

Vastaanottaja
NCC Industry Oy

Asiakirjatyyppe
Natura-arvioinnin tarveharkinta

Päivämäärä
17.9.2018

NATURA-ARVIOINNIN TARVEHARKINTA PORNASTEN MAANKAA- TOPAIKKAHANKE



PORNAISTEN MAANKAATOPAIIKKAHANKE

Päivämäärä **17.9.2018**
Laatija **Heli Lehvola**
Tarkastaja **Jussi Mäkinen**
Kuvaus **Natura-arvioinnin tarveharkinta Pornaisten maankaa-
topaikkahankkeesta**

Työnumero **1510037192-010**
Kansi *Hankealueelta pohjoiseen Ukonojaan laskeva oja.*

SISÄLTÖ

1.	JOHDANTO	1
2.	YLEISTÄ NATURA-ARVIOINNIN TARVEHARKINNASTA	1
3.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
4.	HANKKEEN KUVAUS	3
4.1	Sijainti	3
4.2	Hankkeen toiminnot	3
4.3	Valuma-alueet ja hulevesien käsittely ja ohjautuminen	5
5.	SIPOONJOKI	6
5.1	Sijainti ja yleistiedot	6
5.2	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	7
5.3	Luontodirektiivin liitteen II lajit	8
5.4	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	8
6.	RIENTOLAN METSÄ	9
6.1	Sijainti ja yleistiedot	9
6.2	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	9
6.3	Luontodirektiivin liitteen II lajit	10
6.4	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	10
7.	KUMMELBERGEN	10
7.1	Sijainti ja yleistiedot	10
7.2	Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit	10
7.3	Luontodirektiivin liitteen II lajit	11
7.4	Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit	11
8.	VAIKUTUSMEKANISMIT	11
8.1	Toiminnan aikana	11
8.1.1	Meluvaikutukset	11
8.1.2	Tärinävaikutukset	11
8.1.3	Pölyvaikutukset	11
8.1.4	Vesistövaikutukset	12
8.2	Toiminnan jälkeen	13
9.	HANKKEEN VAIKUTUKSET	13
9.1	Sipoonjoki	13
9.1.1	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyypppeihin	13
9.1.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	14
9.1.3	Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin	14
9.2	Rientolan metsä	15
9.2.1	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyypppeihin	15
9.2.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	15
9.3	Kummelbergen	15
9.3.1	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyypppeihin	15
9.3.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	15
9.4	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	16
10.	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	16
11.	JOHTOPÄÄTÖKSET	17
12.	KIRJALLISUUSLÄHTEET	18

1. JOHDANTO

NCC Industry Oy:llä on Pornaisten kunnan Lahan kylässä toimiva kalliolouhos, jossa harjoitetaan kiviaineksen louhintaa, murskausta ja varastointia. Kallioaineksia on alueelta otettu vuodesta 2005 lähtien, lisäksi asfalttiasema, asfaltin murskaus sekä väliavarastointi ovat olleet ympäristöluvan mukaisesti mahdollisia vuodesta 2008 lähtien.

NCC Industry Oy on hakenut uutta ympäristö- ja maa-ainesten ottolupaa laajentaakseen kiviainesten ottoaluetta. Ympäristövaikutusten arviointimenettely koskee alueelle suunniteltua louhintaa ja maankaatopaikkaa, joka on suunniteltu aloitettavan kiviainesten ottotoiminnan loppuvaiheessa ja jatkuvan ottotoiminnan päätyttyä. Maa-aineksia voidaan sijoittaa alueelle kuitenkin ottotoiminnan kanssa samanaikaisesti. Alueelle suunniteltuja toimintoja ovat louhinta, ylijäämämaiden vastaanotto, käsittely ja loppusijoitus, betonijätteen ja metsätähteiden käsittely ja loppusijoitus, ylijäämälouheen vastaanotto, käsittely ja/tai loppusijoitus sekä sulfidisaven vastaanotto ja loppusijoitus.

Tämä Natura-arvioinnin tarveharkinta on laadittu Pornaisten maa-ainesten oton jatkamisen ja maankaatopaikan ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarpeisiin. Tarveharkinta on laadittu Ramboll Finland Oy:ssä NCC Industry Oy:n toimeksiannosta. Tarveharkinnan on laatinut FM biologi Heli Lehvola.

2. YLEISTÄ NATURA-ARVIOINNIN TARVEHARKINNASTA

Natura – verkoston avulla suojellaan EU:n luontodirektiivin (892/43/ETY) ja lintudirektiivin (79/409/ETY) tarkoittamia luontotyyppejä, lajeja ja niiden elinympäristöjä, jotka esiintyvät jäsenvaltioiden Natura – verkostoon ilmoittamalla tai ehdottamalla alueilla. Jäsenvaltioiden tehtävänä on huolehtia, että niin kutsuttu Natura-arviointi toteutetaan hankkeiden ja suunnitelmien valmistelussa ja päätöksenteossa sen varmistamiseksi, että niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty tai ehdotettu sisällytettäväksi Natura – verkostoon, ei merkittävästi heikennetä. Suojeluarvoja merkittävästi heikentävä toiminta on kiellettyä sekä alueella että sen rajojen ulkopuolella. Sitä, milloin luonnonarvot heikentyvät tai milloin ne merkittävästi heikentyvät, ei ole määritelty luonto- tai lintudirektiivissä.

Natura-verkostoon kuuluvalla alueella on toteutettava suojelutavoitteita vastaava suojelu. Suomessa suojelua toteutetaan alueesta riippuen muun muassa luonnonsuojelulain, erämaailain, maa-aineslain, koskiensuojelulain ja metsälain mukaan. Toteutuskeino vaikuttaa muun muassa siihen millaiset toimet kullakin Natura-alueella ovat mahdollisia. Luonnonsuojelulaille on toteutettu niiden Natura-alueiden suojelu, joilla on voimakkaimmin rajoitettu tavanomaista maankäyttöä. Näillä alueilla suurin osa ympäristöä muokkaavista toimenpiteistä on kielletty. Vastaavasti metsä- tai maa-aineslakien kautta suojelluilla alueilla kiellot ovat yleensä lievempiä ja mm. pienimuotoiset metsätaloustoimet ja sekä maa-ainesten ottotoimenpiteet voivat alueen luontoarvot säilyttävällä tavalla olla sallittuja.

Mitä tahansa lupa-asiaa tai viranomaisasiaa ratkaistaessa on noudatettava, mitä luonnonsuojelulain 10 luvussa säädetään Natura 2000 -verkostosta. Useimpiin maankäyttöä tai luontoa mahdollisesti muuttavaa toimintaa tavalla tai toisella sääteleviin lakeihin on otettu tätä koskeva viitatusäännös luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:iin.

”Jos hanke tai suunnitelma joko yksistään tai tarkasteltuna yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi heikentää valtioneuvoston Natura 2000 -verkostoon ehdottaman tai verkostoon sisällytetyn alueen niitä luonnonarvoja, joiden suojelemiseksi alue on sisällytetty tai on tarkoitus sisällyttää Natura 2000 -verkostoon, hankkeen toteuttajan tai suunnitelman laatijan on asianmukaisella tavalla arvioitava nämä vaikutukset. Sama koskee sellaista hanketta tai suunnitelmaa alueen ulkopuolella, jolla todennäköisesti on alueelle ulottuvia merkittäviä haitallisia vaikutuksia. Edellä tarkoitettu vaikutusten arviointi voidaan tehdä myös osana ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain (468/1994) 2 luvussa tarkoitettua arviointimenettelyä. (24.6.2004/553)”

Luonnonsuojelulain 65 ja 66 §:n säännökset merkitsevät tiivistetysti sitä, että hankkeet tai suunnitelmat eivät saa yksistään eivätkä yhdessä *merkittävästi heikentää* niitä luonnonarvoja, joiden vuoksi alue on sisällytetty Natura 2000-verkostoon. Mikäli on todennäköistä, että tällaisia vaikutuksia on, tulee vaikutukset arvioida. Lupa voidaan myöntää tai suunnitelma hyväksyä vasta kun arviointi- ja lausuntomenettely osoittaa, etteivät vaikutukset ole merkittäviä. Kyseeseen tulevat tällöin paitsi Natura-alueelle kohdistuvat toiminnot myös sellaiset alueen ulkopuolelle sijoittuvat hankkeet, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Toisaalta alueen sisällekin voi kohdistua luontoa muuttavia toimintoja, mikäli ne eivät merkittävästi heikennä Natura-alueen suojeluperusteita.

Luontodirektiivi

Luontodirektiivin tavoitteena on luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston ja niiden elinympäristöjen suojelu. Direktiivin mukaisesti toteutetuilla toimenpiteillä pyritään varmistamaan Euroopan yhteisön tärkeinä pitämien luontotyyppien ja lajien suotuista suojelutaso. Keskeisiä toimenpiteitä ovat Natura 2000 -alueiden perustaminen, lajien tiukan suojelun järjestelmä sekä hyödyntämisen säätely.

Luontodirektiivin liitteissä lueteltuja, yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyypppejä ja lajeja on Suomessa seuraavasti:

- Liite I, 69 luontotyyppiä, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet)
- Liite II, 88 lajia, suojelukeino Natura 2000 -alueet (SAC-alueet)
- Liite IV, 73 lajia, tiukan suojelun järjestelmä (Luonnonsuojelulaki 49 §)

Luontodirektiivin liitteisiin on valittu yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyypppejä ja lajeja, jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan, joilla on pienet kannat tai levinneisyysalueet, jotka ovat hyviä esimerkkejä kyseisen luonnonmaantieteellisen alueen ominaispiirteistä tai jotka ovat endeemisiä lajeja. Osa luontodirektiivin luontotyypeistä ja lajeista on määritelty ensisijaisesti suojeltaviksi, ja ne on osoitettu direktiivin liitteissä I ja II tähdellä (*). Niiden suojelusta yhteisö on erityisvastuussa.

Natura-arvioinnin tarveharkinta

Tarveharkinnassa otetaan esiin viisi näkökohtaa: 1) hankkeen tai suunnitelman kuvaus, 2) Natura - alueen ja siihen kohdistuvien vaikutusten kuvaus, 3) vaikutusten merkittävyyden arviointi, 4) lieventävien toimenpiteiden ja vaihtoehtojen sekä yhteisvaikutusten tarkastelu sekä 5) johtopäätökset ja arvio vaikutuksista.

Tarveharkinnan johtopäätös voi olla:

- 1) Ei heikennä Natura-arvoja, Natura-arviointia ei tarvita
- 2a) Heikentää, Natura-arviointi tehtävä
- 2b) Vaikutusten ilmeneminen epävarma, Natura-arviointi tehtävä

Tarkasteltavat luontoarvot luontodirektiivin perusteella (SAC) Natura – verkostoon sisällytetyillä Sipoonjoen, Rientolan metsän ja Kummelbergenin alueella ovat:

- luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit
- luontodirektiivin liitteen II lajit

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tässä selvityksessä on arvioitu kallion ottotoiminnan ja maankaatopaikan vaikutuksia niihin Sipoonjoen (FI0100086), Rientolan metsän (FI0100097) ja Kummelbergenin (FI0100099) Natura-alueiden luontodirektiivin liitteen I luontotyypppeihin ja liitteen II lajeihin, joiden perusteella alue on sisällytetty osaksi Suomen Natura 2000-verkostoa.

Sipoonjoki, Rientolan metsä ja Kummelbergen on sisällytetty osaksi Natura – verkostoa ainoastaan luontodirektiivin (SAC) perusteella, minkä vuoksi lintudirektiivin liitteen I linnut eivät ole alueiden suojeluperuste.

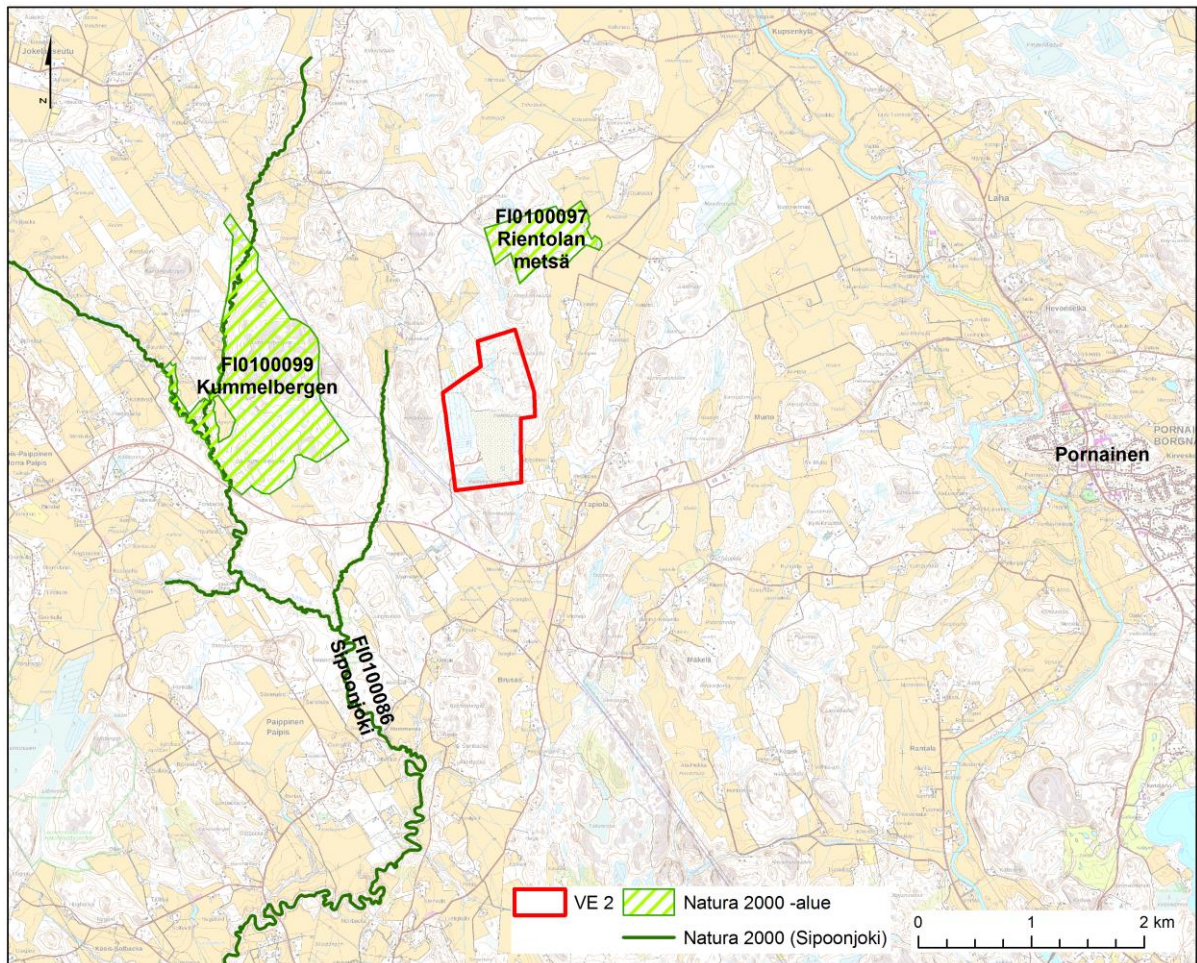
Tarveharkinnan kannalta oleellimmat käytetyt aineistot:

- NCC Pornaisten maankaatopaikan ympäristövaikutusten arviointiselostus ja siihen liittyvät erillisselvitykset
- Sipoonjoen, Kummelbergenin ja Rientolan metsän Natura-tietolomakkeet ja tietolomakkeiden päivitysehdotukset
- Sipoonjoki – Sipoonjoen ja sen sivupurojen kalataloudellinen kartoitus ja kunnostustarvehdotukset

4. HANKKEEN KUVAUS

4.1 Sijainti

Hanke sijoittuu pääosin nykyiselle kiviaineisten ottoalueelle Pornaisten kunnan länsiosaan Sipoon ja Pornaisten kuntien välisen rajan läheisyyteen. Pornaisten kirkonkylä sijoittuu hankkeesta runsaan neljän kilometrin etäisyydelle itään.



Kuva 4-1 Hankkeen sijoittuminen suhteessa lähimpiin Natura 2000-alueisiin ja Pornaisten kirkonkylään.

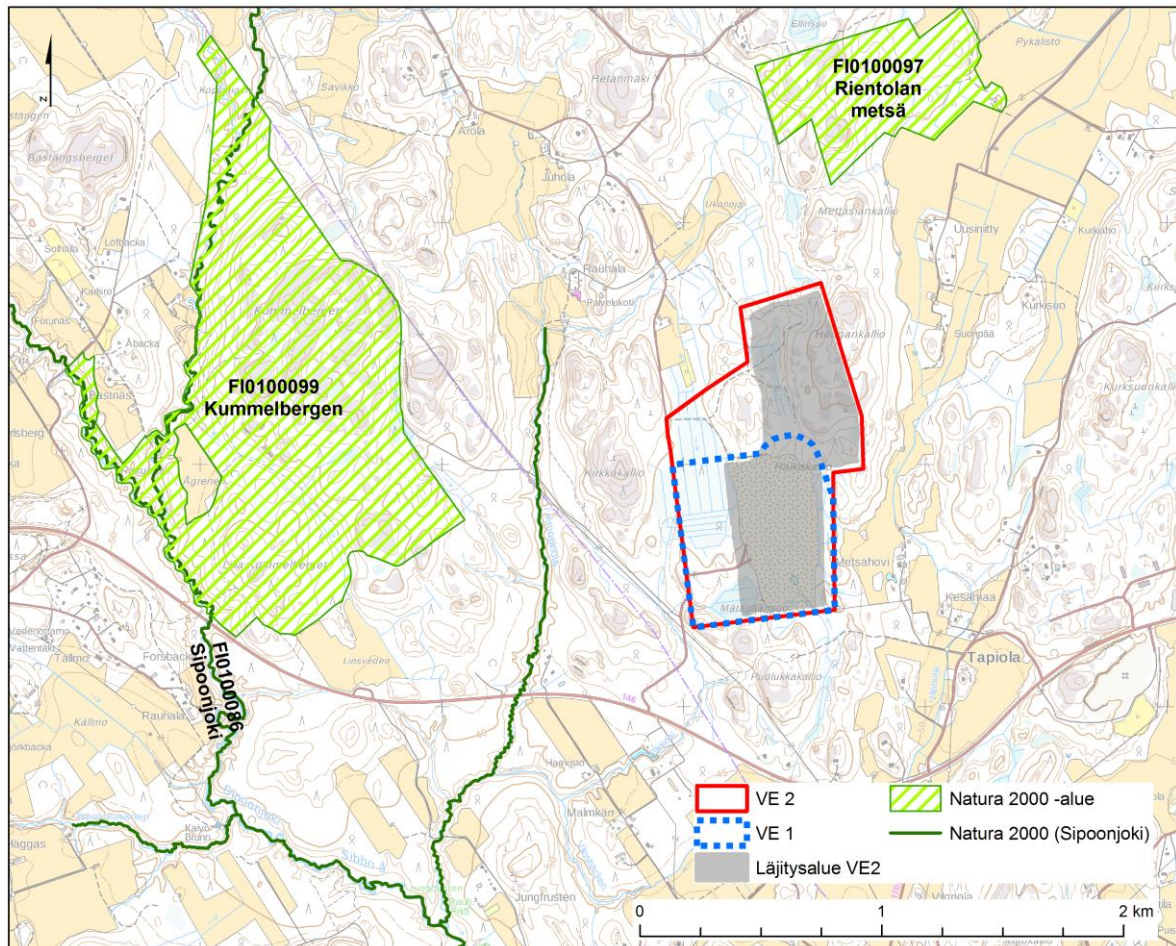
4.2 Hankkeen toiminnot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on 0-vaihtoehtoon lisäksi arvioitu kahta vaihtoehtoa, VE1 ja VE2 (Kuva 4-2). Vaihtoehtojen toimintojen kuvaus on esitetty tarkemmin hankkeen ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa.

Vaihtoehto VE1 on suppeampi, käsittäen maankaatopaikkatoimintaa ja betonin, louheen sekä puujätteen ja metsätähteiden käsittelyä nykyisellä, alueen eteläosaan sijoittuvalla ottoalueella sekä sen lähiympäristössä. Käsittely pitää sisällään edellä mainittujen jätteiden vastaanoton, välivarastoinnin, murskauksen siirrettävällä murskaimella/hakettimella sekä murskeen ja hakkeen toimitukset hyödyntämiskohteisiin. Vastaanotettuja ylijäämämaita voidaan varastoida maalajeittain eroteltuna, jolloin alue toimii niin sanottuna massapankkikohteena, eli alueelta on

myös mahdollista toimittaa maa-aineksia erilaisiin maarakennustarkoituksiin. Alueelle otetaan vastaan myös sulfidisavea.

Vaihtoehto VE2 käsittää samat toiminnot kuin vaihtoehto VE1, mutta toimintaa harjoitetaan myös VE1:n pohjoispuoleisella alueella. Hongankallion alue louhitaan nykyisen lupahakemuksessa esitetyn suunnitelman mukaisesti, jonka jälkeen alue otetaan maankaatopaikkakäyttöön. Jätteenkäsittelytoiminnot tässäkin vaihtoehdossa painottuvat alueen eteläosaan VE1-alueelle ja pohjoisosaan käyttöönotettavaa aluetta käytetään pääasiassa maankaatopaikkatoimintaan. Pohjoisosan alueen käyttöönotto aloitetaan louhinnan edettyä riittävän pitkälle ja maankaatopaikkatoimintaa alueella jatketaan louhinnan päättyttyä.



Kuva 4-2 Hankkeen toteuttamisvaihtoehdot. Harmaalla peittovärillä on esitetty vaihtoehdon 2 (tarveharkinnassa tarkasteltu vaihtoehto) maankaatopaikan sijoittuminen hankkeen alueelle.

Kallioaineksen ottotoiminta

Vaihtoehdossa VE2 hankealue on kokonaisuudessaan noin 80 hehtaarin laajuinen sijoittuen 10 kiinteistön alueelle. Hankealueen suunnitellun ottamisalueen pinta-ala on noin 11 ha ja suunnitelman mukainen kiviainesten ottomäärä haetun 10 vuoden lupa-aikana 1 500 000 m³. Suunnitellulta Hongankallion ottoalueelta on tarkoitus tuottaa kalliomursketta. Murskaus- ja louhintatoiminta eivät alueella ole jatkuvakestoisia tai säännöllisiä, vaan alueelta tullaan vuosittain tuottamaan mursketta määrää, jonka arvioidaan vastaavan markkinoiden tarvetta. Oton pohjan taso on etelässä +60 ja pohjoisessa +61 ja, se on määritelty niin, että alueelle ei muodostu pintavesiä keräävää allasta.

Otto aloitetaan poistamalla puusto ja pintamaat ottoalueelta. Poravaunulla kallioon porataan reikiä kentän panostusta varten. Kerralla räjäytetään noin yhden viikon murskausaseman tarvitseman raaka-aineen tarpeen verran. Louhinta etenee suunnitellun alueen eteläosasta pohjoiseen.

Maankaatopaikkatoiminta ja jätteen käsittely

Ottotoiminnan lisäksi ylijäämämaita otetaan vastaan ja loppusijoitetaan alueelle. Tällaisia ovat louhe, hiekka, sora, moreeni, savi, siltti, lieju ja turve. Ylijäämämaita voidaan myös kierrättää tai

jalostaa myyntikelpoisia tuotteita. Ylijäämämaita käsitellään keskimäärin 500 000 tonnia vuodessa. Vastaanotettavat ylijäämämaat alittavat Valtioneuvoston maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista antaman asetuksen alemmat ohjearvot.

Maankaatopaikalle otetaan vastaan enintään 50 000 tonnia sulfidisavea vuodessa. Ennen savien sijoittamista kalliopohja tiivistetään ja pengerretään moreenilla, paksulla savella tai muulla vettä heikosti läpäisevällä maa-aineksella. Vastaanotetut erät peitetään mahdollisimman pian heikosti vettä läpäisevillä maa-aineksilla haitta-aineiden kulkeutumisen ja hapon muodostumisen ehkäisemiseksi. Mikäli haponmuodostusta käsittelyn aikana ei voida poissulkea, sulfidisaven läjitysalue tulee rakentaa pohjaltaan ja reunoiltaan vettä läpäisemättömäksi siten, että vesi purkautuu alueelta hallitusti. Läjitysalueen suotovedet ohjataan erilliseen vesien käsittelyaltaaseen ja ne neutraloidaan kalkin avulla. Suotovesien pH-arvoa ja sulfaattipitoisuutta seurataan säännöllisesti.

Alueelle otetaan betonijätettä ja louhetta varastointikasoihin. Betonijäte ja louhe käsitellään murskaamalla ne paremmin hyödynnettävään raekokoon. Valmis tuote toimitetaan maanrakennuskohteisiin hyötykäyttöön. Murskaimen voimanlähteenä toimii dieselmoottori. Betonijätettä otetaan vastaan korkeintaan 200 000 tonnia vuodessa.

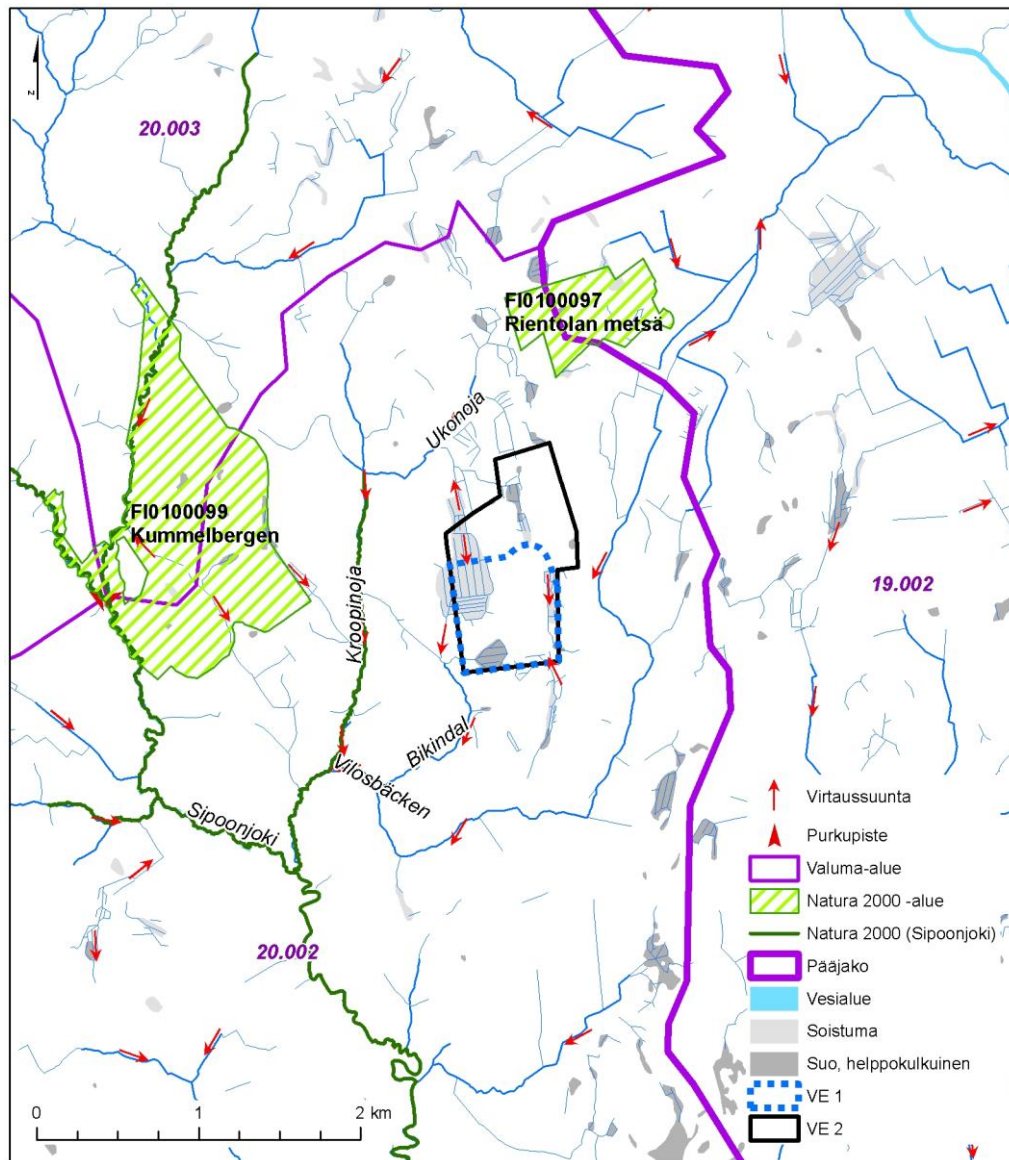
Puhdas jätepuu ja metsätähteet varastoidaan kasoilla, jonka jälkeen se murskataan tai haketetaan polttoöljykäyttöisillä murskaus- ja haketuslaitteilla. Haketta ja murskattua puuta toimitetaan voimalaitoksille. Metsätähteistä tehtyä haketta voidaan käyttää myös maankaatopaikan pinnan kasvukerrosmateriaalissa. Puuta ja metsätähteitä otetaan vastaan enintään 50 000 tonnia vuodessa.

Aputoiminnot

Murskaimissa ja haketuslaitteissa on kiinteät 1 000 – 5 000 litran polttoainesäiliöt. Laitteiden käyttämää polttoöljyä varastoidaan siirrettävässä kaksivaippasäiliössä, jonka tilavuus on noin 10 m³. Säiliö varustetaan ylitäytönestimellä sekä lukittavalla tankkauslaitteistolla. Lisäksi alueelle varastoidaan voiteluaineita enintään 1 m³ valuma-altaallisessa kontissa. Saniteettivedet johdetaan umpisäiliöön ja muut jätteet kerätään ja varastoidaan asianmukaisesti sekä toimitetaan soveltuviin jätteenkäsittelykeskuksiin.

4.3 Valuma-alueet ja hulevesien käsittely ja ohjautuminen

Alueella muodostuvat pintavedet johdetaan selkeytysaltaaseen ja edelleen alueelta poisjohtaviin ojiin. Selkeytysaltailla estetään hienojakoisen kiviaineksen sekä muun haitallisen materiaalin pääsy purkuvesien mukana ympäristöön. Tasausaltaan arvioidaan vähentävän kiintoainekuormitusta noin 90 % ja ravinteiden määrää 10...30 %. Murskattavien materiaalien kastelussa tarvittava vesi otetaan alueen tasausaltaasta. Kasteluvesi sitoutuu murskeeseen.



Kuva 4-3. Valuma-alueet ja uomaverkosto hankealueen ja Natura 2000-alueiden välillä.

5. SIPOONJOKI

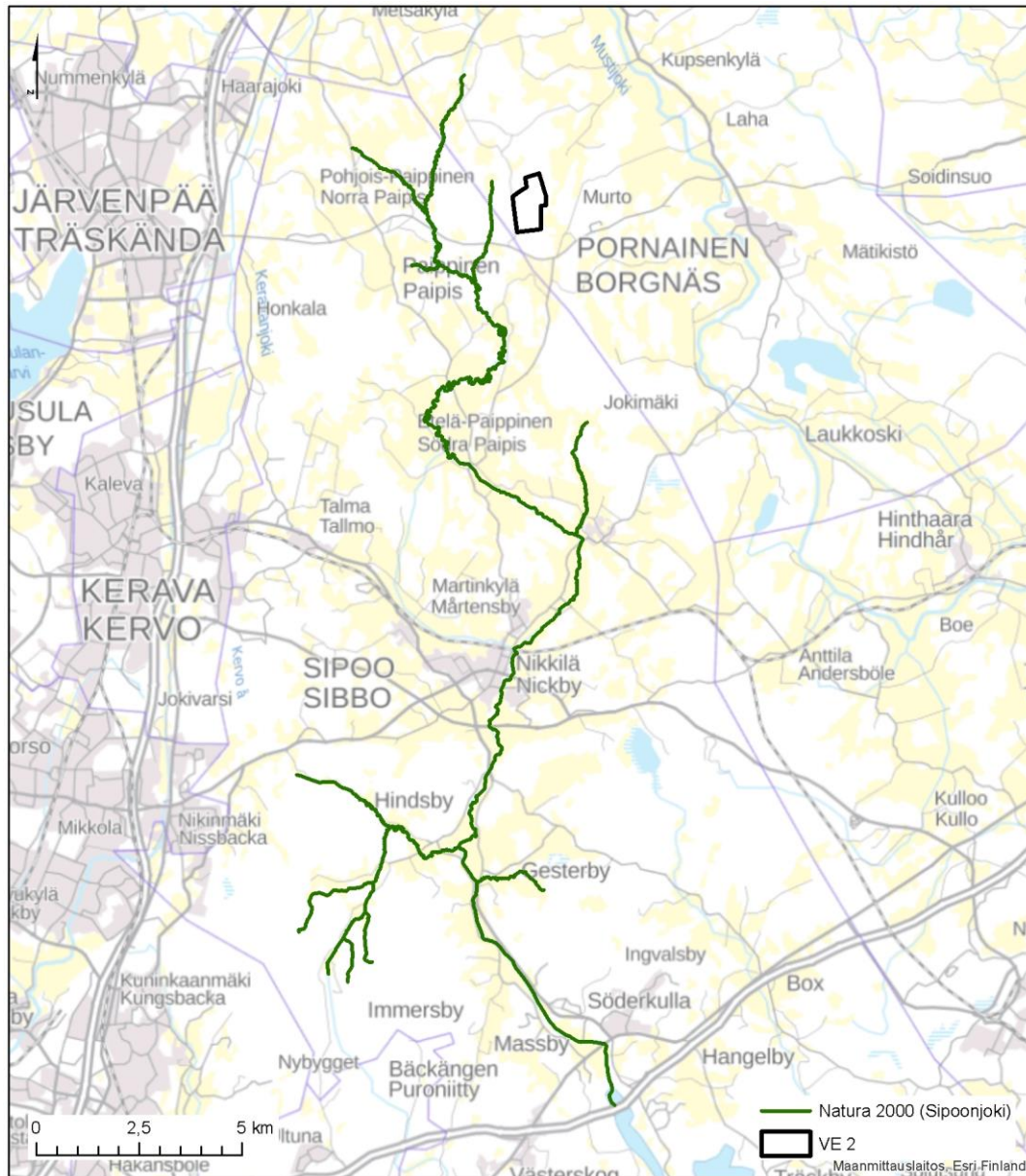
5.1 Sijainti ja yleistiedot

Sipoonjoki (FI0100086, SAC) on suojeltu luontodirektiivin perusteella. Natura-alue käsittää suuren osan Sipoonjoen pääuomaa sekä kahdeksan sivujokea. Sipoonjoki on kokonaisuudessaan noin 40 kilometrin pituinen ja sen puomainen latvaosa mutkittelee pääasiassa metsäalueiden halki, kun taas alajuoksu virtaa lähinnä peltojen keskellä. Joki sijoittuu Järvenpään ja Keravan itäpuolelle sekä Pornaisten keskuksen länsipuolelle ja se virtaa Sipoon keskuksen pohjoispuolelta. Sipoonjoki laskee rehevöityneeseen kapeaan Sipoonlahteen.

Sipoonjoessa on muutamia koskiosuuksia, joskin niiden putoukset ovat pieniä. Suurimmat kosket sijaitsevat Paippisten Hommanäsissä.

Sipoonjoella on biologisia ja maisemallisia arvoja. Joen yläosan sivupurot ovat vielä hydrologialtaan melko luonnontilaisia ja niissä saattaa elää alkuperäisiä purotaimenkantoja. Erityisen arvokkaan joesta tekee sen, että Sipoonjoessa on jäljellä luontaisesti lisääntyvä alkuperäinen meritaimenkanta. Tällaiset meritaimenkannat on Suomessa luokiteltu erittäin uhanalaisiksi. Meritaimenen kannalta erityisen tärkeä on sivupuro Byabäcken, joka on myös maisemallisesti merkittävä virratessaan Hindsbyn kulttuurimaiseman halki.

Sipoonjoen vesi on savisameaa ja runsasravinteista. Joen kuormituksesta valtaosa on hajakuormitusta. Aiemmin pääuomaan on laskettu Nikkilän keskustaajaman jätevesiä, mutta tämä kuormitus on loppunut ja veden laadun oletetaan parantuvan.



Kuva 5-1. Sipoonjoen Natura-alueen sijainti.

5.2 Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Natura-alueen vesistöt kuuluvat direktiiviluontotyyppiin Pikkujoet ja purot (3260), jonka edustavuus koko Natura-alueella on tietolomakkeella arvioitu hyväksi. Luontotyyppiin kuuluvat kaikki vesilain tarkoittamat joet ja purot (taulukko 5-1).

Taulukko 5-1 Sipoonjoen Natura-alueen direktiiviluontotyytit ja niiden pinta-alat (virallinen tietolomake v. 2002 ja Natura tietolomakkeen päivitysehdotus 2016).

		2002		2016	
Koodi	Luontotyyppi	Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
3260	Pikkujoet ja purot	4,3	hyvä	4,3	hyvä

Luontotyyppiin kuuluvat vesistöt ovat luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia jokireittejä tai niiden osia boreaalisella ja hemiboreaalisella vyöhykkeellä. Vesi on niukkaravinteista, veden pinnan vuodenaikainen korkeusvaihtelu on suurta ja talvella vedenpinta jäätyy. Veden pinta on korkealla erityisesti keväisin. Jokireitit ovat vaihtelevia, niissä voi olla vesiputouksia, koskia, suvantoja ja

niihin voi liittyä pieniä järviä. Jokiveden kuluttavan ja kuljettavan vaikutuksen vuoksi veden ravinnepitoisuus on suurin jokisuulla, missä veden kuljettama aines alkaa kasaantua. Korkeimmilla tuntureilla ja vuoristoissa vedet saavat alkunsa jäätiköistä, paksuista lumikerroksista tai laajoilta paksulumisilta suo- ja metsäalueilta. Luontotyyppille ominaista lajistoa edustavat borealisella vyöhykkeellä koskikara, saukko, toutain, vaellussiika, nahkiainen, lohi, meritaimen ja jokihelmi-simpukka.

Suomen raportissa EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2007 - 2012 pikkujoet ja purot -luontotyyppin suojelun kokonaisarvio on epäsuotuisa huono, suunta paraneva (U2+). Luontotyyppiä uhkaaviksi tekijöiksi on listattu metsänhoito, turpeenotto, saastuminen, vesien saastuminen, maankuivatus ja vesistöjen muuttaminen. Uusimmassa uhanalainstarkastelussa (Rassi ym. 2010) luontotyyppille tyypillisistä lajeista meritaimen on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR) ja merilohi vaarantuneeksi (VU).

5.3 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueen suojeluperusteena ei ole esitetty luontodirektiivin liitteen II lajeja.

5.4 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura-tietolomake-ehdotuksessa (2016) on mainittu meritaimen (*Salmo trutta*). Meritaimen on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi (CR). Tietolomakkeella mainitut muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit eivät ole suoraan Natura-alueen suojeluperusteina, mutta meritaimen on mainittu myös suojeluperusteena olevan luontotyyppin laatua kuvaavana ominaislajina, joten se käsitellään tässä yksityiskohtaisemmin.

Taimenten ekologiaa

Kaikki taimenet kutevat virtavesissä, ja meritaimen vaelttaa syönnökselle mereen. Taimen nousee merestä kudulle ensimmäisen kerran 2–5 merivuoden jälkeen noin kahden kilon painoisena. Taimenet kutevat virtavesien pohjasoraikkoon kaivamiinsa kutukuoppiin syys-marraskuussa. Hedelmöittyneessä mädissä alkio kehittyy soran sisällä talven aikana ja poikaset kuoriutuvat aikaisin keväällä lähes 2 cm pituisina. Taimenenpoikaset elävät joessa yleensä 2–5 vuotta. Noin 18–25-senttisinä ne muuttuvat vaelluspoikasiksi eli smolteiksi, parveutuvat ja vaeltavat kevättulvan mukana mereen. Taimen on vaateliäs, viileää ja hapekasta vettä vaativa kalalaji, jonka alkupe räisiä luonnossa lisääntyviä kantoja tavataan enää harvoissa vesistöissä. Suomen taimenkannat ovat taantuneet voimakkaasti voimailaitospatojen estettyä kalojen vaelluksen ja luontaisen elinkierron. Myös vedenlaadun huononeminen häiritsee taimenta monin paikoin. Varsinkin merivaelliset taimenkannat ovat nykyään vaarassa kadota kokonaan luonnosta.

Sipoonjoen Natura-alueen tietolomakkeen kuvauksen perusteella Sipoonjoen yläosan sivupuroissa on todennäköisesti purotaimenta, joka lienee samaa geneettistä alkuperää kuin meritaimenkanta. Siten yläjuoksun purotaimen saattaa muodostaa geneettisen reservin, joka tulevaisuudessa vahvistaa meritaimenkantaa. Purotaimen ja meritaimen ovat saman lajin ekologisia muotoja, jotka eroavat toisistaan lähinnä vaelluskäyttäytymiseltään.

Meritaimenen kannalta tärkeät alueet Sipoonjoessa

Sipoonjoen meritaimenen lisääntymisen kannalta tärkein alue on Byabäckenin vesistö, jossa taimenen lisääntyminen on säännöllistä (Koljonen ym. 2013). Byabäckenin uoma yhtyy Sipoonjokeen noin 20 km päässä hankealueesta alavirtaan päin. Ympäristöhallinnon koekalastusrekisterin kahden koealan koekalastustietojen perusteella Byabäckenissa sijaitsee taimenen lisääntymisalueita. Vuoden 2016 sähkökoekalastuksissa Sipoonjoen pääuomasta noin 3 km päässä sijaitsevasta Byabäckenin Luontopolunkoskesta saatiin saaliiksi useita yksi- ja kaksikesäisiä taimenia. Taimenia on saatu saaliiksi myös aiempien vuosien koekalastuksissa. Byabäckenin alaosa, läheltä Sipoonjoen yhtymäkohtaa on saatu yksittäisiä taimenia vuosina 2010 ja 2015, mutta määrät ovat olleet huomattavasti yläpuolista koealaa pienempiä.

Byabäckenin yhtymäkohdasta noin 1,5 km Sipoonjokea ylävirtaan päin sijaitsee Brobölenkoski, joka on toinen tärkeäksi tunnistettu taimenkohde. Vuosien 2016 ja 2014 sähkökoekalastuksissa ei saatu saaliiksi yhtään taimenta, mutta vuonna 2015 saatiin yksi ja vuonna 2013 yhdeksän yksikesäistä taimenen poikasta. Taimenen lisääntyminen koskella on onnistunut tulosten perusteella satunnaisesti.

Hanke-aluetta lähin tiedossa olevan koekalastusalue, Hommanäsinkoski, sijaitsee noin 3,5 km päässä hankealueesta alavirtaan päin. Kyseisellä koskella on koekalastettu vuonna 2015, jolloin saalis koostui yhdestä hauesta ja 11 kivennuoliaisesta eikä taimenia saatu saaliiksi.

Lisäksi Sipoonjoen sivu-uomista Ollbäckenilla ja Ruddamsbäckenilla on koekalastettu vuosina 2014-2015. Ollbäcken yhtyy Sipoonjokeen noin 13 km ja Ruddamsbäcken noin 15 km päässä hankealueesta alavirtaan päin. Tulosten perusteella kyseisten purojen kalasto koostuu pääasiassa kivennuoliaisesta eikä taimenta ole koekalastuksissa saatu saaliiksi.

6. RIENTOLAN METSÄ

6.1 Sijainti ja yleistiedot

Rientolan metsä (FI0100097, SAC) on sisällytetty Natura 2000-alueeseen luontodirektiivin mukaisena alueena. Sijoittuu Pornaisten keskustan luoteispuolelle ja Tapiolan kylän pohjoispuolelle (Kuva 4-1). Alue on monimuotoista, sillä alueelle sijoittuu alueen kokoon nähden runsaasti erilaisia kasvillisuustyypppejä; rinteillä ja kallionalusilla esiintyy lehtomaisia piirteitä, norojen varsilla lehtoja, suoaloilla korpea ja mäkien lakialueilla kalliomänniköitä. Puusto on melko luonnontilaista vanhaa kuusivaltaista metsää, joskin alueella esiintyy myös nuorempia osin luonnontilaisesti kehittyneitä metsäaloja. Lahopuustoa on kohtalaisen paljon.

6.2 Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Natura-alueen metsiköt lukeutuvat luontotyypppeihin Luonnonmetsät (9010), Lehdot (9050) ja Puustoiset suot (91D0). Luontotyytit Luonnonmetsät ja Puustoiset suot ovat priorisoituja luontotyypppejä.

Taulukko 6-1 Rientolan metsän Natura-alueen direktiiviluontotyytit ja niiden pinta-alat (virallinen tietolomake v. 2000 ja Natura tietolomakkeen päivitysehdotus 2016).

Koodi	Luontotyyppi	2000		2016	
		Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
9010	Luonnonmetsät	25,4	hyvä	25,4	hyvä
9050	Lehdot	0,8	hyvä	2	merkittävä
91D0	Puustoiset suot	3,9	erinomainen	0,4	merkittävä

Luonnonmetsät

Luontotyyppi sisältää vanhat luonnonmetsät sekä luonnontilaiset paloalat ja palon jälkeen luonnontilaisina kehittyneet nuoret metsät. Vanhat luonnonmetsät ovat metsien kliimaksi- tai myöhäisiä sukkessiovaiheita, joihin ihmistoiminta on vaikuttanut vain vähän tai ei lainkaan. Nykyiset vanhat luonnonmetsät ovat vain pieniä jäänteitä Fennoskandian alkuperäisistä luonnonmetsistä. Voimaperäinen metsätalous, jota toteutetaan käytännöllisesti katsoen kaikkialla Pohjoismaissa, on suurelta osin hävittänyt vanhojen luonnonmetsien olennaiset piirteet, joita ovat mm. kuolleen pystypuuston ja maapuuston runsaus, elävän puuston ikä-, koko- ja puulajivaihtelu, aikaisemman puustosukupolven puut sekä talousmetsiä tasaisempi pienilmasto. Luonnonmetsät ovat monien uhanalaisten lajien, erityisesti sienten, jäkälien, sammalien ja hyönteisten elinympäristöjä. Osassa nykyisistä vanhoista luonnonmetsistä on nähtävissä ihmisen vaikutusta (esim. poimintahakkuiden, karjan laidunnuksen), mutta siitä huolimatta niissä on merkittävästi luonnonmetsien piirteitä.

Lehdot

Lehtoja esiintyy yleensä boreaalisen vyöhykkeen ravinteisilla multamailla, joilla maaperän hienojakoisuus ja riittävä veden saanti mahdollistavat moninaisen ja rehevän kasvillisuuden muotoutumisen. Yleisesti lehtojen kasvillisuutta luonnehtii voimakas kerroksellisuus, jossa kenttä- ja pensaskerros ovat yleensä melko reheviä ja korkeakasvuisia. Boreaalista lehdoista on kuvattu lukuisia eri lehtokasvillisuustyypppejä, joiden pääryhmät ovat kuivat, tuoret ja kosteat lehdot.

Puustoiset suot

Puustoiset suot käsittävät havu- tai lehtipuumetsiä kosteilla tai märillä turvemailla, joilla vedenpinta on pysyvästi korkealla ja jopa korkeammalla kuin ympäristön vedenpinnantas. Vesi on ai-

na hyvin niukkaravinteista (ombro-mesotrofiset suot). Näissä yhdyskunnissa puustokerroksessa vallitsevat yleensä hieskoivu, mänty ja kuusi; kenttäkerroksessa puustoisilla soilla luonteenomaisia lajeja ovat varvut, rahkasammalet ja sarat. Boreaalaisella alueella luontotyyppiin luetaan myös kuusta kasvavat korvet, jotka ovat minerotrofisia soita suoyhdistymien reunoilla, erillisinä juotteina laaksoissa tai painaumuksissa ja purojen varsilla.

6.3 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-alueen suojeluperusteena ei ole esitetty luontodirektiivin liitteen II lajeja.

6.4 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura-tietolomake-ehdotuksessa (2016) ei ole mainittu muita tärkeitä kasvi- tai eläinlajeja.

7. KUMMELBERGEN

7.1 Sijainti ja yleistiedot

Kummelbergen Natura-alue (FI0100099) sijaitsee Pohjois-Paippisissa Sipoossa lähellä Pornaisten kunnan rajaa ja se on sisällytetty osaksi Natura 2000-aluekokonaisuutta luontodirektiivin perusteella (SAC). Alue on monimuotoinen vanhoine metsineen, kallioineen ja lehtoineen. Lisäksi alueella esiintyy joenvarren tulvaniittyjä sekä pienialaisia puustoisia soita. Laaja alue on valtaosin luonnontilainen. Se rajautuu hakkuisiin, peltoihin ja voimajohtoon (Kuva 4-1).

Natura-alueen puusto on varttunutta ja ikääntyvää erirakenteista metsää. Metsäalat ovat pääosin kuusivaltaisia, mutta alueella esiintyy myös sekametsiä, lehtipuuvaltaisia metsäaloja sekä kallioalueilla havupuusekametsiä. Sekapuustossa kasvaa runsaasti haapaa ja koivua, mäntyä, raitaa, harmaaleppää ja kosteikoissa myös tervaleppää. Lisäksi alueella kasvaa suuria lehmäksi ja muutamia pähkinäpensaita. Luontotyyppiä alueella edustaa pääosin tuore ja lehtomainen kangas. Vanhimmat metsiköt sijoittuvat Kummelbergenin ja Lilla Kummelbergenin välimaastoon sekä Lilla Kummelbergenin länsipuolelle.

Alueen suoalat sijoittuvat kumpareiden väliin ja rinteiden valuvesipainanteisiin. Kallioalueiden isovarpurämeitä lukuun ottamatta suoalat ovat melko reheviä korpia. Sipoonjoen haaran varressa taas esiintyy savipohjaisia tulvaniittyjä. Niityt vaihtuvat joen varren paikoin reheviksi lehtoiksi, mutta valtaosin lehdot edustavat keskiravinteisia tuoreita lehtotyypppejä. Kummelbergenin kallioalueen rinteillä esiintyy kuivempia lehtotyypppejä sekä karua kalliomännikköä.

Natura-alue on luontotyypeiltään ja lajistoltaan Uudellamaalla poikkeuksellisen luonnontilainen ja arvokas kokonaisuus, jossa on merkittävästi luonnonmetsän piirteitä. Alueella esiintyy edustava metsälintu- ja kuusipuuhun liittyvä kovakuoriaislajisto.

7.2 Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Natura-alueen metsiköt lukeutuvat luontotyypppeihin Silikaattikalliot (8220), Luonnonmetsät (9010), Lehdot (9050) ja Puustoiset suot (91D0). Luontotyytit Luonnonmetsät ja Puustoiset suot ovat priorisoituja luontotyypppejä.

Taulukko 7-1 Kummelbergenin Natura-alueen direktiiviluontotyytit ja niiden pinta-alat (virallinen tietolomake v. 2000 ja Natura tietolomakkeen päivitysehdotus 2016).

Koodi	Luontotyyppi	2000		2015	
		Pinta-ala (ha)	Edustavuus	Pinta-ala (ha)	Edustavuus
8220	Silikaattikalliot	13	merkittävä	13	merkittävä
9010	Luonnonmetsät	118	erinomainen	118	hyvä
9050	Lehdot	10	hyvä	20	hyvä
91D0	Puustoiset suot	13	hyvä	5,9	hyvä

Silikaattikalliot

Silikaattikalliot käsittävät sisämaan kalliot, joilla ei esiinny kalkkikiveä. Luontotyyppi on laaja-alainen ja kasvillisuus hyvin vaihtelevaa. Kullakin kallioalueella esiintyy yleensä useita kasvillisuustyypppejä. Kasvilajiston koostumus riippuu mm. kalliokohteen maantieteellisestä sijainnista,

lähiympäristön luonteesta, rinteiden jyrkkyydestä ja ilmansuunnasta, seinämien ylikaltevuudesta ja kivilajista. Silikaattikalliot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: karuihin kallioihin, keskiravinteisiin kallioihin ja ultraemäksisiin kallioihin.

Luonnonmetsät

Luontotyyppi Luonnonmetsät on kuvailtu sivulla 9.

Lehdot

Luontotyyppi Lehdot on kuvailtu sivulla 9.

Puustoiset suot

Luontotyyppi Puustoiset suot on kuvailtu sivulla 9.

7.3 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Natura-tietolomakkeella (v. 2000) alueen suojeluperusteena on mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko (*Lutra lutra*) ja liito-orava (*Pteromys volans*). Vuoden 2016 tietolomakepäivityksen ehdotusversiossa suojeluperusteena on lisäksi mainittu kovakuoriaislaji mustatattiainen (*Oxyporus mannerheimii*). Näistä saukko ja mustatattiainen on luokiteltu uusimmassa uhanalaisuusarvioinnissa elinvoimaiseksi (LC) ja liito-orava silmälläpidettäväksi (NT).

7.4 Muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit

Natura-tietolomake-ehdotuksessa (2016) muina tärkeitä kasvi- ja eläinlajeina on mainittu linnuista mehiläishaukka, sienistä mesipillikääpä, rusokantokääpä, harjaskääpä, harjasorakas, korkkikerroskääpä, pohjanrypykkä, korpiludekääpä ja punakarakääpä, hyönteisistä puromyyriäinen, liekolutiainen, pikkuimikkäkärsäkäs, kirjotäpläkoi, aarninokikirsikäs ja *Ptychoptera lacustris* – sääskilaji, jäkälistä haavanhyttelöjäkäälä, samettikesijäkälä, raidankeuhkojäkäälä ja silomunuaisjäkäälä sekä kasveista haapariippusammal, korpimurmikka ja vuorijalava.

8. VAIKUTUSMEKANISMIT

Tässä luvussa kuvataan kallioaineksen otto-, läjitys- ja maankaatopaikkahankkeen mahdolliset vaikutusmekanismit, joiden perusteella tunnistetaan mahdolliset hankkeen aiheuttamat muutokset ja vaikutukset ympäristössä.

8.1 Toiminnan aikana

8.1.1 Meluvaikutukset

Kaikissa hankkeen toiminnoissa muodostuu melua. Liikenteen ja koneiden aiheuttama melu voi olla varsin tasaista ja jatkuvaa, kun taas louhinnassa tehtävät räjäytykset ovat luonteeltaan impulssimaisia. Melu ei aiheuta suoria vaikutuksia luontotyyppeihin, mutta melulla voi olla haitallisia vaikutuksia vaikutusalueella eläville eliöille. Esimerkiksi impulssimainen melu voi aiheuttaa eliöille pelästymisreaktioita sekä nostaa stressitasoja, jolla voi olla vaikutusta lisääntymiseen.

8.1.2 Tärinävaikutukset

Louhintaräjäytys synnyttää kallioon jännitysaallon, joka aiheuttaa kiven irtoamisen lisäksi tärinää. Muista lähteistä, kuten koneista aiheutuva tärinä rajoittuu hankkeen toiminta-alueelle. Raskaan liikenteen aiheuttaman tärinän vaikutukset rajoittuvat teiden välittömään läheisyyteen. Hankkeen vaihtoehtojen VE1 ja VE2 tärinävaikutukset on arvioitu YVA-ohjelmassa vähäisiksi. Tärinävaikutusten arviointi YVA-selostuksessa perustuu ihmisille aiheutuvan häiriön ja rakennuksille mahdollisesti aiheutuvien vaurioiden arviointiin.

Taimenen herkkyys mekaaniselle shokille (iskut, tärinät tai paine) on suurimmillaan heti hedelmöittymisen jälkeen ja vähenee huomattavasti silmäpistevaiheen (tammi-helmikuu) jälkeen. Mekaanisen shokin vaikutukset saattavat näkyä vasta 60 päivän jälkeen tapahtumasta tai kuoriutumisen viivästymisenä jopa kahdella viikolla.

8.1.3 Pölyvaikutukset

Hankkeen toiminnan ilmapäästöt koostuvat lähinnä pölystä, jota syntyy kallioperän louhimisesta, murskauksesta, räjäytyksistä, kiven ja muiden tuotteiden kuormauksesta ja lastaamisesta kuljetuksien yhteydessä, läjitystoiminnassa sekä päällystämättömiltä teiltä. Epäsuoria pölyvaikutuksia voi kohdistua kasvillisuuteen esimerkiksi vähentyneen yhteyttämisen seurauksena. Herkimmat

kasvilajit voivat pitkällä aikavälillä hävitä kilpailussa elintilasta muille lajeille, mikä voi aiheuttaa paikallisia muutoksia luontotyyppien kasvilajisuhteisiin.

Kivipölyn leviämisen vaikutuksia kasvillisuuteen on tutkittu eniten sementtitehtaiden, kalkkilouhosten ja maantiepölyn leviämisen yhteydessä (Farmer 1993, Walker & Everett 1987). Osa todetuista vaikutusmekanismeista on yleistettävissä myös kallion louhinnasta syntyvän pölyn vaikutusten arviointiin. Pöly voi vaikuttaa kasveihin mm. tukkimalla niiden ilmahuokosia, nostamalla lehden lämpötilaa ja heikentämällä fotosynteesiä. Kivipöly voi toimia lannoitteena maaperässä, millä voi olla sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen. Lumihangon pinnalle laskeutuva hiekka ja pöly nopeuttavat lumen sulamista, millä voi olla suurikin vaikutus kasvillisuuteen ja eläimistöön.

Vilkkaalta sorapäälysteiseltä maantieltä leviävällä pölyllä on todettu olevan selviä negatiivisia vaikutuksia kasvillisuuteen aina 100 metriin asti ulottuvalla vyöhykkeellä (Walker & Everett 1987). Sadan metrin jälkeen tiepölyn fysikaalisia ja kemiallisia vaikutuksia kasvillisuuteen ei ole juurikaan saatu osoitettua, vaikka pölyhiukkasia havaitaan vielä 1000 metrin päässä (Viskari ym. 1997, Walker & Everett 1987). Kallion louhinnan ja kivenmurskauksen pölyämistä pyritään vähentämään monin keinoin, joten vaikutukset eivät ulotu todennäköisesti yhtä kauas kuin avoimelta tieltä leviävän pölyn tapauksessa. Louhoksen rintausta estää pölyn leviämistä, samoin laitteiden kotelointi ja erilaiset pölynsidontamenetelmät (Laurila & Hakala 2010).

8.1.4 Vesistövaikutukset

Louhittavalta alueelta puuston poisto ja pintamaiden kuoriminen altistavat aluetta vähäisessä määrin eroosiolle. Sadeveden irrottamat maa-aineshiukkaset kulkevat veden mukana ja aiheuttavat samentumaa. Tämä voi heijastua ravinne- ja kiintoainekuormituksen lisääntymisenä lähiojissa ja uomissa. Vaikutuksen suuruuteen vaikuttaa maaperän laatu ja topografia, sekä sadanta. Esimerkiksi karkeilla moreenimailla eroosio on vähäisempää kuin siltti- ja savimailla. Paljastuneesta maaperästä hienoin savi- ja hiesuaines kulkeutuu kauemmaksi, jonka jälkeen karkeimmat materiaalit vähentävät eroosiota ja siitä aiheutuvia samentumia myöhemmin. Lisäksi vesistövaikutusriskiin vaikuttaa louhinta- ja läjitysalueen etäisyys vesistöstä ja ojasto hankealueen ja vesistön välillä. Huomioitavaa kuitenkin on, että eroosion ollessa voimakkainta myös vastaanottavan vesistön virtaamat ovat suurempia, mikä tehostaa laimentumista ja vähentää kiintoaineksen sedimentoitumisriskiä.

Kiviaineksen oton vesistövaikutukset muodostuvat maa-aineksen huuhtoutumisen lisäksi räjähteiden sisältämän typen aiheuttamasta mahdollisesta lisäkuormituksesta. Vesistöihin päätyvän typen määrä riippuu käytetyn räjähteen tyypistä, räjähteiden käsittelystä, läsnä olevan veden määrästä, räjähdysaineen liukenemisestä ennen räjähdystä ja räjähtämättä jäävän räjähdysaineen määrästä.

Kiviaineksen ottoalueella tullaan todennäköisesti käyttämään ns. emulsioräjähdysaineita, jotka sisältävät noin 70–90 % ammoniumnitraattia ja 1–7 % voiteluöljyä. Yleensä noin 20–30 % emulsioräjähteen painosta on tyypeä. Räjähteistä veteen liukenevan typen määrä riippuu monesta tekijästä, kuten käytetystä räjähdetyypistä, räjähteen käsittelystä, läsnä olevan veden määrästä, siitä paljonko räjähdysainetta ehtii liukenemaan ennen räjäytystä sekä siitä, paljonko räjähdysainetta jää räjähtämättä. Forsyth ym. 1995 ovat esittäneet, että arvioiden mukaan 10–20 % räjäytysreijistä jää räjähtämättä. Revey (1996) tutkimusten mukaan emulsioräjähdysaineista liukenevi kuuden päivän kuluessa 1 %. Vesistöön päätyvän typen määräksi on puolestaan esitetty arvoja 0,2–28 % käytetyn räjähdysainemäärän sisältämän typen määrästä (Morin ja Hutt 2009).

Mikäli Natura-alueen ulkopuolella tehtävistä louhinta- ja läjitystoiminnasta muodostuu vedenlaadun muutoksia, voi eliöstöön kohdistua paikallisella tasolla vaikutuksia. Uomiin kulkeutuva kiintoaine voi laskeutua pohjaan hienomman aineksen ja humuksen kertyessä hitaamman virtaaman osuuksille.

Kiintoaineksen leviäminen ja -pitoisuuden nousu lähiuomissa toiminnan aikana voi aiheuttaa kaloille stressiä. Kiintoainepitoisuuden nousulle erityisen herkkiä ovat kalojen elinkierron varhaisvaiheet, koska mätimunien pinnalle ja pienpoikasten kiduslehdyköihin kertyvä kiintoaine heikentää nuoruusvaiheiden hapensaantia. Aikuiset kalat kestävät yleisesti ottaen paremmin veden kohonneita kiintoainepitoisuuksia, mutta eri lajeilla on eroja siedettyjen pitoisuuksien rajoissa. Ai-

kuiset kalat voivat välttää kuormitusta siirtymällä alavirtaan päin. Näin kuormituksen seurauksena voi olla kalojen karkottumista kuormituksen vaikutusalueelta.

Virtakutuiset lohikalat laskevat mätimunansa syksyllä pohjasoran sekaan. Hautuminen kestää keväaseen, jolloin poikaset kuoriutuvat. Lisääntynyt kiintoainepitoisuus voi aiheuttaa kutusoraikojen liettymistä, jolloin varhaisvaiheiden kehitys vaikeutuu. Lisäksi liettymään päässyt kutualue ei voi toimia tuottavana kutualueena ennen kuin se on palautunut liettymistä edeltävään tilaan, joko luontaisesti tai kalakunnostusten seurauksena.

Hankkeessa tullaan sijoittamaan sulfidisavia maahan. Sulfidisavien sijoittaminen ei aiheuta vaikutuksia pintavesiin, mikäli niiden sijoittamisessa maahan onnistutaan ja näin estetään sulfidisavien hapettuminen happamaksi sulfaattimaaksi. Mikäli hapettumista tapahtuu, kasvaa myös riski siihen, että hapan valunta liuottaa muusta alueelle sijoitetusta maa-aineksesta haitallisia aineita, jotka valuvat hulevesien mukana pintavesiin. Hapan valunta voi aiheuttaa maa-aineksessa olevien metallien, esimerkiksi alumiinin, liukenemista, joka taas voi saostua kalojen kiduksiin vaikeuttaen näin niiden hengitystä.

8.2 Toiminnan jälkeen

Toiminnan loppuessa alueella ei ole enää läjitys- tai louhintatoimintaa. Maankaatopaikan saavuttaessa tavoitekorkeuden alue muotoillaan ja päälle asetetaan orgaaninen kasvukerros mm. niistä pintamaista, jotka kuorittiin toiminnan alkaessa louhinta-alueen päältä. Maa-ainesten huuhtoutumisesta aiheutuvat vaikutukset vesistöihin heikkenevät ja loppuvat. Myös ympäröiville alueille kohdistuvat melu- ja pölyvaikutukset loppuvat, kun louhinta-, läjitys- ja murskaustoiminnot päätetään.

9. HANKKEEN VAIKUTUKSET

9.1 Sipoonjoki

9.1.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin

Pikkujoet ja purot

Hankkeesta aiheutuu Sipoonjoen keskialueelle **virtaamaolojen muutoksia**, kun hulevesien määrä kasvaa. Kesäkaudella Sipoonjoen keskivirtaamaan suhteutettuna hulevesivirtaaman osuus on noin 3 % ja koko vuonna noin 1 %. Kokonaisuutena virtaaman muutosta voidaan pitää hyvin vähäisenä eikä sen arvioida aiheuttavan eroosion lisääntymistä.

Kiintoainekuormituksen arvioidaan kasvavan purkualueen pintavesissä noin 1,5-kertaiseksi. Laskennallinen pitoisuusnousu Vilosbäckenissä, Kroopinojan liittymän jälkeen olisi noin 3 mg/l ja Sipoonjoessa, Vilosbäckenin laskukohdan jälkeen noin 1 mg/l (Kuva 4-3). Sipoonjoessa, Vilosbäckenin yhtymäkohdan eteläpuolella, vuosina 2007 – 2013 jokiveden kiintoainepitoisuus on ollut keskimäärin 216 mg/l, joten pitoisuusnousua voidaan pitää vähäisenä. Tällä ei arvioida olevan erityisiä vaikutuksia vedenlaatuun Sipoonjoessa. Vaikutuksia voi ajoittain esiintyä lähinnä hankealueen läheisissä uomissa.

Typikuormituksen pitoisuuslisäyksen arvioidaan olevan laskennallisesti Kroopinojassa sekä Sipoonjoessa maksimiottomäärällä 1,2-kertainen vaihtoehdossa VE2. Keskivirtaaman mukaisessa tilanteessa laskennallinen typen pitoisuusnousu alueen pintavesissä jää siis vähäiseksi, sillä typipitoisuuksien luontainen vaihtelu alueella on suurempaa. Sekä Ukonoja että Kroopinoja ovat jo nykyisellään vedenlaadultaan rehevöityneitä, joten lievän typipitoisuuden nousun ei arvioida aiheuttavan merkittäviä kasvillisuusmuutoksia, eikä vaihtoehdo VE2 siten aiheuta merkittäviä muutoksia uoman vesiluontotyyppiin. Hulevesiin liennut typpi on nitraattimuodossa, jolloin yhdisteen hapettumisen aiheuttama hapenkulutusvaikutus jää myös vähäiseksi ja se on havaittavissa korkeintaan Ukonojassa ja Kroopinojassa. Vaikutuksia Sipoonjoen vedenlaatuun vähentää se, että Sipoonjoen fysikaalis-kemiallinen tila on joen keskiosissa arvioitu huonoksi. Myös ekologiselta tilaltaan joen keski- ja alaosa on arvioitu välttäväksi.

Vaihtoehdossa VE1 virtaamasuhteiden perusteella arvioituna hankealueelta kulkeutuvat hulevedet eivät normaalitilanteessa aiheuta erityistä pitoisuuslisäystä kiintoaine- tai ravinnepitoisuuks-

sisä. Korkeiden taustapitoisuuksien perusteella Sipoonjoki hulevesien purkupaikan alapuolella ei ole erityisen herkkä kiintoaine- tai typpikuormitukselle. Tämän perusteella vaikutuksia luontotyyppiin Pikkujoet ja purot ei muodostu vaihtoehdossa VE1.

Mikäli **sulfidisavet** pääsisivät hapettumaan, kasvaa riski siihen, että alueelta purkautuvat hulevedet olisivat selvästi happamia. Hapan valuma liuottaa ympäristöön metalleja ja vesistön happamoitumisesta on haittaa mm. kalastolle. Mikäli kuivatusvedet olisivat voimakkaasti happamia, pintaveden pH voisi laskea vielä Sipoonjoessa happaman puolelle oletuksella, että hulevesien pH olisi tasolla 3,0...4,5. Happamuusvaikutus olisi kuitenkin suurinta Vilosbäckenissä. On huomattava, että alueelle tuotavan, potentiaalisesti happaman sulfaattimaan haponmuodostuspotentiaali voi vaihdella. Happamoituminen ei aina ole nopeaa ja hapan valuma laskee vastaanottavaan vesistöön pulssimaisesti. Hapanta valuntaa ei kuitenkaan synny kaikista massoista, jos esim. osa massoista on sijoitettu pohjavedenpinnan alapuolelle. Happaman valuman määrä on teoreettisia laskelmia huomattavasti vähäisempi, eikä kaikki maankaatopaikalta lähtevä valunta ole hapanta, vaikka happamoitumisen ehkäisemisessä olisikin epäonnistuttu. Käytettävissä olevien tulosten perusteella Sipoonjoessa, oja/purovesien liittymäkohdan alapuolella, jokiveden puskurikyky happamoitumista vastaan on hyvä. Näin ollen valuma-alueen latvaosista maankaatopaikalta purkautuva hapan valuma voi laimentua ja neutraloitua nopeammin kuin teoreettiset laimennuslaskelmat osoittavat. Normaalitylanteessa oikein suojattuina ja sijoitettuina sulfidisavet eivät aiheuta vaikutuksia pintavesiin. Koska alueelta poistettavien hulevesien pH-arvoa ja sulfaattipitoisuuksia tullaan suunnitelman mukaan tarkkailemaan säännöllisesti, ei sulfidisavien sijoittamisesta hankealueelle arvioida muodostuvan vaikutuksia luontotyyppiin Pikkujoet ja purot. Poikkeustilanteiden osalta vaikutukset arvioidaan pikkujoet ja purot tyyppiin arvioidaan ei-merkittäviksi.

9.1.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Natura-tietolomake-ehdotuksessa ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja. Hankkeella ei siten ole vaikutusta luontodirektiivin liitteen II lajeihin.

9.1.3 Vaikutukset uhanalaisiin ja muihin huomionarvoisiin lajeihin

Tietolomakkeella kohdassa ”muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit” mainitut lajit eivät ole Natura-alueen suojeluperusteita, eikä Natura-arviointi siten kohdistu niihin.

Natura-tietolomakkeella on uhanalaisista ja huomionarvoisista lajeista mainittu vain meritaimen. Meritaimenen kannalta tärkeimmät alueet Sipoonjoen Natura-alueella sijoittuvat Byabackenin vesistöön sekä Sipoonjoen pääuomaan, jossa lähimmäs hankealuetta sijoittuva meritaimen liisäntymisalue sijaitsee Brobölenkoskella. Brobölenkoski sijaitsee Sipoonjoen pääuomassa noin 18 km päässä hankealueesta. Näihin alueisiin ei arvion mukaan kohdistu vedenlaatuvaikutuksia. Vesistövaikutusten arvioidaan kohdistuvan hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitseviin lähiojiin, jotka ovat uomaltaan varsin kapeita ja vähävetisiä, ja joilla ei siksi ole suurta kalastollista merkitystä. Louhinnasta ja murskauksesta aiheutuvan tärinän ei arvioida olevan taimenelle haitallisella tasolla hankkeen toiminta-alueen ja lähimpien tunnettujen kutukoskien etäisyydestä (vähintään 18 km) johtuen.

Mikäli maankaatopaikalta valuvat hulevedet olisivat happamia potentiaalisen happaman maa-aineksen epäonnistuneen sijoittumisen seurauksena, voisi tällä olla vaikutusta taimeniin. Hapaman veden seurauksena liukoinen alumiini saattaisi alkaa saostua kalojen kiduksiin vaikeuttaen kalojen hengitystä. Tällainen tilanne voi kehittyä Kroopinojassa aina Kroopinojan ja Sipoonjoen yhtymäkohdalle saakka, mikäli hyvin hapanta (pH ≤3,5) hulevettä pääsee valumaan pintavesiin. Sen seurauksena pintavesien pH voisi teoriassa laskea alle 4,5. Vaikutukset kalastoon poikkeustilanteissa arvioidaan vähäiseksi ja taimenen mitättömän pieneksi, sillä Kroopinojaan ei ole vaelusyhteyttä Linsvedintien/Järvenpääntien kohdalla olevan noin 120 metriä pitkän ojarummun vuoksi ja myös Vilosbäckenin kalataloudellinen merkitys on arvioitu pieneksi. Normaalitylanteissa happamia suotovesiä ei pääse valumaan pintavesiin eikä vaikutuksia kalastoon siten muodostu.

Suunnitellulla hankkeella ei edellä esitetyn perusteella arvioida olevan meritaimeniin kohdistuvia vaikutuksia Sipoonjoen Natura-alueella, eikä siten kalastovaikutusten kautta voi muodostua välillisiä heikentäviä vaikutuksia Pikkujoet ja purot -luontotyyppiin edustavuuteen.

9.2 Rientolan metsä

9.2.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin

Luonnonmetsät

Luontotyyppiin Luonnonmetsät voisi hankkeesta aiheutua lähinnä pölyvaikutuksia murskaustoinnin seurauksena. Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnissa on todettu, että todennäköisin pölyn leviämisseuunta on itä – kaakkoon. Tällöin voidaan arvioida, että pölyn leviäminen Rientolan metsän suuntaan vaihtoehdossa VE 2, hankkeesta pohjoiseen, on vähäistä ja satunnaista. Lisäksi pölyn leviämistä estävät hankkeen ja Natura-alueen väliin jäävät puustoiset alueet. Hankkeen etäisyys lähimmillään on hieman runsas 400 metriä, joten myös etäisyys hankkeen ja Natura-alueen välillä vähentää edelleen mahdollisia pölyvaikutuksia. Etäisyydestä sekä puustoisesta alueesta hankkeen ja Natura-alueen välillä sekä päätuulensuunta huomioiden hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontotyyppiin Luonnonmetsät.

Vaihtoehdon 1 hankealueen rajausta sijoittuu yli kilometrin etäisyydelle Rientolan metsän rajauksesta. Hankkeen etäisyydestä johtuen vaikutuksia luontotyyppiin Luonnonmetsät ei arvioida muodostuvan vaihtoehdossa VE1.

Lehdot

Luontotyyppiin Lehdot kohdistuvat vaikutukset arvioidaan samoin perustein kuin luontotyyppiin Luonnonmetsät vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Hankkeesta ei arvioida muodostuvan vaikutuksia luontotyyppiin Lehdot vaihtoehdoissa VE1 tai VE2.

Puustoiset suot

Peruskarttatarkastelun perusteella Natura-alueella sijaitseva lähin suoala sijoittuu lähimmillään runsaan 750 metrin etäisyydelle hankkeen rajauksesta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etäisyydestä johtuen hankkeesta ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontotyyppiin Puustoiset suot.

9.2.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Natura-tietolomake-ehdotuksessa ei ole mainittu luontodirektiivin liitteen II lajeja. Hankkeella ei siten ole vaikutusta luontodirektiivin liitteen II lajeihin.

9.3 Kummelbergen

9.3.1 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen I luontotyyppeihin

Silikaattikalliot

Hankkeen rajausta sijoittuu lähimmillään runsaan 850 metrin etäisyydelle Natura-alueen rajauksesta. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 etäisyydestä johtuen hankkeesta ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia luontotyyppiin Silikaattikalliot.

Luonnonmetsät

Silikaattikalliot- kappaleessa mainittu perustein hankkeesta ei vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontotyyppiin Luonnonmetsät.

Lehdot

Silikaattikalliot- kappaleessa mainittu perustein hankkeesta ei vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontotyyppiin Lehdot.

Puustoiset suot

Silikaattikalliot- kappaleessa mainittu perustein hankkeesta ei vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 arvioida aiheutuvan vaikutuksia luontotyyppiin Puustoiset suot.

9.3.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Natura-tietolomake-ehdotuksessa on luontodirektiivin liitteen II lajeista mainittu saukko, liito-orava ja mustatattiainen. Natura-alueen itäisin kulma tulisi sijoittumaan 45 – 50 dB melualueelle, mutta tämä ei tuo muutosta nykytilanteeseen, sillä nykytoimintojenkin aikana Natura-alueen itäisin osa sijoittuu samalle melualueelle. Tästä johtuen vaikutusta nykyiseen vallitsevaan tilanteeseen nähdessä ei muodostu saukon, liito-oravan ja mustatattiaisen osalta.

9.4 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Luontodirektiivin (92/43/ETY) 6 artiklan 3. kohdan mukaan ”Kaikki suunnitelmat tai hankkeet, jotka eivät liity suoranaisesti alueen käyttöön tai ole sen kannalta tarpeellisia, mutta saattavat vaikuttaa tähän alueeseen merkittävästi joko erikseen tai yhdessä muiden suunnitelmien tai hankkeiden kanssa, on arvioitava asianmukaisesti sen kannalta, miten ne vaikuttavat alueen suojelutavoitteisiin.”

Euroopan komission tulkintaohjeen (Euroopan komissio 2000) mukaan yhteisvaikutusta koskevan säännöksen soveltaminen on tarpeen rajoittaa valmiisiin projektisuunnitelmiin tai -hankkeisiin. Hankkeet, joiden suunnittelu ei ole vielä lopussa, ei tule sisällyttää yhteisvaikutusarviointiin. Korkein hallinto-oikeus on käyttänyt em. tulkintaohjetta ratkaisunsa perusteena vuosikirjapäätöksessä KHO 2004:26 (Vuosaaren kaavat).

Hankealueen läheisyydessä Linsvedintien eteläpuolella on kaksi muuta maa-ainestenottoaluetta, jotka sijoittuvat lähimmillään 2,3 ja 1,7 km etäisyydelle Sipoonjoen Natura-alueesta. Pohjoisempi kiviaineksen ottoalue sijoittuu eri valuma-alueelle kuin Sipoonjoki ja sen vedet virtaavat Mustijokeen. Eteläisemmän kiviaineksen ottoalueen hulevedet laskevat Natura-alueen ulkopuoliseen uomaan ja siitä Sipoonjokeen. Tämä yhtymäkohta sijoittuu noin 2,5 km etelämmäksi kuin mihin tämän tarveharkinnan kohteena olevan hankkeen hulevedet laskevat. Ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan vaikutukset pintavesiin eivät ulotu Sipoonjokeen tai ovat hyvin vähäisiä. Tästä ja purkukohtien etäisyydestä toisiinsa nähden voidaan arvioida, ettei merkittäviä yhteisvaikutuksia pääse muodostumaan Sipoonjoen Natura-alueella esiintyvään luontotyyppiin Pikkujoet ja purot. Kummelbergenin tai Rientolan metsän Natura-alueisiin ei muodostu yhteisvaikutuksia etäisyydestä johtuen.

10. HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN

Vaihtoehtosta VE1 ei aiheudu normaalitilanteissa Natura-alueiden suojeluperusteisiin kohdistuvia vaikutuksia. Sulfidissaven osalta voidaan poikkeustilanteissa neutraloida vaikutuksia kuten on kuvattu alla VE2 osalta.

Vaihtoehtossa VE2 osalta Sipoonjokeen kohdistuvia vesistövaikutuksia voidaan lieventää toteuttamalla hulevesien hallinta ja käsittely tehokkaasti ja riittävässä laajuudessa. Räjähdyksineiden aiheuttaman typpikuormituksen voidaan arvioida olevan merkityksellisin tekijä vesistökuormituksen kannalta. Typpikuormitusta voidaan hulevesien käsittelyn lisäksi vähentää myös räjähdysaineiden laadun oikealla valinnalla ja huolellisella käytöllä.

Maankäytön muuttumisen myötä toiminta-alueelta tuleva pintavalunta kasvaa. Virtaamahuippujen ja toisaalta alivirtaamien tasoittamiseksi hankealueen hulevedet ohjataan tasausaltaisiin, joiden mitoituksessa on huomioitu mm. rankkasateet. Tasausaltailla voidaan vähentää hulevesien aiheuttamaa tulvimista ja eroosiota purkuojissa. Tasausaltaiden tarkoituksena on laskeuttaa hankealueelta tulevaa kiintoainesta ja kiintoainekseen sitoutuneita ravinteita.

Sulfidisavien osalta toimitaan sen mukaan ovatko sulfidisavet hapettuneita vai ei. Hapettomissa olosuhteissa toimitetut sulfidisavet sijoitetaan nopeasti hapettomiin tiloihin. Hapettuneet sulfidisavet sijoitetaan hapettomiin olosuhteisiin siten, että läjitysalueen suotovedet saadaan kerättyä erilliseen vesienkäsittelyaltaaseen, jossa ne neutraloidaan kalkilla ennen laskua purkuojastoon. Hulevesien pH-arvoa ja sulfaattipitoisuutta seurataan säännöllisesti. Mikäli poikkeustilanteissa havaitaan purku-uomaan johdettavien vesien pH-arvon laskeneen tason 5...5,5 alapuolelle, voidaan vaikutuksia lieventää purku-uomaan rakennettavalla kalkkikivikynnyksellä.

11. JOHTOPÄÄTÖKSET

Edellä esitetyn perusteella todetaan, ettei Pornaisten kiviainesten otto- ja maankaatopaikkatoiminta laaditun Natura-arvioinnin tarveharkinnan perusteella aiheuta Sipoonjoen, Kummelbergen tai Rientolan metsän Natura-alueen suojeluperusteina mainittuihin luontotyyppeihin tai lajeihin kohdistuvia todennäköisiä ja merkittäviä vaikutuksia vaihtoehdoissa VE1 ja VE2.

Sipoonjoen Natura-alueeseen arvioitiin kohdistuvan vähäisiä vesistövaikutuksia vaihtoehdossa VE2, ja ne koostuvat virtaamamuutoksista, kiintoainekuormituksesta ja typpipitoisuuden noususta ja poikkeustilanteissa sulfidisaven aiheuttamasta happamasta valunnasta. Vaihtoehdossa VE1 ainoat mahdolliset ei-merkittävät vaikutukset aiheutuvat poikkeustilanteissa sulfidisaven aiheuttamasta happamasta valunnasta.

Kummelbergen tai Rientolan metsä Natura-alueisiin ei arvioitu kohdistuvan vaikutuksia kummassakaan vaihtoehdossa.

Natura-arvioinnin tarveharkinta ei tuonut esiin seikkoja, joiden vuoksi olisi tarpeen laatia Luonnonsuojelualin 65 § mukaista Natura-arviointia.

Lahdessa 17. päivänä syyskuuta 2018

RAMBOLL FINLAND OY



Heli Lehvola
FM biologi

Jussi Mäkinen
Ryhmäpäällikkö, FM ympäristöekologi

12. KIRJALLISUUSLÄHTEET

- Byron, H. 2000: Biodiversity impact. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A Good Practice Guide for Road Schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy.
- Eklund, M., Edén, P. ja Auri, J. 2016. Happamat sulfaattimaat -haitat ja niiden torjuminen. FRESHABIT, Karjaa 31.3.2016. Geologian tutkimuskeskus.
- Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset.
- Farmer, A.M. 1993: The effects of dust on vegetation-a review. Environmental pollution 79 (1993):63-75.
- Forsyth, B., Cameron, A. & Miller, S., 1995. Explosives and Water Quality, CANMET, Ottawa.
- Juvonen, M. & Vainio, S. 2008: Sipoonjoki – Sipoonjoen ja sen sivupurojen kalataloudellinen kartoitus ja kunnostustarve-ehdotukset. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen vesien- ja ilmansuojeluyhdistys r.y.
- Kahilainen, K., Malinen, T. & Lehtonen, H. 2007: Tunturivesien kalat ja ympäristön muutos. Lopuraportti 2005 – 2007. Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Helsingin yliopisto.
- Koljonen M-L, Janatuinen A, Saura A & Koskiniemi J. 2013. Genetic structure of Finnish and Russian sea trout populations in the Gulf of Finland area. Working papers of the Finnish Game and Fisheries Institute 25/2013. Finnish Game and Fisheries institute, Helsinki.
- Laurila, J. & Rintala, I. 2010: Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) – Ympäristöasioiden hallinta kiviainestuotannossa. Suomen ympäristö 25 / 2010. 87 s.
- Luonnonsuojelulaki 1096/1996
- Morin, K. A. & Hutt, N. M. 2009. Mine Water Leaching of Nitrogen Species from Explosive Residues, GeoHalifax.
- Natura 2000-tietolomakkeen ehdotusversio 2016: Sipoonjoki
- Natura 2000-tietolomake 2002: Sipoonjoki
- Natura 2000-tietolomakkeen ehdotusversio 2016: Rientolan metsä
- Natura 2000-tietolomake 2000: Rientolan metsä
- Natura 2000-tietolomakkeen ehdotusversio 2015: Kummelbergen
- Natura 2000-tietolomake 2000: Kummelbergen
- Neuvoston direktiivi 79/409/ETY, annettu 2 päivänä huhtikuuta 1979 luonnonvaraisten lintujen suojelusta.
- Neuvoston direktiivi 92/43/ETY, annettu 21 päivänä toukokuuta 1992, luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta
- Ramboll 2018. Pornaisten maankaatopaikan luontoselvitys. NCC Industry Oy.
- Ramboll 2018. NCC Pornaisten maankaatopaikan ympäristövaikutusten arviointiselostus. NCC Industry Oy.
- Rassi P., Hyvärinen E., Juslén A. & Mannerkoski I (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö ja Suomen Ympäristökeskus. Helsinki. 685 s.
- Raunio, A. Schulman, A. & T. Kontula (toim.): Suomen luonnon luontotyyppien uhanalaisuus. Osat 1 ja 2.
- Suomen Ympäristökeskuksen OIVA-tietopalvelu (suojelualuerajaukset)
- Suomen ympäristökeskus 2015. Pintavesien ekologinen tila 2015.
- Söderman T. 2003: Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi – kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa. Ympäristöopas 109. Suomen Ympäristökeskus. 196 s.

Viskari, E.-L., Rekilä, R., Roy, S., Lehto, J., Ruuskanen, A. & Kärenlampi, L. 1997: Airborne pollutants along a roadside: assessment using snow analyses and moss bags. *Environmental Pollution* 97(I-2):153-160.

Walker, D.A. & Everett, K.R. 1987: Road Dust and Its Environmental Impact on Alaskan Taiga and Tundra. *Arctic and Alpine Research*. 19(4):479-489.