ollen arvioitava malminetsintä ei olemassa olevan tiedon mukaan heikennä sinisuohaukan suojelutasoa alueellisesti, valtakunnallisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla entisestään. Natura-alueen vieressä Pahanlaaksonmaalla mahdollisesti toteutettavilla pesimäaikaisilla kairauksilla saattaa sen sijaan olla vaikutuksia myös petolintuihin. Meluvaikutusalueella tai sen läheisyydessä niin, että saalistusalueen voidaan katsoa ulottuvan meluvaikutusalueelle, on linnustoselvityksissä havaittu kaikkien kolmen lajin reviierejä tai pesintöjä (Eurofins Ahma Oy 2018c). Mahdollisten kesäaikaisten kairausten meluvaikutusalue voi

pahimmillaankin kattaa kuitenkin vain noin 6 % Viiankiaavan Natura-alueesta. AA Sakatti Mining Oy:n ilmoituksen mukaan pesimäaikaista kairauksia vältetään myös Natura-alueen ulkopuolella voimassa olevilla lupa-alueilla, vaikka ne ovatkin mahdollisia. Pesimäaikaisten kairauksen voi olettaa siten jäävän vähäisiksi ja aiheuttavan siten myös vain vähäisiä vaikutuksia.

Aiemman pesimäaikaisen toiminnan mahdollisten vaikutusten katsotaan petolintujen osalta jo tasautuneen niin, että luontaisten tekijöiden aiheuttamat muutokset pesimä- ja saalistusalueisiin ja alueen pesimäkannan suuruuteen peittävät kokonaan mahdolliset toiminnan aiheuttamat vähäiset vaikutukset. Petolintujen pesinnässä merkittävin vaikuttava tekijä lienee ravintotilanne. Sinisuohaukalla, tuulihaukalla ja ampuhaukalla kumuloituvat kokonaisvaikutukset arvioidaan edellä esitetyn perusteella merkitykseltään luokkaan 'vähäinen' suuruudeltaan luokkaan 'lievä' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'.

### Metsäkanalinnut

Teeri (*Tetrao tetrix*) ja metso (*Tetrao urogallus*) ovat elinvoimaisiksi (LC) luokiteltuja lajeja, mutta pyy (*Tetrastes bonasia*) on viimeisimmän arvioinnin mukaan luokiteltu taantumisen 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 350000-640000 paria ja keskikannaksi noin 470000 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Kanta on taantunut 1960-luvulta 1990-luvulle noin 70 %, mutta viime vuosikymmeninä kanta on pysynyt melko vakaana (Väisänen ym. 2018). Metson pesimäkannan arvio on 200000-340000 paria (keskikanta 260000 paria) ja sen kannanmuutokset ovat olleet samankaltaisia kuin teerellä (Lehikoinen ym. 2019b). Pyy on arvioitu metsäkanalinnuista runsaimmaksi, ja sen parimäärä Suomessa on 410000-700000 (keskikanta 520000). 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. Pyykannassa on kuitenkin tapahtunut aivan viime vuosina voimakas notkahdus, minkä vuoksi se arvioitiin vaarantuneeksi (VU) viimeisimmässä uhanalaisarvioinnissa (Väisänen ym. 2018, Lehikoinen ym. 2019a, Tiainen ym. 2019). Viimeisimmän lintudirektiiviraportoinnin tulosten perusteella teeren ja metson kannat ja levinneisyysalue ovat yleisesti taantumassa Natura 2000 -verkoston tasolla. Pyykannan 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 avosuomaosuudesta huolimatta, ja se on näistä kolmesta kanalinnusta selvästi runsain laji. Teeren pesimäkanta Natura-alueella on pieni, mutta ympäröivissä metsissä lajia on runsaasti. Linjalaskentatuloksiin perustuvien kannanarvioiden mukaan Viiankiaavan Natura-alueella pesisi 4-5 paria teeriä ja jopa 45-90 paria metsoja. Pyy on selkeästi harvinaisin näistä kolmesta lajista. Selvitysten ja poikuehavaintojen perusteella Natura-alueen pyykannaksi on arvioitu kaksi paria. Viiankiaavan Natura-lomakkeen mukaan alueella pesii 1-5 paria. (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 koulleisuus ensimmäisenä talvena on joka tapauksessa melko suuri. Vuonna 2018 kanalintujen poikastuotto oli korkea, ja kaikkien lajien kannat kääntyivät usean vuoden taantuman jälkeen kasvuun. Kasvu jatkui vuonna 2019, ja esimerkiksi metson kanta Itä-Lapissa lähestyy jo koko riistakolmiolaskentojen historian huipputiheyyksiä (LUKE 2019b).

Ryhmäsoidinta pitävien teeren ja metson lisääntymiseen johtava soidinjakso ajoittuu huhti-toukokuulle, mutta sitä edeltää lähinnä koiraiden keskinäinen kevään edistessä 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 metrin 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. Aikaisemman malminetsintätoiminnan meluvaikutusalueen osuus koko Natura-alueesta on vaihdellut noin 0,5–12 % välillä vuodesta 2006 lähtien,

lukuun ottamatta talvea 2015-2016, jolloin ei kairattu lainkaan. Kaiken kaikkiaan noin 25 % koko Natura-alueesta on jossain vaiheessa ollut meluvaikutusten piirissä, mutta vuosittain toistuvaa melu on ollut vain Sakatin malminetsintäalueen ympäristössä. Malminetsintätoiminta ei ole vaikuttanut kanalintujen soidinalueiden tai elinympäristöjen rakenteisiin tai toiminnallisuuteen. Huhtikuksilla kairauksilla on voinut meluvaikutusten kautta olla jossain määrin häiritsevää vaikutusta metsäkanalintujen soitimiin, mutta maastohavaintojen ja laskentatulosten perusteella aikaisemman malminetsinnän vaikutusten merkittävyys em. lajien säilymiseen alueella pitkällä aikavälillä on ollut kuitenkin 'merkityksetön'. Meluvaikutusalueen laajuuden perusteella vaikutuksen suuruus luokitellaan kaikkien metsäkanalintujen osalta 'kohtalaiseksi'. Vaikutusten todennäköisyys arvioidaan olevan luokassa 'ennakoitavissa'. Metsäkanalintujen kannanvaihtelut ovat voimakkaita, mutta niitä ovat Viiankiaavallakin säädelleet pääosin muut tekijät kuin malminetsintätoiminta.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunnitelmien mukaan kairaukset koko Natura-alueella loppuvat viimeistään 15.3. mennessä. Tämä koskee niin Sakatin hankkeen kuin Viian hankkeen toimintoja. Toiminnalla ei näin ollen ole vaikutusta lintujen pesintöjen tai soitimen onnistumiseen. Toiminnan aiheuttamat häiriöt kohdistuvat alueella talvehtiviin lintuihin, ja voivat aiheuttaa lähinnä lintujen siirtymisiä ja ruokailupaikkojen vaihtumista. Metsöjen 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.

Sakatin malminetsintäalueen suunniteltujen kairausten meluvaikutusalue kattaa noin kuudesosan koko Viiankiaavan Natura-alueesta. Valtaosa meluvaikutusalueesta on avosuota, jossa metsäkanalintu eivätkä juuri oleskele, lukuun ottamatta teeren soidinpaikkoja, jotka nekin sijoittuvat yleensä avosoiden osittain puustoisille reunoille. 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 metsäkanalintuilla. Pyyhyn kohdistuvat vaikutukset ovat suuruudeltaan vähintään 'kohtalaisia', mutta voivat olla jopa 'voimakkaita'.

Nyt arvioitavana olevien Viian hankkeen meluvaikutusalue on huomattavasti laajempi kuin minkään aiemman kairauskauden meluvaikutusalue, ja kattaa noin kolmanneksen Natura-alueesta. Kotimaa 1-2 ja Särki 1-4 malminetsintälupa-alueilla suoritettavien Natura-alueen ulkopuolisten kairausten meluvaikutusalue laajentaa Natura-alueelle kohdistuvien meluvaikutusten alueen osuuden kokonaisuudessaan lähes 40 %:iin koko Natura-alueen pinta-alasta. Meluvaikutusalueen laajuuden vuoksi voidaan arvioida metsäkanalintuihin kohdistuvien vaikutusten suuruuden olevan luokassa 'kohtalainen'.

Viiankiaavan alueella on tehty vuonna 2018 metsoselvitys, jossa etsittiin lajin soidinpaikkoja (Eurofins Ahma 2018f). Lisäksi metson soidinpaikkoja on havainnoitu vuoden 2015 pöllökartoitusten yhteydessä. Kairaustoiminta ei heikennä kanalintujen soidinpaikkojen tai muiden elinympäristöjen laatua tai toiminnallisuutta. Soitimeen kohdistuvat häiriöt voivat kuitenkin potentiaalisesti vaikuttaa lintujen parittelun onnistumiseen ja sitä kautta myös aloitettujen pesintöjen määrään. Metso ja teeri eivät varsinaisesti pariudu, vaan niillä on ryhmäsoidin, ja soitimen onnistuminen vaikuttaa voimakkaasti pesintöjen onnistumiseen. Kairauksia ei tehdä kevään soidinkaudella tai pesimäaikaan Natura-alueen puolella. Natura-alueen ulkopuolella kairataan mahdollisesti vielä kanalintujen soidinkauden alkaessa, ja melu voi ulottua myös soidinpaikoille, Natura-alueen ulkopuoliset kairausalueet ovat kuitenkin niin kaukana soidinkeskuksesta, että melun lisäksi muita häiriöitä ei synny. Natura-alueen ulkopuolisilta kairauspaikoilta on minimissäänkin yli puolen kilometrin matka metson soidinpaikalle.

Talviaikaisen kairaustoiminnan ei vaikutusten laajuudesta huolimatta katsota vaarantavan metsäkanalintujen populaatioita alueella, ja kaikki arvioidut lajit tulevat säilymään Natura-alueen elinkelteisena osana malminetsintätoiminnasta huolimatta. Vähäisiä häiriövaikutuksia tulee kohdistumaan 'todennäköisesti' kaikkien lajien talvehtiviin yksilöihin, mutta häiriöiden ajoituksen vuoksi vaikutusten merkittävyyden arvioidaan jäävän kaikkien metsäkanalintulajien osalta 'vähäiseksi'.

#### *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) (Lehikoinen ym. 2019a). Kaikkien kolmen lajin kannat ovat kääntyneet taas nousuun kahden viimeisen vuoden aikana (LUKE 2019b).

Lajien suotuisan suojelutason tarkastelun kannalta Suomen tai Natura 2000 -verkoston tasolla, ei arvioitavalla malminetsinnällä ole merkitystä. Suomessa vuosittain ammutaan riistaksi yli 100 000 teettä ja kymmeniä tuhansia 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. Mahdolliset kevät- ja pesimäaikaiset kairaukset Pahanlaaksonmaassa voivat kuitenkin häiritä soittimia tai alueen pesintöjä kaikkien kolmen lajin osalta. Näillä vaikutuksilla ei kuitenkaan katsota koko Natura-alueen mittakaavassa olevan merkittäviä seurauksia, sillä ne kohdistuvat korkeintaan yksittäisiin pesiviin lintuihin. Arviota tukevat myös havainnot aiemman toiminnan vaikutuksista. Natura-alueen metsäkanalintukanta vaikuttaa säilyneen vahvana, ja kesällä 2019 alueella havaittiin suuria poikueita. Kokonaisvaikutukset metsäkanalinnuille arvioidaan siten merkitykseltään luokkaan **'vähäinen'**. Vaikutusten suuruus on kaikilla lajeilla luokassa **'kohtalainen'** meluvaikutusalueen laajuudesta johtuen. Vaikutukset ovat todennäköisyydeltään luokassa **'todennäköinen'**.

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

Kurjen kanta on maassamme arvioitu elinvoimaiseksi (LC). Kurki on lintudirektiivin liitteen I laji. Laji pesii koko maassa, painottuen Pohjois-Suomen soille ja kosteikoille. Maamme kokonaiskanta on arviolta 37000–51000 paria ja keskikanta noin 47000 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Kanta on ollut viimeisen vuosikymmenen voimakkaassa kasvussa Suomessa ja laji on yleistynyt koko maassa (Väisänen ym. 2018). 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 linnustوسelvitysten perusteella 44-61 paria (Eurofins Ahma Oy 2018c). Pesimäaikana kurki on arka ja piiloteleva laji. Kurjet saapuvat alueelle huhti-toukokuussa ja poistuvat elo-syyskuussa.

#### *Aiemman toiminnan vaikutukset*

Aikaisemman toiminnan haitallisten vaikutusten voidaan olettaa kohdistuneen lähinnä kevätkaaiseen reviiirin muodostukseen poikkeuksellisen aikaisin alueelle saapuneisiin kurkiyksilöihin. Kairauksia on tehty Viiankiaavalla myös kurkien kevätmuuttoaikaan, ja meluvyöhykkeen laajuus on vaihdellut vuosittain. 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 'merkityksetön'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Suunniteltujen malminetsintätoimien aikaan (Sakatin ja Viianгийн hankealueet) 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 jatkuvasti. Kokonaisvaikutusten kannalta on kuitenkin huomioitava, että Pahanlaaksonmaalla mahdollisesti pesimäaikaankin tehtävillä kairauksilla voi olla vaikutuksia myös Natura-alueen länsilaidalla pesiviin kurkiin. Vaikutukset kohdistunevat kuitenkin vain yksittäisiin kurkipareihin, eivätkä vaaranna koko Natura-alueen kurkipopulaation elinvoimaisuutta. 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 aiempien ja mahdollisesti Natura-alueen ulkopuolella jatkossa toteutettavien vähäisten kesäaikaisten kairausten vuoksi

suuruudeltaan luokkaan 'lievä', merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'odotettavissa'.

### Kahlaajat

Kahlaajista Viiankiaavan suojeluperustelajeina on tietolomakkeessa mainittu lintudirektiivin I liitteen lajit kapustarinta (*Pluvialis apricaria*), suokukko (*Calidris pugnax*), liro (*Tringa glareola*) sekä artiklan 4.2 mukaiset muuttolintulajit jänkäsirriäinen (*Calidris falcinellus*), jänkäkurppa (*Lymnocyptes minimus*) ja mustaviklo (*Tringa erythropus*). Lisäksi Natura-alueen pesimälajistoon kuuluu lintudirektiivin liitteen I lajeihin kuuluva vesipääsky (*Phalaropus lobatus*), jota ei kuitenkaan mainita tietolomakkeella, joten se ole alueen suojeluperusteena. Näistä lajeista suokukko on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR), vesipääsky vaarantuneeksi (VU) ja jänkäsirriäinen, liro ja mustaviklo silmälläpidettäviksi (NT). Elinvoimaisia (LC) 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 noin 560-840 parin suuruiseksi (taulukko 5-3). Toiseksi runsain on jänkäsirriäinen noin 120-190 parilla. Vesipääskyjä pesii vain muutama pari, mustavikloja ja jänkäkurppia noin 10-20 paria ja suokukkoja ja kapustarintoja noin 20-30 paria (taulukko 5-3).

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 kesäkuun alussa, silloin kun monien lajien 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). Jänkäsirriäisten pesimäkanta Suomessa on 14000-25000 (keskikanta 18000) paria ja jänkäkurban 2800-11000 (keskikanta 6400) paria (Lehikoinen ym. 2019b). Kapustarinnan kanta on viime aikoina ollut nousussa pohjoisessa, mutta laskusuunnassa maan eteläosissa (Väisänen ym. 2018). Koko maan arvioitu nykykanta on 89000-140000 (keskikanta noin 120000) paria (Lehikoinen ym. 2019b). Mustaviklon levinneisyysalue on hiljalleen supistunut ja pesimäkanta taantunut viime vuosikymmeninä (Valkama ym. 2011). Mustavikloja pesii nykyisin koko maassa arviolta 6300-18000 (keskikanta 11000) paria (Lehikoinen ym. 2019b). Erityisen voimakkaasti ovat viimeisimmän lintuatlaksen mukaan taantuneet suokukko, vesipääsky ja liro. Liron kanta on kuitenkin pohjoisessa pysynyt ennallaan (Väisänen ym. 2018). Liro on koko maan runsain kahlaajalaji, ja sen parimäärä koko maassa on noin 320000-390000 (keskikanta 360000) paria. Noin 90 % koko maan liroista pesii Pohjois-Suomessa (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). Suokukon pesimäkanta Suomessa on nykyään samalla tasolla kuin mustaviklon, arviolta 6100-16000 paria, keskikannan ollessa noin 11000 paria. Vesipääsky on näitä molempia hieman vähälukuisempi. Sen pesimäkanta on 7000-11000 paria (keskikanta 9000). 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. Vesipääskyjä arvioidaan pesivän Natura-alueella vain 1-2 paria ja alueen pienet lammet ovat niille tärkein pesimäympäristö. Laji on havaittu pesimäaikaan mm. Sakattilammilla ja niiden lounaispuolisella nimettömällä pikkulammella. Vesipääskyjä on havaittu satunnaisesti pesimäaikaan myös muualla Viiankiaavalla, mutta lajin pesimäaluetta ei tunneta kovin tarkasti. Laji on muuttoaikaan melko näkyvä, mutta pesimäaikaan hyvin huomaamaton.

Viiankiaavan linnustoselvitysten (Eurofins Ahma Oy 2018c) mukaan muiden arvioitavien kahlaajalajien esiintyminen ei merkittävästi painotu mahdolliselle häiriövaikutusalueelle. Selvitystiedon perusteella aikaisemman toiminnan vaikutus vesipääskylle arvioidaan suuruudeltaan 'kohtalaiseksi', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' olevaksi ja merkitykseltään 'merkityksettömäksi'. Muilla



kahlaajalajeilla aikaisemman toiminnan vaikutukset arvioidaan olleen suuruudeltaan 'lieviä', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' ja merkittävydeltään 'merkityksettömiä'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Sakatin ja Viiangin hankkeiden 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 ennakoita hankkeesta koituvan vaikutuksia. Kahlaajien osalta hankesuunnitelman mukaisen toiminnan vaikutusten arvioidaan olevan luokassa 'ei vaikutusta', merkittävyys luokassa 'ei merkitystä' ja vaikutuksen todennäköisyys luokassa 'erittäin epätodennäköinen'. Sakatin malminetsintähankkeen vaikutukset arvioitiin samanlaisiksi kuin Viiangin hankkeenkin (Eurofins Ahma Oy 2019d).

#### *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. Toiminta ei muuta kahlaajien elinympäristöjä, ja ajoittuu talvikauteen, jolloin lajit ovat talvehtimisalueillaan etelässä, eivätkä näin ollen altistu myöskään häiriöille. Aiemman toiminnan osalta pesimäaikaiset kairaukset ovat olleet vähäisiä, eivätkä ole toistuneet. Sen sijaan uudet mahdolliset pesimäaikaiset kairaukset Pahanlaaksonmaalla, Natura-alueen ulkopuolella, voivat aiheuttaa häiriövaikutuksia myös Natura-alueen puolella pesiville kahlaajille. Häiriöiden oletetaan kuitenkin jäävän vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi, sillä pesimäaikaisia kairauksia pyritään välttämään (luku 3). Malminetsinnän aiemman ja suunnitellun toiminnan kokonaisvaikutukset kahlaajille arvioidaan suuruudeltaan luokkaan 'lievä', merkittävydeltään luokkaan 'vähäinen' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'. Kumuloituvat kokonaisvaikutukset muodostuvat kuitenkin käytännössä kokonaan jo luvitetusta pesimäaikaisesta toiminnasta Pahanlaaksonmaalla.

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

Lapintiira on elinvoimaiseksi (LC) luokiteltu lintudirektiivin liitteen I laji, jonka Suomen pesimäkannasta suurin osa pesii Itämeren rannikolla ja saaristoissa. Lajia ei ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Sisämaassa lapintiira pesii lähinnä maan pohjoisosissa monenlaisten vesistöjen äärellä. Lapintiiran pesimäkanta Suomessa on arvioitu 68000-160000 parin suuruiseksi (keskikanta 90000 paria) ja pysyneen viimeisen vuosikymmenen aikana vakaana tai jopa runsastuneen (Lehikoinen 2019b, Valkama ym. 2011). Koko Natura 2000 -verkoston tasolla lajin populaatiokoon tai levinneisyysalueen muutoksissa ei ole havaittavissa selvää trendiä (ETCBD 2014).

Viiankiaavalla lapintiiraja on havaittu säännöllisesti vain Moskujärville. 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 malminetsintätoiminta 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 kiertäviä lapintiiraja. Kairausten meluvaikutusalue ei kuitenkaan tuolloin ulottunut Moskujärville saakka, missä lapintiiraja on säännöllisimmin tavattu. Meluvaikutusalueella ei ole tehty lapintiiran pesintään viittaavia havaintoja yhtenäkkään selvitysvuonna (Eurofins Ahma Oy 2018c). 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. Sekä Sakatin (Eurofins Ahma Oy 2019d) että Viiangin hankkeiden 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. Pahanlaaksonmaassa ja Kuusivaarassa toteutettavien kairauksen meluvaikutukset eivät ulotu lapintiiran esiintymispaikoille saakka. Näistä syistä vaikutus on myös merkittävyydeltään luokassa **'merkityksetön'** ja tapahtumana **'erittäin epätodennäköinen'**.

### Pöllöt

Lintudirektiivin liitteen I lajeihin sisältyy kahdeksan pöllölajia. Näistä ainakin neljä esiintyy pöllöselvitysten perusteella myös Viiankiaavan Natura-alueella: varpuspöllö (*Glaucidium passerinum*), helmipöllö (*Aegolius funereus*), hiiripöllö (*Surnia ulula*) ja suopöllö (*Asio flammeus*) (Eurofins Ahma Oy 2018f). Suopöllöä ei kuitenkaan ole mainittu Viiankiaavan Natura-tietolomakkeella eikä se siten ole alueen suojeluperusteena. Pöllöjen vuotuiset kannanvaihtelut ovat suuria, ja Viiankiaavalla pesivien pariin määrä vaihtelee nolasta noin viiteen pariin per laji, suopöllöjä voi hyvänä vuonna olla enemmänkin (taulukko 5-3). Natura-alueen läheisyydessä Kelujokivarressa (vuonna 2010) ja Kersilön kylällä (vuonna 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. Särkikoskenmaalta löytyi syksyllä 2019 lapinpöllön höyheniä. Varpuspöllö on arvioitu vaarantuneeksi (VU) ja helmipöllö silmälläpidettäväksi (NT). Molemmat ovat myös Suomen erityisvastuulajeja. Viiankiaavalla toteutetuissa pöllökartoituksissa on havaittu vuosina 2009-2010 yhteensä kymmenen pöllöreviiriä ja vuonna 2015 peräti 18 pöllöreviiriä Natura-alueella ja sen välittömässä läheisyydessä. Reviirit olivat sijoittuneet melko tasaisesti koko selvitysalueelle. Vuoden 2018 kartoituksessa pöllöjä ei havaittu lainkaan, mutta tilanne oli alhaisten myyräkantojen vuoksi huono koko Lapissa. (Eurofins Ahma 2018f).

Helmipöllön kanta on taantunut jonkin verran viimeisten 30 vuoden aikana, ja etenkin ns. huippuvuosien kannanhuiput ovat jääneet viime vuosina matalammiksi kuin aiemmin (Meller ym. 2019). Laji on taantunut jonkin verran myös EU:n alueella (ETCBD 2014). Koko maan kanta on arviolta 1900-4200 paria. Varpuspöllön kanta nousi 1980-luvulta vuosituhaten alkupuolelle saakka, mutta on laskenut kuluvalle vuosikymmenellä melko voimakkaasti (Meller ym. 2019). Nykyinen kanta on 2700-4200 paria. Muiden Viiankiaavalla esiintyvien pöllölajien osalta koko maan kannat ovat pysyneet kohtuullisen vakaina, joskin vuosien välinen vaihtelu on ollut välillä voimakastakin (Meller ym. 2019). Hiiripöllöjä Suomessa pesii 300-7200 paria, suopöllöjä 900-2000 paria ja lapinpöllöjä 500-900 paria. 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. Viime vuodet ovat olleet heikkoja myyrävuosia koko Lapin alueella, mutta myyräkannat ovat nyt nousussa, ja myyrähuippua odotetaan Lapin alueelle vuonna 2020 (LUKE 2019a). Pöllöjen pesimäkanta nousee yleensä myyräkantojen mukana. Monen hiljaisen vuoden jälkeen on Viiankiaavallakin odotettavissa taas pöllöjen pesintöjä vuonna 2020.

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 (KHO 2002:48) oteta huomioon heikentämiskieltoa arvioitaessa. Arviointi keskittyy lajien elinympäristöjä koskevaan kokonaisarviointiin.

Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeiden suunnitelluilta toiminta-alueilta löytyy sopivia elinympäristöjä kaikille alueen pesiville pöllölajeille. Helmi-, varpus- ja hiiripöllöille löytyy runsaasti sopivia pesäkoljoja, 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 Viiangin hankkeen 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.

Aikaisemman toiminnan meluvaikutusalue on vaihdellut ja kattanut kairauskausittain noin 0,5-12 % koko Natura-alueesta. Vaikutusalueet ovat olleet pääasiassa metsätalouskäytössä aiemmin ollutta tasalaatuista männikköä ja puutonta luonnontilaista avosuolausta. Vaikutusalueelle osuu myös jonkin verran pöllölajien pesintään sopivampaa luonnontilaista vanhaa metsää, esimerkiksi Petäjäsaarella.

Aiemmasta kairaustoiminnasta syntyneen meluvaikutuksen vuoksi pöllöjen siirtyminen häiriöalueen ulkopuolelle tai parin löytymisen viivästyminen on ollut mahdollista (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 ei voida kuitenkaan sulkea pois mahdollisuutta, 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 pakotaisuus metsässä on huuhkajaa lukuun ottamatta usein vain muutaman kymmenen metrin pituinen. Pesiiään monet pöllöt puolustavat hyvinkin aggressiivisesti, eivätkä välttämättä pakene ihmistä lainkaan. Aiemman toiminnan mahdollisia vaikutuksia Sakatti–malminetsintäalueella pesineeseen hiiripöllöön on kompensoitu viemällä maastoon häiriövaikutusalueen ulkopuolelle pesäpönttöjä. Pöntöt tarkistettiin kesällä 2019, eikä niissä havaittu merkkejä hiiripöllön pesinnöistä koko aikana niiden asentamisen jälkeen. Pöllökannat ovat kuitenkin olleet hyvin alhaiset 2016-2019 huonon myyrätilanteen vuoksi, joten pönttöjen kompensatiovaikutuksesta ei tässä vaiheessa ole selkeää käsitystä. Viiankiaavan vanhoissa metsissä etenkin Petäjäsaarten ja Särkikoskenmaan alueella on luultavasti melko hyvin tarjolla myös luontaisia pesäpaikkoja hiiripöllöille.

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*

Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa keväällä 2019 vaikutukset kaikkiin muihin pöllöihin paitsi suopöllöön arvioitiin suuruudeltaan 'kohtalaisiksi', todennäköisyydeltään 'odotettavissa' oleviksi, mutta merkittävyydeltään 'vähäiseksi' (Eurofins Ahma Oy 2019d). Suopöllöön vaikutuksien ei arvioitu kohdistuvan lainkaan toiminnan ajoituksen vuoksi.

Viiangin hankkeen osalta tilanne muuttuu jonkin verran. Malminetsintätoiminta ei tule vaikuttamaan pöllöjen elinympäristöön heikentävästi. Sen sijaan etenkin kairauksista, mutta myös muusta toiminnasta aiheutuvat meluhäiriöt, jotka kohdistuvat soidinkauden aikaisen (kevätalvi) ajoittumisen vuoksi ensisijaisesti juuri pöllöihin, tulevat lisääntymään aiempaa selvästi laajemmalle alueelle ulottuvan toiminnan vuoksi. Viiangin hankkeen meluvaikutusalue kattaa jo yli kolmanneksen koko Natura-alueesta, ja ulottuu Sakatin malminetsintähankkeeseen verrattuna suunnilleen kaksinkertaiselle alueelle (kun kairareikien meluvyöhykkeiden säde  $r = 950$  metriä, ks. luku 5.2.2). Pöllöt eivät ole kovin arkoja, mutta meluvaikutus voi vaikuttaa niiden saalistusmenestykseen (Mason ym 2016, Senzaki ym. 2016) ja toisaalta myös pariutumisen onnistumiseen, mikäli melu peittää pöllöjen soidinhuutelua (vrt. Habib ym. 2007). On myös mahdollista, että pöllöt siirtyvät soimaan häiriöalueen ulkopuolelle. Voimakkaat, pöllöjen käyttäytymiseen vaikuttavat meluhäiriöt rajoittuvat melko suppealle alueelle kairauspaikkojen ympäristöön. 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 hankesuunnitelman mukaisesta toiminnasta ei synny lainkaan. Muiden pöllöjen osalta vaikutuksia on 'odotettavissa'. Koska pöllöjen pesimäkanta vaihtelee voimakkaasti, vaikutusten suuruuden arvioiminen on

epävarmaa. Myyräkannat ovat nyt nousussa, ja keväällä 2020 pöllöjä pesinee jälleen myös Viankiaavalla. Vaikutusalueen laajuuteen perustuen voidaan arvioida, että meluvaikutuksia kohdistuu noin kolmannekseen alueen pöllöreviireistä, joten vaikutusten suuruus arvioidaan 'kohtalaiseksi'. Vaikutusten merkittävyys on suurempi kuin vastaavasti alueella talvehtivilla metsäkanalinnuilla ja tikoilla, sillä häiriövaikutukset ajoittuvat myös pöllöjen soidinaikaan. Toisaalta pöllöistä tiedetään, että ne voivat pesiä menestyksekkäästi myös jatkuvien meluvaikutusten piirissä (Delaney 1999, Schofield & Bayne 2017). Malminetsintätoimet eivät tule vaarantamaan Natura-alueen pöllökantojen kestävyyttä tai aiheuttamaan pöllöläjien häviämistä alueelta pitkällä tai lyhyellä aikavälillä, sillä häiriöt johtanevat korkeintaan lintujen vähäisiin siirtymisiin alueen sisällä. Vaikutukset ovat lisäksi pääosalla vaikutusalueella vain lieviä meluvaikutuksia. Siksi suunnitellun toiminnan vaikutusten merkittävyys arvioidaan kaikesta huolimatta vain 'vähäiseksi'.

#### *Kokonaisvaikutukset*

Kokonaisvaikutusten arvioinnin kannalta aiemman ja suunnitellun kairaustoiminnan mahdolliset kertautuvat vaikutukset ovat olennaisia. Nämä useana vuonna kertautuvat häiriövaikutukset voivat teoriassa aiheuttaa poikastuoton alentumista pesintöjen epäonnistumisesta kautta alueen pöllöjen paikallispopulaatioissa ja näin heikentää lajien säilymistä todennäköisyyttä alueella myös pitkällä aikavälillä. Säännöllisesti toistuva häiriö on jatkunut jo vuodesta 2006 lähtien lähes vuosittaisena ja tulisi jatkumaan edelleen Sakatin ja Viiangin hankkeiden toteutuessa. Vuosittain toistuvaa melu on ollut lähinnä Sakatin malminetsintäalueen ympäristössä, muualla Natura-alueella kairaustoimintaa on toteutettu vähän ja ne ovat rajoittuneet yksittäisiin talviin. Sakatin malminetsintähankkeen alueelle on edelleen tulossa uusia kairareikiä, ja Viiangin hankkeen myötä meluvaikutusalue laajenee kattamaan jo noin kolmasosan koko Natura-alueesta. Lisäksi Natura-alueen ympärillä tehdään luvitettuja kairauksia, joiden tarkkoja paikkoja ei ole tiedossa, mutta joiden meluvaikutukset tulevat yltämään Natura-alueen puolelle. Pöllöjen, kuten muidenkin lintulajien kannalta haitallisimpia ovat pesimäaikaiset kairaukset, joita mahdollisesti suoritetaan Natura-alueen ulkopuolella Pahanlaaksonmaalla, jopa aivan Natura-alueen rajan tuntumassa. Näillä kairauksilla voi olla haitallisia vaikutuksia pöllöjen saalistukselle ja pesärauhallekin, mikäli toiminta sijoittuu lähelle pesäpaikkoja. Kumuloituvien kokonaisvaikutusten kannalta merkittävintä onkin pesimäaikaisten kairauksien määrä, kesto ja sijainti suhteessa pöllöjen reviireihin, mutta kyseisiä seikkoja ei Pahanlaaksonmaalla toteutettavista kairauksista tiedetä. Tämä tuo jonkin verran epävarmuutta kokonaisvaikutusten arviointiin.

Koko malminetsintätoiminnan aikajaksolle Viankiaavalla 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. Pöllöjen populaatiokoko vaihtelee luontaisesti hyvin voimakkaasti myyräkantojen mukaan eri vuosien välillä. Edellinen hyvä pöllövuosi Viankiaavan alueella on ollut 2015, ja vuodet 2017-2019 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. reviirin hylkäämistä ei millään pöllöajalla linnustoselvitysten aikana ole havaittu, mutta erikseen ei ole selvitetty pesintöjen onnistumisesta eikä malminetsinnän vaikutuksia siihen voida siten myöskään täysin poissulkea. On kuitenkin selvää, että malminetsintätoimien vaikutus alueen pöllökantoihin on häviävän pieni verrattuna luontaisten tekijöiden aiheuttamaan vaihteluun.

Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella alueen pöllöläjien kannat ovat helmi- ja varpuspöllöä 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**'. Suopöllö on muuttolintu, joten hankealueen toiminnalla ei ole siihen vaikutuksia. Kuitenkin lähialueen kevät- ja kesäaikaisilla kairauksilla voi olla siihenkin suuruudeltaan '**lieviä**' ja '**ennakoitavissa**' olevia vaikutuksia. Pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia olisi mahdollista myös kompensoida tarvittaessa edelleen asentamalla häiriöiden vaikutusalueen ulkopuolelle uusia pesäpönttöjä ja muita tekopesiä. Osa nykyisistä kompensaatiotarkeoituksessa vuonna 2015 asennetuista hiiripöllön pöntöistä sijaitsee lähellä Viiangin hankkeen suunniteltuja toiminta-alueita.

## Tikat

Tikoista alueen suojeluperustelajeihin kuuluvat lintudirektiivin I liitteen 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 20000-34000 paria, ja keskikannan suuruudeksi arvioidaan 25000 paria (Lehikoinen ym. 2019b). Palokärjen pesimäkanta on nykyään maassamme 23000-35000 paria ja keskikanta 31000 paria (Lehikoinen ym. 2019b). 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 (taulukko 5-3). Palokärki on vähälukuinen, arvioitu parimäärä on vain kaksi. Kummankin lajin osalta arviot voivat olla alakanttiin, sillä niiden havaittavuus pesimälinnustolaskentojen aikaan on melko huono. Tikkojen soidin ajoittuu kevääseen, ja pesimäaikaan ne voivat olla hyvin hiljaisia. 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 kohdistuukin 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. 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 pitkällä aikavälillä heikentävää vaikutusta. Alueen linnustoselvityksen perusteella ei myöskään ole syytä olettaa, etteivätkö pohjantikka ja palokärki pitkällä 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 pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Suunniteltu malminetsintä ei vaikuta lyhyellä eikä pitkällä aikavälillä lajien elinympäristöjen laatuun, määrään tai niiden rakenteisiin.

Sakatin malminetsintähankkeen Natura-arvioinnissa (Eurofins Ahma Oy 2019d) vaikutukset tikkoihin arvioitiin merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen', suuruudeltaan luokkaan 'lievä' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'.

Nyt arvioitavana oleva Viiangin hankkeen malminetsintätoiminta aiheuttaa melua huomattavasti laajemmalle alueelle kuin Sakatin malminetsintähankkeen toiminta. Meluvaikutusalue kattaa kolmanneksen koko Natura-alueesta. Malminetsintätoiminta ei kuitenkaan ajoitu tikkojen soidin- tai pesimäaikaan, joten vaikutukset jäävät siihen, että yksittäiset linnut joutuvat siirtymään uusille ruokailupaikoille. Viiangin hanke ei esitetyn perusteella heikennä pohjantikan ja palokärjen suotuisaa suojelutasoa valtakunnallisesti alueellisesti tai Natura 2000 -verkoston tasolla. Vaikutukset pohjantikalle ja palokärjelle arvioidaan suuruudeltaan 'kohtalaisiksi' ja todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' oleviksi, mutta merkittävyydeltään 'vähäisiksi'.

### Kokonaisvaikutukset

Olemassa oleva tutkimustieto pohjantikan ja palokärjen kannankehityksestä niin Suomessa kuin koko Euroopan tasolla osoittaa, että lajit todennäköisesti pystyvät pitkällä aikavälillä selviytymään luonnollisessa elinympäristössään. Arvioitava malminetsintä ei vaikuta merkittävästi pitkällä 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. Kumuloituvien kokonaisvaikutusten kannalta merkittävimpiä häiriön aiheuttajia ovat mahdolliset pesimäaikaiset kairaukset Natura-alueen ulkopuolella. Pahanlaaksonmaan kairausalueet sijaitsevat Viiankiaavan Natura-alueen ja nelostien välisellä alueella, jossa melua aiheuttaa myös valtatien liikenne. Natura-alueen länsiosan linnut ovat joutuneet sopeutumaan jonkin asteiseen meluun jo vuosikymmenien ajan. Pahanlaaksonmaan kairausten merkitys lintujen elinkelpoisuuden kannalta arvioidaan vähäiseksi, sillä toiminta on tilapäistä ja lyhytaikaista. Kokonaisvaikutukset pohjantikalle ja palokärjelle arvioidaan merkittävyydeltään luokkaan 'vähäinen', suuruudeltaan luokkaan 'kohtalainen' ja todennäköisyydeltään luokkaan 'ennakoitavissa'.

### Varpuslinnut

Varpuslinnuista tietolomakkeella mainitaan lintudirektiivin I liitteen laji sinirinta (*Luscinia svecica*), sekä artiklan 4.2 mukaiset muuttolintulajit keltävästäräkki (*Motacilla flava*) ja pohjansirkku (*Emberiza rustica*). Pohjansirkku on luokiteltu valtakunnallisesti silmälläpidettäväksi (NT) ja sinirinta ja pohjansirkku ovat alueellisesti uhanalaisia (RT) Peräpohjolan metsäkasvillisuusvyöhykkeellä (4b) (Lehikoinen ym. 2019a, Tiainen ym. 2016).

Sinirinnan levinneisyyden ydinaluetta on Tunturi-Lappi. Metsä-Lapissa sinirinta pesii harvinaisena soiden ja vesistöjen rantapensaikoissa. Lapin (ja Koillismaan) eteläpuolella laji on hyvin harvinainen pesimälaji (Valkama ym. 2011). Koko Suomen pesimäkanta arvioidaan olevan 46000-91000 paria, keskikannan ollessa noin 62000 paria (Lehikoinen ym. 2019b). 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 (LC) jo vuoden 2015 arvioinnissa (Väisänen ym. 2018, Tiainen ym. 2016). Viimeisin kannanarvio (Lehikoinen ym. 2019b) onkin korkeampi kuin edellisen direktiiviraportin kannanarvio (ETCBD 2014). 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 1-2 paria (taulukko 5-3). Linnustoselvitykset (Eurofins Ahma 2018c) 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 (taulukko 5-3). Todellinen parimäärä lienee korkeintaan tietolomakkeen mukaisen vaihteluvälin alarajoilla.

Keltävästäräkki on Lapissa pajulinnun ja järripeipon jälkeen kolmanneksi runsain lintulaji (Lehikoinen ym. 2015). Koko maan kanta on 460000-600000 ja keskikanta noin 520000 (Lehikoinen ym. 2019b). Viiankiaavalla keltävästäräkki on yksi runsaimmista pesimälajeista, ja pesiviä pareja on useita satoja (taulukko 5-3). Keltävästäräkki on avosoiden ja harvapuustoisten rämeiden pesimälaji ja Lapin soiden tyypillisimpiä varpuslintulajeja niittykirvisen ohella. Sopivaa pesimäbiotooppia on runsaasti myös suunnitellulla malminetsintäalueella. Keltävästäräkin 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). Keltävästäräkki on taantunut myös koko Euroopan tasolla, vaikka yksittäisissä jäsenmaissa lajin kanta on ollutkin kasvussa (ETCBD 2014). Keltävästäräkki oli vielä edellisessä uhanalaisarvioinnissa luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT), mutta uusimmassa arvioinnissa se nostettiin elinvoimaisten (LC) joukkoon (Lehikoinen ym. 2019a). Keltävästäräkin kanta Viiankiaavalla on linnustoselvitysten perusteella nykyään selvästi pienempi kuin mitä tietolomakkeella esitetään (taulukko 5-3, Eurofins Ahma 2018c).

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). Tuorein arvio kannan suuruudesta on 140000-280000 paria ja keskikanta 220000 (Lehikoinen ym. 2019b). Vähenemisen syitä ei oikein tunneta, mutta ainakin maan eteläosissa soiden ojituksilla lienee ollut suuri vaikutus (Lehikoinen ym. 2019a). Pohjansirkun kannanmuutoksiin on ilmeisesti vaikuttanut myös olosuhteet talvehtimisalueilla, mutta näistä vaikutuksista ei oikein ole tutkittua tietoa. Pohjansirkkuja on Viiankiaavalla linnustoselvitysten perusteella noin 100-200 paria, vaikka tietolomakkeen mukaan parimäärä on huomattavasti alhaisempi (taulukko 5-3, Eurofins Ahma Oy 2018c). 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 malminetsintätoiminnan 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 häiriöitä 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 'merkityksettömiä'.

#### *Suunnitellun malminetsintätoiminnan vaikutukset*

Kaikki mainitut lajit ovat muuttolintuja, jotka eivät ole Viiankiaavan alueella Viiangin ja Sakatin hankkeiden suunniteltujen malminetsintätoimenpiteiden aikaan. Talvisilla malminetsintätoimilla ei ole vaikutuksia myöskään mainittujen varpuslintulajien elinympäristöihin. Tällä perusteella niin Sakatin kuin Viianginkin hankesuunnitelman mukaisten malminetsintätoimien sinirintaan, keltavästäräkkiin 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 vähenemisen Viiankiaavalla ei näin ollen voida katsoa johtuneen malminetsintätoimista. Pohjansirkun kanta näyttäisi jopa runsastuneen Viiankiaavalla, kun verrataan linnustoselvityksiin perustuvia ja tietolomakkeen arvioita parimäärästä (taulukko 5-3). 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, johon Viiangin hankesuunnitelman mukaan olisi tulossa uusia kairauksia. Malminetsintä kuitenkin ajoittuu niin, että muuttolinnut ovat poissa alueelta, eikä hankkeen mukainen malminetsintä vaikuta lajien elinympäristöihin.

Kumuloituvat kokonaisvaikutukset varpuslintuihin muodostuvat kokonaan aiemmasta ja tulevasta kesäaikaisesta toiminnasta, joten nyt arvioitavana oleva Viiangin hanke ei lisää vaikutuksia. Myös nelostien aiheuttama melu kantautuu Viiankiaavalle, ja lisää melun kokonaiskuormaa, mutta on toisaalta aiheuttanut sen, että Natura-alueen länsireunalla pesivien lintujen on ollut pakko jossain määrin myös tottua meluun. Pahanlaaksonmaalla mahdollisesti kesäaikana suoritettavien kairauksien meluvaikutukset ulottuvat Natura-alueen puolelle, ja voivat aiheuttaa häiriöitä alueen länsiosissa. Koko potentiaalinen pesimäaikaisten kairauksien meluvaikutusalue kattaa noin 6 % Natura-alueesta, joten kokonaisvaikutusten suuruus on arvioitava 'lieväksi'. Kokonaisvaikutusten todennäköisyys on 'ennakoitavissa.' Vaikutukset jäävät kuitenkin tilapäisiksi, joten niiden merkittävyys arvioidaan lajien esiintymiskuvan kannalta 'merkityksettömiksi'. Varpuslintuihin kohdistuvien vaikutusten kokonaisuudessaankaan ei katsota uhkaavan lajien elinkelpoisuutta ja suotuisaa suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueella tai laajemmassakaan mittakaavassa.

### 6.3.3 Lieventävien toimenpiteiden tarkastelu

Lieventävät vaikutukset on sovittu yhdessä AA Sakatti Mining Oy:n kanssa jo suunnittelu- ja arviointivaiheessa, ja huomioitu yllä olevassa vaikutusten arvioinnissa. Toiminta-alueetta supistettiin

suunnittelu- ja arviointivaiheessa, mikä pienensi merkittävästi myös Viiangin hankkeen malminetsintätoiminnan aiheuttaman häiriövaikutusalueen laajuutta.

Nyt arvioitavana olevassa hankkeessa tärkein linnustovaikutuksia lieventävä toimenpide on kaiken malminetsintätoiminnan ajoittaminen pesimäkauden ulkopuolelle. Kairauksia tehdään ainoastaan talvella, jolloin muuttolinnot 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.

Kairausten lopettaminen Natura-alueella maaliskuun puoleen väliin mennessä lieventää metsäkanalintuihin kohdistuvia vaikutuksia, sillä huhtikuiset kairaukset voisivat aiheuttaa häiriöitä soidnipaikoilla.

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

Viiankiaavan suojeluperusteena on myös salassa pidettäviä lajeja. Tässä esitetään tiivistetysti niiden arviot, plajastamatta lajien nimiä tai eliöryhmää. Lajit on käsitelty tarkemmin viranomaisille toimitetussa raportissa.

### 6.4.1 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 suunnitellun malminetsintätoiminnan kokonaisvaikutuksia voidaan pitää suuruudeltaan 'lievinä', todennäköisyydeltään 'ennakoitavissa' olevina ja vaikutuksiltaan 'vähäisinä'.

### 6.4.2 Laji 2

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

Suunnitellun malminetsintätoiminnan mahdolliset vaikutukset ovat merkittävydeltään 'vähäisiä' ja 'ennakoitavissa' olevia. Vaikutusten suuruus saattaisi toteutuessaan olla jopa 'erittäin suuri'. Vähäisen merkittävyyden vuoksi suunniteltu malminetsintätoiminta ei heikennä lajin suotuisaa suojelutasoa Viiankiaavan Natura-alueen, Natura 2000 –verkoston tai koko maan tasolla.

Toteutetun ja suunnitellun malminetsintätoiminnan mahdolliset kokonaisvaikutukset saattaisivat toteutuessaan olla jopa 'erittäin suuria'. Merkittävydeltään vaikutukset arvioidaan malminetsinnän toteutuessa suunnitelmien mukaisesti 'vähäisiksi' ja 'ennakoitavissa oleviksi'.

### 6.4.3 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

Viiankiaavan pinta- ja pohjavesiolosuhteista, sekä alueella suoritetuista hydrologisista selvityksistä ja arvioinneista on laadittu erillinen kokoomaraportti keväällä 2019. Raporttia on päivitetty vielä syksyllä kesän 2019 uusilla mittaustuloksilla (AA Sakatti Mining Oy 2019). Tämä luku ja hydrologisten vaikutusten kokonaisarvio perustuvat kyseisen raportin selvityksiin ja tuloksiin.

Viiankiaavan Natura-alue sijaitsee Kemijoen vesistöalueella (65.), tarkemmin Kitisen valuma-alueeseen (65.8) kuuluvaan Kitisen keskiosaan (65.82) ja Kelujoen (65.89) valuma-alueeseen ja edelleen Kersilön (65.821) ja Ylijoen-Hiivanahaaran (65.892) valuma-alueisiin. 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). Helsingin yliopiston tutkijat ovat rajanneet Viiankiaavan valuma-alueet uudelleen Suomen ympäristökeskuksen ja Lidar-laserkeilausaineiston perusteella. Ehdotettu valuma-aluejako kulkee Kersilön ja Ylijoen-Hiivanahaaran valuma-alueiden rajasta noin 1-2 km aiempaa lännempänä. Lisäksi Kersilön valuma-alue on jaettu kahtia siten, että uusi valuma-alueen raja kulkee Särkikoskenmaa-Tihiämaan linjalla itä-länsisuuntaisesti Kitiseen (kuva 6-5).

Suurin osa arvioitavana olevasta alueesta sijaitsee Viiankiaavan aapasuoalueella. Aapasuot ovat aukeita suoalueita, joille on tyypillistä keskiosan kuivemmat mätäs pintaiset jänteet 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 hiekkamuodostuma, 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.

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.

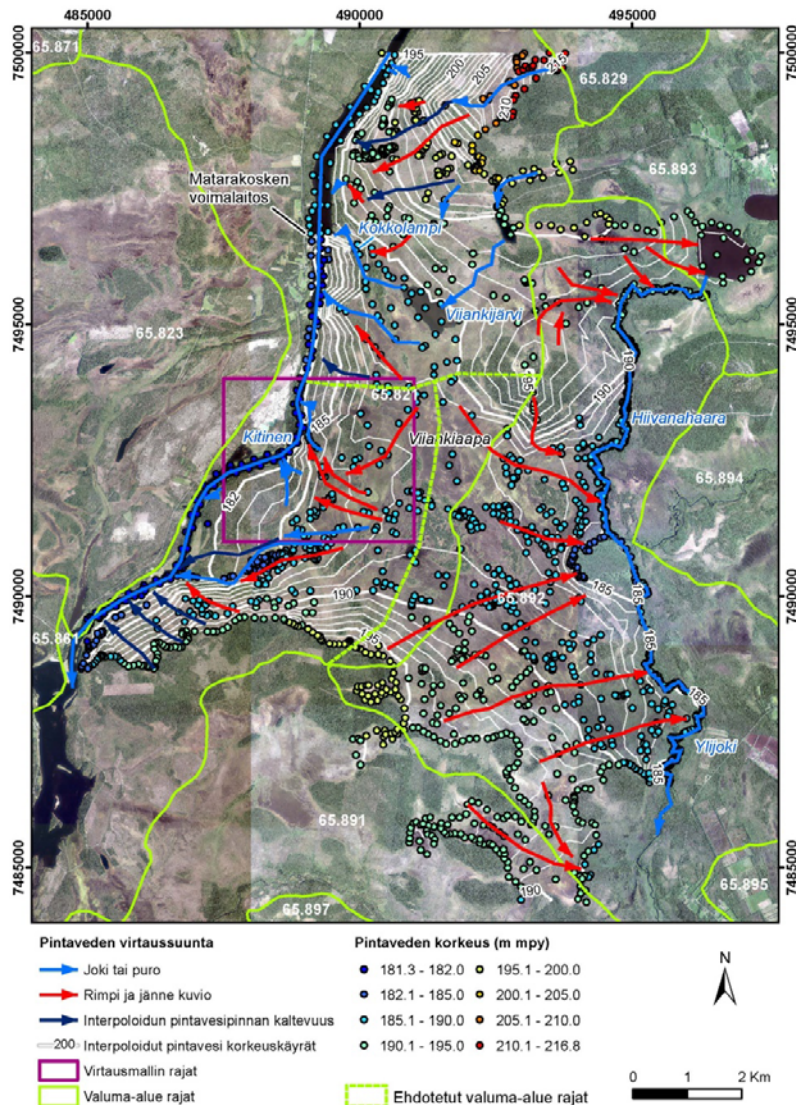
Hankealueen sisällä olevien pintavesien laatua on seurattu vuodesta 2009. Hankealueen pohjoisosan lähialueella on seurattu Kotajärven, Ryttilammen, Kokkolammen ja Viianjärven vedenlaatua, joka on ollut vuosien 2009–2017 aikana keskimäärin hapanta, vähähumuksista tai humuksista. Fosfori- ja typpipitoisuudet 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 Kärvälampea, Sakattiojaa ja sen lähdettä. Kärvälammen vesi on ollut vuosina 2009–2017 keskimäärin hapanta ja vähähappista. Ravinnepitoisuudet viittaavat lievästi rehevään vesistöön. Sakattiojan läheisen lähteen vesi 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 määräytyvät usein maaperän ominaisuuksien perusteella ja ne voivat olla koholla erityisesti vähähappisilla alueilla. Kohonneet rautapitoisuuden arvot aiheutuvat maaperästä. Muut metallit ovat suhteellisen alhaisia.

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



Kuva 6-5. Viiankiaavan pintaveden virtaussuunnat ja valuma-alueet (Korkka-Niemi ym. 2017, Åberg ym. 2019).

## 6.5.1 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 mittaus ja 25:ssä manuaalinen pinnankorkeuden mittaus kuukauden välein.

Maaperän paksuus vaihtelee alueella 0–60 metrin välillä mediaanipaksuuden ollessa 9,1 metriä (Åberg ym. 2017a). Maapeite on ohut Kersilön kylän alueella sekä Kiimakuusikon, Tihiämaan 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 Kärvänsniemen maa-ainesten ottopaikan seinämistä sekä niitä täydentävistä maatumauksista ja kairauksista.

GTK:n vuonna 1965 tekemän turvekartoituksen tuloksien mukaan (Lappalainen ja Pajunen 1980), Viiankiaavan keskimääräinen turvepiteen paksuus on 2,3 metriä. Helsingin yliopiston mallinnuksen mukaan keskimääräinen turvepaksuus on tätä pienempi, 1,3 metriä (Åberg ym. 2017a). Eroavaisuus keskimääräisessä turvepaksuudessa eri tutkimusten välillä aiheutuu tutkimusalueiden erilaisesta laajuudesta sekä ohuen (< 1 metriä) 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 ohuemmalti (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2017a). Tutkimusten mukaan muinaiset altaat ja niitä yhdistäneet jokiuomat ovat Viiankiaavan kehityksen alkuvaiheissa kuluttaneet suon alle paleouomaston, johon liittyy moreenin kulutusta ja jokien tuomien hiekkojen 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 tyrehdyttäen tulvaveden mukana kulkeutuvien ravinteiden pääsyn Viiangille. 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, Åberg ym. 2019).

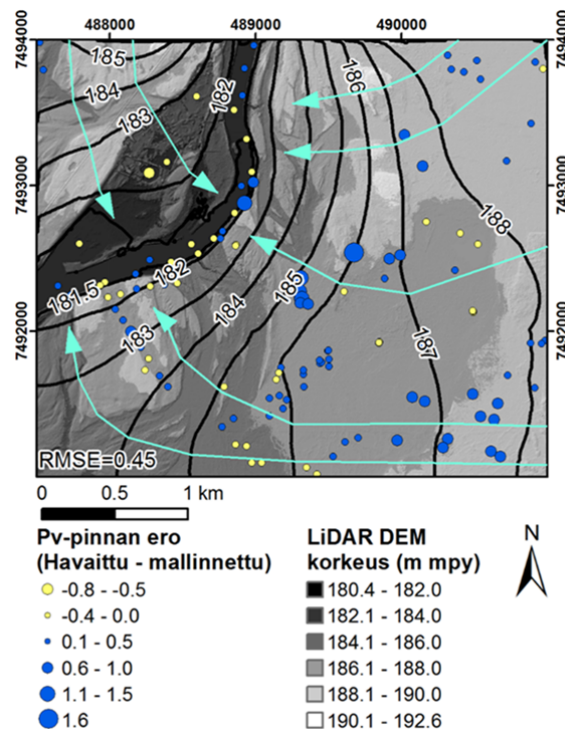
Helsingin yliopiston tutkimuksissa (Salonen ym. 2015, Åberg ym. 2017a) todettiin, ettei Kitisen itäpuolella olevalla alueella sijaitse laajoja yhtenäisiä joki- tai jäätikkökjokerrostumia ja olemassa olevat pohjavesimuodostumat ovat pieniä ja epäyhtenäisiä. Lisäksi niissä on alhaiset varastokapasiteetit 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 kalliossa 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 kalliossa. 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.

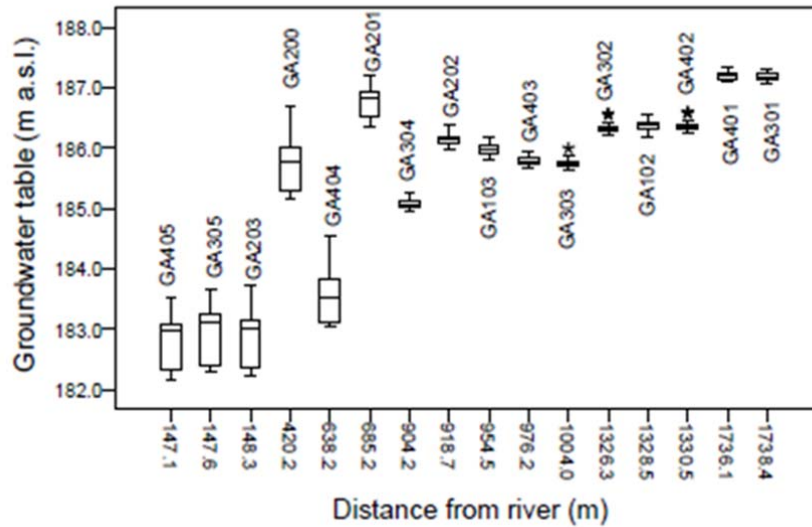
Pohjavedenpinnan korkeuden vaihtelu riippuu ilmastotekijöiden lisäksi mm. maaperän ominaisuuksista ja veden luontaisista virtausreiteistä. Viiankiaavan hankealueen pohjaveden purkautumis- ja muodostumisalueita sekä pohjaveden virtaussuuntia on tutkittu Helsingin yliopiston tutkimuksessa (Åberg ym. 2019) 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 ruhjevyyshykkeet. 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 (liite 12). 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 metriä.

Kuvassa 6-6 on esitetty pohjaveden virtaussuunnat Viiankiaavan hankealueella ja kuvassa 6-7 pohjaveden havaintoputkissa todetut pinnankorkeuden vaihtelut.



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



Kuva 6-7. 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 ympäristölaatonormin 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 happivarjoja ja olosuhteet muodostuvat hapettomiksi. Maa- ja kallioperän ominaisuuksien lisäksi alueen suoekosysteemit heijastuvat pohjavesiladussa.

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 syväkairareijistä ei aiheudu haittaa Viiankiaavan luontoarvoille, kun huolehditaan sitä, että kairareijistä ei purkaudu 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. Syvissä kalliopohjavesissä kloridi ja sulfaatti ovat pääanioneina. Metallien pitoisuudet tutkituissa kalliopohjavesinäytteissä vaihtelivat huomattavasti kairareikien välillä. Kairauksissa on havaittu joidenkin rakenteiden veden olevan paineellista,

jolloin kairareissä ovat hetkellisesti vallinneet paineelliset olosuhteet. Kyseessä on kuitenkin ollut hetkellinen ilmiö. Kairareistä ei purkaudu vapaasti vettä kairauksen jälkeen ja kaikki vuosien 2016–2019 aikana kairatut kairareitit on pintatulpattu sekä suurimpaan osaan reitistä 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 olevan pohjaveden virtauskuva on monimutkainen ja tapahtuu kallioperän ruhjeissa korkeammasta painetasosta kohti pienempää painetasoa. Ehjässä kalliossa vesi ei liiku.

Teoreettisesti kallioperän ruhjeita yhdistävät kairanreitit voisivat aiheuttaa veden karkaamista kallioperän kerroksesta toiseen, ja sitä myötä paikallisia kuivumisia tai pinta- ja pohjavesien sekoittumista. Tätä on ehkäisty kairanreikien tulppauksella ja betonoinnilla. Pinta- ja pohjavesien laadun ja korkeuden seuranta ovat osoittaneet, että tulppauksissa on onnistuttu. Betonointien kestävydestä happamassa suovedessä ei kuitenkaan ole pitkän aikavälin aineistoa. Alueen sadanta on positiivinen, mikä myös vähentää kuivumisriskiä.

Käytävissä olevien aineistojen ja aikaisempien tutkimusten perusteella toteutuneilla kairareillä ei ole ollut 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 kairaus suunnitelmien (Sakatin ja Viianingin malminetsintähankkeet) mukaisilla kairauksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia Viiankiaavan lähialueen pohjavesien laatuun tai virtausolosuhteisiin eivätkä ne heikennä merkittävästi Viiankiaavan Natura 2000 -alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja.

## 6.5.2 Yhteenveto hydrologisista vaikutuksista

Käytävissä olevan tutkimusaineiston perusteella toteutuneilla kairareillä 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 ja alueella hankkeen yhteydessä tapahtuvasta liikkumisesta johtuvista häiriövaikutuksista eläimistöille sekä pistemäisistä pinta- ja pohjavesien laadun muutoksista.

Mahdollisia muita Natura-alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoituvia suunnitelmia tai hankkeita ei ole arvioitu seikkaperäisesti, koska osa toiminnoista on ollut olemassa ennen Natura-alueen perustamista tai toiminta on muutoin laillista ja yleisesti hyväksyttyä ja niistä ei ole käytävissä riittäviä tietoja yhteisvaikutusten arviointiin (ks. luku 4). Vaikutuksia Viiankiaavalle syntyy tieliikenteestä (E75, Kersilö-

Moskuvaara yhdystie 19889), moottorikelkkailusta, poronhoidosta, Kitisen patoamisesta ja virkistyskäytöstä. Kokonaisuutena em. toiminnoilla on kuitenkin pääosin paikallisia vaikutuksia ja yleisellä tasolla vaikutukset ovat verrattain pieniä. Viiankiaavalla tapahtuvalla muulla kuin malminetsintään liittyvällä maastoliikenteellä voi olla sattumatekijöiden vuoksi heikentäviä vaikutuksia alueen suojelun perusteisiin.

AA Sakatti Mining Oy suunnittelee kaivoksen perustamista Viiankiaavan läheisyyteen alueen malmivarojen hyödyntämistä varten. Kaivoshankkeen YVA-prosessi on käynnistetty alkuvuonna 2018. Hanketta varten laaditaan erillinen Natura-arvionti osana YVA-selostusta. Vaikka hankkeesta on jätetty YVA-ohjelma ja YVA-selostus on tekeillä, hankkeen vaikutuksia ei voida huomioida tässä arvioinnissa mm. prosessiin liittyvien mahdollisten suunnitelmamuutosten vuoksi. Mahdollinen kaivostoiminta ei myöskään käynnisty samanaikaisesti nyt arvioitavana olevan malminetsintätoiminnan kanssa. Sen sijaan kairaustoiminta ja tämä Natura-arvionti otetaan huomioon kaivoshankkeen Natura-arviontia laadittaessa.

Sakatin ja Viiangin hankealueilla on tehty vuosina 2006–2019 yhteensä 279 kairareikää (sis. 15 reikää, jotka on aloitettu haaroittamalla aiemmin kairatusta reiästä), joista 188 sijaitsee Natura-alueella. Näistä Viiangin hankealueelle on sijoittunut vain seitsemän kairareikää, joista Natura-alueella neljä. Loput on kairattu Sakatti-malminetsintäalueella (aiemmin Sakatti 1-5). Natura-alueella sijaitsevien kairareikien arvioitu vaikutusalue (peitto- ja tallausvaikutusalue, 400 m<sup>2</sup>/piste) on ollut noin 5,3 ha. Tästä osa on peittovaikutusalueetta eli voimakkaasti heikentävää pinta-alaa. Voimakkaasti heikentyvän pinta-alan laajuus vaihtelee erilaisilla luontotyypeillä (Eurofins Ahma Oy 2019b). Kairauksen yhteydessä kulkemiseen on käytetty Natura-alueella noin 16 km mittaista reitistöä.

Viiangin hankkeessa Natura-alueelle on suunniteltu neljän vuoden lupakaudelle yhteensä 59 kairauspaikkaa. Sakatin malminetsintähankkeessa Natura-alueelle on suunniteltu kolmen vuoden lupakaudelle yhteensä 149 kairauspaikkaa, joista 27 sijaitsee vanhoilla kairauspaikoilla. Suunniteltu Viiangin ja Sakatin hankkeiden kairaustoiminta ja kairauksen luontotyyppeihin ja kasvillisuuteen kohdistuva häiriövaikutus (malminetsintälupien voimassaoloaikana) ulottuvat kokonaisuudessaan noin 26,9 ha alueelle, mikä vastaa 0,41 % koko Natura-alueen pinta-alasta. Tästä osa on mineraaliaineksen peittovaikutusalueetta tai muuten (kulumisen johdosta) voimakkaasti heikentävää pinta-alaa. Voimakkaasti heikentyvän pinta-alan laajuus vaihtelee eri luontotyypeillä (luvat 6.1.1 ja 6.1.2, Eurofins Ahma Oy 2019b). Pääosa häiriövaikutusalueesta on kuitenkin lähinnä lievien vaikutusten aluetta. Kasvillisuusvaikutusten seurannan (Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus) ja muussa yhteydessä maastossa tehtyjen havaintojen perusteella osalla vaikutusalueesta ei esiinny lainkaan havaittavia kasvillisuusvaikutuksia (erityisesti osa reittejä). Kairauksen yhteydessä kuljettavaa reitistöä on suunniteltu Natura-alueelle yhteensä noin 17,98 km (VE2) – 19,06 km (VE1), josta noin 16,22 (VE2) – 17,43 km (VE1) on uutta reitistöä (sis. Sakatin malminetsintäalueen hankesuunnitelmaan kuuluvat, mutta toistaiseksi perustamattomat reitit) ja noin 1,63 km (VE1) – 1,76 km (VE2) vanhoja eli aiemmin käytössä olleita reittejä.

Natura-alueella on aiemmin toteutettu kairauksia yhteensä 136 kairauspaikalla, ja kairattujen reikien kokonaismäärä on 188. Osa Sakatin malminetsintäalueen hankesuunnitelman kairauspaikoista on sellaisia, joilla on kairattu jo aiemminkin. Toteutettujen sekä Viiangin ja Sakatin malminetsintähankkeiden suunniteltujen kairauspaikkojen (yhteensä 316) sekä kairaustoiminnan yhteydessä alueella kulkemisen (yhteensä noin 44,5 km) vuoksi heikentyvän tai heikentyneen alueen pinta-ala on yhteensä noin 34,4 ha, joka vastaa noin 0,53 % Viiankiaavan Natura-alueen pinta-alasta. Kokonaisuutena vaikutukset rajautuvatkin 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 rimpipintaisella suolla (Eurofins Ahma Oy 2019b). Tälle suoalueelle sijoittuu säännöllisesti käytetty kulkureitti, jota on ilmeisesti käytetty myös aiemmin metsätaloustoiminnan ja poronhoitotöiden yhteydessä. Kulkemisesta aiheutuneita selkeitä jälkiä on myös huoltoalueelta länteen sijoittuvan reitin lyhyellä suo-osuudella (Eurofins Ahma Oy 2019b, liitteet 2-5). Lisäksi alueella on yksittäisiä lähinnä puustoisille soille ja kangasmaiden reuna-alueille sijoittuvia kohtia, joissa on nähtävissä kulku-uria.

Kasvillisuusvaikutusten seurannassa tehtyjen havaintojen perusteella puustoisten soiden ja kangasmaiden kairauspaikoilla kairaustoiminnan jäljet ovat selkeästi havaittavissa kairauksen jälkeisellä kasvukaudella, mutta jo kolmantena kasvukautena kairauksen jälkeen kasvillisuudessa on havaittavissa viitteitä palautumisesta (Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Kasvillisuusvaikutusten seurannassa on myös havaittu, että erityisesti märillä ja tasaisilla, avoimilla rimpisoilla toteutettujen vanhojen kairausten (toteutettu joitakin vuosia ennen kasvillisuusvaikutusten seurannan aloittamista) häiriövaikutukset ovat palautuneet

lähes tai täysin ennalleen, eikä jälkiä toteutetuista kairauksista ole juurikaan havaittavissa (Eurofins Ahma Oy 2019b). Kangasmailla toiminnan vaikutukset ovat nähtävissä useiden vuosien jälkeen (Eurofins Ahma Oy 2019b). Todennäköisesti myös puustoisilla ja pinnanmuodoiltaan vaihtelevilla soilla vaikutukset palautuvat hitaammin kuin märillä avosoilla.

Ennen kairaussoijan talteenoton aloittamista Natura-alueella on toteutettu yhteensä 27 kairareikää. Kairareikien ympäristöön levinneen soijan määrä vaihtelee kairauspaikasta riippuen. Nykyisillä toimintatavoilla kairauspaikoilla soijan peittämät pinta-alat ovat pieniä. Kairareikien ympäristössä esiintyy kairaussoijan lisäksi myös muita mineraaliaineista, jota nousee kairauksen yhteydessä maan pinnalle. Arvioitu kairauspaikkojen kasvillisuuden palautumisaika on keskimäärin muutamasta vuodesta muutamaan kymmeneen vuoteen, riippuen mm. maan pinnalle jääneen soijan määrästä ja luontotyypin maaperästä. Joillakin toteutuneilla kairapaikoilla ei ole muuta merkkiä kairauksesta kuin maaputki ja sen merkitään käytetyt paalut. Nämä kairauspaikat sijoittuvat lähinnä märille avosoille. Maastohavaintojen perusteella pehmeäpintaisilla ja vetisillä soilla kairaussoija painuu turpeeseen nopeammin kuin tiivispintaisilla kuivemmillä reunasoilla (Eurofins Ahma Oy 2019b).

Aikaisemman ja suunnitellun malminetsinnän kokonaisvaikutukset kohdistuvat useisiin suojelun perusteena oleviin tai muihin luontodirektiivin liitteen I luontotyyppihin. Natura-luontotyyppien osalta vähäisiä heikentäviä vaikutuksia syntyy 9 eri luontotyyppiin, joista vaikutukset boreaalisiin luonnonmetsiin, puustoiisiin soihin, vaihettumis- ja rantasoihin, lettoihin ja aapasoihin syntyvät varmasti. Lisäksi erittäin todennäköisiä merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia syntyy tulvametsiin, joka ei kuitenkaan ole Natura-alueen tietolomakkeella mainittu luontotyyppi, odotettavissa olevia merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia humuspitoisiin järviin ja lampiin sekä ennakoitavissa olevia merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia pikkukojiin ja puroihin sekä lähteisiin ja lähdesoihin. Vaikutukset ovat luonteeltaan ainoastaan pistemäisesti luontotyyppinä voimakkaasti heikentäviä tai sen kasvillisuutta pitkäaikaisesti heikentäviä. Voimakkaimmatkin vaikutukset kangasmetsien ja soiden luontotyypeillä ovat kuitenkin niin pienialaisia, että ne heikentävät lähinnä paikallisesti luontotyyppin luonnontilaisuutta, eivätkä muuta koko luontotyyppin ominaispiirteitä tai toiminnallisuutta. Vesistöluontotyypeillä mahdolliset vaikutukset voivat kohdistua koko luontotyyppin alalle.

Malminetsintä voi vaikuttaa tehdyn arvion perusteella viiteen luontodirektiivin liitteen II lajiin sekä luontodirektiivin liitteen IV lajeihin kuuluvaan viitasammakkoon, joka ei kuitenkaan ole Natura-alueen tietolomakkeella mainittu laji. Näistä liitteen II lajeista kolme on sammalia (kiiltosirppi-, lapinsirppi- ja isonuijasammal), ja yksi putkilokasvi (lettorikko). Vähäisiä vaikutuksia on arvioitu kohdistuvan mahdollisesti myös lettosiemenkotiloon, mutta vaikutuksia pidetään kuitenkin epätodennäköisinä. Laji ei myöskään ole Natura-alueen tietolomakkeella mainittu laji. Kaikkien näiden liitteen II lajien osalta vaikutukset ovat nykytiedon valossa luonteeltaan lähinnä kairaustoimintaan liittyviä riskejä. Kokonaisvaikutusten kannalta vaikutusten voidaan arvioida olleen suurempia jo toteutuneessa toiminnassa kuin suunnitellussa toiminnassa, sillä kaikilla suunnitellun toiminnan kohteilla on suoritettu uhanalaisten ja muuten suojelluista merkittävien lajien osalta perusteelliset selvitykset. Todennäköisimmin vaikutuksia syntyy tai on syntynyt kiiltosirppisammaleeseen sen runsaslukuisuuden vuoksi. Vähäiset vaikutukset lapinsirppisammaleeseen ja isonuijasammaleeseen sekä lettorikkoon ovat ennakoitavissa olevia niiden esiintymien harvalukuisuuden vuoksi. Lettosiemenkotilon esiintyminen Viiankiaavalla tunnetaan puutteellisesti, ja tunnettuja esiintymiä on toistaiseksi vain kaksi. Viitasammakoihin voi syntyä kairaustoiminnan lisäksi vähäisiä vaikutuksia myös apuaineiden kemiallisten vaikutusten seurauksena. Toiminnan vaikutusalueella esiintyy lisäksi paikoin vastuulajeihin kuuluvaa vaaleasaraa ja punakannonmarjaa, joihin on voinut tai voi aiheutua lieviä heikentäviä vaikutuksia. Lisäksi Kiimakuusikon alueen metsätien pohjalle on levinnyt silmälläpidettävää (NT) ahokissankäpälää, johon kohdistuva vaikutus voi olla esiintymää heikentävä, sen kasvuedellytyksiä parantava tai neutraali. Laji kuuluu luontaisesti Viiankiaavalla rehevien kausikosteikkojen lajistoon, mutta metsäalueilta sitä ei ole tavattu vuonna 2014 aiemmin.

Vähäisiä linnustovaikutuksia on kohdistunut tai arvioidaan uuden hankesuunnitelman mukaisessa toiminnassa kohdistuvan yhteensä 31 arvioituun lajiin. Meluvaikutusalue tulee laajenemaan aiempaan toimintaan verrattuna, sillä Viian hankkeen myötä toiminta tulee levittäytymään Sakatti-alueen ulkopuolelle etelään, itään, koilliseen ja pohjoiseen. Vähäisiä vaikutuksia metsäkanalintuihin pidetään todennäköisinä, ja laulujoutseneen, metsähanheen, kurkeen sekä pöllöihin suopöllöä lukuun ottamatta odotettavissa olevina. Muuttolintujen osalta kokonaisvaikutukset muodostuvat pääasiassa aiemmasta toiminnasta, mutta myös Natura-alueen ulkopuolisella Pahanlaaksonmaalla mahdollisesti myös kesäaikaan tapahtuvilla kairauksilla arvioidaan olevan vähäisiä häiriövaikutuksia myös Natura-alueen puolella pesiville lajeille. Viian hankkeen aiheuttamat häiriövaikutukset rajoittuvat käytännössä kokonaan talvehtiviin lajeihin, sillä kairaustoiminta päättyy hankealueella ennen muuttolintujen saapumista. Linnustovaikutukset syntyvät melusta ja visuaalisista häiriövaikutuksista, joten niillä ei ole suoraa vaikutusta lintujen elossa



säilyvyyteen tai yksilömääriin. Linnuston osalta aiemman kairaustoiminnan keskeisen vaikutuksen arvioidaan kohdistuneen paikallisen kannan poikastuottoon, joka on saattanut häiriöalueilla heikentyä. Laajassa mittakaavassa Viiankiaavalla pesintöjen onnistumiseen huomattavasti enemmän vaikuttava tekijä on kuitenkin esimerkiksi pesimäajan sääolosuhteet. Näistä syistä kairaustoiminnalla ei arvioida pääsääntöisesti olevan pitkän ajan vaikutuksia ja vaikutusten on siten katsottu kaikkien lajien osalta olevan merkitykseltään vähäisiä tai merkityksettömiä.

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 huonoista pöllövuosista johtuen ne eivät olleet ainakaan kesään 2019 mennessä olleet vielä pöllöjen asuttamia.

Aiemmin tehdyllä ja suunnitellulla malminetsinnällä voi olla vaikutuksia lintupopulaatioiden pitkän ajan kehitykseen, jos poikastuotto häiriintyy useina vuotena tai lintujen elinikään nähden pitkällä aikajaksolla. Viiankiaavalla aiemmin tehdyillä kairauksilla ei ole kuitenkaan havaittu selvitysvuosien 2009-2018 välisenä aikana sellaisia vaikutuksia linnustoon, jotka olisi voitu yhdistää kairaustoimintaan. Kokonaisuutena malminetsinnän voimakkaimpia meluvaikutuksia synnyttävää kairaustoimintaa on ollut lintujen pesimäaikana kuitenkin vain vähän, eikä vuoden 2012 jälkeen lainkaan.

Viiankiaavan läpi kulkee virallinen moottorikelkkaura, josta linnustolle aiheutuva häiriö painottuu kevättalveen. Kelkkareitti on ollut olemassa pitkään, ja linnusto vaikuttaa sopeutuneen siihen hyvin. Merkittäviä yhteisvaikutuksia kelkkareitistä ja kairaustoiminnasta 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.

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. Viiankiaapa on topografisesti tasaista ja pintavesien virtaus on erittäin hidasta ja monimutkaista turvekerrosten läpi (AA Sakatti Mining Oy 2020, liite 12). Tämä altistaa alueen myös jossain määrin mahdollisille kuivumisvaikutuksille. On ilmeistä, että Viiankiaavalla tapahtuu veden imeytymistä turvekerroksesta paremmin vettäläpäiseviin karkearakeisiin maakerroksiin. Pinta- ja pohjavesien luontaisesta imeytymisestä poikkeavaa ja kairaustoiminnasta aiheutuvaa sekoittumista on ehkäisty ja ehkäistään myös suunnitellussa toiminnassa kairausputkien betonoinnilla ja tulppauksella.

Natura-alueella toteutetuilla ja suunnitelluilla geologisilla tutkimuksilla ei arvioida olevan 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. Kulkurien 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). Malminetsinnässä käytettävä tekniikka, toiminnan ennakkosuunnittelu (ajallinen ja paikallinen sijoittaminen sekä toimintatavat) on tehty mahdollistamaan malminetsintä siten, että Viiankiaavan Natura-alueen 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. Vaikka vaikutukset voivatkin olla paikallisesti huomattavia, 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 (20-30 vuotta) palautuviksi.

Kokonaisuutena hanke ei vaikuta suojelun perusteena olevan yksittäiseen luontotyyppiin tai lajiin merkittävästi heikentävästi, vaikka pistemäisiä vaikutuksia esiintyy. Malminetsintä 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 heikentävän alueen suojeluperusteena olevia luonnonarvoja tai eheyttä merkittäväällä tavalla.

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

Suunnitelluilla ja toteutetuilla kairauksilla ei edellä esitetyn perusteella ole merkittävästi heikentäviä vaikutuksia Viiankiaavan suojeluperusteena oleviin luontotyypeihin tai lajeihin taikka 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

Viiangin hankkeen malminetsinnän vaikutuksia on pyritty minimoimaan hyvällä ennakkosuunnittelulla ja alueen luontoarvojen seikkaperäisillä maastokartoituksilla. Suunnitellut kairareitit, jotka sijoittuvat uhanalaiskartoituksissa havaituille suojelullisesti arvokkaiden lajien kasvupaikoille tai esiintymien 30 metrin suojavyöhykkeelle, on poistettu kairaussuunnitelmasta. Kairaussuunnitelmissa on priorisoitu tärkeimmät tutkittavat kohteet vaikutusalueiden minimoimiseksi. Toiminnan suunnittelussa on huomioitu kaikkien tunnettujen suojelullisesti arvokkaiden lajesiintymien sijoittuminen sekä lajien elinkierron kannalta keskeisimmät ajankohdat. Malminetsinnässä käytettyä kalustoa, menetelmiä ja toimintatapoja on kehitetty jo Sakatti –malminetsintäalueen aiemmassa toiminnassa 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-, luontotyyppi- ja kasvillisuusvaikutusten huomiointi

- Toiminta talviaikana, jolloin suojelun perusteena olevia lintulajeja on kesään verrattuna vähän ja kasvillisuus- ja maaperän kulumisvaikutukset ovat vähäisempiä
- Lumetuksen käyttö ohutlumisilla ja kulumisherkillä kulkureiteillä. Lumetus toteutetaan ensisijaisesti siirtämällä luonnonlunta reittien ympäriltä reitille.
- Kulkureittien vahvistaminen geoverkoilla ja jäädytyksen ja lumetuksen yhdistelmällä pehmeillä suoalueilla kantavuuden ja suon vaurioitumisen estämiseksi
- Reittien sijoittuminen vähintään 15 metrin etäisyydelle suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymistä
- Kairauspaikkojen keskipisteiden sijoittuminen vähintään 30 metrin etäisyydelle suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymistä
- Kohdissa d ja e poikkeuksina ahokissankäpälän, vaaleasaran ja punakonnanmarjan muutamia esiintymiä, sekä kiiltosirppisammalen esiintymät 2 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 kairauspaikkojen herkimmin kuluville paikoille (soiden ja kangassaarekkeiden vaihettumien kaltevat reunat sekä kairareiät)
- i) Kulkureittien merkitseminen maastoon tarkalla GPS-laitteella (tarkkuus  $\leq 1$  metriä) ja kulku kairakoneilla koneohjausta tai tarkkaa GPS-laitetta apuna käyttäen sekä reittien merkitseminen väliaikaisilla heijastinviitoilla
- j) Oikoreitin (VE2) käyttöönotto toimintaan liittyvän liikenteen kokonaismäärän vähentämiseksi
- k) Reittien tarkka molemminpuolinen merkitseminen niissä kohdissa, missä suojaetäisyys kiiltosirppisammaleeseen jää alle 15 metriä (ks. kohta f ja luku 6.2.1)
- l) Kairaustoiminnan aloittaminen vasta riittävän paksun lumi- ja jääpeitteen aikana
- m) Kairaustoiminnan lopetus Natura-alueella 15.3. mennessä
- n) Geofysikaalisten mittausten suorittaminen mahdollisimman aikaisin alkutalvesta Särkikoskenmaan alueella pöllöihin kohdistuvien vaikutusten vähentämiseksi
- o) Geofysikaalisten ja hydrogeologisten mittausten ajoittaminen kokonaan lintujen pesimäkauden ulkopuolelle
- p) Geokemiallisissa näytteenotoissa huomioidaan suojelullisesti arvokkaan lajiston esiintymät
- q) Kallioperäkartoituksen yhteydessä biologi tarkistaa lohkaréen lajiston, tarkistus toteutetaan lajiston kannalta oikea-aikaisesti
- r)

## 7.2 Malminetsintämenetelmät ja toimintatavat

1. Yhtiön ja aliurakoitsijoiden koulutus Natura-alueella toimimiseen ja toiminnan jatkuva valvonta maastossa yhtiön 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 tai Ylijoen vesistöstä. Pienitilavuuksisia luonnonvesiä ei käytetä vedenlähteinä
6. Suojaputkien betonointi pintakallioon ja putkien suiden tulppaus kairausten jälkeen mahdollisten paineellisten pohjavesien purkautumisen estämiseksi
7. Mahdollisten öljypäästöjen haittojen minimointi käyttämällä kairauskalustossa biologisesti hajoavaa hydrauliiikkaöljyä
8. Vesipumppujen käyttö erillisessä valuma-altaassa, ja polttoaineiden ja öljyjen säilytys kaksoisvaipalla varustetuissa astioissa öljyvahinkojen estämiseksi
9. Polttoaineiden tankkaukseen, säilyttämiseen ja kuljetukseen liittyvät parannukset ks. luku 3.5
10. Kairauskaluston varustaminen öljyntorjuntavarustuksella
11. Vuototapauksessa öljyisen lumen pois kerääminen ja hävitys asianmukaisesti
12. Saniteettiilojen ja jätteenkeräyksen sijoitus Natura-alueen ulkopuoliselle varikko-alueelle
13. Hallinnolliset hallintakeinot kairaustoiminnan ympäristövaikutusten välttämiseksi
14. Hankkeen suunnitteluvaiheessa kairausalueita priorisoitiin malmipotentialiin perusteella, minkä yhteydessä alkuperäisestä hankesuunnitelmasta karsittiin kuusi Natura-alueelle sijoittuvaa kairausaluetta. Samassa yhteydessä vaikutukset (kairauskoneiden määrä) pienenevät

## 8. VAIKUTUSTEN SEURANNAN TARKASTELU

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

Kairaustoiminnassa käytettävien menetelmien toimivuuden ja kairauksen aiheuttamien kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten seuraamiseksi esitetään, että timanttikairauspaikat (joille kulku jalan on kesäaikaan mahdollista) kuvataan jokaisen kairauskauden jälkeen heinä-elokuussa ja kairareikien vaikutusalueiden laajuudesta ja laadusta tehdään lyhyt kuvaus AA Sakatti Mining Oy:n toimesta. Kairauspaikoilta otetaan ainakin yleiskuva (tallausvaikutusalue kairareian ympäristössä) sekä suoraan ylhäältä otettu kuva kairareistä ja kairaussoijan peittoalueesta, jossa on mukana mittakaava. Lisäksi mitataan soijan peittämän alueen pinta-ala. Kairauskauden jälkeen toteutetuista kairareikien 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 kasvillisuuteen ja luontotyyppeihin kohdistuvien vaikutusten seurantaan esitetään jatkettavan samalla tavalla kuin vuosina 2015–2019 (vrt. Eurofins Ahma Oy 2019b, Eurofins Ahma Oy 2020, käsikirjoitus). Seurantaan toteutetaan kasvillisuusruutujen (1 m<sup>2</sup>) avulla sekä kulkureiteillä että kairauspaikoilla. Kairauspaikkojen seurantaan esitetään laajennettavan vuosittain vähintään 10 %:lla edellisellä kairauskaudella (talvella) kairatuista kairareistä. Kulkureittien vaikutusten seurannan osalta esitetään, että toteutettavaa seurantaan täydennetään 2–4 reittiakohteella. 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-riimpipintaisella suolla, soiden ja kangassaarekkeiden kaltevat reunat).

Kairareikiä 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 erillisen suunnitelman mukaisesti 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 merkittävydeltään vähäisiä vaikutuksia. Monien lajien osalta vaikutukset ovat tämän merkittävyysluokan alarajalla. Kanalintujen ja pöllöjen osalta kannanmuutoksista on lyhyellä aikavälillä vaikea arvioida malminetsinnän aiheuttamien vaikutusten osuutta muutoksiin, sillä näiden lajien vuotuiset kannanmuutokset voivat olla hyvinkin suuria pelkästään luontaisistakin tekijöistä johtuen. Myös muuttolintujen vuotuiset kannat vaihtelevat, ja niihin vaikuttavat erityisesti kevätmuuton ja pesinnän aikaiset sääolot. Viiankiaavan linnuston säännöllinen seuraaminen esimerkiksi linjalaskennan avulla antaa kuitenkin pitkällä aikavälillä arvokasta tietoa alueen linnuston kannanmuutoksista. Seurantaan sisällytetään laskentalinjoja intensiivisimmiltä toiminta-alueilta, mutta vertailun vuoksi myös sellaisilta alueilta, jossa malminetsintätoimia ei ole toteutettu.

Pöllöihin kohdistuvia vaikutuksia on kompensoitu viemällä vuonna 2015 maastoon yhteensä 9 hiiripöllölle soveltuva pönttöä. Pöntöt tarkistettiin ensimmäisen kerran kesällä 2019. Hiiripöllön pöntöille esitetään säännöllistä seurantaan pesimämenestyksen ja kompensoitotoimien onnistumisen selvittämiseksi.

## 9. YHTEENVETO

AA Sakatti Mining Oy hakee malminetsintälupaa kuudelle eri malminetsintäalueelle, jotka sijaitsevat kokonaan tai osittain Viiankiaavan Natura 2000 –alueella. Kahden malminetsintäalueen (Viiangi 1 ja Viiangi 2) osalta kyseessä on hakemus ensimmäiselle malminetsintälupajaksolle ja neljä muuta (Rimpelä, Kotimaa, Särki ja Petäjä) ovat jatkohakemuksia vanhoille valtauksille. Nämä kaikki yhdessä muodostavat Viiangin hankkeen. Yhtiö on aiemmin suorittanut Viiankiaavan alueella malminetsintää lähinnä Sakatin malminetsintäalueella, johon yhtiö on hakenut kolmen vuoden jatkoaikaa vuonna 2019. Sakatin malminetsintäalueen osalta on toteutettu vuonna 2019 erillinen Natura-arviointi Eurofins Ahma Oy:n toimesta. Sakatin malminetsintäalueen suunniteltuja malminetsintätoimia kutsutaan Sakatin malminetsintähankkeeksi. Malminetsintätoiminta Viiankiaavalla on aiemmin käsittänyt geofysikaalisia mittauksia, timanttikairauksia ja pohjamooreeninäytteenottoa. Suunnitellut geologiset tutkimukset käsittävät timanttikairauksia, kevyttä geokemiallista näytteenottoa, hydrogeologisia tutkimuksia, kallioperäkartoituksia sekä geofysikaalisia mittauksia ja tutkimuksia. Toteutetussa Natura-arvioinnissa on huomioitu sekä aikaisempi toteutunut toiminta, Sakatin suunniteltu malminetsintähanke sekä Viiangin suunniteltu hanke.

Aiempi malminetsintä on keskittynyt pääosin Sakatin malminetsintäalueelle (aiemmin Sakatti 1-5), jossa vuosina 2006–2019 on kairattu yhteensä 272 kairareikää (yhteensä noin 163 kilometriä, sis. 15 haaroituksia). Näistä 184 kappaletta sijoittuu Viiankiaavan Natura-alueelle. Viiangin hankkeen malminetsintäalueilla on aiemmin kairattu yhteensä 7 reikää, joista 4 sijaitsee Natura-alueella. Pohjamooreeninäytteenottoa on toteutettu Sakatin ja Viiangin hankealueilla aiemmin yhteensä 3955 näytteenottopaikalla, joista Natura-alueen sisäpuolelle sijoittuu 3496 paikkaa. Malminetsintä on tapahtunut pääasiassa talviaikana.

Sakatin malminetsintäalueelle on Sakatin hankesuunnitelmassa ja Natura-arvioinnissa esitetty luvitettavaksi yhteensä 168 kairauspaikkaa, joista 149 sijaitsee Natura-alueella. Sakatin kolmen edellisen kairauskauden kokemusten perusteella toimija arvioi, että Sakatin hankkeen suunnitelluista kairauspaikoista seuraavan 3-vuoden jatkoajan aikana otetaan käyttöön kolmannes eli noin 60 kairauspaikkaa, joilla on arvioitu kairattavan yhteensä noin 102 reikää.

Viiangin hankealueelle on suunniteltu yhteensä 62 kairauspaikkaa, joista 46 sijoittuu lupa-alueelle Viiangi 1, 2 paikkaa lupa-alueelle Viiangi 2, 6 paikkaa lupa-alueelle Petäjä ja 5 paikkaa lupa-alueelle Kotimaa. Viiangi 1 –lupa-alueelle suunnitelluista kairauspaikoista kolme sijaitsee Natura-alueen ulkopuolella. Lisäksi lupa-alueille Särki ja Kotimaa on suunniteltu kairauksia Natura-alueen ulkopuolisille osille, mutta tarkempia suunnitelmia kairauspaikoista ja –määristä ei ole vielä olemassa. Yhdeltä kairapaikalta voidaan kairata useampi reikä, joko haaroittamalla aiemmin kairattu reikä tai kairaamalla useampi kairareikä viuhkaan. Viuhkaan kairaamisessa maanpinnalta lähtee useampi kairareikä mutamien kymmenien senttimetrien päässä toisistaan eri pystykulmalla ja kompassisuunnalla. Haaroitus ja reikäviuhkojen kairaaminen vähentävät uusien kairauspaikkojen tarvetta maanpinnalla. Kaikki suunnitellut kairauspaikat eivät tule käyttöön myöskään Viiangin hankkeessa. Kairaussuunnitelma tarkentuu sitä mukaa, kun toteutettavasta kairauksesta saadaan tuloksia. Osa Viiangin hankkeen suunnitelluista kairauspaikoista sijaitsee aivan Sakatin malminetsintäalueen tuntumassa, ja niiden kairaus on suunniteltu toteutettavaksi samalla kalustolla Sakatin alueen kanssa, mikäli malminetsintäluvat ovat voimassa samanaikaisesti. Muu osa Viiangin hankkeen kairauksista toteutetaan kahdella kairakoneella, jolloin yhden talven aikana on mahdollista kairata noin 14 reikää. Natura-alueen läheisyydessä kairataan myös Kuusivaara–Pahanlaaksonmaan alueella, jossa sijaitsee voimassa oleva Pahanlaaksonmaan malminetsintälupa-alue.

Suunniteltu Viiangin ja Sakatin hankkeiden malminetsintä toteutetaan lähtökohtaisesti vuodenajan, kulkureittien ja kairauspaikkojen sijoittamisen, käytettävien malminetsintämenetelmien sekä työn toteutuksen osalta siten, että vaikutukset alueen luontoarvoihin ovat mahdollisimman vähäiset. Natura-alueella kairaustoimintaa suoritetaan ainoastaan talvella, kun olosuhteet työskentelyalueella ovat talviset ja maaperä on roudassa. Lieventävät toimenpiteet on huomioitu jo hankkeen suunnitteluvaiheessa ja ne sisältyvät toteutettuihin vaikutusarviointeihin. Natura-arvioinnissa on arvioitu aiemman ja suunnitellun malminetsinnän vaikutukset sekä kokonaisvaikutukset Viiankiaavan Natura-alueeseen ja sen suojeluperusteena oleviin lajeihin ja luontotyyppeihin. Vaikutukset on arvioitu erikseen luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin, luontodirektiivin liitteen II ja IV lajeihin, lintudirektiivin liitteen I lintulajeihin ja tietolomakkeella mainittuihin lintudirektiivin artiklan 4.2 mukaisiin muuttolintulajeihin, alueen hydrologiaan sekä alueeseen kokonaisuutena.

Hankkeen vaikutukset luontotyyppeihin ja lajeihin syntyvät pääasiassa timanttikairausten ja niihin liittyvän liikkumisen aiheuttamista luontotyyppien ja kasvillisuuden muutoksista, kairauskoneiden, kairaussoijan kuljetusajoneuvojen, sekä muiden ajoneuvojen käytöstä ja muusta liikkumisesta johtuvista häiriövaikutuksista eläimistölle sekä kairauksessa hyödynnettävien apuaineiden aiheuttamista pistemäisistä pinta- ja pohjavesien laadun muutoksista.

Kasvillisuus- ja luontotyyppivaikutusten on arvioitu kohdistuvan piste- ja viivamaisesti kairauspaikoille ja –reiteille. Kairauspaikan ympäristössä vaikutusalueen on arvioitu olevan noin 400 m<sup>2</sup>, eli ulottuvan lähinnä tallausvaikutuksena noin 11,3 metrin säteelle kairauspaikan keskipisteestä (kairareistä). Voimakkaan vaikutuksen alue käsittää vain muutaman neliometrin kairareian ympäristössä. Reittien osalta vaikutusalueena on käsitelty reittien huolellisen merkkäamisen vuoksi kangasmailla 5 metrin ja turvemilla 7 metrin levyistä linjamaista reittialuetta (2,5 metriä ja 3,5 metriä molemmin puoli reitin keskilinjasta). Reiteillä liikkuminen tapahtuu talvella, jolloin lumi suojaa kasvillisuutta. Turvemilla vaikutusalueen leveys on kangasmaita suurempi, sillä kantavuuden parantamiseksi reitti tampataan leveämmäksi kuin kangasmailla.

Aiemman ja suunnitellun malminetsinnän vaikutukset ulottuvat merkittävydeltään vähäisinä yhdeksään Natura-luontotyyppiin, joista viiteen luontotyyppiin vaikutuksia syntyy varmasti (Vaihettumis- ja rantasuot [7140], Letot [7230], Aapasuot [7310], Boreaaliset luonnonmetsät [9010] ja Puustoiset suot [91D0]), yhteen luontotyyppiin erittäin todennäköisesti (Tulvametsät [91E0]), ja muihin kolmeen luontotyyppiin vaikutukset ovat odotettavissa tai ennakoitavissa olevia (Humuspitoiset järvet ja –lammet [3160], Pikkujoet ja –purot [3260], Lähteet ja lähdesuot [7160]). Vaikutukset kohdistuvat kaikkien luontotyyppien osalta vain hyvin pieneen osaan (0-3,8 %) luontotyyppien kokonaispinta-aloista Natura-alueella. Luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset koostuvat lähinnä tallaus- ja kulutusvaikutuksista, mutta pienialaisesti aivan kairareian ympäristössä aiheutuu myös kairaussoijasta johtuvia peittovaikutuksia. Voimakkaimmatkin vaikutukset kangasmetsien ja soiden luontotyypeillä ovat kuitenkin niin pienialaisia, että ne heikentävät lähinnä paikallisesti luontotyyppien luonnontilaisuutta, eivätkä muuta koko luontotyyppien ominaispiirteitä tai toiminnallisuutta. Vesistöluontotyypeillä mahdolliset vaikutukset voivat kohdistua koko luontotyyppien alalle.

Kairaustoiminnan synnyttämien häiriöiden (melu- ja visuaaliset häiriöt) vaikutusalueena on eläimistön osalta lajista riippuen koko Natura-alue tai kairauskohteista noin 950 metrin etäisyydelle ulottuva meluvaikutusvyöhyke (maksimimelu 40 dB), joka kattaa noin 34 % Viiankiaavan Natura-alueesta.

Malminetsintä voi vaikuttaa tehdyn vaikutusarvioinnin perusteella merkittävydeltään vähäisenä kuuteen (lapinsirppisammal, kiiltosirppisammal, isonuijasammal, lettorikko, lettosiemenkotilo ja viitasammakko) ja merkityksettömänä niin ikään neljään (lapinleikki, jättisukeltaja, pohjanharmoyökkönen ja saukko) luontodirektiivin liitteiden II tai IV lajiin. Todennäköisimmin vaikutuksia syntyy lapinleikkiin sekä erityisesti kiiltosirppisammaleen sen runsaslukuisuuden vuoksi. Vaikutuksia näihin kahteen lajiin on odotettavissa, mutta lapinleikin osalta ne ovat merkityksettömiä ja kiiltosirppisammalmenkin osalta vähäisiä ja koostuvat käytännössä kokonaan jo aiemmin toteutetun toiminnan vaikutuksista. Vähäiset vaikutukset lapinsirppisammaleen ja isonuijasammaleen ovat ennakoitavissa olevia niiden esiintymien harvalukuisuuden vuoksi. Lisäksi vähäisiä heikentäviä vaikutuksia on ennakoitavissa lettorikkoon ja viitasammakoihin. Saukkoon kohdistuvat vaikutukset ovat ennakoitavissa, mutta ne jäävät merkityksettömiksi. Jättisukeltajaan, pohjanharmoyökköseen ja lettosiemenkotiloon kohdistuvat heikentävät vaikutukset ovat epätodennäköisiä.

Linnustovaikutukset kohdistuvat tai ovat kohdistuneet 34 lajiin, joihin vaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä (31 lajia) tai merkityksettömiä (3 lajia). Monien lajien osalta kokonaisvaikutukset muodostuvat aiemmasta toiminnasta tai Natura-alueen ulkopuolisesta toiminnasta, joiden vaikutusalue kuitenkin ulottuu myös Natura-alueen puolelle. Viiangin hankkeen suunniteltu toiminta Natura-alueella vaikuttaa lähinnä alueella talvehtiviin lajeihin, kuten pöllöihin, metsäkanalintuihin ja tikkoihin. Heikentäviä vaikutuksia on todennäköisimmin kohdistunut tai kohdistuu alueella tai sen läheisyydessä aikaisin keväällä soidintaviin metsäkanalintuihin ja pöllöihin, sekä aikaisin palaaviin muuttolintulajeihin. Vähäisiä pesimäaikaisia häiriöitä aiheuttaa lähinnä Natura-alueen ulkopuolella toteutettava luvitettu malminetsintätoiminta. Vaikutukset linnustolle syntyvät pääosin melusta ja toissijaisesti muista häiriövaikutuksista, joten niillä ei ole suoraa vaikutusta lintujen elossa säilyvyyteen 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 (Pöyry 2019) perusteella apuaineita ei säily maaperässä Viiankiaavan eliöstölle haittaa aiheuttavina pitoisuuksina.

Vaikka vaikutusarvioinnissa tarkasteltava malminetsintä kokonaisuudessaan vaikuttaa useaan Natura-alueen suojelun perusteena olevaan luontotyyppiin, vaikutukset suhteessa Natura-alueeseen ja Natura-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 luontotyypeihin eivät muuta niillä elävän lajiston elinympäristön ominaispiirteitä tai olosuhteita siten, että ne heijastuisivat suojelullisesti arvokkaiden lajien populaatiokokoon tai niiden suojelun tasoon Natura-alueella. Kasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset voidaan katsoa pitkällä aikavälillä (20-30 vuotta) palautuviksi. Lintuihin ja muihin eläimiin kohdistuvat häiriöt ovat väliaikaisia ja ajoittuvat pääasiassa pesimäkauden ulkopuolelle, jolloin suurin osa linnustostakin on talvehtimisalueillaan. Malminetsintä 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 lähialueen 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, kun malminetsintään liittyvät ympäristön ja luonnonarvojen turvaamiseksi suunnitellut toimenpiteet ja työvaiheet toteutetaan erityisellä huolellisuudella.

## VIITTEET

- AA Sakatti Mining Oy (2020). 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 (2016d). Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2015. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 25 s. + liitteet.
- Ahma ympäristö Oy (2017a). Tailings-alueiden A-G pöllö- ja metsokartoitus 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 24 s.
- Ahma ympäristö Oy (2017b). Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta Sakatti 1-5 –alueella vuonna 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 9 s + liitteet.
- Ahma ympäristö Oy (2018a). Viiankiaavan luontotyyppikartoitus 2016. AA Sakatti Mining Oy. Raportti,
- Ahma ympäristö Oy (2018b). Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta Sakatti 1-5 –alueella vuonna 2017. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 23 s. + liitteet.
- 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 kulumisen ja muutokset kansallispuiston laskettelurinteilla ja hiihtoreiteillä. Julkaisussa: Sulkava, P. & Norokorpi, Y. (toim.) (2017): Luontomatkoilun 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.
- Dorado-Correa, A. M., Zollinger, S. A., Heidinger, B. & Brumm, H. (2018). Timing matters: traffic noise accelerates telomere loss rate differently across developmental stages. *Frontiers in Zoology* 15:29
- 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 (2020). Malminetsinnän kasvillisuusvaikutusten seuranta 2019. AA Sakatti Mining Oy. Käsikirjoitus.
- 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 (2019c). Viitasammakkoselvitys 2019. AA Sakatti Mining Oy. Raportti. 21 s + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy (2019d). Viiankiaavan Natura-alueen malminetsinnän Natura-arviointi 2019. AA Sakatti Mining Oy. Raportti 124 s. + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy (2019f). Kaava-alueen linnustoselvitykset 2019. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 10 s. + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy (2019g). Sakatin kairausten Natura-arviointi 2019-2021. Uhanalaiskartoituksen yhteenveto. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 2 s.
- 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 (2018g). 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: 15.11.2019]. Saatavissa: <<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0147&from=FI>>
- Euroopan unioni (2019). Natura2000-alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. – Raportti. Komission tiedonanto C(2018) 7621 final. Euroopan unionin julkaisutoimisto. Luxemburg. 73 s. + liitteet (3).
- European Environment Agency (EEA) (2019a). Article 17 national summary dashboards. [Viitattu:15.1.2020]. Saatavissa: <<https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards>>.
- European Environment Agency (EEA) (2019b). Article 12 national summary dashboards. [Viitattu:15.1.2020]. Saatavissa: <<https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-12-national-summary-dashboards>>.
- 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/envuq6\\_mg/FI\\_birds\\_reports.xml&conv=343&source=remote#A316\\_B](http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=fi/eu/art12/envuq6_mg/FI_birds_reports.xml&conv=343&source=remote#A316_B)>.
- FCG Suunnittelu ja Tekniikka OY (2019). YVA WP2 melu ja WP4 tärinä; Nykytilan mittaukset. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 16 s.
- Fraffjord, 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 taigametsähänhen kansainvälistä hoitosuunnitelmaa valmisteleavassa 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., Siikamäki, 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.
- Koskimies, P. (2019). Liikenteen vaikutus linnustoon. Kirjallisuuskatsaus. Linnut-vuosikirja 2018: 156-165.
- Koskimies, P. & Väisänen, R. A. (1994). Linnustonseurannan havainnointiohjeet. 2. painos. Helsingin yliopiston eläinmuseo.
- Kuitunen, M., Rossi, E. & Stenroos, A. (1998). Do highways influence density of land birds? *Environmental management* 22:297-301.
- Kulmala, P. (2005). Lettorikon tila Suomessa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, sarja A 148. Metsähallitus, Helsinki.
- Laaksonen, T., Lehikoinen, A., Pöysä, H., Sirkiä, P. & Ikonen, K. (2019). Sisävesien vesilintujen kannanvaihtelut 1986-2018. Linnut-vuosikirja 2018: 46-55.
- Laaksonen, T. & Lehikoinen, A. (2013). Population trends in boreal birds: Continuing declines in agricultural, northern, and long-distance migrant species. *Biological Conservation* 168: 99–107.
- Lammi, E. & Virolainen, E. (1998). Moottoritien vaikutus Salminlahden linnustoon. Tielaitoksen selvityksiä 36/1998. Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka. 43 s.
- Lapin Vesitutkimus Oy (2009). Viiankiaavan kaivoslain mukaisten valtausalueiden Natura-arviointi. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike. Raportti, 24 s. + liitteet.
- Lapin Vesitutkimus Oy (2010a). Viiankiaavan luontotyyppi- ja kasvillisuus selvitykset 2009 – 2010. Anglo American Exploration B.V. Suomen sivuliike. Raportti.
- Lapin Vesitutkimus Oy (2010b). Sodankylän Viiankiaavan kaivoshankealueen linnustoselvitykset 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.

- Lappalainen, E. & Pajunen, H. (1980). Lapin turvevarat. Yhteenveto vuosina 1962-1975 Lapissa tehdyistä tutkimuksista. Geologinen tutkimuskeskus (GTK), maaperäosasto. Raportti P 13.6/80/20. 229 s.
- Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Lehtiniemi, T., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. (2019a). Linnut. Teoksessa: Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) (2019). Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. s.560–570.
- Lehikoinen, A., Below, A., Jukarainen, A., Laaksonen, T., Lehtiniemi, T., Mikkola-Roos, M., Pessa, J., Rajasärkkä, A., Rusanen, P., Sirkiä, P., Tiainen, J. & Valkama, J. (2019b). Suomen lintujen pesimäkantojen koot. Linnut-vuosikirja 2018: 38-45.
- Lehikoinen, A., Honkala, J. & Sirkiä, P. (2015). Maalintujen alueelliset kannanarvot. Linnut-vuosikirja 2014: 68-77.
- Lehikoinen, A. & Väisänen, R.A. (2014). Suomen talvilinnuston muutokset eri elinympäristöissä 1987-2014. Linnut vuosikirja 2013: 80-96.
- Liddle, M. J. (1993). Plant morphological characteristics and resistance to simulated trampling. *Environmental Management* 17: 511–521.
- Liikonen, L., Alanko, M., Jokinen, S., Niskanen, I. & Virrankoski, L. (2007). Moottorikelkkojen melu. Suomen Ympäristö 33. Ympäristöministeriö, Helsinki. 45 s.
- 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.
- Liukko, U. & Raunio, A. (toim.) (2008). Luontotyyppien ja lajien seuranta luonto- ja lintudirektiivissä. Suomen Ympäristö 14/2008. 429 s.
- Luonnonvarakeskus (LUKE) (2019a). Itä- ja Etelä-Suomessa myyrähuippu. [Viitattu:21.11.2019]. Saatavissa: <<https://www.luke.fi/uutinen/ita-ja-etela-suomessa-myyrahuippu/>>.
- Luonnonvarakeskus (LUKE) (2019b). Riistakolmiot.fi. Raportit. [Viitattu: 25.11.2019]. Saatavissa: <<https://www.riistakolmiot.fi/raportit/>>.
- 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.
- Meller, K., Björklund, H., Sauola, P. & Valkama, J. (2019). Kuumakesä suosi haukkoja – myyräkato masensi pöllöjä. Linnut-Vuosikirja 2018: 80-95.
- 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.
- Oy Kati Ab (2018). Vakiotoimintomenettely / Sakatti, Yleiset ohjeet kaikille Oy Kati Ab:n kairauskoneille (päivätty 2.5.2018). Ohjeistus Oy Kati Ab:n sisäiseen käyttöön, ei julkinen.
- 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 (2019a). Kunnostuksen loppuraportti. Tutkimusraportti 25.3.2019.
- PBM Oy (2019b). Kunnostuksen yleisuunnitelma. AA Sakatti Mining Oy, Viiankiaapa, Sodankylä. Raportti, 72s.
- 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 elossäilyvyys. *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.
- Pääkkö, E. (toim.) (2004). Keski-Lapin Aapasoiden luonto. 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.
- Ramboll Finland Oy (2019a). Sakatin alueen lähteiden biologinen kartoitus. AA Sakatti Mining Oy. Raportti, 17 s.
- Ramboll Finland Oy (2019b). Sakatin kaivoshankkeen osayleiskaava. Osallistumis ja arviointisuunnitelma.
- 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. & Veenbaas, G. (1997). Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity and Conservation* 6: 567-581.
- 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.
- Riistakeskus (2019). Metsästys- ja pyyntiajat. [Viitattu:18.11.2019]. Saatavissa: <<https://riista.fi/metsastys/metsastysajat/>>.
- 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>>.
- Räty, M. (1979) Effect of highway traffic on tetraonid densities. *Ornis Fennica*56: 169-170.
- Salmela, J., Siivonen, S., Dominiak, P., Haarto, A., Heller, K., Kanervo, J., Martikainen, P., Mäkilä, M., Paasivirta, L., Rinne, A., Salokannel, J., Söderman, G. & Vilkamaa, 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, Keraplidae). *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.
- 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). Luontomatkoilun vaikutukset kasvillisuuteen ja maaston kulumiseen Pallas-Yllästunturin kansallispuistossa. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja 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)>.
- Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2014d). Lapinleikki. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. [Viitattu: 2.12.2019]. Saatavissa: <<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BF2100044-F16D-4C35-8C55-FD26D7342C5A%7D/38009>>.
- Suomen Ympäristökeskus (SYKE) (2014e). Lettorikko. Lajien esittelyt: luontodirektiivin lajit. [Viitattu: 2.12.2019]. Saatavissa: <<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BD96913D3-A41B-4459-8D82-2D17C586687B%7D/37989>>.
- Suomen Ympäristökeskus & Metsähallitus (2019). Natura 2000 –luontotyyppien inventointiohje, versio 7, päivätty 1.2.2019. Saatavissa: <<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BE586E9B2-C83F-4898-808B-1AB86E2A4901%7D/117293>>.
- 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 sammaleet. 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., Lehtiniemi, T., Lehikoinen, A., Jukarainen, A., Mikkola-Roos, M., Below, A., Pessa, A., Rajasärkkä, A., Rintala, J., Rusanen, P., Sirkiä, P. & Valkama, J. (2019). Suomen lintujen uhanalaisuus 2019. Linnut-vuosikirja 2018: 14-25.
- 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 maalinnuston kannanvaihtelut 1975-2017). *Linnut-vuosikirja 2017*: 16-31.
- 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: 12.11.2019]. 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. 2017a. 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

- Meller, K. 7.2.2019. Kirjallinen tiedonanto petolintuseurannan ja rengastustoimiston Viiankiaapaa koskevista havaintoaineistoista. Syksyn 2019 tilanne päivitetty suullisesti (Heidi Björklund 9.10.2019).
- Puolamaa, K. 15.10.2019. Kirjallinen tiedonanto Eliölajit-tietokannan Hertta-aineistosta.

---

Siivonen, S. 3.10.2019. Kirjallinen tiedonanto petolintujen pesinnöistä Viiankiaavan alueella vuonna 2019, sekä LajiGis-tietokannan havaintoaineistosta.

Tammilehto A. 14.12.2018. Kirjallinen tiedonanto Viiankiaavan Natura-alueen luontodirektiivin liitteen I luontotyyppistä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit (3210).



---

# LIITTEET

Liite 10a. Viiankiaavan malminetsinnän Natura-luontotyyppeihin kohdistuvien kokonaisvaikutusten arviointitaulukko (1 ja 2) ja toteutetun (3) ja Viiangin hankkeen suunnitellun toiminnan (4, 5) pinta-alat. Viiangin hankkeen vaihtoehdot VE1 ja VE2 on arvioitu ja käsitellään taulukoissa erikseen. Aiempi toiminta sisältyy molempiin vaihtoehtoihin.

Liite 10a (1, VE1). Viiankiaavan malminetsinnän Natura-luontotyyppeihin kohdistuvien kokonaisvaikutusten arviointitaulukko, hankkeen vaihtoehto 1.

Vaihtoehto 1 (VE1)						
Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyyppin pinta-ala vaikutusalueella (ha) Kokonaisvaikutukset	Vaikutusalueen osuus luontotyyppin kokonaispinta-alasta Natura-alueella (%)	Vaikutusten arviointi		
				Suuruus	Merkittävyys	Todennäköisyys
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	6,24**	3,83	Lievä	Vähäinen	Odotettavissa
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
3260	Pikkujoeet ja purot	0,0036	0,16	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
6450	Tulvaniityt	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Epätodennäköinen
7110	Keidassuot*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
7140	Vaihtumis- ja rantasuot	0,47	1,13	Lievä	Vähäinen	Varma
7160	Lähteet ja lähdesuot	0,00	0,00	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
7220	Huurresammallähteet*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Epätodennäköinen
7230	Letot	5,03	0,28	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
7310	Aapasuot*	21,36	0,42	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	3,18	0,37	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
9060	Harjumetsät	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
9080	Metsäluhdat*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Ennakoitavissa
91D0	Puustoiset suot*	4,49	0,34	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
91E0	Tulvametsät*	0,00***	0,00	Lievä	Vähäinen	Erittäin todennäköinen

\* Priorisoitu luontotyyppi; \*\*huomioitu koko luontotyyppikuvion pinta-alana; \*\*\*Vaikutukset Natura-alueen ulkopuolella, mutta kohdistuvat luontotyyppikuvioon, joka ulottuu Natura-alueen puolelle

Liite 10a (2, VE2). Viiankiaavan malminetsinnän Natura-luontotyypeihin kohdistuvien kokonaisvaikutusten arviointitaulukko, hankkeen vaihtoehto 2.

Vaihtoehto 2 (VE2)						
Koodi	Natura-luontotyyppi	Luontotyypin pinta-ala vaikutusalueella (ha) Kokonaisvaikutukset	Vaikutusalueen osuus luontotyypin kokonaispinta-alasta Natura-alueella (%)	Vaikutusten arviointi		
				Suuruus	merkittävyys	todennäköisyys
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	6,24**	3,83	Lievä	Vähäinen	Odotettavissa
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
3260	Pikkujoet ja purot	0,0036	0,16	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ennakoitavissa
6450	Tulvaniityt	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Epätodennäköinen
7110	Keidassuot*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
7140	Vaihtumis- ja rantasuot	0,47	1,15	Lievä	Vähäinen	Varma
7160	Lähteet ja lähdesuot	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Vähäinen	Ennakoitavissa
7220	Huurresammallahteet*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Epätodennäköinen
7230	Letot	5,18	0,29	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
7310	Aapasuot*	20,57	0,41	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	3,18	0,37	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
9060	Harjumetsät	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
9080	Metsäluhdat*	0,00	0,00	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Ennakoitavissa
91D0	Puustoiset suot*	4,39	0,34	Ei vaikutusta	Vähäinen	Varma
91E0	Tulvametsät*	0,00***	0,00	Lievä	Vähäinen	Erittäin todennäköinen

\* Priorisoitu luontotyyppi; \*\*huomioitu koko luontotyyppikuvion pinta-alana; \*\*\*Vaikutukset Natura-alueen ulkopuolella, mutta kohdistuvat luontotyyppikuvioon, joka ulottuu Natura-alueen puolelle

Liite 10a (3). Viiankiaavan Natura-alueella esiintyvät Natura-luontotyypit sekä niiden osuus koko Natura-alueen pinta-alasta (6595 ha) sekä vuosina 2006-2019 toteutetun malminetsintätoiminnan vaikutusalueiden pinta-alat. Vaikutusalue on kairauspisteiden ympärillä 400 m<sup>2</sup> ja reiteillä 5 m reitin keskilinjasta sen molemmin puolin. Vaikutusalueiden päällekkäisyydet on poistettu.

Koodi	Natura-luontotyyppi	Pinta-ala Natura- alueella (ha)	Osuus Natura- alueesta (%)	Toteutuneet kairauspisteet ja reitit Natura-alueella 2006-2019		
				Kairaus- pisteet (lkm)	Vaikutusalueen kokonaispinta-ala (ha, päällekkäisyydet poistettu)	Osuus Natura-luontotyypin kokonaispinta-alasta (%)
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	162,90	2,49 %	-	2,25	1,37
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	87,84	1,34 %	-	-	-
3260	Pikkujoet ja purot	2,33	0,04 %	-	-	-
6450	Tulvaniityt	5,55**	0,085%**	-	-	-
7110	Keidassuot*	80,22	1,23 %	-	-	-
7140	Vaihettumis- ja rantasuot	41,21	0,63 %	3	0,32	0,79
7160	Lähteet ja lähdesuot	1,79	0,027 %	-	-	-
7220	Huurresammallähteet*	0,45	0,0069%**	-	-	-
7230	Letot	1776,05	27,19 %	19	2,16	0,12
7310	Aapasuot*	5050,62	77,32 %	59	5,31	0,11
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	860,98	13,93 %	6	0,63	0,07
9060	Harjumetsät	15,70	0,24 %	-	-	-
9080	Metsäluhdat*	9,10	0,14 %	-	-	-
91D0	Puustoiset suot*	1310,42	20,06 %	12	0,93	0,07
91E0	Tulvametsät*	0,30	0,0046 %	-	-	-
	Ei Natura-luontotyyppiä					

Liite 10a (4, VE1). Viiangin hankkeen suunnitellun toiminnan vaikutusalueiden pinta-alat sekä Sakatin hankkeen suunnitellun toiminnan vaikutusalueiden pinta-alat. Vaikutusalue on kairauspisteiden ympärillä 400 m<sup>2</sup> ja reiteillä 5 m (kankaat) tai 7 m (suot) reitin keskilinjasta sen molemmin puolin. Vaikutusalueiden päällekkäisyydet on poistettu.

Viiangin hanke, vaihtoehto 1 (VE1)									
Koodi	Natura-luontotyyppi	Pinta-ala Natura-alueella (ha)	Viiangin hankkeen reitit			Viiangin kairausalueet		Yhteensä (ha)	Osuus luontotyypin kokonaispinta-alasta Natura-alueella (%)
			Käytetyt (2006-2019) reitit (ha)	Sakatin hankkeen uudet reitit (ha)	Viiangin hankkeen uudet reitit (ha)	Kairauspisteet (lkm)	Ala (ha)		
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	162,90	-	-	-	-	-	-	-
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	87,84	-	-	-	-	-	-	-
3260	Pikkujoet ja purot	2,33	-	-	0,0036	-	-	<b>0,0036</b>	<b>0,16</b>
6450	Tulvaniityt	5,55**	-	-	-	-	-	-	-
7110	Keidassuot*	80,22	-	-	-	-	-	-	-
7140	Vaihettumis- ja rantasuot	41,21	0,052	0,0012	0,084	-	-	<b>0,14</b>	<b>0,33</b>
7160	Lähteet ja lähdesuot	1,79	-	-	-	-	-	-	-
7220	Huurresammallähteet*	0,45	-	-	-	-	-	-	-
7230	Letot	1776,05	0,088	0,094	1,28	8	0,28	<b>1,74</b>	<b>0,10</b>
7310	Aapasuot*	5050,62	0,36	1,59	7,48	37	1,47	<b>10,90</b>	<b>0,22</b>
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	860,98	-	-	0,94	18	0,69	<b>1,63</b>	<b>0,19</b>
9060	Harjumetsät	15,70	-	-	-	-	-	-	-
9080	Metsäluhdat*	9,10	-	-	-	-	-	-	-
91D0	Puustoiset suot*	1310,42	0,20	0,16	1,87	15	0,62	<b>2,85</b>	<b>0,22</b>
91E0	Tulvametsät*	0,30	-	-	-	-	-	-	-
	Ei Natura-luontotyyppiä					7			

\* priorisoitu luontotyyppi, \*\* vaikutusalueena huomioidaan koko kuvion pinta-ala, \*\*\* käytetty tietolomakkeen pinta-alaa

Liite 10a (5, VE2). Viiangin hankkeen suunnitellun toiminnan vaikutusalueiden pinta-alat sekä Sakatin hankkeen suunnitellun toiminnan vaikutusalueiden pinta-alat. Vaikutusalue on kairauspisteiden ympärillä 400 m<sup>2</sup> ja reiteillä 5 m (kankaat) tai 7 m (suot) reitin keskilinjasta sen molemmin puolin. Vaikutusalueiden päällekkäisyydet on poistettu.

### Viiangin hanke, vaihtoehto 2 (VE2)

Koodi	Natura-luontotyyppi	Pinta-ala Natura-alueella (ha)	Viiangin hankkeen reitit			Viiangin kairausalueet		Yhteensä (ha)	Osuus luontotyypin kokonaispinta-alasta Natura-alueella (%)
			Käytetyt (2006-2019) reitit (ha)	Sakatin hankkeen uudet reitit (ha)	Viiangin hankkeen uudet reitit (ha)	Kairauspisteet (lkm)	Ala (ha)		
3160	Humuspitoiset järvet ja lammet	162,90	-	1,13**	-	-	-	1,13**	0,69
3210	Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit	87,84	-	-	-	-	-	-	-
3260	Pikkujoet ja purot	2,33	-	-	0,0036	-	-	0,0036	0,16
6450	Tulvaniityt	5,55**	-	-	-	-	-	-	-
7110	Keidassuot*	80,22	-	-	-	-	-	-	-
7140	Vaihattumis- ja rantasuot	41,21	0,052	0,0073	0,084	-	-	0,14	0,35
7160	Lähteet ja lähdesuot	1,79	-	-	-	-	-	-	-
7220	Huurresammallähteet*	0,45	-	-	-	-	-	-	-
7230	Letot	1776,05	0,11	0,18	1,32	8	0,28	1,88	0,11
7310	Aapasuot*	5050,62	0,51	0,60	7,53	37	1,47	10,11	0,20
9010	Boreaaliset luonnonmetsät*	860,98	-	-	0,94	18	0,69	1,63	0,19
9060	Harjumetsät	15,70	-	-	-	-	-	-	-
9080	Metsäluhdut*	9,10	-	-	-	-	-	-	-
91D0	Puustoiset suot*	1310,42	0,20	0,054	1,87	15	0,62	2,75	0,21
91E0	Tulvametsät*	0,30	-	-	-	-	-	-	-
	Ei Natura-luontotyyppiä					7			

\* priorisoitu luontotyyppi, \*\* vaikutusalueena huomioidaan koko kuvion pinta-ala, \*\*\* käytetty tietolomakkeen pinta-alaa

**Liite 10b. Viiankiaavan malminetsinnän kokonaisvaikutusten arviointitaulukko. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajit.**

Laji	Luontodirektiivi	Vaikutustapa	Vaikutuksen todennäköisyys	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys
Lapinsirppisammal ( <i>Hamatocaulis lapponicus</i> )	II	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Ennakoitavissa	Lievä	Vähäinen
Kiiltosirppisammal ( <i>Hamatocaulis vernicosus</i> )	II	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Odotettavissa	Lievä	Vähäinen
Isonuijasammal ( <i>Meesia triquetra</i> )	II	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Ennakoitavissa	Lievä	Vähäinen
Lapinleinikki ( <i>Ranunculus lapponicus</i> )	II ja IV	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Odotettavissa	Lievä	Merkityksetön
Lettorikko ( <i>Saxifraga hirculus</i> )	II ja IV	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Ennakoitavissa	Lievä	Vähäinen
Lettosiemenkotilo ( <i>Vertigo geyeri</i> )	II	Elinympäristön tuhoutuminen, suora mekaaninen vaikutus	Epätodennäköinen	Lievä	Vähäinen
Jättisukeltaja ( <i>Dyctiscus latissimus</i> )	II ja IV	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset	Epätodennäköinen	Kohtalainen	Merkityksetön
Pohjanharmoyökkönen ( <i>Xestia borealis</i> )	II	Elinympäristön tuhoutuminen	Epätodennäköinen	Erittäin suuri	Merkityksetön
Saukko ( <i>Lutra lutra</i> )	II ja IV	Melu, häirintä	Ennakoitavissa	Lievä	Merkityksetön
Viitasammakko ( <i>Rana arvalis</i> )	IV	Elinympäristön tuhoutuminen, kemialliset vaikutukset, suora mekaaninen vaikutus	Ennakoitavissa	Lievä	Vähäinen
Pohjanlepakko ( <i>Eptesicus nilssonii</i> )	II ja IV	Elinympäristön muutos	Erittäin epätodennäköinen	Ei vaikutusta	Merkityksetön

**Liite 10c. Viiankiaavan malminetsinnän kokonaisvaikutusten arviointitaulukko. Lintudirektiivin lajit.**

Laji	Vaikutustapa	Vaikutuksen suuruus	Vaikutuksen merkittävyys	Vaikutuksen todennäköisyys
Laulujoutsen ( <i>Cygnus cygnus</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Metsähänhi ( <i>Anser fabalis</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Kuikka ( <i>Gavia arctica</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Uivelo ( <i>Mergus albellus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Jouhisorsa ( <i>Anas acuta</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Lapasorsa ( <i>Anas clypeata</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Lapasotka ( <i>Aythya marila</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Mustalintu ( <i>Melanitta nigra</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Sinisuohaukka ( <i>Circus cyaneus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Tuulihaukka ( <i>Falco tinnunculus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Ampuhaukka ( <i>Falco columbarius</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Teeri ( <i>Tetrao tetrix</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Todennäköinen
Metso ( <i>Tetrao urogallus</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Todennäköinen
Pyy ( <i>Tetrastes bonasia</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Todennäköinen
Kurki ( <i>Grus grus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Odotettavissa
Kapustarinta ( <i>Pluvialis apricaria</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Liro ( <i>Tringa glareola</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Mustaviklo ( <i>Tringa erythropus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Suokukko ( <i>Calidris pugnax</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Jänkäsirriäinen ( <i>Calidris falcinellus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Jänkäkurppa ( <i>Lymnocyptes minimus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Vesipääsky ( <i>Phalaropus lobatus</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Lapintiira ( <i>Sterna paradisaea</i> )	Melu, häirintä	Ei vaikutusta	Merkityksetön	Erittäin epätodennäköinen
Hiiripöllö ( <i>Surnia ulula</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Lapinpöllö ( <i>Strix nebulosa</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Suopöllö ( <i>Asio flammea</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Vähäinen	Ennakoitavissa
Helmipöllö ( <i>Aegolius funereus</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Varpuspöllö ( <i>Glaucidium passerinum</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Odotettavissa
Pohjantikka ( <i>Picoides tridactylus</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Ennakoitavissa
Palokärki ( <i>Dryocopus martius</i> )	Melu, häirintä	Kohtalainen	Vähäinen	Ennakoitavissa
Sinirinta ( <i>Luscinia svecica</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Merkityksetön	Ennakoitavissa
Keltävästäräkki ( <i>Motacilla flava</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Merkityksetön	Ennakoitavissa
Pohjansirkku ( <i>Emberiza rustica</i> )	Melu, häirintä	Lievä	Merkityksetön	Ennakoitavissa





**AA SAKATTI MINING OY**  
Kairausapuaineiden ympäristövaikutuksista

AA Sakatti Mining Ympäristökonsultointi

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

**Sisäinen tarkistussivu**

**Asiakas** AA Sakatti Mining Oy  
**Otsikko**  
**Projekti** AA Sakatti Mining Ympäristökonsultointi  
**Vaihe**

**Työnumero** 101010323-001

**Luokitus**  
**Piirustus/arkistointi/sarjanro.**

**Tiedoston nimi** Kairausapuaineet\_24042019\_siistitty.docx  
**Tiedoston sijainti**  
**Järjestelmä** Microsoft Word 14.0

**Ulkoinen jakelu**  
**Sisäinen jakelu**

**Contribution**  
**Vastaava yksikkö**

**Revisio****Alkuperäinen**

Dokumentin pvm 17.4.2019  
Laatija/asema/allekirj. A. Wichmann, P. Bigler

Tarkistuspvm  
Tarkistanut/asema/allekirj. P. Picken

**A**

Dokumentin pvm  
Laatija/asema/allekirj.

Tarkistuspvm  
Tarkistanut/asema/allekirj.

**B**

Dokumentin pvm  
Laatija/asema/allekirj.

Tarkistuspvm  
Tarkistanut/asema/allekirj.

**Muuttunut edellisestä revisiosta**

Yhteystiedot

Elektroniikkatie 13  
FI-90590 OULU  
Finland  
Kotipaikka Vantaa, Finland  
Y-tunnus 0625905-6  
Puh. +358 10 3311  
[www.poyry.fi](http://www.poyry.fi)

Pöyry Finland Oy

**Sisältö**

<b>1</b>	<b>RAPORTIN TARKOITUS</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>KOHTEEN KUVAUS</b>	<b>2</b>
2.1	Maaperä	2
2.2	Pohjavesi	2
2.3	Pintavesi	2
<b>3</b>	<b>KAIRAUKSEN APUAINEET</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN SUOJELUPERUSTEET</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>APUAINEIDEN HAITALLISUUDEN ARVIOINTI</b>	<b>5</b>
5.1	Fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja toksisuus	5
5.2	Haitallisuuden arviointi	5
5.2.1	Apuaineiden pysyvyys	6
5.3	Kriittisten aineiden tunnistaminen	7
<b>6</b>	<b>KAIRAUS</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>KÄSITTEELLINEN MALLI</b>	<b>10</b>
7.1	Lähde	10
7.2	Kulkeutumisreitit	10
7.2.1	Suora kosketus	10
7.2.2	Haihtuminen	10
7.2.3	Pölyäminen	10
7.2.4	Pintavalunta	10
7.2.5	Pohjavesikulkeuma	10
7.3	Altistuminen	11
7.3.1	Ihmiset	11
7.3.2	Eliöstö	11
<b>8</b>	<b>KRIITTISTEN AINEIDEN MÄÄRÄT JA PITOISUUDET</b>	<b>11</b>
<b>9</b>	<b>KULKEUTUMISEN ARVIOINTI</b>	<b>11</b>
<b>10</b>	<b>EKOLOGINEN RISKINARVIOINTI</b>	<b>13</b>
10.1	Viiankiaavan eliöstö	13
10.1.1	Suora kosketus	14
10.2	Kitisen eliöstö	15
<b>11</b>	<b>EPÄVARMUUDET</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET</b>	<b>15</b>

## 1 RAPORTIN TARKOITUS

AA Sakatti Mining Oy suorittaa kallioperän näytteenottokairauksia Viiankiaavalla Sodankylässä. Tässä raportissa tarkastellaan kairauksessa käytettävien apuaineiden käyttäytymistä ympäristössä ekologisine vaikutuksineen. Tarkastelu keskittyy Viiankiaavan Natura-alueeseen ja ekologisten vaikutusten arviointi rajataan oleellisimpiin eliöiden altistusreitteihin ja kohteisiin. Myös mahdolliset puutteet tiedoissa käsitellään.

## 2 KOHTEEN KUVAUS

### 2.1 Maaperä

Suunniteltu kairausalue sijoittuu Viiankiaavan länsireunalle. Alueen pintamaa koostuu moreenista, Kitisenjoen aiemmista jokisedimenteistä sekä turvekerroksesta. Viiankiaavan turvepaksuus on keskimäärin 2,3 m ja turpeen alapuolinen mineraalimaa on pääsääntöisesti vanhaa jokihiekkaa ja -soraa. Maanpinnan taso on keskimäärin 187 m merenpinnan yläpuolella ja sedimenttikerroksen (maaperä ja turve) paksuus kairausalueella vaihtelee 0 – 25 m välillä, ollen pääsääntöisesti noin 10 m (Åberg 2017). Kalliopinnan taso vaihtelee kairausalueella välillä +156 m ... +182 m. Alueen kallioperä on rapautunutta, sillä jäätikköeroosio on ollut jäänjakaja-alueella vähäistä.

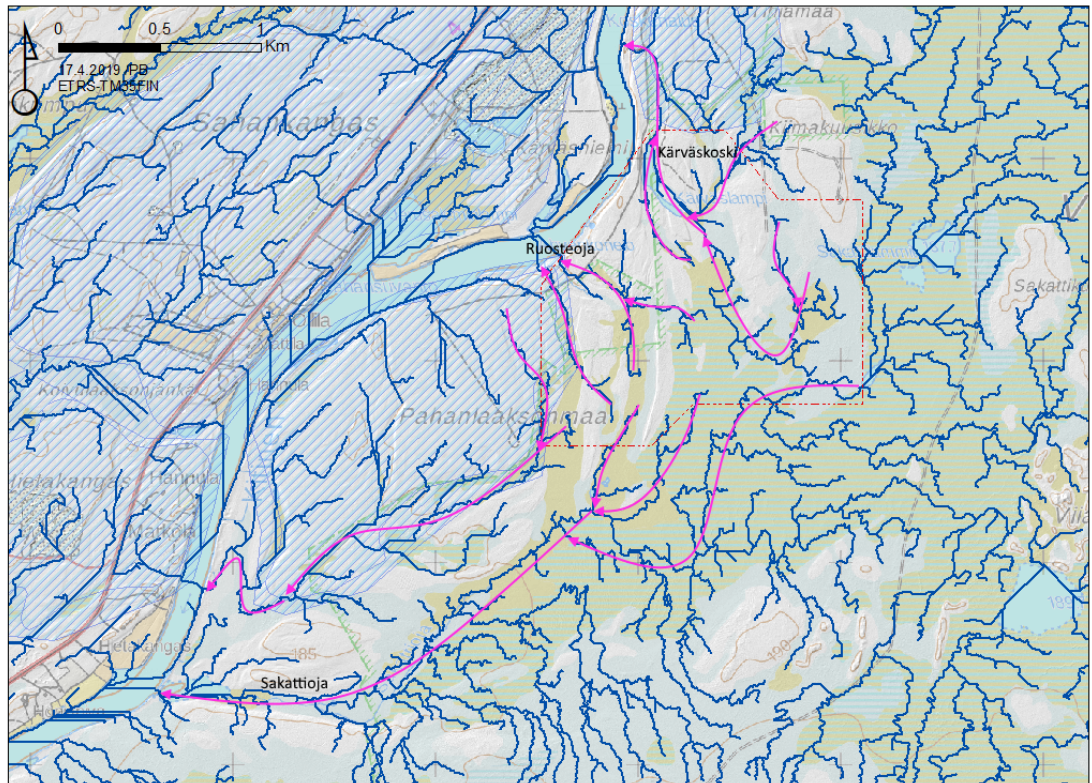
### 2.2 Pohjavesi

Alueen lähistöltä löytyy useampi pohjavesialue. Läheisimmät ovat pohjoispuolen Kersilönkangas (III), johon kairausalue rajautuu sekä eteläpuolen Pahanlaaksonmaa (III), jonka pohjoisosa on osittain kairausalueella. Pohjavesialueet seuraavat Kitisenjoen itäreunaa pohjois-eteläsuunnassa. Pohjavesialueet ovat pieniä ja toisistaan erillään. Alueilla esiintyy huonon vedenjohtavuuden omaavien moreenikerrosten vuoksi orsivesiä (Åberg 2017). Kairausalueella Kitisen joen rantapenkereellä pohjaveden pinta on noin 3 m syvyydellä maanpinnasta, suoalueella suoveden pinta kuvaa pohjaveden pinnan tasoa. Pohjaveden virtaus turvepatjassa riippuu turpeen maatuneisuudesta ja horisontaalinen virtaus on suurin turpeen pintaosissa (K-arvo  $10^{-3}$  m/s) ja pienenee maatuneisuuden edetessä (K-arvo  $10^{-8}$  m/s). Maanpinnan korkeusprofiilin mukaan pohjaveden virtaus on suon länsipuolella länteen, suotautuen Kitisenjoen rantapenkereen läpi Kitisenjokeen. Kitisenjoen rannalla on Kairausalueella useampi lähde.

### 2.3 Pintavesi

Kairausalue rajoittuu länsi-luode reunalta Kitisenjokeen, joka virtaa kohti etelää. Alueella on myös Kitiseen laskevia ojaia, sekä suon ja Kitisen välissä olevia lampia, joista suurin on Kärväslampi. Alueen pintavedet laskevat Kitiseen, mutta kulkureitti vaihtelee riippuen sijainnista (Kuva 2-1). Kairausalueen pohjoisosan pintavedet laskevat Kärväslammen ja Kärväskosken kautta. Ahvenkontelon ja Tuulivuopajan lähistön pintavedet virtaavat Ruosteojaa ja sen läheisiä ojaia pitkin. Vetisemmältä suoalueelta pintavesi virtaa kohti lounasta Sakattiojan kautta Kitiseen. Suurin osa kairausalueen pintavedestä virtaa Kärväskosken sekä pohjavesisyötteisen Ruosteojan ja sen läheisten oijen kautta Kitiseen. Kairausalueen pintavalunta on mallinnettu ArcGIS hydrology -

työkalulla. Hydrology -työkalun avulla pystytään määrittämään alueen teoreettinen pintavalunta 2 m korkeusmallia apuna käyttäen.



**Kuva 2-1 Viiankiävaan länsireunan pintavalunta (ArcMap 10.4.1. Hydrology tool). Pintavalunnan pääsuunnat on esitetty nuolilla ja pohjavesialueet sinisellä raidoituksella, tutkimusalue rajattu punaisella katkoviivalla.**

### 3 KAIRAUKSEN APUAINEET

Kairauksen apuaineita käytetään helpottamaan itse kairausta sekä nopeuttamaan ja parantamaan kairauksessa käytettävän veden selkeytymistä.

Tilaaajalta saatujen tietojen mukaan kairauksessa käytettävät apuaineet vuotuisine käyttömäärineen on koottu taulukkoon 3-1. Apuaineiden pääasialliset komponentit koottiin kunkin apuaineen käyttöturvallisuustiedotteesta.

**Taulukko 3-1 Kairauksessa käytettävät apuaineet, niiden pääainesosat ja niiden vuotuinen kulutus.**

Apuaine	Pääasiallinen komponentti	Käyttö / kg a <sup>-1</sup>
AMS Aus-Floc L	anioninen akryylikopolymeeri	900
AMC FS2000	carrier fluid	200
AMC Liquid-Supertrol	natriumkarboksimeetyyliselluloosa mineraaliöljytisä	50
AMC Liqui Sperse	vaarattomat ainesosat, erittelemättömät	50
AMC Tube Lube	Neutraloidut luontaiset rasvahapot	80
Ez-Mud DP	polyakryyliamidi/polyakrylaatti- kopolymeeri	30
EZ Mud Gold	-	20

<b>Quik-Trol Gold LV</b>	polysakkaridi	50
<b>Quik-Trol LV</b>	polysakkaridi	20
<b>Natriumkarbonaatti</b>		50

## 4

**VIIANKIAAVAN NATURA-ALUEEN SUOJELUPERUSTEET**

Sakatin malmiesiintymä sijoittuu Natura 2000-alueverkoston kohteelle Viiankiaapa (FI1301706). Viiankiaavan 6 595 ha kokoinen Natura-alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA). Natura-verkoston ja sen tietojen täydentäminen on käynnissä. Ehdotuksessa Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina on esitetty 13 luontodirektiivin luontotyyppiä, joista viisi on priorisoituja eli ensisijaisen tärkeitä luontotyyppiä. Lisäksi Natura-alueen suojeluperusteina on kuusi luontodirektiivin liitteen II lajia sekä 28 lintudirektiivin liitteen I lintulajia (*Ympäristöministeriö 2017*).

Luontodirektiivin liitteen I mukaiset luontotyypit Viiankiaavalla sekä Natura-alueen suojeluperusteet esitetään alla (Taulukko 4-1) Lisäksi alla on kuvaus Natura-alueen suojeluperusteina esitetyistä lintudirektiivin liitteen I lajeista (Taulukko 4-2).

**Taulukko 4-1. Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina esitetyt luontodirektiivin luontotyypit ja luontodirektiivin liitteen II lajit . Luontotyyppien % osuudet alueen pinta-alasta on vuoden 1998 tietolomakkeelta. Lisättäväksi ehdotetut luontotyypit ja lajit on lihavoitu (*Ympäristöministeriö 2017*).**

Luontodirektiivin luontotyypit	%/ha	Luontodirektiivin liitteen II lajit
3160 Humuspitoiset lammet ja järvet	1 / 70	saukko <i>Lutra lutra</i>
<b>3210 Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit</b>	<b>91</b>	
3260 Pikkujoet ja purot	<1 / 1,2	<b>lapinleinikki <i>Ranunculus lapponicus</i></b>
6450 Tulvaniityt	<1 / 5,5	lettorikko <i>Saxifraga hirculus</i>
7110 Keidassuot*	1 / 70	
7140 Vaihettumissuot ja rantasuot	1 / 70	<b>isonuijasammal <i>Meesia longiseta</i></b>
<b>7160 Lähteet ja lähdesuot</b>	<b>0,3</b>	<b>lapinsirppisammal <i>Hamatocaulis lapponicus</i></b>
7220 Huurresammallähteet*	<1 / 0,4	kiiltosirppisammal <i>Hamatocaulis vernicosus</i>
7230 Letot	1 / 540	
7310 Aapasuot*	75 / 4950	
9010 Luonnonmetsät*	13 / 860	
9060 Harjumetsät	<1 / 12,7	
91D0 Puustoiset suot*	5 / 1100	
*priorisoitu luontotyyppi		



**Taulukko 4-2. Viiankiaavan Natura-alueen suojeluperusteina esitetyt lintudirektiivin liitteen I lajit ja lintudirektiivissä mainitsemattomat muuttolinnut. Lisättäväksi ehdotetut lajit on lihavoitu (Ympäristöhallinto 2017).**

Lintudirektiivin liitteen I lajit	Lintudirektiivin liitteessä mainitsemattomat muuttolinnut
helmipöllö <i>Aegolius funereus</i>	jänkäkurppa <i>Lymnocyptes minimus</i>
hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	jänkäsirriäinen <i>Limicola falcinellus</i>
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	<b>keltavästäräkki <i>Motacilla flava</i></b>
<b>kurki <i>Grus grus</i></b>	lapasorsa <i>Anas clypeata</i>
liro <i>Tringa glareola</i>	lapasotka <i>Aytya marila</i>
metso <i>Tetrao urogallus</i>	metsähanhi <i>Anser fabalis</i>
palokärki <i>Dryocopus martius</i>	mustalintu <i>Melanitta nigra</i>
pohjantikka <i>Picoides tridactylus</i>	mustaviklo <i>Tringa erythropus</i>
pyy <i>Bonasa bonasia</i>	<b>pohjansirkku <i>Emberiza rustica</i></b>
sinirinta <i>Luscinia svecica</i>	tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i>
suokukko <i>Philomachus pugnax</i>	
<b>teeri <i>Tetrao tetrix</i></b>	
varpuspöllö <i>Glaucidium passerinum</i>	
3 uhanalaista lajia	

## 5 APUAINEIDEN HAITALLISUUDEN ARVIOINTI

Apuaineiden mahdollisia haitallisia vaikutuksia arvioitiin selvittämällä mahdollisuuksien mukaan niiden pysyvyyttä, kertyvyyttä sekä toksisuutta. Em. ominaisuuksien mukaan voidaan apuaineet jaotella vaarattomiksi sekä alhaisen ja korkea riskin luokkiin.

### 5.1 Fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja toksisuus

Fysikaalis-kemialliset ominaisuudet vaikuttavat sekä aineiden kulkeutumiseen että muuhun käyttäytymiseen ympäristössä. Tietoja kerättiin seuraavista lähteistä:

- Aineiden käyttöturvallisuustiedotteet
- ECOTOX (Yhdysvaltain ympäristöhallinnon järjestelmä)
- ECHA (Euroopan unionin kemikaalivirasto)
- eChemPortal (OECD)

### 5.2 Haitallisuuden arviointi

Taulukkoon 5-1 on koottu haitallisuuden arvioinnissa käytetyt parametrit. Arviointiin käytettiin vain sellaisia parametreja, joista oli saatavissa tietoja kairauksessa käytetyille apuaineille. Haitallisuuden arvioinnissa käytettiin samoja luokituskriteerejä kuin AA Sakatti Mining Oy:n aiemmissa kairauksen apuaineiden arvioinneissa (Golder Associates 2013, 2015).

**Taulukko 5-1 Ympäristöhaitan arvioimisessa käytetyt fysikaalis-kemialliset ja toksisuusparametrit.**

Ominaisuus	Soveltuvuus orgaanisille/epäorgaanisille yhdisteille	Parametri	Yksikkö
Pysyvyys	Epäorgaaninen/orgaaninen	Liukoisuus	mg/l
	Orgaaninen	log K <sub>oc</sub>	l/kg
Kertyvyys	Orgaaninen	BCF	
	Orgaaninen	log K <sub>ow</sub>	
Toksisuus	Epäorgaaninen/orgaaninen	Akvaattinen toksisuus kasvit selkärangattomat kalat	
		Akuutti LC50	mg/l
		Krooninen NOEC Krooninen LOEC/MATC/EC50	mg/l mg/l
	Maaperän eliöille Akuutti LD50	mg/kg	

### 5.2.1 Apuaineiden pysyvyys

Pysyvyyttä arvioitiin orgaanisilla yhdisteillä liukoisuuden, oktanoli-vesi - jakaantumiskvontion (K<sub>ow</sub>) ja biohajoavuuden (t<sub>1/2</sub>) perusteella. Epäorgaanisilla yhdisteillä arviointiin käytettiin liukoisuuden ja toksisuuden suhdetta. Ympäristöriskin arvioinnissa käytetyt kriteerit on esitetty taulukoissa 5-2-5-4.

**Taulukko 5-2 Riskinarvioinnissa orgaanisille aineille käytetyt liukoisuusarvot**

Riskiluokitus	Liukoisuus mg/l	t <sub>1/2</sub> d	logK <sub>ow</sub>	BCF
Alhainen	>100	<22.5	<3	<2000
Kohtalainen	10-100	22.5-45	3-5	2000-5000
Korkea	<10	>45	>5	>5000

**Taulukko 5-3 Riskinarvioinnissa epäorgaanisille aineille käytetyt liukoisuus- ja biokertyvyys(BCF)arvot**

Riskiluokitus	Liukoisuus	Liukoisuus/toksisuus mg/l
Alhainen	<1	Liukoisuus < akuutti toksisuus
Kohtalainen	1-10	-
Korkea	>10	Liukoisuus > akuutti toksisuus

**Taulukko 5-4 Riskinarvioinnissa käytetyt akuutin ja kroonisen toksisuuden arvot**

Riskiluokitus	Krooninen LOEC/MATC/EC50 mg/l	Akuutti L(E)C50 mg/l	Krooninen NOEC mg/l	Akuutti LD50 mg/kg
Alhainen	>1	>100	>0.1	>2000
Kohtalainen	0.1-1	1-100	0.01-0.1	>300-2000
Korkea	<0.1	<1	<0.01	≤300

### Liukoisuus

Aineen liukoisuus vaikuttaa sen kulkeutuvuuteen ympäristössä. Mitä vesiliukoisempi aine on, sen helpommin voi kulkeutua ympäristössään. Aineiden biosaatavuus voi olla suurempi helposti liukenevilla aineilla ja ne voivat myös hajota nopeammin. Niukkaliukoisten aineiden kulkeutuvuus on yleisesti heikompaa, mutta niiden biohajoavuus ja -saatavuus eivät välttämättä riipu vesiliukoisuudesta.

Orgaanisilla kemikaaleilla alhaista liukoisuutta voidaan pitää korkeana riskinä, kun taas epäorgaanisilla kemikaaleilla alhainen liukoisuus on pääsääntöisesti alhainen riski.

### **Biohajoavuus**

Biohajoavuutta tarkastellaan yleensä aineen puoliintumisajan avulla, kuinka nopeasti puolet aineesta on hajonnut. Mitä suurempi on aineen puoliintumisaika, sitä kauemmin se säilyy ympäristössä ja sitä suuremman riskin se aiheuttaa.

### **Biokertyvyys (BFC)**

Biokertyvyyttä käytettiin kriteerinä ainoastaan orgaanisille aineille. Biokonsentraatiokertoimella (BCF) mitataan aineen taipumusta kertyä eliöihin vedessä ja edelleen rikastumista ravintoketjussa. Mitä suurempi BCF-arvo on, sitä suurempi on riski ympäristölle.

### **Vesi-oktanoli -jakaantumiskvotientti, $K_{ow}$**

Jakaantumiskvotientti kertoo aineen rasva- tai vesiliukoisuudesta. Mitä suurempi kvotientin arvo, sitä suurempi affiniteetti aineella on orgaaniseen liuottimeen, oktanoliin. Tällöin aineella on myös suurempi taipumus kertyä eliöihin.

### **Toksisuus**

Toksisuudessa käytettiin sekä akuutteja (L(E)C50 ja LD50) että kroonisia (NOEC ja LOEC) toksisuustietoja.

## **5.3 Kriittisten aineiden tunnistaminen**

Taulukossa 5-5 on arvioitu käytettävissä olleiden tietojen perusteella kaikkien kairausapuaineiden ympäristöriski. Kriittisiksi aineiksi tunnistettiin sellaiset aineet, joilla vähintään yksi arvioinnissa käytetyistä parametreista oli korkean riskin luokassa tai useampia kohtalaisen riskin luokassa.

Osasta tarkastelluista kairausapuaineita ei ollut saatavissa tuotteiden koostumusta tai ilmoitettu koostumus oli riskiarviota varten liian laaja-alainen. REACH-asetuksen mukaan tuotteen valmistaja on kuitenkin velvollinen ilmoittamaan, mikäli tuote sisältää vaaralliseksi luokiteltuja aineita. Tässä tarkastelussa oletetaan näiden tuotteiden olevan valmistajan ilmoituksen mukaisia ja siten ympäristölle haitattomia.

Taulukon 5-5 arvioinnin perusteella vain mineraaliöljytislettä sisältävä tuote, AMC Liquid Supertrol, voi potentiaalisesti olla ympäristölle vaarallista. Muista aineista anioninen akryylikopolymeeri ja natriumkarbonaatti luokitellaan liukoisuuden perusteella kohtalaisen riskin luokkaan, mutta kummankin aineen toksisuustietojen perusteella aineet voidaan luokitella alhaiseen riskiluokkaan.

Taulukko 5-5 Kairausapuaineiden riskinluokitus

Apuaine	Ainesosat	CAS	tila	pH	suhteellinen tiheys (vesi=1)	Kiehumispiste °C	Liukoisuus	BCF	logK <sub>ow</sub>	t <sub>1/2</sub> d	Akuutti L(E)C50 mg/l	Krooninen NOEC mg/l	Krooninen LOEC/MATC/EC50 mg/l	Akuutti LD50 mg/kg
AMC Aus-Floc L	anioninen akrylikopolymeeri		neste	8.0 (1% liuos)	1,12	~105	sekoittuva (>10 mg/l)							>2000 (rotta) <sup>1</sup>
AMC FS2000	kantaja-aine (neste)		neste	6.0-8.0	1.0-1.1									27000 (rotta) <sup>1</sup>
	anioninen polymeeri													>5000 (rotta) <sup>1</sup>
AMC Liquid-Supertrol	natriumkarboksimeetyyliselluloosa	9004-32-4		7.0-8.0							>20000			>5000 (rotta) <sup>1</sup>
	mineraaliöljytisile	64742-47-8			0,79		15 (20 °C) <sup>2)</sup>	159	3.3-6 <sup>2)</sup>	29-62	2,2	1	15	>5000 (rotta) <sup>1</sup>
AMC Liqui Sperse	Vaarattomat ainesosat, erittelemättömät		neste	8,5	1,33	~100								
AMC Tube Lube	Neutraloidut luontaiset rasvahapot	67254-79-9	tahna	9.5-11.0	1.0-1.01									
Ez-Mud DP	Polyakryyliamidi/ polyakrylaatti-kopolymeeri												4310 (levä) >100 (kala)	>5000 (rotta) <sup>1</sup>
Ez-Mud Gold	?													
Quik-Trol Gold LV	polysakkaridi	-	jauhe								10000 ppm (kirjolohi)			>2000
Quik-Trol LV	polysakkaridi 6	-	kiinteä aine	7.75 (1% liuos)	1,6						10000 ppm (kirjolohi)			>2000 (suun kautta)
Soda Ash	Natriumkarbonaatti	497-19-8	jauhe	11,5	2,5		osittain liukeneva, 30g/100ml (20 °C)				310-1220 mg/L (Pimephales promelas) 300 mg/L (Lepomis macrochirus, 96h)		265 (Daphnia magna) 200-227 (Ceriodaphnia sp.)	4090 (rotta) 2800 (rotta)

1) ECOTOX (EPA)

2) ESI5

## 6

**KAIRAUS**

Kallionäytekairaukset aloitetaan kairaamalla ensin maakerroksen ja rakoilleen pintakallion läpi ehjään kallioon ja asentamalla tarvittavaan syvyyteen asti teräksinen ns. maaputki. Varsinainen kallionäytekairaus tapahtuu tämän putken kautta.. Maaputken asennuksessa ei käytetä apuaineita. Kairauksessa kairaterän huuhteluun ja jäähdytykseen käytetään vettä. Vesi ja kairauksessa irtoava kiintokallio muodostavat nk. kairaussoijaa.

Ympäristöviranomaisten vaatimuksesta Viiankiaavalla kallionäytekairauksissa käytetään suljettua huuhteluvesijärjestelmää. Huuhteluvesi käytetään siis selkeytyksen jälkeen uudestaan. Suljettu järjestelmä käsittää kairausyksikön, välivarastoaltaat ja selkeytysaltaat. Vesi pumpataan kairakoneen kairaputkeen, josta se purkautuu kairaterän läpi, missä se puhdistaa ja jäähdyttää kairaterää. Vesi poistuu kairanreiästä nousemalla kairareian ja kairaputken välistä maaputkeen ja purkautuu maaputken ympärillä olevaan keräysastiin. Keräysastiasta se pumpataan selkeytysaltaisiin. Huuhteluveden kierrätyksessä käytettävillä kairauksen apuaineilla on flokkuloivia ominaisuuksia ja niiden avulla kiven hienoaines saadaan koottua selkeytysaltaissa. Vesi pumpataan välivarastoaltaisiin ja sieltä jälleen kairaukseen. Selkeytysaltaisiin jäänyt ”soija” (vesipitoinen hienoaines) kuivataan ja toimitetaan asianmukaiselle kaatopaikalle. Kairaussoijan talteenottoa kehitetään jatkuvasti. Osalla kairauslaitteistoista on ollut käytössä sentrifugi, jolla voidaan vähentää huuhteluveden kierrätyksessä käytettävien flokkuloivien kemikaalien käyttötarvetta. Kallion ollessa suhteellisen ehyttä vesihävikki kairatessa on vähäistä ja tällöin vettä poistuu suljetusta järjestelmästä lähinnä soijan mukana kaatopaikalle. Rakoilleen ja ruhjeisen kallioon kohdalla vesihävikki voi olla suurempaa. Kairareiat tulpataan kairauksen jälkeen, mikä tarkoittaa, että kalliorakoihin ja -ruhjeisiin päätnyt vesi ei nouse takaisin maanpinnalle.

Kairauksen alussa välivarastoaltaat täytetään pintavedellä tai pohjavedellä ja altaisiin lisätään tarvittaessa apuaineita. Flokkuloivien apuaineiden tavoitepitoisuus vedessä on sama koko kairauksen keston, joten lisäveden tarve tarkoittaa myös apuaineiden lisätarvetta. Mikäli kairauksen edetessä ilmenee tarvetta muille apuaineille esim. kallion ruhjeisuuden vuoksi, lisätään apuaineita tarvittaessa. Tähän mennessä kairatut reiät ovat tyypillisimmillään 850 m pitkiä, mutta pituudet vaihtelevat muuta sata metriä suuntaan tai toiseen. Suunniteltu kairattava määrä on keskimäärin 28 km vuodessa. Kairauskausien 2017–18 ja 2018–19 seurannan perusteella kairausveden määrä on keskiarvona 203 m<sup>3</sup>/km, ja mediaanina 148 m<sup>3</sup>/km, N=40. Vedenkulutuksen vaihtelu on ollut suurta, 27–564 m<sup>3</sup>/km.

Toiminnanharjoittaja on arvioinut kairaussoijaa nousevan maanpinnalle 1 000 m syvästä kairareistä n. 7,3 t (Golder 2013). Soijaa jää jossain määrin kuitenkin myös kallioperän rakoihin Suljetussa kairausjärjestelmässä maanpinnalle nousevasta soijasta saadaan talteen noin 95–100 %. Suurin osa kairaussoijasta maan pinnalla on peräisin maakairauksesta (maaputken asennuksesta), jolloin kaikkea maanpinnalle nousevaa kivennäismaata ja kairaussoijaa ei saada talteen suljetun kierron avulla, vaan ainesta jää maaputken ympärille. Kun kairakone lähtee kairapaikalta, pinnalle noussut maa-aines pyritään poistamaan mahdollisimman hyvin. [Maanpinnalle jäävän kairaussoijan määrä on hyvin vähäinen..](#)

Kairauksen apuaineiden koostumus ja viskositeetti poikkeavat toisistaan, joten apuaineiden sitoutumisesta soijan kiintoainekseen (ja sitä kautta poistumisen kierrosta) ei ole tarkkaa tietoa.

## **7 KÄSITTEELLINEN MALLI**

### **7.1 Lähde**

Tarkastelussa kriittiseksi tunnistettuja aineita käytetään kairauksen huuhteluvedessä ja niitä kulkeutuu myös nk. kairaussoijaan. Valtaosa kairaussoijasta kerätään talteen, alle 5 % maanpinnalle nousevasta kairaussoijasta jää ympäristöön. Ympäristöön jää osuus on pääasiassa kairareijissä maanpinnan alapuolella sekä maanpinnalle jäävä osuus kairaussoijasta.

Kairareikiin jäävä huuhteluvesi ja kairaussoija ovat kontaktissa sekä syvään kalliopohjaveteen että lähempänä pintaa olevaan pohjaveteen. Kairareijässä oleva maaputki estää kuitenkin putkessa olevan veden kulkeutumisen putkea ympäröivään maaperään.

### **7.2 Kulkeutumisreitit**

#### **7.2.1 Suora kosketus**

Mikäli eliö on kontaktissa maanpinnalla olevaan kairaussoijaan, altistuu se mahdollisesti myös suoraan haitta-aineelle. Myös Kitisen vesieliöt voivat altistua suoraan haitta-aineiden mahdollisen kulkeutumisen takia.

Suora kosketus on oleellinen altistumistapa.

#### **7.2.2 Haihtuminen**

Kriittiseksi tunnistetut aineet haihtuvat ja laimenevat ulkoilmassa nopeasti. Haihtumista ei käsitellä oleellisena altistumistapana.

#### **7.2.3 Pölyäminen**

Alueella kallioperää peittää pääosin suo. Koska alue on ympärivuotisesti vähintäänkin kostea, ei merkittävää pölyämistä tapahdu. Pölyämistä ei käsitellä oleellisena kulkeutumisreittinä.

#### **7.2.4 Pintavalunta**

Suljetusta huuhteluvesijärjestelmästä huolimatta maanpinnalle saattaa joutua pieniä määriä kriittiseksi tunnistettuja aineita esim. kairaussoijan mukana. Alueen pintavalunnan pääsuunnat ovat jokeen varsinkin lähellä jokea, jolloin on mahdollista että haitta-aineita kulkeutuu jokiveteen. Pintavaluntaa käsitellään oleellisena kulkeutumisreittinä.

#### **7.2.5 Pohjavesikulkeuma**

Haitta-aineita saattaa kulkeutua kairareikiin jääneestä aineksestä pohjaveden mukana Kitiseen. Pohjavesikulkeumaa käsitellään oleellisena kulkeutumisreittinä.

## **7.3 Altistuminen**

### **7.3.1 Ihmiset**

Alueen sijainti Natura2000-alueella rajaa pois merkittävän ihmisaltistuksen. Alueella liikutaan satunnaisesti virkistyskäytössä.

### **7.3.2 Eliöstö**

Alue on luonnontilaista Natura-aluetta, jossa esiintyy mm. harvinaisia sammalia sekä suojeltavia kasveja ja lintuja. Osa kairarei'istä sijaitsee Kitisen läheisyydessä, ja haitta-aineita saattaa päätyä pohjaveden tai pintavalunnan mukana jokeen. Viiankiaavan ja Kitisen eliöstöjä käsitellään mahdollisina altistujina.

## **8 KRIITTISTEN AINEIDEN MÄÄRÄT JA PITOISUUDET**

Vaaraominaisuuksiensa perusteella kriittiseksi tunnistettua mineraaliöljytislettä sisältävää apuainetta on tilaajan toimittaman tiedon mukaan käytetty n. 60 l / kairauskausi kausina 2016–19. Kyseistä apuainetta käytetään ainoastaan rikkonaisen kallion vyöhykkeillä, joita kausina 2017–18 ja 2018–19 oli n. neljännes kaikista kairauksista. Apuaineen mineraaliöljytislepitoisuus vaihtelee käyttöturvallisuustiedotteen mukaan välillä 30–60 %. Apuaineen kokonaismäärästä on näin ollen suurimmillaan 36 l mineraaliöljytislettä. Mineraaliöljytisleen konsentraatio huuhteluvessä on suurimmillaan 0,3 l/m<sup>3</sup>, kun apuaineen annosteluna käytetään 0,5 l/m<sup>3</sup>.

Maanpinnalle nousevasta kairaussoijasta saadaan kerättyä talteen keskimäärin 97 %. Kairareikiin jäävän soijan määrä riippuu kallioperän ruhjeisuudesta ja rakoilusta. Keskimäärin voidaan arvioida, että maksimissaan 10 % muodostuneesta kairaussoijasta ja sen sisältämästä vedestä jää kairareikään. Laskennallisesti yhteensä kairareikien osuuteen jää kairauskauden aikana suurimmillaan 3,6 l mineraaliöljytislettä ja maanpinnalle nousseen kairaussoijan mukana n. 1 litra koko tutkimusalueella.

## **9 KULKEUTUMISEN ARVIOINTI**

Mineraaliöljytisleen ominaisuuksien (liukoisuus) perusteella on mahdollista, että sitä voi kulkeutua pohjaveteen ja pohjaveden mukana tai pintavaluntana alueen ojiin sekä Kitiseen.

Mineraaliöljytisleen adsorboitumisesta maa-ainekseen ( $\log K_{OC}$ ) ei löytynyt juurikaan tietoa. Kitisen läheisyydessä maaperä on selvityksen mukaan pääosin hiekkaa/soraa, joten sitoutuminen maa-ainekseen olisi todennäköisesti kohtalaisen vähäistä. Näin ollen voidaan olettaa, että suurin osa kallionpinnan yläpuoliseen pohjaveteen päätyvästä haitta-aineesta tällä alueella kulkeutuu jossain vaiheessa Kitiseen. Osa haitta-aineesta kuitenkin hajoaa ja sitoutuu maa-ainekseen matkalla jokeen. Turvekerrosalueella haitta-aineiden kulkeutuminen pois alueelta on todennäköisesti vähäistä. Turve myös pidättää haitta-aineita tehokkaasti. Kairareikien tulevaa sijaintia ei voida tarkasti arvioida, mutta todennäköisesti n. 20 % kairarei'istä sijaitsee hiekka-/sorakerrosalueella ja 80 % turvekerrosalueella.

Suunnitellun toimenpidealueen läheisyydessä tai sen kohdalla sijaitsee kaksi III luokkaan (muu pohjavesialue) luokiteltua pohjavesialuetta. Kersilönkangas (tunnus 12758187) ja Pahalaaksonmaa (tunnus 12758186). Suunniteltu toimenpidealue osuu pieneltä osin eteläpuolella olevan Pahanlaaksonmaan pohjavesialueen alueelle. Toimenpidealueen lähellä Kitisen joen toisella puolella on kolme luokiteltua

pohjavesialuetta. Myllymaa (tunnus 12758184) II luokka (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue), Ahvenjärvenkangas (tunnus 12758120) II luokka ja Hietakangas (tunnus 12758185) III luokka.

Ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaan pohjaveteen ei saa päästä haitallisia aineita siten, että tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella pohjavesi voi käydä terveydelle vaaralliseksi tai sen laatu muutoin olennaisesti huonontua. Lähin vedenhankintakäyttöön soveltuva pohjavesialue sijaitsee kairausalueesta n. 300 m etäisyydellä Kitisen toisella puolella (Ahvenjärvenkangas). Ympäristöhallinnon Hertta-palvelun mukaan pohjaveden virtaussuunta on kyseiseltä pohjavesialueelta kohti Kitistä.

Kitisen rantapenkat ovat karkearakeista maa-ainesta, joista pohjavesi purkautuu Kitiseen. Vaikka suurinta osa kairausalueelle sijoittuvasta Kitisen jokipenkereestä ei ole luokiteltu pohjavesialueeksi, on alue kuitenkin maa-aineksen ja topografian vuoksi pohjavettä muodostavaa. Alueella tapahtuu myös pohjaveden läpivirtausta viereisiltä pohjavesialueilta sekä suoalueelta kohti Kitistä. Kairatessa maaputki estää huuhteluveden suoran imeytymisen kairarei'istä maaperän pohjaveteen. Rantapenkoilla kairatessa haitta-aineita voi kuitenkin imeytyä maanpinnalta maaperään ja päätyä pohjaveteen kulkeutuen pohjaveden mukana Kitiseen. Kitiseen kulkeutuvan haitta-aineen määrä arvioidaan kuitenkin kokonaisuudessaan erittäin alhaiseksi, sillä rantapenkalle suunniteltujen kairauspisteiden määrä on vähäinen ja ne ovat pääosin Natura-alueen ulkopuolella. Lisäksi maanpinnalle nousevasta kairaussoijasta kerätään talteen keskimäärin 97 %.

Kauempana rantapenkoista suon pinnalle mahdollisesti jäävät haitta-aineet voivat kulkeutua pintavaluntana ympäristöön. Suuri osa kairausalueen suo-osan pintavalunnasta virtaa Kärväslammen ja Kärväskosken kautta Kitiseen. Kärväskoski virtaa alle puolen kilometrin matkalta Kersilönkankaan pohjavesialueella ennen laskua Kitiseen. Kairausalueen soisessa eteläosasta pintavedet virtaavat kohti lounasta, jolloin haitta-aineet voivat mahdollisesti levittäytyä pidemmälle suolle laskien lopulta Sakattiojan kautta Kitiseen. Osa haitta-aineesta myös haihtuu suon pinnalta.

Haitta-aineen laatu ja määrä huomioiden, mineraaliöljytisleen ei arvioida päätyvän pohjavesialueille niiden laatuun vaikuttavina pitoisuuksina.

Koska kairausreiät ovat useamman sadan metrin pituisia, suurin osa haitta-aineesta sijaitsee kalliopohjavedessä. Kalliopohjaveden virtauksesta ei tätä arviota tehdessä ollut käytettävissä tarkkoja tietoja, joten myöskään mahdollisia kalliopohjaveden purkautumisalueita ei ole kuvattu. On kuitenkin epätodennäköistä, että kalliopohjavettä juurikaan purkautuisi Kitiseen; konservatiivisena arviona jokeen purkautuvan kalliopohjaveden määrästä tässä tarkastelussa käytetään 1 %:a.

Päästölähteitä on kohteessa useita, koska haitta-aine on peräisin useasta kairausreiästä. Näin ollen haitta-aineella ei ole yhtä yksittäistä sekoittumisvyöhykettä joessa, vaan haitta-aine sekoittuu jokiveteen useammassa pisteessä arviolta 1,5 km matkalla. Suurin osa kairausrei'istä ei myöskään sijaitse joen välittömässä läheisyydessä, vaan turvekerrosalueella, jossa veden virtaus on vähäistä. Merkittävästi suurin osa mahdollisesti haitta-ainepitoisesta pohjavedestä on lisäksi kalliopohjavettä, jonka purkautumispaikoista ei ole käytettävissä tietoa – on kuitenkin epätodennäköistä, että kalliopohjavedet purkautuisivat merkittävässä määrin Kitiseen. Kyseessä ei myöskään ole ajallisesti yksittäinen päästötapahtuma, vaan kunkin vuoden haitta-ainepäästöt tapahtuvat usean kuukauden aikana.



Kulkeutumista voidaan tarkastella olettamalla kairareikien ympärille jääneestä mineraaliöljytisleestä esim. 50 %:n ja kairareikiin jääneestä 1 %:n päätyvän jokeen. Tällöin jokeen päätyvän haitta-aineen määrä on n. 0,6 l. Haitta-aine kulkeutuu hitaasti pohjaveden mukana kohti jokea. Sekoittuminen voidaan laskea varsin konservatiivisesti esimerkiksi olettamalla vuosittaisen haitta-ainemäärän päätyvän kuukauden aikana Kitiseen. Kitisen virtaama Kelukosken mittauspisteellä ([www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)) on keskimäärin n. 50 m<sup>3</sup>/s. Tässä arvioissa oletetaan virtaaman olevan sekoittumisvyöhykkeessä 10 m<sup>3</sup>/s. Tällöin virtaama kuukaudessa on n. 26 000 000 m<sup>3</sup>. Sekoittumisvyöhykkeen leveyden oletetaan olevan 10 m (joen leveys 100 m). Tällöin mineraaliöljytisle sekoittuu kuukaudessa n. 2 600 000 m<sup>3</sup>:iin vettä. Jos mineraaliöljytisleen tiheys on 0,79 g/cm<sup>3</sup> (ESIS), mineraaliöljytisleen pitoisuus sekoittumisvyöhykkeessä on 0,18 µg/l. Pitoisuus laimenee nopeasti haitta-aineen kulkeutuessa joen virtauksen mukana.

Mikäli oletetaan, että pohjaveden virtaussuunnat ovat pääpiirteissään yhtenevät pintavalunnan suuntien kanssa, keskeisimmiltä kairausalueilta (poislukien mahdolliset kairaukset Pahanlaaksonmaan koillisreunalla) ei paljoakaan suuntaudu pohjavesivirtauksia Pahanlaaksonmaan pohjavesimuodostuman suuntaan. Pohjavesialueen itäpuolella virtaussuunta on pohjoiseen (kohti kitistä) ja eteläpuolella lounaaseen (kohti Kitistä). Pahanlaaksonmaan pohjavesialue näkyy siniraidallisena myös valumasuuntien karttakuvassa (Kuva 2-1).

Mineraaliöljytisleen akuutin toksisuuden (LC50) alin tietokannoista löydetty referenssiarvo on 2,2 mg/l. Laskettu pitoisuus (0,18 µg/l) alittaa selvästi kyseisen arvon. Pitkäaikaisvaikutusten tarkastelussa haitta-aineen määrä jakautuu pitkälle ajanjaksolle, jolloin myös jokeen päätyneet pitoisuudet ovat ehtineet laimentua merkittävästi eikä pitkäaikaisvaikutuksia pääse syntymään.

Mineraaliöljytisleen ei arvioida kulkeutuvan merkittävinä määrinä tai haittaa aiheuttavina pitoisuuksina jokeen asti.

## 10 EKOLOGINEN RISKINARVIOINTI

Luvussa 8 luodussa käsitteellisessä mallissa todettiin oleellisiksi kulkeutumisen- ja altistumisprosesseiksi sekä altistujiksi:

- suora kosketus – kairaussoija → Viiankiaavan eliöstö
- Pintavalunta – Kairaussoijan kulkeutuminen → Kitisen eliöstö
- Pohjavesikulkeuma – Kairaussoija/huuhteluvesi kairareissä → suora kosketus/Kitisen eliöstö

### 10.1 Viiankiaavan eliöstö

Viiankiaavan eliöstö voi käsitteellisen mallin mukaan altistua haitta-aineille ravinnon tai suoran kosketuksen kautta.

Haitta-aineilla voi olla vaikutuksia kasvien kasvuun joko suoraan maaperästä tai veden kautta. Eläimiin haitta-aineita voisi päätyä absorboitumalla elimistöön suoran kosketuksen kautta tai suoveden, haitta-ainepitoisen maaperän tai kasvien (esim. heinät, sammat, marjat) syömisen kautta. Haitta-aineet saattaisivat rikastua ravintoketjussa, jolloin myös korkeammat eläimet voisivat altistua haitta-aineille.

Haitta-aineiden suoraa vaikutusta eliöihin tarkastellaan toksisuusdatan perusteella ja biokertyvyyttä aineiden ominaisuuksien (logK<sub>OW</sub>, BCF) perusteella.

### 10.1.1 Suora kosketus

Mineraaliöljytisleen LD50-arvo on  $> 2\ 000$  mg/kg, jonka perusteella se sijoittuu toksisuudeltaan alhaisen vaaran luokkaan.

Tässä tarkastelussa oletetaan, että mineraaliöljytislettä jää kairareikien ympärille 1,1 l/vuosi (kts. luku 9). Kairareikien ympärille jäävän mineraaliöljytisleen määrä on tällöin 0,9 kg vuodessa (ympäristöön jäävän haitta-aineen määrä (l) \* tiheys (kg/l)). Kyseinen määrä jakautuu usean kairareian ympäristöön. Sellaisten kairattavien reikien määrä, missä käytetään apuna mineraaliöljytislettä sisältävää apuainetta, on keskimäärin 8 reikää/kausi, jolloin maaperään jäävän haitta-aineen määrä on 0,11 kg/kairareikä. Kairaussoija peittää n. 0,5 m<sup>2</sup> suuruisen alueen reiän ympärillä. Jos oletetaan kairaussoijan imeytyvän maaperään maksimissaan 10 cm syvyydelle, haitta-ainepitoisen maaperän tilavuus on 0,05 m<sup>3</sup> eli n. 65 kg maata (keskimääräinen arvio 1,3 kg/dm<sup>3</sup> (hiekkä 1,5 kg/dm<sup>3</sup> / märkä turve 1 kg/dm<sup>3</sup>)). Tällöin mineraaliöljytislepitoisuus maaperässä kairareikien ympärillä olisi n. 1 700 mg/kg.

Laskelmassa on oletettu, että huuhteluveteen lisätty apuaine sitoutuu kokonaisuudessaan soijaan, ja että kairareian ympärille päätyvän kairaussoijan mineraaliöljytisle imeytyy kokonaisuudessaan maaperään. Todennäköisesti osa apuaineesta jää kuitenkin kalliopohjaveteen eikä nouse soijan mukana maanpinnalle. Mineraaliöljytisle koostuu myös pääosin C9–C15 -öljyhiilivetyfraktioista, jotka luokitellaan haihtuviksi. Näin ollen suuri osa kairaussoijan mineraaliöljytisleestä haihtuu joko suoraan soijasta tai maaperästä. Suoalueella osa maaperään päätyneestä mineraaliöljytisleestä sitoutuu turpeeseen ja näin immobilisoituu. Pieni osa maaperään päätyneestä mineraaliöljytisleestä myös liukenee pohjaveteen.

Mineraaliöljytisleen fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien ja sen alhaisen toksisuuden perusteella sen ei arvioida säilyvän maaperässä haittaa aiheuttavina pitoisuuksina kairauksen jälkeen.

### Rikastuminen ravintoketjussa

Eliöt saavat haitta-aineita elimistöönsä suoran kontaktin ja ravinnon kautta. Tätä kutsutaan biokertymiseksi. Haitta-aineet voivat myös rikastua toisiin eliöihin trofiatason noustessa.

Haitta-aineita kertyy eliöihin silloin, kun ne saavat niitä enemmän kuin kykenevät poistamaan elimistöstään. Eliöt eroavat toisistaan sen suhteen, miten helposti haitta-aineita niihin kertyy. Kertymiseen vaikuttavat mm. eliöiden elintavat, koko, lipidipitoisuus (rasvapitoisuus), ravinto, kyky poistaa tai hajottaa haitta-aineita elimistöstä, ravinnon viipymisaika suolistossa sekä suoliston mikrobitoiminta.

Mineraaliöljytisle tunnistettiin luvussa 5.3 logK<sub>OW</sub> -arvon perusteella korkean riskin aineeksi ja BCF-arvo alhaisen riskin aineeksi.

Mineraaliöljytisleen pitoisuuden ei arvioida säilyvän haittaa aiheuttavalla tasolla kairauksen jälkeen. Näin ollen altistuminen suoran kosketuksen tai ravinnonoton kautta arvioidaan vähäiseksi. Kasvien kautta altistuminen on aapasoilla todennäköisesti myös vähäistä, sillä kairaussoijalle altistuneet pinta-alat ovat häviävän pieniä. Mahdollisia kasvinsyöjiä ovat esimerkiksi alueella ruokailevat hirvet ja porot tai marjoja syövät linnut.

Ihokosketuksen kautta haitta-ainetta voisi teoriassa päätyä hyvin pienissä määrin esim. sammakoihin tai Kitisen kaloihin, joita syövät mm. petolinnut. Mineraaliöljytisleen rikastuminen ravintoketjussa ja korkeampien eliöiden altistuminen arvioidaan

vähäiseksi, sillä on epätodennäköistä, että korkeammalla ravintoketjussa oleva eliö (esim. petolintu) käyttäisi ravinnokseen ainoastaan kairareikien ympärillä oleskelevia eläimiä tai (jo itsessään epätodennäköisiä) haitta-ainepitoisia Kitisen kaloja. Lisäksi mineraaliöljytisleen tietokannoista löydetty BCF-arvot (maksimi 159) ovat hyvin alhaisia (BCF, alhainen vaaran raja-arvo < 2 000).

Näin ollen mineraaliöljytisleellä ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kohteen eliöstölle.

## 10.2 Kitisen eliöstö

Kitisen eliöstö voi altistua haitta-aineille, jos jokeen kulkeutuu haitta-aineita pintavaluntana tai pohjaveden mukana merkittäviä määriä haitta-aineita.

Luvussa 9 tarkasteltiin mineraaliöljytisleen kulkeutumista Kitiseen. Sen (konservatiivinen) laskennallinen suurin hetkellinen pitoisuus alitti selvästi sille tarkastetuista tietokannoista löytyneitä alhaisimpia akuutin toksisuuden referenssiarvot. Pitkäaikaisten vaikutusten tarkastelussa vain osana vuotta syntyvä erittäin vähäinen kuormitus jokeen laimenee edelleen merkittävästi eikä vaikutuksia joen eliöstölle synny.

Kairauksessa käytettyjen apuaineiden ei arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa Kitisen eliöstölle.

## 11 EPÄVARMUUKSET

Kriittisten aineiden valintaan liittyy epävarmuutta koskien aineiden koostumusta. Kaikista apuaineista ei ollut pääkomponentteja saatavilla, miltä osin ei myöskään pystytty arvioimaan aineiden käyttöön liittyviä ympäristöriskejä. Toisaalta aineiden valmistajat ovat tunnettuja ja pitkään alalla toimineita. Myöskään aineiden tarkkoja määriä ei ollut ilmoitettu kaikissa tuotteissa, vaan vaihteluväli, esim. 30–60 %. Tämä vaikeuttaa tarkkojen mahdollisesti ympäristössä kulkeutuvien määrien arviointia. Konservatiivisella lähestymistavalla tämä on mahdollista ottaa huomioon käyttämällä suurinta annettua osuutta riskiarvioinnissa.

Haitta-aineiden kulkeutumisen arviointia vaikeuttaa se, etteivät tarkat maaperätiedot tai pohjavesimallinnuksen tulokset ole vielä käytettävissä tässä yhteydessä. Varsinkin pohjavesikulkeutumisen arviointia hankaloittaa lisäksi se, että kairareikään jäävän kairaussoijan määrää koskeva arvio on karkea.

## 12 PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

Viiankiaavan kairauksissa käytettävien kairauksen apuaineista tunnistettiin suurimmaksi ympäristöriskiksi mineraaliöljytislettä sisältävä apuaine. Kyseistä apuainetta käytetään ainoastaan ruhjeisissa kalliovyöhykkeissä, joita esiintyy arviolta n. neljänneksessä alueen kairareikiästä. Käytetystä apuaineesta ei tilaajan toimittamien käyttömäärien perusteella arvioida aiheuttavan merkittävää haittaa alueen eliöstölle tai vesille.

Tarkastelussa otettiin huomioon sekä altistuminen suoraan tai välillisesti sekä maaliölle että vesistöissä.

Kairaussoija keruun tehostaminen on jo pienentänyt merkittävästi maastoon jäävän, kiintokalliosta peräisin olevan kairaussoijan määrää ja samalla myös kairausapuaineiden määrää. Kairaussoijasta saadaan talteen keskimäärin 97 %.

Mikäli kairauksissa otettaisiin käyttöön uusi apuaine, olisi myös sen muodostama riskitaso arvioitava ennen käyttöönottoa.



**VIITTEET**

ECHA. Euroopan unionin kemikaaliviraston kemikaalirekisteri. <https://echa.europa.eu/fi/information-on-chemicals>

ECOTOX. Yhdysvaltain liittovaltion ympäristöhallinnon kemikaalitietokanta. <https://cfpub.epa.gov/ecotox/>

Golder Associates Oy 2013. AA Sakatti Mining Oy. Kairausten apuaineiden vaikutus Viiankiaapaan.

Golder Associates Oy 2015. AA Sakatti Mining Oy. Kairausten apuaineiden vaikutus Viiankiaapaan.

Lapin Vesitutkimus Oy 2009. Viiankiaavan kaivoslain mukaisten valtausalueiden Natura-arvionti. 8.12.2009.

Ympäristöministeriö 2017: Natura-verkoston ja sen tietojen täydentäminen. Kohdekohtaiset tiedot. Alueet, joiden tietoja täydennetään (SYKE). [[http://www.ymp.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon\\_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston\\_ja\\_tietojen\\_taydentaminen](http://www.ymp.fi/fi-FI/Luonto/Luonnon_monimuotoisuus/Luonnonsuojelualueet/Naturaalueet/Verkoston_ja_tietojen_taydentaminen)]

Åberg, A., Salonen, V.-P., Korkka-Niemki, K., Rautio, A., Koivisto E., Åberg, S. 2017. GIS-based 3D sedimentary model for visualizing complex glacial deposition of Kersilö, Finnish Lapland. *Boreal Environment Research* 22: 277–298.

# TUTKIMUSSUUNNITELMA: GEOFYSIKAALISET MAASTOMITTAUKSET AA SAKATTI MINING OY

22.1.2020



## 1 TAUSTAA

AA Sakatti Mining Oy on Anglo Americanin suomalainen tytäryhtiö, joka toimii Sodankylässä. Yhtiön geologinen tutkimustoiminta Sodankylässä keskittyy Sodankylän taajaman pohjoispuoliselle alueelle Kersilö - Moskuvaara. Yhtiö on tutkinut alueen maa- ja kallioperää vuodesta 2004 alkaen. Yhtiön tutkimustoiminta Viiankiaavan Natura 2000-alueella on keskittynyt Viiankiaavan länsiosaan Sakatin esiintymän ympäristöön.

Sakatin malminetsintä lupa-alueelle on haettu jatkoaikaa toukokuussa 2019 ja hakemukseen liittyen on tehty erillinen Natura-arvio. Sakatin esiintymän ympärillä on vanhoja uusimispäätöstä odottavia valtauksia ja uusia malminetsintä lupahakemuksia: ML2012:0101 (Rimpelä); ML2012:0097 (Kotimaa); ML2012:0103 (Särki); ML2012:0100 (Petäjä); ML2014:0050 (Viianki 1) ja ML2014:0051 (Viianki 2). Näitä malminetsintä lupa-alueita kutsutaan Viiangin hankealueeksi.

## 2 SUUNNITELLUT TYÖT

Yhtiö on suunnitellut Viiangin hankealueelle, Sakatin koillis- ja kaakkoispuolelle, tehtävän geofysikaalisen maastomittausohjelman. Suunnitelma sisältää sähkömagneettisen TEM-mittauksen ja painovoimamittauksen. Mittaukset tehdään linjoittain, sähkömagneettinen 200 metrin linjavälillä ja painovoimamittaus 100 metrin linjavälillä. Näin ollen, joka toisella linjalla tehdään mittaus molemmilla menetelmillä ja joka toiselta mitataan vain painovoimaa.

Menetelmissä hyödynnetään samoja tutkimuslinjoja, mutta mittaukset tehdään eri aikaan. Maastomittaukset on tarkoitus toteuttaa talven ja kevään aikana, kun lupa-alueet ovat tulleet lainvoimaisiksi. Tavoitteena on tehdä maastomittaukset ensimmäisenä täytenä talvikautena (arviolta joulukuusta maaliskuuhun). Jos maastotutkimuksia ei ehditä toteuttamaan ensimmäisenä lupatalvena kokonaisuudessaan, maastomittauksia jatketaan seuraavana talvena. Mittauksia tehdään vain päiväaikaan.

Maastotöitä tullaan tekemään ainoastaan jäätyneen ja lumipeitteisen maan aikana. Maastotöiden ajoitus ja toteuttaminen tullaan suunnittelemaan yhteistyössä paikallisen paliskunnan ja poromiesten kanssa. Tutkimusten suunnittelussa otetaan huomioon petolintujen reviiri-alueet suojavyöhykkeineen ja rauhoitusaikoinen.

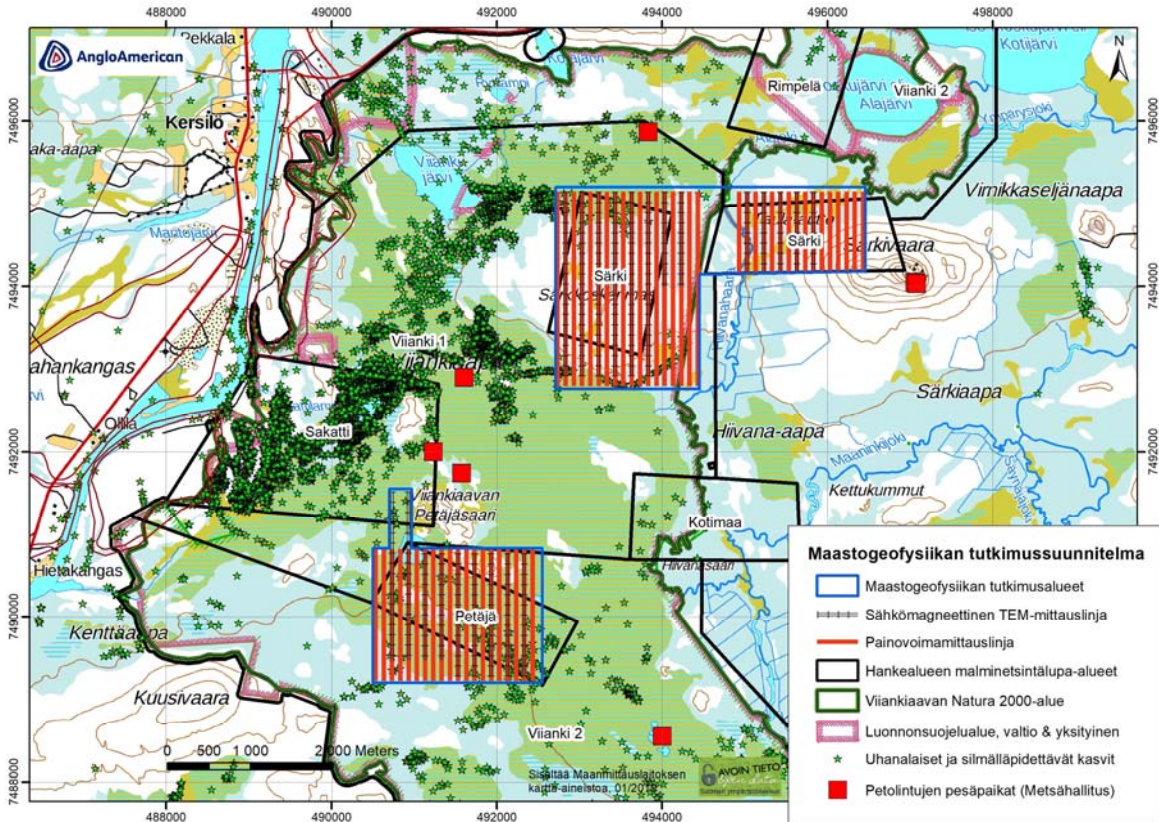
## 3 TUTKIMUSALUE

Suunniteltu tutkimusalue sijoittuu suurelta osin Viiankiaavan soidensuojelu- ja Natura 2000-alueelle. Suunniteltu tutkimus kohdistuu kahteen erilliseen alueeseen, joista toinen on pääosin malminetsintä lupa-alueella Särki ja toinen lupa-alueella Petäjä, Taulukko 1 ja Kuva 1. Maastomittauslinjat ulottuvat myös ympäröiville lupa-alueille Viianki 1 ja 2. Petäjän alueelta kaksi mittauslinjaa ulottuu aina Sakatin malminetsintä lupa-alueelle, jotta aikaisemmat Sakatin alueen maastogeofysiikan mittaukset saadaan sidottua uuteen mittausaineistoon. Pohjoisemman tutkimusalueen itäosa sijoittuu osittain suojelualueiden ulkopuolelle. Tutkimusalueiden yhteenlaskettu koko on noin 10 km<sup>2</sup> ja suunniteltuja mittauslinjoja on noin 91 km. Tutkimuslinjoista noin 18 km sijaitsee suojelualueen ulkopuolella.

**Taulukko 1. Viiangin hankealueelle suunnitellut geofysikaaliset maastotutkimuslinjat lupa-alueittain.**

Lupa-alue	Natura-alueen sisäpuolella [km]	Natura-alueen ulkopuolella [km]	Yhteensä [km]
Petäjä	16,9	-	16,9
Särki	19,8	13,5	33,3
Viianki 1	22,3	2,1	24,4
Viianki 2	13,7	2	15,7
Sakatti	0,8	-	0,8
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>73,5</b>	<b>17,6</b>	<b>91,1</b>

Molemmissa tutkimusmenetelmissä – sähkömagneettinen ja painovoima – tutkimuskalustoa siirretään moottorikelkoilla. Petäjän tutkimusalueelle liikutaan Natura-arviossa esitettyä reittiä pitkin ja tutkimusalueelle Särki siirrytään hyödyntäen yleistä kelkkareittiä ja/tai lännestä päin hyödyntäen Natura-alueen ulkopuolella olevaa metsätieverkkoa. Moottorikelkat ja generaattorit tankataan suojelualueen ulkopuolella tähän tarkoitukseen erityisesti varatuissa sijainneissa. Tutkimuslinjoilta ei kaadeta puita. Geofysikaalisten maastomittauksien ympäristövaikutukset ovat toimijan arvion mukaan vähäiset.



**Kuva 1. Maastogeofysiikan tutkimussuunnitelma Viiangiin hankealueelle.**

## 4 TUTKIMUSMENETELMÄT

### Sähkömagneettinen TEM-mittaus

Tutkimustyö on suunniteltu tehtäväksi sähkömagneettisella TEM-ML ja TEM-FL menetelmillä:

- TEM, Time Domain Electromagnetic
- ML, Moving in-Loop, mittaukset suoritetaan kaapelisilmukkaa siirtäen
- FL, Fixed Loop, mittaukset suoritetaan suuremman silmukan sisällä

TEM-mittaus on laajasti käytetty kevyt geofysikaalinen mittausmenetelmä, joka perustuu sähkömagneettisen kentän johtamiseen mittauksen alla olevaan kallioperään ja tästä aiheutuvien signaalien vastaanottamiseen. Mahdolliset malmikerrokset ovat usein sähköä johtavia ja saattavat näin aiheuttaa voimakkaita johdeanomaliaita. Kaikki tutkimukseen liittyvä työ ja mittaukset tapahtuvat lumen ja jään päällä. Mittausmenetelmä ei vaadi minkäänlaista fyysistä kosketusta alla olevaan maa- ja kallioperään.

Mittauslaitteet koostuvat generaattorista, lähettimestä, vastaanottimesta ja virtakaapeleista, Kuvat 2-7:

- Generaattori: ML-menetelmässä käytetään pientä mukana kuljetettavaa generaattoria ja FL-menetelmässä käytetään hieman suurempaa tutkimusalueen ulkopuolelle sijoitettavaa generaattoria.
- Lähetin (Tx), jossa alhainen/keskitason sähkövirta 20-40 amps, taajuus 0,125 Hz
- Vastaanotin (Rx), in-house menetelmä (LTSQUID, Low Temperature Superconducting Quantum Interference Device)
- Virtakaapelit ovat kumilla eristettyä 8 mm kuparikaapelia

Tutkimusvälineistön kuljettamiseen ja siirtämiseen sekä kaapelisilmukoiden kytkemiseen käytetään moottorikelkkoja. Maastomittausryhmä koostuu 5-6 työntekijästä, joista kaksi rakentaa lumen päälle sähkökaapeleista 200m \* 200m tai 500m \* 500m (ML) tai 800m \* 800m (FL) kaapelisilmukkaa. Yksi työntekijä käyttää generaattoria ja lähetintä, josta johdetaan virtaa kuparikaapeleihin. Kaksi työntekijää käyttää vastaanotinta kaapelisilmukan keskellä ja tallentaa kallioperästä tulevaa sähkömagneettista signaalia. Tutkimusryhmän koosta riippuen käytössä on 5-6 moottorikelkkaa.



Yhdellä mittauspisteellä tehdään kolme mittausta, toimenpide kestää yhteensä noin 8-15 minuuttia. Tämän jälkeen mittauslaitteisto siirretään tutkimuslinjalla 50 metrin päähän seuraavalle mittauspisteelle. Sama prosessi toistetaan, kunnes suunniteltu mittauslinja on tutkittu. Tässä tutkimuksessa mitataan aina kaksi mittauslinjaa kerrallaan (2 kappaletta LTSQUID-vastaanotinta käytössä).



**Kuva 2. Lähetintä (Tx) kuljetetaan mittauslinjalla moottorikelkalla ja reellä. Kaapelit näkyvät kuvan vasemmassa alakulmassa**



**Kuva 3. Lähetintä (Tx) kuljetetaan mittauslinjalla moottorikelkalla ja reellä**



**Kuva 4. Vastaanotin (Rx) silmukan keskustassa**



**Kuva 5. Mittaaja käyttää vastaanotinta kaapeli-silmukan keskellä ja tallentaa kallioperästä tulevaa sähkömagneettista signaalia.**



**Kuva 6. Virtakaapelit**



**Kuva 7. Virtakaapelit yhdistetty, mittaus voi alkaa**

### Painovoimamittaus

Painovoimamittauksella mitataan maan vetovoimaa eri pisteissä määritetyllä tutkimusalueella. Maan vetovoiman vaihtelu on riippuvainen kallioperän syvyydestä sekä kallioperän tiheydestä. Kallioperän tiheyden vaihteluun vaikuttavat kivilajien ominaisuudet. Mahdolliset malmiot ja niihin liittyvät syväkivet ovat yleensä

muita kivilajeja tiheämpiä, jolloin niitä voidaan kartoittaa painovoimamittauksen avulla. Mittaukset tapahtuvat lumen ja jään päällä. Mittausmenetelmä ei vaadi minkäänlaista fyysistä kosketusta alla olevaan maa- ja kallioperään. Lumen paksuus on kuitenkin mitattava kullakin mittapisteellä ja se suoritetaan mittatikulla.

Mittauskalusto koostuu gravimetristä, joka mittaa painovoiman suhteellista voimakkuutta, ja VRS RTK GPS -laitteesta, joka mittaa kunkin mittapisteen sijaintikoordinaatit, Kuva 8. Mittausryhmä koostuu kahdesta henkilöstä, jotka liikkuvat maastossa moottorikelkoilla. Toinen henkilö käyttää GPS-laitetta ja toinen Gravimetria. Mittaukset suoritetaan määrätyillä pisteillä mittauslinjalla. Gravimetri asetetaan maahan kolmijalan päälle ja sen jälkeen tasataan vesivaakojen avulla. Yhdellä pisteellä otetaan 2 – 5 mittauslukemaa, joista kukin kestää 60 sekuntia. Lukeman valmistumisen jälkeen siirrytään 50 tai 100 metriä eteenpäin seuraavalle mittauspisteelle.



**Kuva 8. Painovoima mittauskalusto, kaksi moottorikelkkaa, GPS-laite lumihangessa pystyssä sekä mittaja asettamassa gravimetria paikalleen.**

## 5 VAIKUTUKSET JA RISKIT

Työn tunnistetut vaikutukset ympäristöön ovat **melu, jäljet lumessa ja sähkökentät**. Moottorikelkkojen käytöstä aiheutuu melua ja sähkömagneettisessa TEM-mittauksessa käytettävä generaattori aiheuttaa alhaista melua mittauksen aikana. Melutasoa hallinnoidaan välttämällä moottorikelkkojen turhaa käyttöä. Alueilla, joilla on tunnistettu petolintujen pesimäreviirit, ei tehdä töitä pesimisaikana ja varmistetaan, että työt alueella lopetetaan hyvissä ajoin keväällä. Ennen töiden aloitusta petolintujen pesimäreviirit tarkistetaan ja sovitaan töiden ajoittumisesta Metsähallituksen kanssa, Kuva 1.

Tutkimusalueilla sijaitsee uhanalaisia ja silmällä pidettäviä kasveja, Kuva 1. Kaikki tutkimukseen liittyvä työ ja mittaukset tapahtuvat lumen ja jään päällä. Mittauksen edellytyksenä on, että lunta on riittävästi. Tällöin liikkuminen alueella ei jätä jälkiä maaperään tai kasvillisuuteen. Mittausmenetelmät itsessään eivät vaadi minkäänlaista fyysistä kosketusta alla olevaan maaperään. Yhtiö katsoo, ettei maastogeofysiikan mittauksista aiheudu haittaa Viiankiaavan luontoarvoille taikka suojeluperusteille.

Ihmisten ja moottorikelkkojen liikkuminen tutkimusalueella jättävät lumeen kulkemijälkiä. Iso osa työalueista on avosoita, joilla tuulee niin, että jäljet luultavasti peittyvät nopeasti. Myös lumisade peittää jäljet. Moottorikelkkojen ja työntekijöiden liikkuminen rajoitetaan tietyille väylille ja tarpeeton ajaminen kielletään.

Sähkömagneettisessa TEM-mittauksessa SQUID-laitteen toimintaperiaate on sähkökentän muodostaminen kaapelisilmukkaan ja sen sisällä mittauksenotto. Vaikutukset olisivat lähinnä mahdollisia työntekijöihin, sillä mittauksen aikana varmistetaan, ettei paikalla ole ulkopuolisia henkilöitä tai eläimiä. Poromiesten kanssa sovitaan ennakkoon mittausajankohdat ja varmistetaan vielä, ettei kyseisenä ajankohtana alueella ole suunniteltu mitään porotöitä. Työalue tyhjennetään ulkopuolisista (ihmiset, porot) ennen töiden aloitusta.

Mittauksiin liittyviä tunnistettuja riskejä ovat polttoainevuodot ja sähkömagneettisen TEM-mittauksen tapauksessa sähköisku ja kaapeliin sotkeutuminen. Moottorikelkkoihin ja generaattoreihin liittyy riski

mahdollisesta öljy- tai bensavuodosta. Moottorikelkat ja generaattorit tankataan parkkipaikalla suojelualueen ulkopuolella. Isompi generaattori jätetään suojelualueen ulkopuolelle. Kaikissa kulkuvälineissä on öljynimeytysvälineet mukana.

Sähkömagneettisessa TEM-mittauksessa SQUID-laitteen toimintaperiaate on sähkökentän muodostaminen kaapelisilmukkaan, josta voi mahdollisesti aiheutua sähköisku ihmiselle tai eläimelle. Riskiä hallitaan selvittämällä poromiehiltä, missä porot ovat milloinkin ja varmistetaan ettei poroja ole alueella työn aikana. Muut eläimet tuskin tulevat lähelle mittausten aikana, sillä alueella liikkuu 5-6 henkilöä toteuttamassa mittausta. Yhtenä riskinä porot tai hirvet saattavat sotkeutua kaapeliin tai purra kaapelia. Mittausjakson aikana joissakin tapauksissa kaapeli jätetään maastoon yön yli ja mittauksia jatketaan seuraavana päivänä. Tänä aikana kaapeleissa ei kuitenkaan kulje sähköä. Lähtökohtaisesti alueen kaapelit kerätään tai sitten suojataan lumeen mahdollisuuksien mukaan. Sotkeutumisvaaran välttämiseksi varmistetaan poromiehiltä, ettei alueella ole poroja.

Liite 14. Viiangin ja Sakatin hankkeiden malminetsintäalueet. Liitekartta hakemuksen julkiseen versioon.

Viiankiaavan Natura-alue  
 Viiangin hankealue  
 Sakatin hankealue (Sakatti-malminetsintäalue)

**Viiangin hankkeen malminetsintäalueet**

- Kotimaa
- Petäjä
- Rimpelä
- Särki
- Viianki 1
- Viianki 2

