

ELOKUU 2018

YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS

---

# Borealis Polymers Oy

## Uusi maanalainen kalliosäiliö



**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. Projektinumero 101007701.

## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

**Hankkeesta vastaava:**

Borealis Polymers Oy  
Perttu Hihnala  
[perttu.hihnala@borealisgroup.com](mailto:perttu.hihnala@borealisgroup.com)  
puh. 050 379 4991  
[www.borealisgroup.com/porvoo](http://www.borealisgroup.com/porvoo)

**Yhteysviranomainen:**

Uudenmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus  
Ylitarkastaja Erika Heikkinen  
[erika.heikkinen@ely-keskus.fi](mailto:erika.heikkinen@ely-keskus.fi)  
puh. 02950 21142  
<http://www.ely-keskus.fi/web/ely/ely-uusimaa>

**YVA-konsultti:**

Pöyry Finland Oy  
YVA-projektipäällikkö Anna-Katri Räihä  
[anna-katri.raiha@poyry.com](mailto:anna-katri.raiha@poyry.com)  
puh. 050 409 4934  
[www.poyry.fi](http://www.poyry.fi)

**YVA-selostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:**

Porvoon pääkirjasto, Papinkatu 20, 06100 Porvoo,  
Porvoon kaupungin Palvelupiste Kompassi, Rihkamatori B, 06100 Porvoo  
Sipoon kunta, Kuntala, Iso Kylätie 18, 04130 Sipoo

**YVA-selostus on saatavissa sähköisesti osoitteista:**

[www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA)  
[www.miljo.fi/BorealisPolymersMKB](http://www.miljo.fi/BorealisPolymersMKB)

# SISÄLLYSLUETTELO

|                                                                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO</b>                                                                                               | <b>3</b>  |
| <b>SISÄLLYSLUETTELO</b>                                                                                                            | <b>4</b>  |
| <b>YVA-TYÖRYHMÄ</b>                                                                                                                | <b>7</b>  |
| <b>TIIVISTELMÄ SUOMEKSI</b>                                                                                                        | <b>8</b>  |
| <b>SAMMANDRAG PÅ SVENSKA</b>                                                                                                       | <b>15</b> |
| <b>1 JOHDANTO</b>                                                                                                                  | <b>25</b> |
| <b>2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT</b>                                                                                | <b>26</b> |
| 2.1 HANKKEESTA VASTAAVA                                                                                                            | 26        |
| 2.2 HANKKEEN TAUSTA, TARKOITUS JA AIKATAULU                                                                                        | 26        |
| 2.3 HANKKEEN SIJAINTI JA MAANKÄYTTÖTARVE                                                                                           | 26        |
| 2.4 ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT                                                                                                        | 27        |
| 2.5 HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN SEKÄ LUONNONVAROJEN KÄYTTÖÄ JA YMPÄRISTÖNSUOJELUA KOSKEVIIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN | 28        |
| <b>3 TEKNINEN KUVAUS</b>                                                                                                           | <b>29</b> |
| 3.1 KALLIOSÄILIÖN RAKENTEET JA RAKENTAMINEN                                                                                        | 29        |
| 3.2 TOIMINTAPERIAATE                                                                                                               | 30        |
| 3.3 RAAKA-AINEET                                                                                                                   | 32        |
| 3.4 KEMIKAALIT JA POLTTOAINEET                                                                                                     | 32        |
| 3.5 VEDEN TARVE JA HANKINTA SEKÄ JÄTEVEDET                                                                                         | 32        |
| 3.6 JÄTTEET JA SIVUTUOTTEET                                                                                                        | 35        |
| 3.7 PÄÄSTÖT ILMAAN                                                                                                                 | 35        |
| 3.8 KULJETUKSET JA LIIKENNE                                                                                                        | 35        |
| 3.9 MELU JA TÄRINÄ                                                                                                                 | 36        |
| 3.10 PARAS KÄYTTÖKELPOINEN TEKNIikka (BAT)                                                                                         | 36        |
| 3.11 KÄYTTÖIKÄ                                                                                                                     | 36        |
| <b>4 YVA-MENETTELY</b>                                                                                                             | <b>37</b> |
| 4.1 YVA-MENETTELYN TARVE JA OSAPUOLET                                                                                              | 37        |
| 4.2 YVA-MENETTELYN TAVOITE JA SISÄLTÖ                                                                                              | 37        |
| 4.2.1 Ennakkoneuvottelu                                                                                                            | 39        |
| 4.2.2 YVA-ohjelma                                                                                                                  | 39        |
| 4.2.3 YVA-selostus                                                                                                                 | 40        |
| 4.2.4 Perusteltu päätelmä                                                                                                          | 41        |
| 4.3 YVA-MENETTELYN AIKATAULU                                                                                                       | 41        |
| 4.4 OSALLISTUMINEN, VUOROVAIKUTUS JA TIEDOTUS                                                                                      | 42        |
| 4.4.1 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen                                                                                       | 42        |
| 4.4.2 Yleisötilaisuudet                                                                                                            | 42        |
| 4.4.3 Muu tiedottaminen                                                                                                            | 42        |
| 4.5 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA                                                                                     | 42        |
| 4.6 YVAN HUOMIOON OTTAMINEN SUUNNITTELUSSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA                                                                      | 43        |
| <b>5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS</b>                                                                                               | <b>44</b> |
| 5.1 TARKASTELTAVAT VAIKUTUKSET                                                                                                     | 44        |
| 5.2 ARVIOINNIN RAJAUS                                                                                                              | 44        |
| 5.3 ALUSTAVASTI MERKITTÄVIMPIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN TUNNISTAMINEN                                                                 | 45        |
| 5.4 VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI JA VERTAILU                                                                               | 45        |
| 5.5 LÄHTÖAINEISTOT JA HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET                                                                                | 47        |
| 5.6 EPÄVARMUUSTEKIJÄT                                                                                                              | 47        |
| 5.7 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN                                                                                             | 47        |
| <b>6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI</b>                                                                                            | <b>48</b> |
| 6.1 MAANKÄYTTÖ JA RAKENNETTU YMPÄRISTÖ                                                                                             | 48        |

|        |                                                                |    |
|--------|----------------------------------------------------------------|----|
| 6.1.1  | Nykytila.....                                                  | 48 |
| 6.1.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 53 |
| 6.1.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 53 |
| 6.1.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 54 |
| 6.2    | LIIKENNE .....                                                 | 54 |
| 6.2.1  | Nykytila.....                                                  | 54 |
| 6.2.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 55 |
| 6.2.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 55 |
| 6.2.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 57 |
| 6.3    | MELU .....                                                     | 57 |
| 6.3.1  | Nykytila.....                                                  | 57 |
| 6.3.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 58 |
| 6.3.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 58 |
| 6.3.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 60 |
| 6.4    | TÄRINÄ .....                                                   | 60 |
| 6.4.1  | Nykytila.....                                                  | 60 |
| 6.4.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 60 |
| 6.4.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 61 |
| 6.4.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 62 |
| 6.5    | PÄÄSTÖT ILMAAN JA ILMANLAATU SEKÄ KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT ..... | 62 |
| 6.5.1  | Nykytila.....                                                  | 62 |
| 6.5.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 64 |
| 6.5.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 65 |
| 6.5.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 67 |
| 6.6    | MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET .....                       | 67 |
| 6.6.1  | Nykytila.....                                                  | 67 |
| 6.6.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 72 |
| 6.6.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 72 |
| 6.6.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 74 |
| 6.7    | KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA SUOJELUKOhteet.....                 | 74 |
| 6.7.1  | Nykytila.....                                                  | 74 |
| 6.7.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 76 |
| 6.7.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 77 |
| 6.7.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 78 |
| 6.8    | VESISTÖT SEKÄ KALASTO JA KALATALOUS .....                      | 78 |
| 6.8.1  | Nykytila.....                                                  | 78 |
| 6.8.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 82 |
| 6.8.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 83 |
| 6.8.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 85 |
| 6.9    | MAISEMA JA KULTTUURIYMPÄRISTÖ .....                            | 85 |
| 6.9.1  | Nykytila.....                                                  | 85 |
| 6.9.2  | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 86 |
| 6.9.3  | Vaikutusarvioinnin tulokset.....                               | 86 |
| 6.9.4  | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 87 |
| 6.10   | JÄTTEIDEN JA SIVUTUOTTEIDEN KÄSITTELY JA LOPPUSIJOTUS .....    | 87 |
| 6.10.1 | Nykytila.....                                                  | 87 |
| 6.10.2 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 87 |
| 6.10.3 | Arvioinnin tulokset.....                                       | 87 |
| 6.10.4 | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 89 |
| 6.11   | LUONNONVAROJEN KÄYTTÖ .....                                    | 89 |
| 6.11.1 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 89 |
| 6.11.2 | Arvioinnin tulokset.....                                       | 89 |
| 6.11.3 | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 90 |
| 6.12   | IHMISTEN ELINOLOT, VIIHTYVYYS JA TERVEYS SEKÄ ELINKEINOT ..... | 90 |
| 6.12.1 | Nykytila.....                                                  | 90 |
| 6.12.2 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 92 |
| 6.12.3 | Arvioinnin tulokset.....                                       | 92 |
| 6.12.4 | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                       | 95 |
| 6.13   | ONNETTOMUUS- JA HÄIRIÖTILANTEET .....                          | 95 |
| 6.13.1 | Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät.....                  | 95 |

---

|           |                                                                     |            |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.13.2    | Arvioinnin tulokset sekä haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....   | 95         |
| 6.14      | KÄYTÖSTÄ POISTON VAIKUTUKSET .....                                  | 98         |
| 6.15      | NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET .....                                  | 98         |
| 6.16      | YHTEISVAIKUTUKSET .....                                             | 98         |
| <b>7</b>  | <b>HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS .....</b>                         | <b>100</b> |
| <b>8</b>  | <b>VAIKUTUSTEN SEURANTA JA TARKKAILU .....</b>                      | <b>103</b> |
| <b>9</b>  | <b>HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET .....</b> | <b>105</b> |
| 9.1       | YMPÄRISTÖ- JA VESILUPA .....                                        | 105        |
| 9.2       | KEMIKAALILUPA .....                                                 | 105        |
| 9.3       | RAKENTAMISEN AIKAISET LUVAT JA LAUSUNNOT .....                      | 105        |
| <b>10</b> | <b>TERMIT JA LYHENTEET .....</b>                                    | <b>107</b> |
| <b>11</b> | <b>LÄHDELUETTELO.....</b>                                           | <b>108</b> |

Kuvien pohjakartat: Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2018, ellei toisin mainita.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa.

**Taulukko 1-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.**

| Koulutus   |                                            | Nimi                         | Rooli                                                                                   | Kokemus                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MMM        | Ympäristökone-<br>omia                     | Anna-Katri<br>Räihä          | Projektipäällikkö.<br>Liikenne; luonnon-<br>varojen käyttö; ih-<br>miset ja yhteiskunta | Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. Työ-<br>kokemus 10 vuotta. Useita YVA-projekteja projek-<br>tipäällikön ja projektikoordinaattorin roolissa. To-<br>teuttanut lukuisia vaikutusarviointeja ja päästöläs-<br>kentoja. |
| MMM        | Limnolo-<br>gia                            | Karoliina<br>Jaatinen        | Projektipäällikön<br>varahenkilö, laa-<br>dunvarmistus                                  | Johtava asiantuntija, ympäristö-konsultointi. Työ-<br>kokemus 11 v. Useita YVA-projekteja. Erityisasi-<br>antuntemus vesistövaikutuksista.                                                                                         |
| FM         | Geologia                                   | Riku Hako-<br>niemi          | Maa- ja kallioperä,<br>pohjavedet                                                       | Pohjavesiasiantuntija. Yli 12 vuoden kokemus<br>pohjavesiselvityksistä, pohjavesivaikutusten ar-<br>vioinneista ja virtausmallintamisesta.                                                                                         |
| DI         | Energia-<br>tekniikka                      | Carlo Di Na-<br>poli         | Melu                                                                                    | Johtava asiantuntija. Teollisuusmelu ja akustiikka.<br>16 v työkokemus meluselvityksistä ja -<br>mallinnuksista.                                                                                                                   |
| DI         | Energia-<br>tekniikka                      | Tapio Lukkari                | Melu, värinä                                                                            | Alan työkokemusta 2 vuotta, sis. melumittauksia<br>ja –mallinnusta sekä melu- ja värinävaikutusten<br>arviointeja.                                                                                                                 |
| Tkl,<br>DI | Geotekn.<br>ja pohja-<br>rakenta-<br>minen | Sakari Lot-<br>vonen         | Värinä                                                                                  | Johtava geotekniikan asiantuntija. Yli 25 v. työkokemus-<br>ta. Värinävaikutukset erityisosaamisena.                                                                                                                               |
| MMM        | Limnolo-<br>gia                            | Lotta Lehti-<br>nen          | Vesistövaikutukset                                                                      | Vesistöasiantuntija, ympäristötutkimukset. Työko-<br>kemus 15 v. Useita YVA-projekteja ja pintavesien<br>vaikutusarviointeja asiantuntijan roolissa.                                                                               |
| FM         | Biologia                                   | Soile Turku-<br>lainen       | Kasvillisuus, eläi-<br>mistö ja suojelukoh-<br>teet                                     | Ympäristöasiantuntija. Yli 10 vuoden työkokemus<br>luontoselvityksistä ja Natura- ja vaikutusarvioin-<br>neista.                                                                                                                   |
| FM         | Suunnitte-<br>lumaan-<br>tiede             | Ville Koski-<br>mäki         | Ihmiset ja yhteis-<br>kunta                                                             | Yli 10 vuoden kokemus ihmisiin ja yhteiskuntaan<br>kohdistuvien vaikutusten arvioinneista.                                                                                                                                         |
| MMM        | Ympäris-<br>tönsuoje-<br>lutiede           | Noora<br>Guzmán Mo-<br>net   | Päästöt ilmaan                                                                          | Ympäristöasiantuntija. Yli 10 vuoden työkokemus<br>teollisuuden päästöistä ja niiden vaikutuksista.                                                                                                                                |
| FM         | Maantie-<br>de, YKS<br>513                 | Miia Nurmi-<br>nen-Piirainen | Maankäyttö, mai-<br>sema ja kulttuuripe-<br>rintö                                       | Johtava konsultti, maankäyttö. 15 vuoden koke-<br>mus kaavoituksesta, maankäytön selvityksistä ja<br>vaikutusten arvioinneista.                                                                                                    |
| FM         | Työ- ja<br>teolli-<br>suushy-<br>gienia    | Anna-Liisa<br>Koskinen       | Jätteet ja sivutuot-<br>teet sekä niiden<br>käsittely; Onnetto-<br>muustilanteet        | Johtava asiantuntija, ympäristökonsultointi. Työ-<br>kokemusta 25 vuotta, johon sisältyy YVA-<br>menettelyjä sekä erilaisia riski- ja turvallisuusarvi-<br>oita.                                                                   |
| DI         | Ympäris-<br>tötekniika                     | Jari Ruoho-<br>nen           | Paikkatietoaineisto,<br>kartat                                                          | Ympäristöasiantuntija, ympäristökonsultointi. Yli<br>10 vuoden paikkatieto-osaaminen ja YVA-<br>kokemus.                                                                                                                           |



## TIIVISTELMÄ SUOMEKSI

### Hanke ja hankkeesta vastaava

Borealis Polymers Oy:n Porvoon Kilpilahdessa sijaitseva eteenilaitos käyttää raaka-aineena teollisuusbenssiiniä ja nestekaasua. Teollisuusbenssiiniä on tähän saakka varastoitu Neste Oyj:ltä vuokratusta säiliössä Kilpilahdessa. Vuokratun säiliön käyttäminen ei ole Borealikselle enää mahdollista vuoden 2020 jälkeen, minkä vuoksi vaihtoehtoinen varastointipaikka vaaditaan laitoksen syöttöaineen turvaamiseksi. Vuokrasopimuksen päättymisen johdosta Borealis selvittää oman teollisuusbenssiinin ja/tai butaanin varastointiin tarkoitetun maanalaisen kalliosäiliön rakentamista Kilpilahteen Borealiksen nykyiselle säiliöalueelle. Maanalaisen varaston koko tulee olemaan noin 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

### YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä YVA-lain (252/2017) mukaisessa arviointimenetelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

Borealis Polymers Oy käynnisti YVA-menettelyn maaliskuussa 2018, jolloin se jätti yhteysviranomaiselle YVA-ohjelman. YVA-ohjelmassa esitettiin suunnitelma arviointimenettelyn toteuttamisesta. Tämä YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. YVA-selostuksessa on esitetty hankkeen ominaisuudet ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomainen antaa perustellun päätelmänsä YVA-selostuksesta.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisena YVA-menettelyssä toimii Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

### Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia. Hanke kuuluu YVA-menettelyn piiriin, sillä YVA-lain mukaisesti arviointimenettelyä sovelletaan öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä.

YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä toteutusvaihtoehtoa (VE1), jossa maanalaisen varaston koko on enimmillään noin 100 000 m<sup>3</sup>. Nollavaihtoehto eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole realistinen vaihtoehto, koska varastoinnin jatkaminen Nesteen tiloissa ei ole mahdollista enää vuoden 2020 jälkeen.

### Hankkeen toteutusaikataulu

Hanke on tällä hetkellä perussuunnitteluvaiheessa, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely. Aikataulusuunnitelman mukaan YVA-selostus jätetään viranomaiselle kesällä 2018 ja perusteltu päätelmä saatetaan syksyllä 2018. Projektin toteutus ajoittuu suunnitelmien mukaan aikavälille marraskuu 2018 – elokuu 2020.



## Hankkeen tekninen kuvaus

Kalliosäiliö on n. 60–80 metrin syvyyteen peruskallioon louhittu tila, jonka varastointikapasiteetti on 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

Säiliön rakentaminen tapahtuu alueella olemassa olevan LPG-kalliosäiliön ajotunnelin yläosaa hyödyntäen, josta louhitaan noin 200 metriä uutta ajotunnelia teollisuusbensiinin kalliosäiliöön. Louhintatöiden yhteydessä kalliosäiliön tila lujitetaan ja ruiskubetonoidaan. Lopuksi säiliöön johtava ajotunneli suljetaan vesipaineen kestäväällä teräsbetonisella paineseinällä ja tarvittava suojausputkisto asennetaan.

Tämän hetkisen suunnitelman mukaan maanalaisen kokonaisuuden rakentamisen kesto on noin 17 kuukautta. Tästä kallion maanalaisen louhinnan räjäytysvaiheen arvioidaan kestävän noin 8 kuukautta.

Kalliosäiliössä varastoitava tuote on ensisijaisesti teollisuusbensiini, minkä lisäksi mahdollisuutena on varastoida myös n-butaania. Teollisuusbensiinin tarve on vuositasolla noin 150–250 kt. Teollisuusbensiini puretaan kalliosäiliöön siirtolinjaa pitkin Nesteen laitureilta ja rautatieterminaalista kuten tähänkin mennessä. Kalliosäiliöstä teollisuusbensiini pumpataan Borealoksen olefiiniyksikön syöttöaineeksi uutta siirtolinjaa pitkin.

Hiilivetyjä varastoitaessa säiliöiden kaasutilaan kehittyy kaasunpaine, jonka suuruus riippuu hiilivedyn höyrynpaineesta varastointilämpötilassa. Säiliötä ympäröivässä kalliossa vallitsee pohjaveden korkeudesta riippuva hydrostaattinen paine, joka pitää varastoitavat hiilivedyt säiliössä. Suunnitellun paineen säilyminen kalliossa edellyttää, että pohjaveden pinta pysyy lähellä maanpintaa. Tämä tapahtuu normaalin sadannan kautta, jos säiliötä ympäröivä kallio on riittävän tiivistä. Mikäli kallioista vuotaa vettä enemmän säiliöön kuin mitä sadanta pystyy korvaamaan, voidaan pohjaveden paineen säilyminen varmistaa syöttämällä kallioon vettä vesiverhotunnelin ja/tai porakaivojen kautta. Säiliön vuotovedet kerääntyvät painovoimaisesti säiliön pohjalle, kuilun alapuolella sijaitsevaan pumppukaivoon. Varastoitaessa teollisuusbensiiniä vuotovedet pumpataan vesityspumppuilla esikäsittelyn kautta edelleen Nesteen jätevedenpuhdistamolle.

## Hankkeen ympäristönäkökohdat

Hankkeen keskeiset ympäristönäkökohdat on kuvattu oheisessa taulukossa:

**Taulukko 1-2. Hankkeen ympäristönäkökohdat.**

| Osa-alue                                      | Ympäristönäkökohta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Veden tarve ja hankinta sekä jätevedet</b> | <p>Ennen louhinnan aloittamista olemassa olevassa LPG-kalliosäiliön ajotunnelissa olevaa vettä pumpataan pois noin 15 000 m<sup>3</sup>. Tunnelin tyhjennysvedet pumpataan selkeytysal-taisiin ja näytteiden perusteella vedet johdetaan lopulta maastoon.</p> <p>Rakentamisen aikana kallioporauslaitteiden terien huuhtelemiseen ja jäähdytykseen käy-tetään teollisuusvettä. Lisäksi louhittuihin tiloihin voi kertyä vuotovettä rakennusvaihees-sa. Nämä vedet (yht. n. 10 000 m<sup>3</sup>) voivat sisältää jossain määrin räjäytysaineista peräisin olevia typpiyhdisteitä sekä kiintoainesta. Työmaalta poispumpattavat vedet tullaan käsitte-lemään laskeutusaltaissa, Puhdistetut työmaavedet on tarkoituksena johtaa maastoon, mikäli se on analyysitulosten perusteella mahdollista. Poispumpattavien työmaavesien laatua tullaan seuraamaan etenkin typen osalta koko louhintaprojektin ajan.</p> <p>Toiminnan aikana kalliosäiliön vuotovedet pumpataan tarvittaessa luolan pohjalta ja ne toimitetaan eteenpäin asianmukaiseen käsittelyyn jätevedenpuhdistamolle. Puhtaat vedet voidaan käyttää kalliosäiliön vesiverhon täyttämiseen, jolla varmistetaan riittävä hydro-staattinen paine säiliössä.</p> |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Jätteet ja sivutuotteet</b> | <p>Rakentamisen aikana louhetta syntyy noin 105 000 m<sup>3</sup> kiintokuutiota. Kivimateriaalia ei käsitellä hankealueella ennen autoon lastaamista, eikä alueelle näin ollen tarvita murskaustoimintoja. Mikäli räjäytyksen aikana jää isompia lohkareita, niin ne rikotaan maan alla pienemmiksi iskuvasaralla tai räjäyttämällä.</p> <p>Louhe kuljetetaan pois teollisuusalueelta louhintaurakoitsijan toimesta. Mikäli louheen murskaamo ei ota vastaan louhetta yöaikaan, saatetaan louhetta joutua hetkellisesti väli-varastoitamaan hankealueella. Louhintaurakoitsijalla ja louheen jatkojalostajalla tulee olla asianmukaiset luvat toiminnalle.</p> <p>Kalliosäiliön toiminnan aikana ei synny jätettä.</p> |
| <b>Päästöt ilmaan</b>          | <p>Rakentamisen aikana päästöjä ilmaan aiheuttaa ajoneuvoliikenne ja louhinta (mm. räjähdekaasut, pöly).</p> <p>Kalliosäiliön toiminnan aikaisessa operoinnissa ei synny päästöjä ilmaan.</p> <p>Suurimpien teollisuusbensini-laivojen purun yhteydessä on mahdollista, että poikkeavassa tilanteessa kalliosäiliön kaasutilasta joudutaan laskemaan painetta (tyypeä) soihutjärjestelmään.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kuljetukset ja liikenne</b> | <p>Rakentamisen aikana kalliosäiliön kattoperää louhittaessa hetkellinen raskaan liikenteen kokonaisliikennemäärä voi olla enimmillään 200 ajoneuvoa vuorokaudessa (kesto max. 1 kk). Muuna rakennusaikana (yht. 9 kk) liikennemäärä on 60-150 ajoneuvoa/vrk. Henkilöliikennettä on n. 20 ajoneuvoa/vrk. Liikenne ohjeistetaan käyttämään Kilpilahdentietä.</p> <p>Teollisuusbensiniin tuodaan Kilpilahteen joko laivoilla tai rautateitse. Käytönaikaiset liikennemäärät eivät muutu nykytilanteesta.</p>                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Melu ja värinä</b>          | <p>Rakentamisen aikana melua ja värinää syntyy kallion louhinnasta sekä lisääntyneestä ajoneuvoliikenteestä. Louhinta tehdään maan alla ja murskaustoiminnot hankealueen ulkopuolella. Muuta rakentamisen aikaista melua aiheutuu ajotunnelin suuaukolla käytävästä tuuletuspuhaltimesta.</p> <p>Toiminnan aikana ainoa melunlähde ovat pumput, jotka sijaitsevat kalliosäiliössä n. 85 metrin syvyydessä maan pinnalta. Toiminta-aikana ei synny värinää.</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Hankealueen ja sen ympäristön kuvaus

### Sijainti ja toiminnot

Hankealue sijaitsee Borealis Polymers Oy:n omistamalla kiinteistöllä Porvoon Kilpilahden teollisuusalueella. Kilpilahden teollisuusalue on Suomen suurimpia teollisuusalueita ja Pohjoismaiden suurin öljynjalostuksen ja kemianteollisuuden keskus. Kilpilahden teollisuusalueeseen kuuluu noin 1 300 ha maata ja noin 300 ha vesialuetta, joista suurinta osaa käyttää Neste Oyj:n öljynjalostamo.

Kilpilahden teollisuusalueella toimii Neste Oyj:n öljyjalostamon ja Borealis Polymers Oy:n petrokemian tehtaiden lisäksi mm. Borealis Polymers Oy:n muovitehtaat, Ashland Finland Oy:n polyesterihartseja valmistavat tehtaat, Bewi Styrochem Oy:n soluuntuva polystyreenimuovia valmistava tehdas, Skangas Oy:n nesteytetyn maakaasun tuotantolaitos, Innogas Oy:n nestekaasun täyttölaitos sekä Oy Aga Ab:n ilmakaasutehdas ja vedyntuotantolaitos. Kilpilahden satama- ja teollisuusalueella on noin 3 500 vakituista työpaikkaa. Liikenne Kilpilahden teollisuusalueelle kulkee Porvoonväylältä (valtatie 7) joko Nesteentietä (maantie 148) tai Kilpilahdentietä (maantie 11746) pitkin. Kilpilahdessa on Neste Oyj:n operoima satama (Sköldvikin satama), joka palvelee koko teollisuusalueen merikuljetustarpeita. Sataman välittömässä läheisyydessä sijaitsee rautatievaunujen purkaustermiinali.

## **Kaavoitus ja asutus**

Itä-Uudenmaan maakuntakaavassa koko Kilpilahden teollisuusalue on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi. Sköldvikin osayleiskaavassa hankealue on osoitettu teollisuusalueeksi (T) ja asemakaavassa merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T).

Kilpilahden teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta. Kalliosäiliön hankealueen lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat Nikubyn alueella etelässä noin 750 metrin päässä. Teollisuusalueen läheisyydessä ei nykyisin ole kouluja tai päiväkoteja tai muita vastaavia herkkiä kohteita. Porvoon keskusta sijaitsee hankealueesta noin 17 kilometrin päässä.

Kilpilahden tehdasalueelle johtavan Nesteentien varressa sijaitsee asuin-/lomarakennuksia lähimmillään noin 15–20 metrin etäisyydellä. Kilpilahdentien lähietäisyydellä ei sijaitse asuinrakennuksia.

## **Melu ja tärinä**

Kilpilahden teollisuusalueen ympäristölupavelvolliset toimijat seuraavat tuotantolaitostensa melutilannetta vuosittain. Borealis Polymers Oy:n petrokemian tehtaiden meluselvityksen päivityksen perusteella melun yöajan ohjearvo 50 dB(A) ei ylitä tehdasalueen ulkopuolella. Kilpilahden alueella tärinää aiheutuu nykyisellään pääosin raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

## **Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu**

Ilmanlaatu on Porvoossa keskimäärin melko hyvä. Kilpilahden alueella on raskasta teollisuutta ja energiantuotantoa, joista aiheutuu rikkidioksidin, typen oksidien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja hiukkasten päästöjä ilmaan. Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Teollisuusalueen typen oksidien ja VOC-yhdisteiden päästöt ovat laskeneet viime vuosikymmeninä. Rikkidioksidin päästöt ovat pysyneet keskimäärin samalla tasolla. Rikkidioksi- ja typen oksidipitoisuudet ovat viime vuosina alittaneet ilmanlaadun raja- ja ohjearvot.

## **Luonnonolot**

Yleispiirteiltään hankealue on teollisten toimintojen voimakkaasti muokkaamaa rakennettua ympäristöä.

Hankealueella ei ole erityisiä maisema- ja kulttuuriympäristöarvoja. Alue on luonnontilaltaan voimakkaasti muuttunutta eikä alueella esiinny juurikaan alkuperäistä kasvillisuutta tai eläimistöä. Alue ei sijaitse tärkeällä tai muulla vedenhankintakäyttöön soveltuvalla pohjavesialueella.

Lähin Natura-alue sijaitsee noin 1,5 kilometrin päässä ja lähin luonnonsuojelualue noin kilometrin päässä hankealueesta. Noin 2,5 kilometrin päässä sijaitsee Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin kuuluva alue.

Kilpilahden teollisuusalue sijaitsee Porvoon edustan rannikolla Svartbäckinselän pohjoisosassa. Kilpilahden teollisuusalueen pohjoispuolelle Kullonlahteen laskee Mustijoki ja Kuggsundin salmen kautta alueelle kulkeutuu myös Porvoonjoen vesiä. Kilpilahden alueelta pintavedet virtaavat useaa pienehköä puroa ja ojastoa pitkin tai suoraan pintavaluntana mereen.

## **Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät**

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

- luonnonvarojen hyödyntämiseen sekä
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamistöiden sekä käytön aikaisten vaikutusten lisäksi käytöstä poistamisen vaikutukset. Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu yhden toteutusvaihtoehdon osalta.

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon perusteella.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa.

Vaikutukset on esitetty ns. pahimman mahdollisen tilanteen kautta, jolloin syntyisi suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset. Todellisuudessa vaikutukset jäävät pienemmäksi esitetystä ja lisäksi niitä voidaan lieventää erilaisilla haittojen ehkäisy- ja lievennyskeinoilla.

## Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana louheen kuljetusten synnyttämästä liikennemäärän lisäyksestä sekä jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä hankealueen ulkopuolella. Niiden vaikutuksen arvioidaan enimmillään olevan kohtalalaisia. Muista osa-alueista vaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeesta syntyy myös positiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun seudulliset kiviainesvarat lisääntyvät hetkellisesti uuden louhintatyön aikana. Toimintaaikana hankkeella voi olla enimmillään vähäisiä vaikutuksia pohjavesiin. Muihin osa-alueisiin ei vaikutuksia synny.

Hanke on tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoinen. Lisäksi arviointiselostuksessa esiteillä haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoilla voidaan hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia lieventää, kun ne otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon hankkeen jatko-suunnittelussa ja toteutuksessa.

**Taulukko 1-3. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.**

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Vaikutusten merkittävyys | Erittäin suuri ++++    |
|                          | Suuri +++              |
|                          | Kohtalainen ++         |
|                          | Vähäinen +             |
|                          | Ei vaikutusta          |
|                          | Vähäinen -             |
|                          | Kohtalainen - -        |
|                          | Suuri - - -            |
|                          | Erittäin suuri - - - - |

**Taulukko 1-4. Ympäristövaikutusten arviointi ja vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana.**

| Hankkeen ympäristövaikutukset                            | VE1, rakentaminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | VE1, toiminta     |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Maankäyttö ja kaavoitus                                  | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| Liikenne ja liikenneturvallisuus                         | (- -) Teiden raskaan liikenteen määrät kasvavat merkittävästi. Suurin vaikutus on Kilpilahdentiellä sekä teollisuusalueen Rajatiellä. Tällä arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen vaikutus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | (0) Ei vaikutusta |
| Melu                                                     | (-) Rakentamisen aikana melua syntyy rakennustöistä, lähinnä tuuletuspuhaltimesta, sillä muut toimenpiteet tehdään maan alla. Liikenteen aiheuttama melu voi merkittävästi lisääntyä Kilpilahdentien läheisyydessä. Liikenteen ja rakentamistöiden meluvaikutus on vähäinen eivätkä ympäristömelun ohjeavrot ylitä lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona.<br>Kilpilahdentien läheisellä luonnonsuojelualueella melutaso voi nousta, jos kaikki hankkeen rakentamisen aikainen liikenne käyttää pelkästään Kilpilahdentietä. | (0) Ei vaikutusta |
| Tärinä                                                   | (-) Louhintarajäytyksistä sekä louheen kuljetuksista voi syntyä vähäisiä merkittäviä tärinävaikutuksia tärinälähteen lähiympäristöön.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | (0) Ei vaikutusta |
| Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu sekä kasvihuonekaasupäästöt | (-) Rakentamisen aikaisia ilmanlaatuun vaikuttavia ympäristövaikutuksia ovat lähinnä työkalujen ja kuljetusten pakokaasupäästöt ja niiden ilmaan nostattama pöly. Louhinta toteutetaan maan alla, eikä louheen murskausta tehdä hankealueella. Rakentamisen aikaisilla päästöillä ilmaan ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun.<br>Kasvihuonepäästöjä syntyy lähinnä kuljetuksen ja työkalujen pakokaasupäästöistä, mutta ne ovat pieniä verrattuna esim. Porvoon kunnan tieliikenteen päästöihin.            | (0) Ei vaikutusta |
| Maa- ja kallioperä                                       | (-) Rakentamisen aikana kohdistuu lieviä vaikutuksia kallioperään louhittaessa kalliokiviainesta. Maaperään vaikutuksia ei synny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (0) Ei vaikutusta |
| Pohjavedet                                               | (-) Rakentamisen ja toiminnan aikana pohjaveden pinnan taso saattaa laskea kalliosäiliön lähiympäristössä. Vaikutus on kuitenkin vähäinen ja paikallinen. Vaikutukset eivät kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan eikä hankkeesta aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |
| Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet                | (-) Hankkeella ei ole suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontokohteisiin, koska rakentaminen tapahtuu olemassa olevalla teollisuusalueella ja maan pinnan alla. Vähäisiä välillisiä vaikutuksia voi tulla rakentamisaikaisen liikenteen vaikutuksista, lähinnä melusta, ja vesien johtamisesta. Melu ulottuu Kilpilahdentien varressa nykyistä laajemmalle Fågelmoosen luonnonsuojelualueelle.                                                                                        | (0) Ei vaikutusta |
| Vesistöt                                                 | Hankealueen eteläpuolisten ojien vedenlaatu saattaa heiketä ja vesimäärät kasvaa rakentamisen aikana. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen ja rajoittuu melko pienelle alueelle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (0) Ei vaikutusta |
| Kalasto ja kalatalous                                    | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |
| Maisema ja kulttuuriympäristö                            | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Jätteet ja sivutuotteet</b> | (- -) Rakentamisen aikana syntyy sivutuotteena louhetta, joka jatkojalostetaan rakentamiskäyttöön louhintaurakoitsijan toimesta. Hankealueelle ei kohdistu vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia louheen jatkokäsittelystä voi syntyä louhintaurakoitsijan alueella. Vaikutusten arvioidaan tämän osalta olevan kohtalaisia.                                                                                                                                                               | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Luonnonvarojen käyttö</b>   | Vaikutukset ovat lievästi positiivisia kun seudulliset kiviainesvarat lisääntyvät hetkellisesti uuden louhintatyön aikana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Ihmiset ja elinkeinot</b>   | (-) Kun otetaan huomioon liikenteen, melun, värinän ja pölyn aiheuttamat vaikutukset, arvioidaan niiden muodostavan enimmillään lievän viihtyvyyshaitan hankealueen sekä teiden lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.<br><br>Hankkeella ei ole terveysvaikutuksia, kun työskentelyolosuhteet ovat asianmukaiset. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat vähäiset, ja syntyvät lähinnä välillisesti louhintaurakoitsijan toiminnasta. Lähialueiden virkistyskäyttöön hankkeella ei ole vaikutuksia. | (0) Ei vaikutusta |

## SAMMANDRAG PÅ SVENSKA

### Projekt och projektansvarig

Borealis Polymers Oy:s etenanläggning i Sköldvik i Borgå använder industribensin och flytgas som råvara. Industribensinen har hittills lagrats i en cistern som hyrts av Neste Oyj i Sköldvik. Efter 2020 går det inte längre för Borealis att använda den hyrda cisternen och därför krävs en alternativ lagringsplats för att trygga materialtillförseln till anläggningen. På grund av att hyresavtalet upphör utreder Borealis möjligheterna att bygga en egen underjordisk bergscistern avsedd för lagring av industribensin och/eller butan i Sköldvik på Borealis nuvarande cisternområde. Det underjordiska lagrets storlek kommer att bli cirka 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

### MKB-förfarande

Syftet med förfarandet vid miljökonsekvensbedömning är att främja bedömning av miljökonsekvenserna och ett enhetligt beaktande av dem i planeringen och beslutsfattandet. Ett mål är också att öka tillgången till information och möjligheterna till delaktighet.

Projektets miljökonsekvenser ska utredas i ett bedömningsförfarande enligt MKB-lagen (252/2017) innan åtgärder som är väsentliga med tanke på miljökonsekvenserna vidtas. I MKB-förfarandet fattas inga beslut om projektet och inga tillståndsfrågor angående projektet avgörs, utan målet är att ta fram information som grund för beslutsfattandet.

Borealis Polymers Oy startade MKB-förfarandet i mars 2018, då bolaget lämnade in MKB-programmet till kontaktmyndigheten. I MKB-programmet presenterades en plan för hur bedömningsförfarandet ska genomföras. Den här MKB-beskrivningen har utarbetats utgående från MKB-programmet och kontaktmyndighetens utlåtande om det. I MKB-beskrivningen presenteras projektets egenskaper och en enhetlig bedömning av projektets miljökonsekvenser utgående från bedömningsförfarandets resultat. MKB-förfarandet avslutas då kontaktmyndigheten ger sin motiverade slutsats om MKB-beskrivningen.

Miljökonsekvensbedömningens konsekvensbeskrivning har utarbetats av Pöyry Finland Oy som konsultarbete. Kontaktmyndighet i MKB-förfarandet är Nylands närings-, trafik- och miljöcentral.

### Alternativ som ska bedömas

Förfarandet vid miljökonsekvensbedömning tillämpas på projekt och deras ändringar, om de sannolikt medför betydande miljökonsekvenser. Projektet omfattas av MKB-förfarandet, eftersom bedömningsförfarande enligt MKB-lagen ska tillämpas på lagring av olja, petrokemiska produkter eller kemiska produkter, då lagringscisternerna för dessa ämnen har en volym på totalt minst 50 000 kubikmeter.

I MKB-förfarandet granskas ett genomförandealternativ (ALT 1) där det underjordiska lagret är högst cirka 100 000 m<sup>3</sup>. Ett nollalternativ, alltså att inte genomföra projektet, är inte ett realistiskt alternativ, eftersom det inte mera går att fortsätta lagringen i Nestes utrymmen efter 2020.



## Tidsplan för att genomföra projektet

Projektet är för närvarande i det grundläggande planeringsstadiet. Samtidigt med det genomförs också MKB-förfarandet. Enligt tidsplanen ska MKB-beskrivningen lämnas in till myndigheten sommaren 2018 och en motiverad slutsats fås hösten 2018. Enligt planerna kommer projektet att genomföras under perioden november 2018 – augusti 2020.

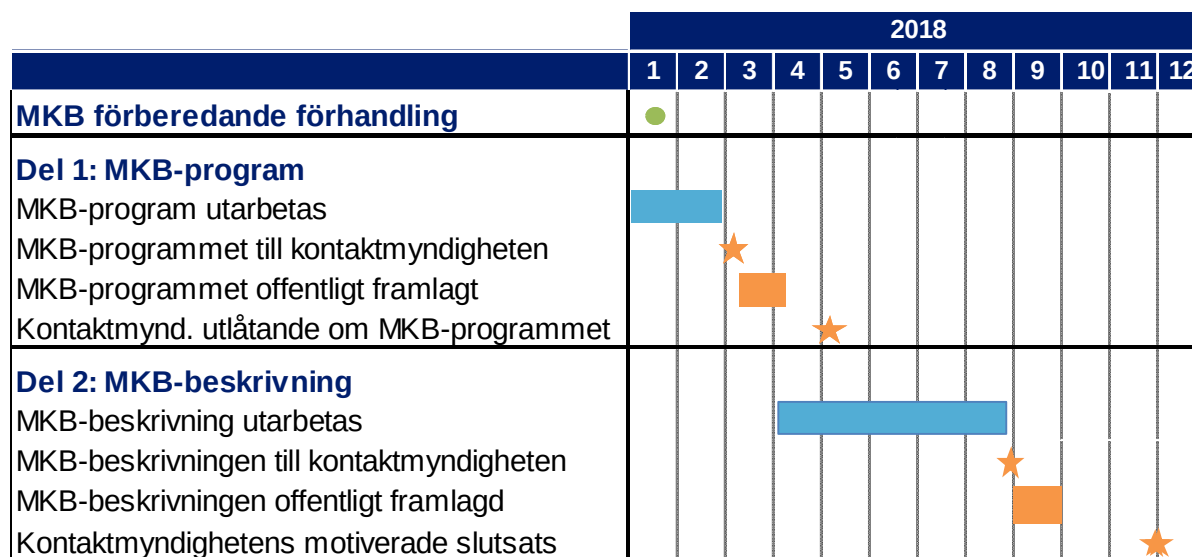


Bild 1. Planerad tidsplan för projektets MKB-förfarande.

## Teknisk beskrivning av projektet

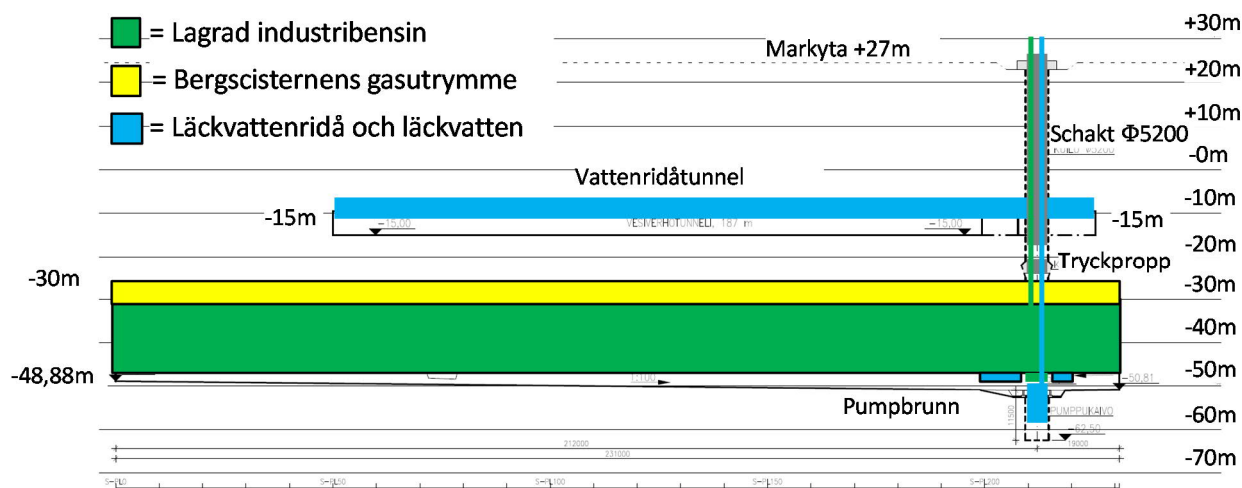
Bergscisternen är ett utrymme som bryts till ca 60–80 meters djup i urberget. Dess lagringskapacitet är 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

Cisternen byggs genom att man utnyttjar övre delen av körtunneln till områdets befintliga LPG-bergscistern. Därifrån bryts cirka 200 meter ny körtunnel till bergscisternen för industribensin. I samband med brytningsarbetet förstärks och betongsprutas bergscisternen. Till slut stängs körtunneln till cisternen med en tryckvägg av stålbetong som tål vattentryck och behövliga skyddsror installeras.

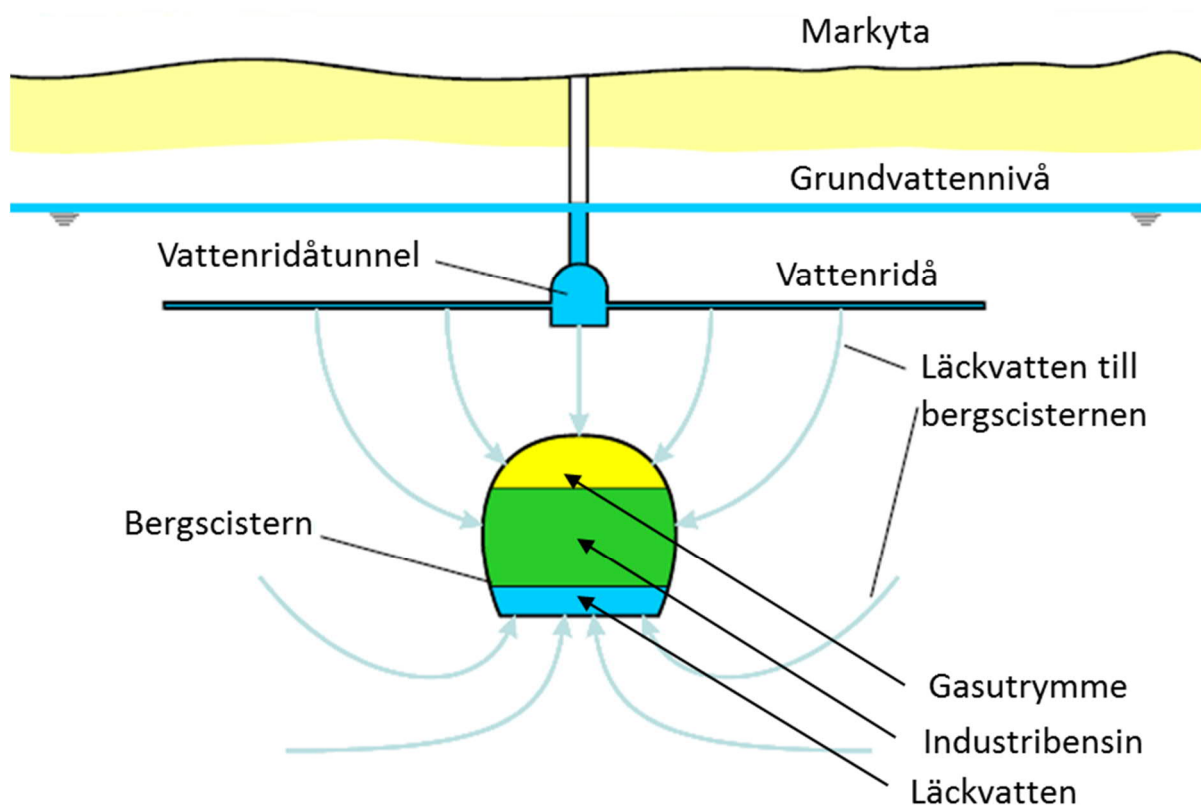
Enligt den plan som för närvarande finns kommer det att ta cirka 17 månader att bygga helheten under jord. Därav kommer sprängningen för bergsbrytningen under jord att ta cirka 8 månader.

Produkten som ska lagras i bergscisternen är i första hand industribensin. Dessutom är det möjligt att lagra n-butan. Behovet av industribensin är på årsnivå cirka 150–250 kt. Industribensinen överförs till bergscisternen längs en ledning från Nestes kajer och järnvägsterminal liksom hittills. Från bergscisternen pumpas industribensinen som materialtillförsel till Borealis olefinenhet längs en ny transportledning.

Vid lagring av kolväten uppkommer gastryck i cisternernas gasutrymme. Tryckets storlek beror på kolvätets ångtryck vid lagringstemperaturen. I berget som omger cisternen råder ett hydrostatiskt tryck som beror på grundvattennivån och håller de lagrade kolvätena i cisternen. För att det planerade trycket ska bibehållas i berget krävs att grundvattennivån hålls nära markytan. Det sker via normal nederbörd, om berget som omger cisternen är tillräckligt tätt. Om det läcker mera vatten från berget in i cisternen än vad nederbörden kan ersätta kan grundvattentrycket säkerställas genom att vatten matas in i berget via en vattenridåttunnel och/eller borrhunnar. Läckvattnet i cisternen samlas på grund av gravitationen på cisternens botten, i en pumpbrunn nedanför schaktet. Vid lagring av industribensin pumpas läckvattnet med avtappningspumpar via förbehandling vidare till Nestes avloppsreningsverk.



Figur 1. Bergscisternens konstruktioner.



Figur 2. Bergscisternens fuktionsprincip.

## Projektets miljöaspekter

Viktiga miljöaspekter i projektet beskrivs i nedanstående tabell:

**Tabell 1. Projektets miljöaspekter.**

| Delområde                                               | Miljöaspekt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vattenbehov och -försörjning samt avlopps-vatten</b> | <p>Innan brytningen börjar ska vattnet i den befintliga körtunneln pumpas bort, cirka 15 000 m<sup>3</sup>. Vattnet som ska avlägsnas från tunneln pumpas till klarningsbassänger och utgående från prover leds vattnet slutligen ut i terrängen.</p> <p>Under byggtiden används industrivatten för att skölja och kyla bergsborrningsutrustningens skärstål. I de brutna utrymmena kan det dessutom samlas läckvatten under byggtiden. Det här vattnet (tot. ca 10 000 m<sup>3</sup>) kan i någon mån innehålla kväveföreningar från sprängämnen samt fast substans. Vattnet som pumpas bort från byggplatsen kommer att behandlas i sedimenteringsbassänger. Avsikten är att det renade vattnet från byggplatsen ska ledas ut i terrängen, om det utgående från analysresultaten är möjligt. Kvaliteten på vattnet som pumpas bort från byggarbetsplatsen kommer att följas upp, speciellt beträffande kväve, under hela den tid som brytningsprojektet pågår.</p> <p>Då bergscisternen är i funktion kommer läckvattnet i det att vid behov pumpas från botten av bergrummet och ledas vidare till avloppsreningsverket för lämplig behandling. Rent vatten kan användas för att fylla bergscisternens vattenridå för att säkerställa tillräckligt hydrostatiskt tryck i cisternen.</p> |
| <b>Avfall och bi-produkter</b>                          | <p>Under byggtiden uppkommer cirka 105 000 fastkubikmeter sprängsten. Stenmaterialet behandlas inte på projektområdet innan det lastas på bilar och därför behövs inga krossningsfunktioner på området. Om det uppstår större stenblock vid sprängningarna sönderdelas de i mindre delar under jord med hjälp av en slaghammare eller genom sprängning.</p> <p>Brytningsentreprenören transporterar bort sprängstenen från industriområdet. Om krossverket för sprängsten inte tar emot sprängsten nattetid kan man bli tvungen att kortvarigt mellanlagra sprängsten på projektområdet. Brytningsentreprenören och den som vidareförädlar sprängstenen ska ha behöriga tillstånd för verksamheten.</p> <p>Under tiden som bergscisternen används uppkommer inget avfall.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Utsläpp i luften</b>                                 | <p>Under byggtiden uppkommer utsläpp i luften från fordonstrafiken och brytningen (bl.a. spränggaser, damm).</p> <p>Användningen av bergscisternen ger inte upphov till några utsläpp i luften.</p> <p>Då de största fartygen med industribensin lossas är det möjligt att man vid någon avvikande situation blir tvungen att släppa ut tryck (kväve) från bergscisternen till fackelsystemet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Transporter och trafik</b>                           | <p>Under byggtiden då bergscisternens takort bryts kan den kortvariga totala mängden av tung trafik bli som högst 200 fordon per dygn (pågår max 1 månad). Under den övriga byggtiden (tot. 9 mån) blir trafikmängden 60–150 fordon/dygn. Persontrafiken är ca 20 fordon/dygn. Trafiken dirigeras att använda Sköldviksvägen.</p> <p>Industribensin levereras till Sköldvik antingen med fartyg eller per järnväg. Trafikmängderna under driften ändras inte från nuvarande situation.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Buller och vibrationer</b>                           | <p>Under byggtiden uppkommer buller och vibrationer från brytningen i berget samt den ökade fordonstrafiken. Brytningen sker under jord och krossningen sker utanför projektområdet. Annat buller under byggtiden uppkommer från den ventilationsfläkt som används vid körtunnelns öppning.</p> <p>Den enda bullerkällan när bergscisternen används är pumparna som finns i bergscisternen på ca 85 meters djup under marknivån. Under den tid som cisternen används uppkommer inga vibrationer.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

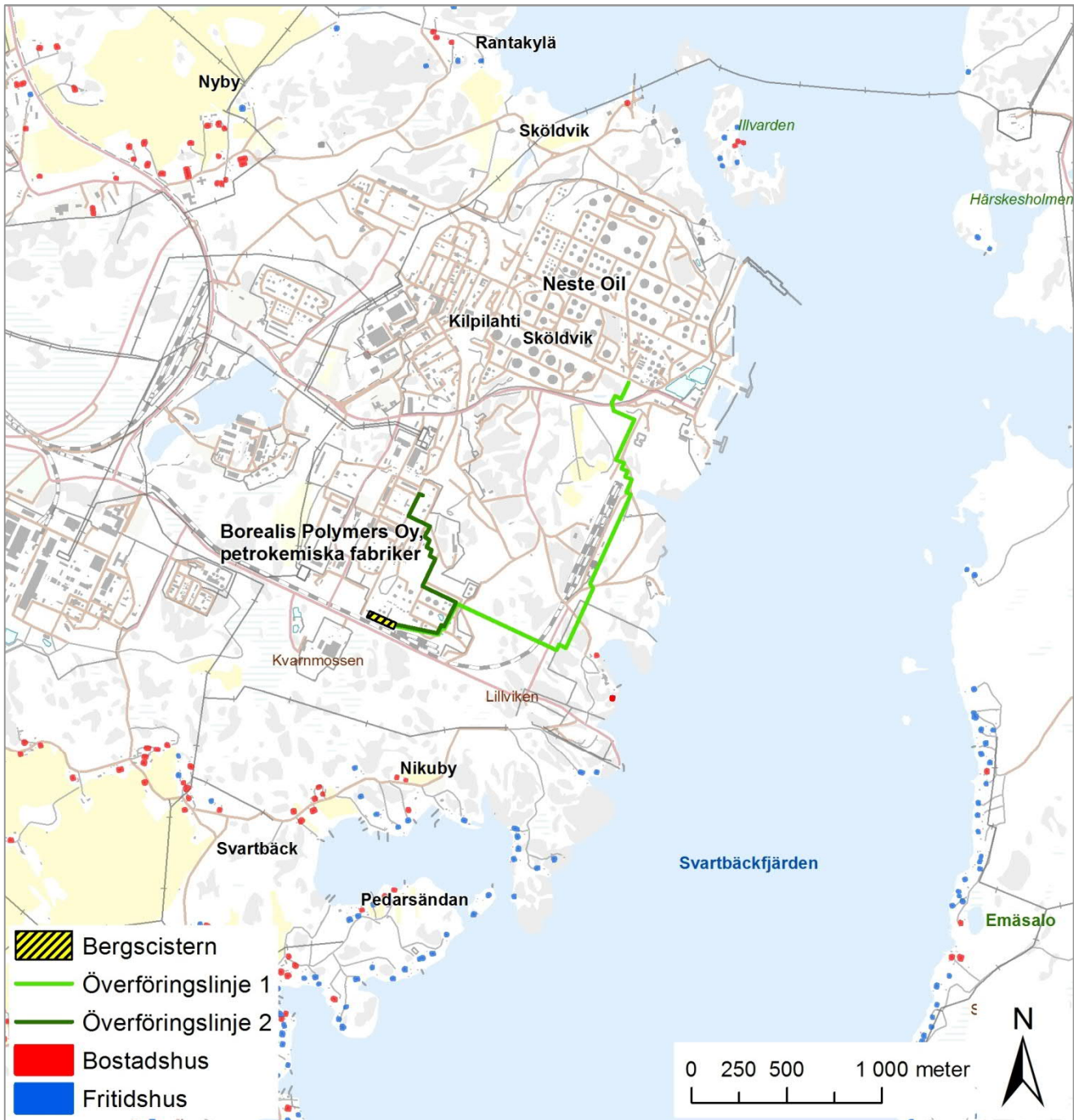
---

## Beskrivning av projektområdet och dess omgivning

### *Läge och funktioner*

Projektområdet ligger på en fastighet som Borealis Polymers Oy äger på Sköldviks industriområde i Borgå. Industriområdet i Sköldvik är ett av de största i Finland och utgör centrum för Nordens största oljeraffinaderi och kemiska industri. Industriområdet i Sköldvik omfattar cirka 1 300 ha mark och cirka 300 ha vattenområde, varav största delen används av Neste Oyj:s oljeraffinaderi.

På industriområdet i Sköldvik finns Neste Oyj:s oljeraffinaderi och Borealis Polymers Oy:s petrokemiska fabriker samt bl.a. Borealis Polymers Oy:s plastfabriker, Ashland Finland Oy:s fabriker som tillverkar polyesterhartser, Bewi Styrochem Oy:s fabrik som tillverkar expanderbar polystyrenplast, Skangas Oy:n produktionsanläggning för flytande naturgas, Innogas Oy:s anläggning för påfyllning av flytgas samt Oy Aga Ab:s luftgasfabrik och fabrik för väteproduktion. På hamn- och industriområdet i Sköldvik finns cirka 3 500 stadigvarande arbetsplatser. Trafiken till Sköldviks industriområde går från Borgåleden (riksväg 7) längs antingen Nestevägen (landsväg 148) eller Sköldviksvägen (landsväg 11746). I Sköldvik finns en hamn som Neste Oyj driver (Sköldviks hamn) och som betjänar hela industriområdets behov av sjötransporter. I hamnens omedelbara närhet finns en terminal för lossning av järnvägsvagnar.



**Figur 3. Projektområdets läge och byggd miljö.**

### **Planläggning och bebyggelse**

I Östra Nylands landskapsplan är hela Sköldviks industriområde anvisat som område för industri- verksamhet. I delgeneralplanen för Sköldvik är projektområdet utmärkt som industriområde (T) och i detaljplanen är det utmärkt som kvartersområde för industri- och lagerbyggnader (T).

I den omedelbara närheten av Sköldviks industriområde finns ingen bebyggelse. De bostads- och fritidshus som finns närmast bergscisternens projektområde finns i Nikubyområdet cirka 750 meter söder om området. I närheten av industriområdet finns numera inga skolor eller daghem eller andra motsvarande känsliga objekt. Borgå centrum ligger cirka 17 kilometer från projektområdet.



Intill Nestevägen som leder till fabriksområdet i Sköldvik finns bostads-/fritidshus som närmast på cirka 15–20 meters avstånd. Nära intill Sköldviksvägen finns inga bostadsbyggnader.

### **Buller och vibrationer**

Sköldviks industriområdes aktörer, vars verksamhet kräver miljötillstånd, följer årligen upp bullersituationen vid sina produktionsanläggningar. Enligt uppdateringen av bullerutredningen vid Borealis Polymers Oy:s petrokemiska fabriker överskrider riktvärdet för buller nattetid 50 dB(A) inte utanför fabriksområdet. På Sköldviksområdet är det främst den tunga trafiken samt spårtrafiken som för närvarande orsakar vibrationer i näromgivningen kring körvägarna och järnvägen.

### **Utsläpp i luften och luftkvalitet**

Luftkvaliteten i Borgå är i genomsnitt ganska god. På Sköldviksområdet finns tung industri och energiproduktion som ger upphov till utsläpp av svaveldioxid, kväveoxider, flyktiga organiska föreningar (VOC) och partiklar i luften. Utsläppen från Sköldviks industriområde försämrar tidvis luftkvaliteten i närområdet. Utsläppen av kväveoxider och VOC-föreningar från industriområdet har minskat under de senaste årtiondena. Utsläppen av svaveldioxid har hållits på i genomsnitt samma nivå. Halterna av svaveldioxid och kväveoxider har under de senaste åren understigit gräns- och riktvärdena för luftkvaliteten.

### **Naturförhållanden**

Projektområdets allmänna framtoning präglas av att det är en byggd miljö som starkt har omvandlats av industriella funktioner.

På projektområdet finns inga särskilda landskaps- och kulturmiljövärden. Områdets naturtillstånd har kraftigt förändrats och på området förekommer nästan ingen ursprunglig växtlighet eller fauna. Området ligger inte på något grundvattenområde som är viktigt eller lämpligt för vattenförsörjning.

Närmaste Naturaområde ligger på cirka 1,5 kilometers avstånd och närmaste naturskyddsområde cirka en kilometer från projektområdet. På cirka 2,5 kilometers avstånd finns ett område som hör till Finlands viktiga FINIBA-fågelområden.

Sköldviks industriområde ligger vid kusten utanför Borgå vid norra delen av Svartbäckfjärden. Norr om Sköldviks industriområde rinner Svartsån ut i Kulloviken, och vatten från Borgå å kommer också till området via Kuggsund. Från Sköldviksområdet rinner ytvattnet längs flera mindre bäckar och diken eller direkt som ytavrinning ut i havet.

## **Miljökonsekvenser som ska bedömas och bedömningsmetoder**

Med miljökonsekvenser avses direkta och indirekta konsekvenser som projektet orsakar i miljön. Enligt MKB-lagen har man i bedömningen undersökt projektets miljökonsekvenser för:

- befolkningen samt människornas hälsa, levnadsförhållanden och trivsel
- jord, mark, vatten, luft, klimat, vegetation, organismer och naturens mångfald
- samhällsstruktur, materiell egendom, landskap, stadsbild och kulturarv
- utnyttjande av naturresurser samt
- växelverkan mellan dessa faktorer.

I miljökonsekvensbedömningen beaktades, utöver konsekvenserna av byggarbetena och driften, också konsekvenserna av att bergscisternen tas ur bruk. Projektets miljökonsekvenser har bedömts beträffande ett genomförandealternativ.

Egenskaperna för det bedömda projektet och faktorer som är viktiga för miljökonsekvenserna har utretts utgående från preliminär planeringsinformation. För miljökonsekvensbedömningen har det gjorts en utredning om miljöns nuvarande tillstånd och faktorer som påverkar det utgående från befintlig information.

Projektets miljökonsekvenser har undersökts genom jämförelse av de förändringar som projektet medför jämfört med nuläget. Vid bedömning av konsekvensernas betydelse användes den utvecklingsram som utvecklades i IMPERIA-projektet.

Konsekvenserna har presenterats via den s.k. värsta möjliga situationen, då de största möjliga miljökonsekvenserna uppkommer. I verkligheten blir konsekvenserna mindre än det som presenteras och dessutom kan de minskas med olika åtgärder för att förhindra och lindra konsekvenserna.

## Sammandrag av projektets miljökonsekvenser och dess genomförbarhet

Projektets mest betydande negativa konsekvenser uppkommer under byggtiden till följd av ökad trafikmängd på grund av transport av sprängsten samt behandling av avfall och biprodukter utanför projektområdet. Konsekvenserna av dem bedöms bli högst måttliga. För övriga delområden blir konsekvenserna små. Projektet medför också positiva konsekvenser när det gäller utnyttjande av naturresurser, då de regionala stenmaterialresurserna tillfälligt ökar medan den nya brytningen pågår. Under driften bedöms projektet som mest kunna ha svagt negativa konsekvenser för grundvattnet. För andra delområden uppkommer inga konsekvenser.

Enligt bedömningarna är projektet genomförbart. Med de i konsekvensbeskrivningen beskrivna metoderna för att förhindra och minska de negativa konsekvenserna kan projektets eventuella miljökonsekvenser minskas, då de i mån av möjlighet beaktas i den fortsatta planeringen av projektet och då det genomförs.

**Tabell 2. Bedömningsskala vid bedömning av konsekvensernas betydelse.**

|                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| Konsekvensernas betydelse | Mycket stor +++++   |
|                           | Stor +++            |
|                           | Måttlig ++          |
|                           | Liten +             |
|                           | Ingen påverkan      |
|                           | Liten -             |
|                           | Måttlig - -         |
|                           | Stor - - -          |
|                           | Mycket stor - - - - |



**Tabell 3. Miljökonsekvensbedömning och konsekvensernas betydelse i projektalternativ ALT 1 under byggtiden och driften.**

| Projektets miljökonsekvenser                                   | ALT 1, byggskedet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ALT 1, driften     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Markanvändning och planläggning                                | (0) Ingen påverkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Trafik och trafiksäkerhet                                      | (-) Mängden tung trafik på vägarna ökar tillfälligt. Påverkan blir störst på Sköldviksvägen samt på Råvägen på industriområdet. Det här bedöms ha högst måttlig inverkan på trafiken och trafiksäkerheten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | (0) Ingen påverkan |
| Buller                                                         | (-) Under byggtiden uppkommer buller från byggarbetet, främst från ventilationsfläkten, eftersom resten av åtgärderna sker under jord. Bullret från trafiken kan kortvarigt öka i närheten av Sköldviksvägen. Bullerpåverkan från trafiken och byggarbetet är liten och riktvärdena för omgivningsbuller överskrider inte vid de närmaste bostads- och fritidshusen.<br><br>På naturskyddsområdet i närheten av Sköldviksvägen kan bullernivån stiga, om all trafik under projektets byggtid går enbart via Sköldviksvägen.         | (0) Ingen påverkan |
| Vibrationer                                                    | (-) Sprängningarna vid brytningen samt transporterna av sprängsten kan ge upphov till lindriga, kortvariga vibrationer i vibrationskällans näromgivning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | (0) Ingen påverkan |
| Utsläpp i luften och luftkvalitet samt utsläpp av växthusgaser | (-) Miljökonsekvenser som påverkar luftkvaliteten under byggtiden är framför allt avgasutsläpp från arbetsmaskinerna och transporterna samt damm som de virvlar upp. Brytningen sker under jord, och ingen krossning av sprängsten sker på projektområdet. Utsläppen i luften under byggtiden bedöms inte påverka den lokala luftkvaliteten.<br><br>Utsläpp av växthusgaser uppkommer främst i form av avgasutsläpp från transporter och arbetsmaskiner, men de är små jämfört med t.ex. utsläppen från vägtrafiken i Borgå kommun. | (0) Ingen påverkan |
| Mark och berggrund                                             | (-) Under byggtiden uppkommer en liten påverkan på berggrunden då sten bryts ur berg. Marken påverkas inte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | (0) Ingen påverkan |
| Grundvatten                                                    | (-) Under byggtiden och driften kan grundvattennivån sjunka i bergscisternens näromgivning. Konsekvensen är dock liten och lokal. Konsekvenserna påverkar inte grundvattnets kvalitet och projektet försvårar inte vattenförsörjningen.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Växtlighet, fauna och skyddsobjekt                             | (-) Byggarbetet i projektet har ingen direkt inverkan på växtlighet, fauna eller naturobjekt, då byggandet sker på ett befintligt industriområde och under jord. Mindre, indirekt påverkan kan uppstå till följd av trafiken under byggtiden, främst buller, samt avledning av vatten. Bullret sträcker sig över ett större område än nu längs Sköldviksvägen till naturskyddsområdet Fågelmossen.                                                                                                                                  | (0) Ingen påverkan |
| Vattendrag                                                     | Vattenkvaliteten i diken söder om projektområdet kan försämrats och vattenmängderna kan öka under byggtiden. Påverkan är dock kortvarig och begränsad till ett ganska litet område.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (0) Ingen påverkan |
| Fiskbestånd och fiskerinäring                                  | (0) Ingen påverkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Landskap och kulturmiljö                                       | (0) Ingen påverkan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Avfall och biprodukter       | (- -) Som biprodukt under byggtiden uppkommer sprängsten som brytningsentreprenören förädlar för byggändamål. Projektområdet påverkas inte, men indirekt påverkan kan uppkomma av förädlingen av sprängsten på brytningsentreprenörens område. Konsekvenserna bedöms till denna del bli måttliga.                                                                                                                                                                                                                       | (0) Ingen påverkan |
| Utnyttjande av naturresurser | Konsekvenserna är svagt positiva, då de regionala stenmaterialresurserna tillfälligt ökar medan den nya brytningen pågår.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (0) Ingen påverkan |
| Människor och näringar       | <p>(-) Då man beaktar konsekvenserna av trafik, buller, vibrationer och damm bedöms de som mest orsaka en liten olägenhet för trivselen vid de närmaste bostads- och fritidshusen på projektområdet och vid vägarna.</p> <p>Projektet ger inte upphov till några konsekvenser för hälsan, då arbetsförhållandena är tillbörliga. Projektets konsekvenser för näringarna är små och uppkommer främst indirekt av brytningsentreprenörens verksamhet. Projektet påverkar inte användningen av området för rekreation.</p> | (0) Ingen påverkan |

## 1 JOHDANTO

Borealis Polymers Oy:n Porvoon Kilpilahdessa sijaitseva eteenilaitos käyttää raaka-aineena teollisuusbensiniä ja nestekaasua. Teollisuusbensiniä on tähän saakka varastoitu Nesteeltä vuokratussa säiliössä Kilpilahdessa. Vuokratun säiliön käyttäminen ei ole Borealikselle enää mahdollista vuoden 2020 jälkeen, minkä vuoksi vaihtoehtoinen varastointipaikka tarvitaan laitoksen syöttöaineen turvaamiseksi. Vuokrasopimuksen päättymisen johdosta Borealis on käynnistänyt esiselvityksen oman teollisuusbensinin ja/tai butaanin varastointiin tarkoitetun maanalaisen kalliosäiliön rakentamiseksi Kilpilahteen Borealiksen nykyiselle säiliöalueelle.

Hankkeen YVA-menettelyn tarve määräytyy YVA-laista (252/2017), jonka liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Siinä esitetyn hankeluettelon 8d-kohdan nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastot, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä.

Borealis Polymers Oy käynnisti YVA-lain mukaisen YVA-menettelyn maaliskuussa 2018, jolloin se jätti Uudenmaan ELY-keskukselle ympäristövaikutusten arviointiohjelman. Ohjelmassa esiteltiin mm. hanke sekä suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia YVA-menettelyn yhteydessä selvitetään. Tässä ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset sekä suunnitelma hankkeen mahdollisten haittojen lieventämiseksi ja ehkäisemiseksi sekä hankkeen vaikutusten seurannan järjestämiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä on tarkasteltu yhtä toteutusvaihtoehtoa, jossa maanalaisen varaston koko on enimmillään noin 100 000 m<sup>3</sup>. Nollavaihtoehto eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole realistinen vaihtoehto, koska varastoinnin jatkaminen Nesteen säiliössä ei ole mahdollista enää vuoden 2020 jälkeen.

Hanke on tällä hetkellä perussuunnitteluvaiheessa, jota on toteutettu yhtäaikaaisesti YVA-menettelyn kanssa. Projektin toteutus ajoittuu suunnitelmien mukaan aikavälille marraskuu 2018 – elokuu 2020.

## 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

### 2.1 Hankkeesta vastaava

Borealis Polymers Oy tuottaa Kilpilahden viidessä tuotantoyksikössään olefiineja (eteeni, propeeni, butadieeni), fenolia, polyeteeniä, polypropeenaa ja Borstar-polyeteeniä. Borealoksen valmistamat polyeteeni- ja polypropeenimuovit menevät pääasiassa putkituotteisiin, teräsputkenpäällystykseen, pakkauksiin sekä kaapelituotteisiin. Borealis Polymers Oy kuuluu kansainväliseen Borealis-konserniin, jonka pääkonttori on Itävallassa. Suomen Borealoksen henkilöstömäärä on noin 900.

### 2.2 Hankkeen tausta, tarkoitus ja aikataulu

Borealoksen Porvoon eteenilaitos käyttää raaka-aineena teollisuusbenssiiniä ja neste-kaasua (LPG:tä). Teollisuusbenssiiniä on tähän saakka varastoitu Nesteeltä vuokratusta säiliössä, joka sijaitsee Kilpilahdessa Nesteen alueella. Vuokratun säiliön käyttäminen ei ole Borealokselle enää mahdollista vuoden 2020 jälkeen, minkä vuoksi vaihtoehtoinen varastointipaikka tarvitaan laitoksen syöttöaineen turvaamiseksi.

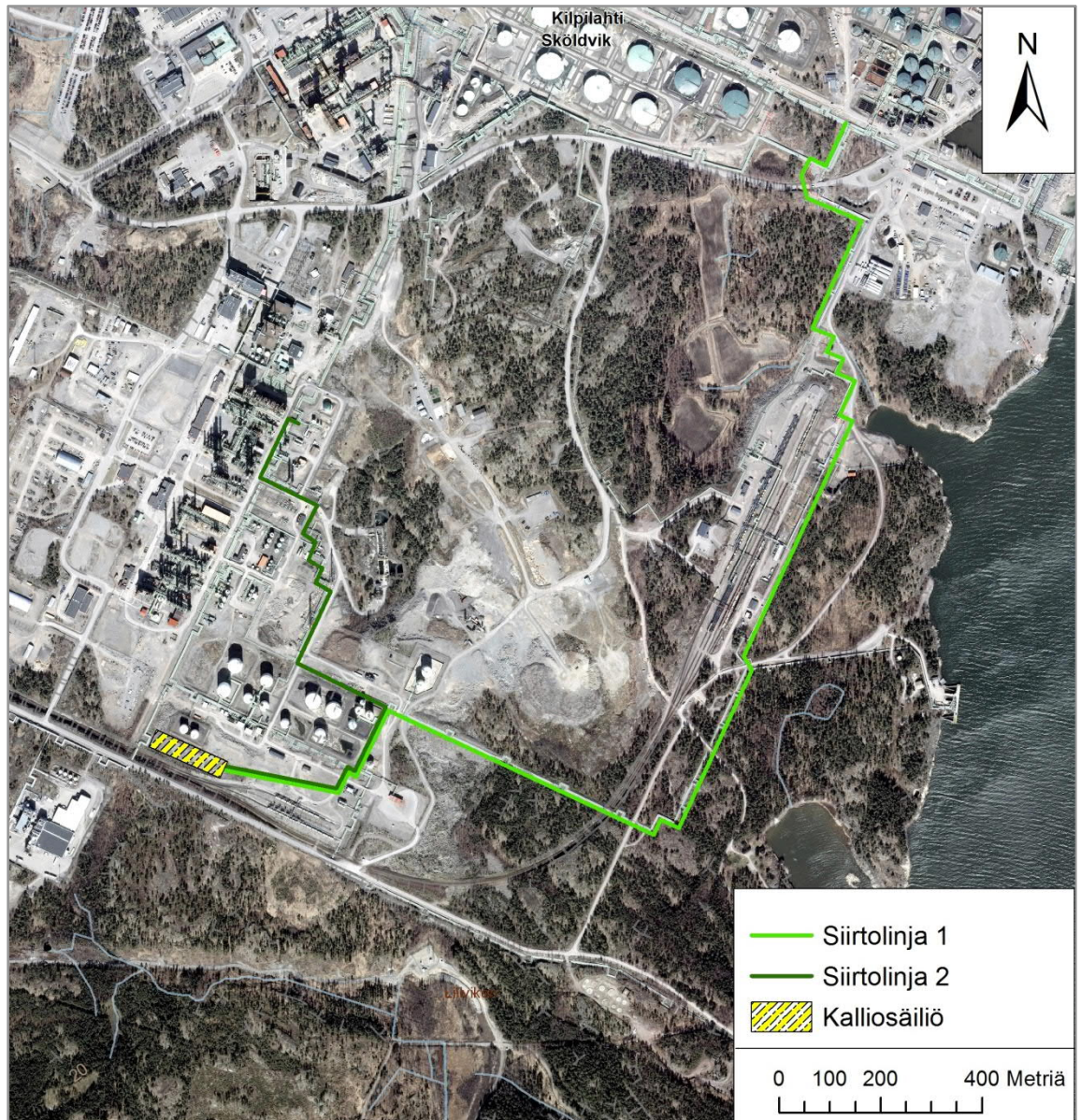
Vuokrasopimuksen päättymisen johdosta Borealis on käynnistänyt esiselvityksen oman teollisuusbenssiinin ja/tai butaanin varastointiin tarkoitetun maanalaisen kalliosäiliön rakentamiseksi Kilpilahden Borealoksen nykyiselle säiliöalueelle. Borealis on toteuttanut vuosien 2015–2017 aikana LPG:n maanalaisen kalliosäiliöprojektin, jonka kokemukset ovat hyvät. Tämän johdosta myös teollisuusbenssiinin varastointiin on tarkoituksenaan investoida maanalainen kalliosäiliö.

Hanke on tällä hetkellä perussuunnitteluvaiheessa, jonka kanssa samanaikaisesti toteutetaan YVA-menettely. Alustavan aikataulusuunnitelman mukaan YVA-selostus jätetään viranomaiselle kesällä 2018 (ks. Kuva 4-2). Projektin toteutus ajoittuu suunnitelmien mukaan aikavälille marraskuu 2018 – elokuu 2020.

### 2.3 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Hankealue sijaitsee Porvoon Kilpilahden teollisuusalueella, Borealoksen nykyisen säiliöalueen alapuolella (Kuva 2-1). Maanalaisen varaston koko tulee olemaan noin 50 000–100 000 m<sup>3</sup>. Maanpäällistä pinta-alaa hanke tarvitsee säiliön kuilualueelle noin 100 m<sup>2</sup>, jonka lisäksi hyödynnetään Kilpilahden alueella pääosin jo olemassa olevia putkisiltoja.





Kuva 2-1. Hankkeen suunniteltu sijaintipaikka ja liittynät.

## 2.4 Arvioitavat vaihtoehdot

Hankkeella on yksi toteutusvaihtoehto (VE1), jossa tarkastellaan uuden maanalaisen kalliosäiliön rakentamista Porvoon Kilpilähteen. Teollisuusbensiinin ja/tai butaanin varastointiin tarkoitetun kalliosäiliön koko on noin 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

Hankkeesta vastaavan esiselvityksissä on aiemmin tarkasteltu vaihtoehtona myös maanpäällistä varastotilaa, mutta maanalaisen kalliosäiliön on todettu olevan turvallisuuden ja ympäristön kannalta parempi varastointitapa kuin maanpäällinen varasto. Lisäksi Borealiksella ei ole osoittanut maa-aluetta maanpäällisen säiliön rakentamiseen.

Nollavaihtoehto eli hankkeen toteuttamatta jättäminen ei ole realistinen vaihtoehto, koska varastoinnin jatkaminen Nesteen säiliössä ei ole mahdollista enää vuoden 2020 jälkeen.

## 2.5 **Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin sekä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin**

Maanalainen kalliosäiliö ja sen tarve liittyy keskeisesti Borealoksen olemassa olevan eteenilaitoksen toimintaan. Muihin käynnissä tai suunnitteilla oleviin Borealoksen hankkeisiin tällä hankkeella ei ole liittymäpintaa.

Tällä hetkellä ei ole tiedossa muita uusia hankkeita Kilpilahden teollisuusalueella.

Hankkeella ei nähdä liittymäpintaa käynnissä oleviin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin tai ohjelmiin.



## 3 TEKNINEN KUVAUS

### 3.1 Kalliosäiliön rakenteet ja rakentaminen

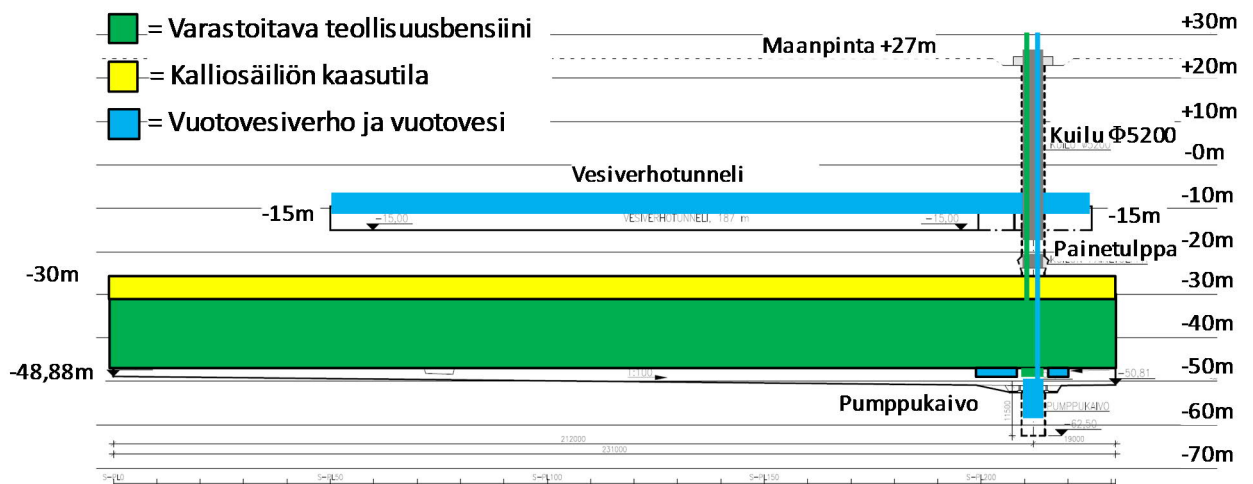
Hankkeeseen kuuluu seuraavat kokonaisuudet (Kuva 2-1):

- Kalliosäiliö (varastointikapasiteetti 50 000–100 000 m<sup>3</sup>) ja ajotunneli
- Teollisuusbenssiinin purkulinja Nestein alueelta, joka on noin 3 km pituinen
- Syöttölinja kalliosäiliöstä olefiiniyksikköön, joka on noin 1,5 km pituinen

Kalliosäiliö on maanpinnasta n. 60–80 metrin syvyyteen peruskallioon louhittu tila, joka lujitetaan ja ruiskubetonoidaan louhinnan yhteydessä.

Säiliön rakentaminen tapahtuu olemassa olevan LPG-kalliosäiliön ajotunnelin yläosaa hyödyntäen, josta käsin louhitaan noin 200 metriä uutta ajotunnelia teollisuusbenssiinin kalliosäiliöön. Ajotunneli tarvitaan louhintakaluston liikkumiseen, rakennusmateriaalien siirtoihin, syntyvän louheen poiskuljettamiseen sekä säiliön halutun syvyyssaseman saavuttamiseen. Lopuksi säiliöön johtava ajotunneli suljetaan vesipaineen kestäväällä teräsbetonisella paineseinällä.

Kalliosäiliön louhinnan jälkeen tarvittava suojaputkisto asennetaan maanpäältä säiliöön ulottuvan erillisen kuilun tai useamman erillisreiän kautta. Suojaputkiston sisään asennetaan varsinaiset tuoteputket sisään / ulos meneville virtauksille sekä vaadituille instrumentoinneille. Suojaputkien asennusten jälkeen kalliopinnan ja suojaputkien välinen tila valetaan umpeen betonilla tai juotoslaastilla. Maanpäällisessä toteutuksessa käytetään hyödyksi olemassa olevia putkisilloja, joita laajennetaan tarpeen mukaan. Kalliosäiliön rakenteet on kuvattu yleispiirteisesti oheisessa kuvassa (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Kalliosäiliön rakenteet.

Kalliosäiliön rakentamisen arvioitu aikataulu eri vaiheineen on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-1). Tämän hetkisen suunnitelman mukaan maanalaisen kokonaisuuden rakentaminen kestää noin 17 kuukautta. Tästä kallion maanalaisen louhinnan räjäytysvaiheen arvioidaan kestävän noin 8 kuukautta. Tunnelikuilun louhintavaiheessa räjäytyksiä on 2-3 krt päivässä ja säiliön louhintavaiheessa 1-2 krt päivässä.

Maanpäällisen rakennusvaiheen arvioitu kesto on 12 kk uusien teräsrakenteiden, putkisiltojen, putkien sekä vaadittavan instrumentoinnin asennukseen.

Rakennus- ja asennustyöt tehdään pääsääntöisesti päiväaikaan, jolloin myös rakennustöiden vaikutukset rajoittuvat noin kello 7.00–19.00 väliselle ajalle. Lisäksi louheen kuljetusta voi tapahtua tämän jälkeen.

**Taulukko 3-1. Kalliosäiliön arvioitu rakentamisaikataulu eri vaiheineen.**

| VE1K (Kuiluvaihtoehto) 10.1.2018                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20      |
|--------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| Työmaan perustaminen                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Suuaukon louheenpoisto, pumppaus, huoltolinjat   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Ajo- ja vesiverhotunneleiden louhinta ja lujitus |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun yläosan (38 m) louhinta                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun alaosa (15) louhinta                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun(38 m) lujitus ja tartunnat                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Säiliöhallin kattoperän louhinta                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Säiliöhallin kattoperän lujitus                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Säiliöhallin pohjapenkereen louhinta             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Säiliöhallin pohjapenkereen lujitus              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Pumppukaivon louhinta ja lujitus                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Pumppukaivon rakennustekniset työt               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Säiliön pohjatyöt                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun konsolit ja kehät                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun putket                                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun alapää (painetulppa)                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun betonointi                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Kuilun yläpään TB-laatta                         |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Ajotunnelin paineseinä                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |         |
| Viimeistelytyöt ja työmaan purku                 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 17,5 kk |

## 3.2 Toimintaperiaate

Varastoitava tuote on ensisijaisesti teollisuusbenssiini. Mahdollisuutena on varastoida myös n-butaania, mikä määrittää säiliön syvyysaseman.

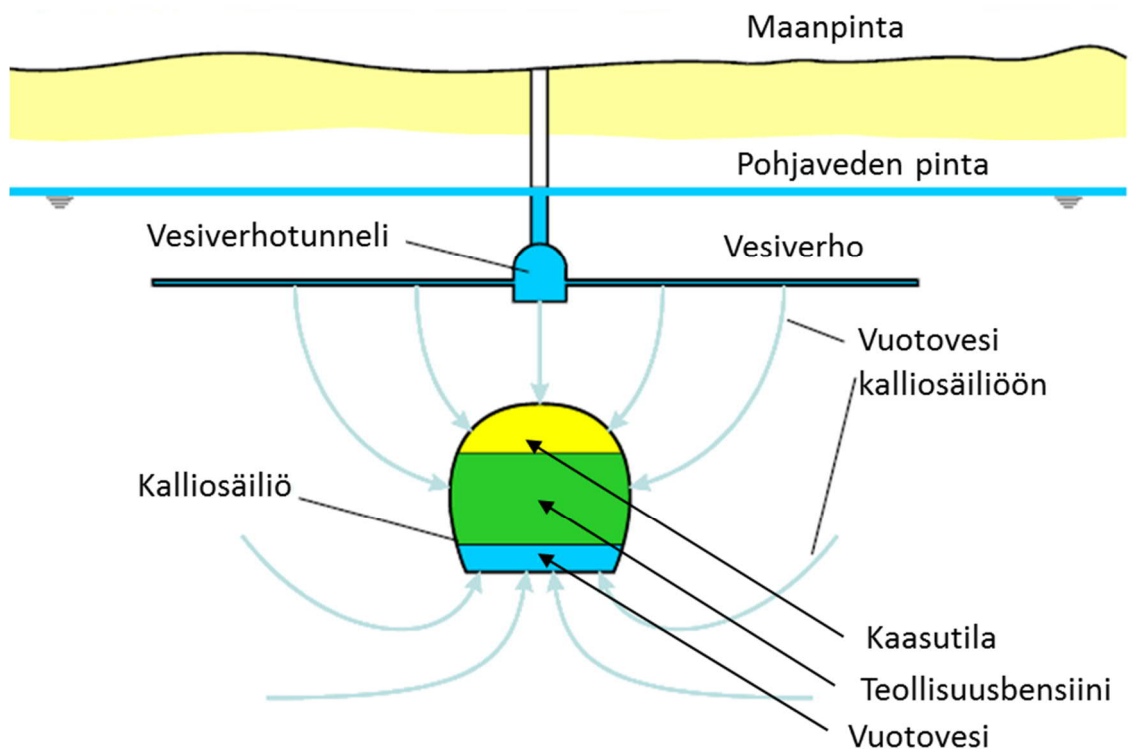
Hiilivetyjä varastoitaessa säiliöiden kaasutilaan kehittyy kaasunpaine, jonka suuruus riippuu hiilivedyn höyrynpaineesta varastointilämpötilassa. Säiliötä ympäröivässä kalliossa vallitsee pohjaveden korkeudesta riippuva hydrostaattinen paine, joka pitää varastoitavat hiilivedyt säiliössä. Suunnitellun paineen säilyminen kalliossa edellyttää, että pohjaveden pinta pysyy lähellä maanpintaa. Tämä tapahtuu normaalin sadannan kautta, jos säiliöitä ympäröivä kallio on riittävän tiivistä. Mikäli kallioista vuotaa vettä enem-

män säiliöön kuin mitä sadanta pystyy korvaamaan, voidaan pohjaveden paineen säilyminen varmistaa syöttämällä kallioon vettä vesiverhotunnelin ja/tai porakaivojen kautta.

Säiliö varustetaan täyttöputkilla, uppopumpuilla (tuote + vesi), hiilivedyn / veden rajapintamittarilla, hiilivedyn pintamittareilla, lämpömittareilla ja painemittarilla. Täyttöputket, pumput ja instrumentointi sijoitetaan suojaputkiin säiliön päässä sijaitsevaan kuiluun (D=4-5 m). Säiliön vuotovedet kerääntyvät painovoimaisesti säiliön pohjalle, kuilun alapuolella sijaitsevaan pumppukaivoon. Varastoitaessa teollisuusbenssiiniä vuotovedet pumpataan vesityspumpuilla esikäsittelyn kautta edelleen Nesteen jätevedenpuhdistamolle. Oheisessa kuvassa on kuvattu kalliosäiliön toimintaperiaate (Kuva 3-2).

Samalle alueelle juuri valmistuneen LPG-kalliosäiliön kokemusten perusteella alueen kallioperä on tiivistä ja lujaa, jonka seurauksena kalliosäiliöön tihkuva vesimäärä on erittäin pieni.

Kalliosäiliön toiminnan aikana pohjaveden painetason säilymistä tullaan tarkkailemaan. Pohjaveden pinnan tarkkailua varten kalliosäiliötä ympäröivälle maanpäälliselle alueelle tullaan poraamaan riittävä määrä tarkastuskaivoja, joiden pintaa tuotantohenkilöstö tarkkailee säännöllisesti kuukausittain. Kalliosäiliön pohjavesitarkkailu tullaan liittämään osaksi alueella toteutettavaa pohjaveden seurantaohjelmaa.



**Kuva 3-2. Kalliosäiliön toimintaperiaate.**

### 3.3 Raaka-aineet

Borealoksen olefiiniyksikkö käyttää syöttöaineena teollisuusbensiiniä. Vuosittainen teollisuusbensiinin käyttömäärä vaihtelee välillä 150–250 kt vuodessa ja tämä volyyymi kulkee olefiiniyksikölle rakennettavan uuden kalliosäiliön kautta.

Teollisuusbensiini tuodaan Kilpilahteen joko laivoilla tai rautateitse. Se puretaan Nesteen rautatieterminaalista sekä Nesteen laitureilta 1 ja 4 siirtolinjaan, josta se johdetaan kalliosäiliöön varastoon. Kalliosäiliöstä teollisuusbensiini pumpataan olefiiniyksikön syöttöaineeksi uutta siirtolinjaa pitkin.

Kilpilahden alueen teollisuusbensiinin tuontimäärät tai logistiikka eivät muutu projektin johdosta, muutoksena on vain varastointipaikan siirtyminen paikasta toiseen.

Kalliosäiliön suunnittelussa otetaan huomioon mahdollisuus myös butaanin varastoinnille tulevaisuudessa.

### 3.4 Kemikaalit ja polttoaineet

Kalliosäiliön louhinnassa käytetään räjähdysainetta (sis. nitraattia  $\text{NO}_3^-$ ), jota varastoidaan louhinnan aikana pieniä määriä työmaa-alueella. Kalliosäiliön rakennusurakoitsija vastaa räjähdysaineiden hankinnasta, varastoinnista sekä viranomaisvaateiden täyttämisestä.

Rakentamisen aikana työmaa-alueen työmaakoneissa ja kuljetusajoneuvoissa käytetään mm. polttoaineita ja hydrauliliikkaöljyjä. Työmaa-alueella voi sijaita urakoitsijan työmaakoneiden ja kuljetusajoneuvojen polttoaineiden tankkauspiste.

Toiminnan aikana kalliosäiliön teollisuusbensiinipumppujen tiivistenestejärjestelmässä käytetään 40 % glykolivettä, jonka kulutus on alle 100 litraa vuodessa. Pumpun tiivisteestä vuotanut glykolivesi päättyy teollisuusbensiinin mukana olefiiniyksikön syöttöön ja hajoaa krakkausuneissa. Toiminnan aikana ei käytetä muita kemikaaleja tai polttoaineita.

### 3.5 Veden tarve ja hankinta sekä jätevedet

#### *Ajotunnelista poistettava vesi*

Alueella olemassa olevaa LPG-kalliosäiliön ajotunnelia hyödynnetään kalliosäiliön rakentamisessa. Ennen louhinnan aloittamista olemassa olevaan ajotunneliin vuotanutta pohjavettä sekä aikaisemmin tunnelin täyttämiseen käytettyä teollisuusvettä pumpataan pois noin 15 000 m<sup>3</sup>, jotta päästään uuden kalliosäiliön louhinnan aloituspisteseen. Yhden kuukauden (30 pv) aikana johdettuna tunnelin tyhjennysvesimäärästä aiheutuva virtaama olisi luokkaa 5-6 l/s. Tunnelin täytössä käytetty teollisuusvesi on otettu Mustijoesta ja siitä on poistettu humus.

Tunnelista otetussa (18.7.2018) vesinäytteessä (Liite 3) veden pH oli lievästi emäksinen (7,6) ja kiintoainetta vedessä oli vain vähän (5,4 mg/l). Kokonaisfosforipitoisuus (18 µg/l) oli lievästi reheville ja kokonaistyyppipitoisuus (1300 µg/l) reheville pintavesille ominaista tasoa. Ravinnepitoisuudet olivat pienempiä kuin Mustijoen vedessä keskimäärin. Humuksen poisto vähentää samalla myös tyyppiä ja fosforia. Näytteestä tutkittiin myös useiden metallien kokonaispitoisuudet. Vedessä oli rautaa ja alumiinia jonkin verran, mutta myös niiden pitoisuudet olivat alhaisempia kuin Mustijoen vedessä. Alkali- ja maa-alkalimetallinen (Mg, Ca, K ja Na) olivat tyypillisellä purovesien tasolla (*Lahermo ym.* 1996). Raskasmetallien (mm. antimoni, arseeni, elohopea, kadmium, kromi, kupari, lyijy, molybdeeni, nikkeli, sinkki vanadiini) kokonaispitoisuudet olivat pieniä alittaen talousvesien laatuvaatimukset ja/tai pohjavesien ympäristölaatunormit. Nikkelin, kadmiumin ja lyijyn kokonaispitoisuudet alittivat selvästi vesiympäristölle haitallisten ja vaa-

rallisten aineiden asetuksessa (1022/2006, muutos 868/2010) ko. aineille määrätty ympäristölaatunormit. Lisäksi ympäristölaatunormit koskevat liukoisia tai biosaatavia pitoisuuksia, jotka ovat kokonaispitoisuuksia pienempiä. Tunneliveden uraanipitoisuus (23 µg/l) oli pintavesien yleiseen tasoon nähden koholla johtuen todennäköisesti kosketuksesta uraania sisältävän kallion kanssa. Uraani pitoisuus alittaa kuitenkin talousveden laatuvaatimuksen 30 µg/l. Alueella todetaan yleisesti korkeita uraanipitoisuuksia graniittialueiden pohjavesissä (Vesterbacka & Vaaramaa 2013).

Näytteistä tutkittiin myös öljyhiilivedyt sekä laaja valikoima erilaisten haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (mm. bentseeni, tolueeni, naftaleeni, kloroformi, tetrakloorieteeni, triklooribentseeni ja trikloorieteeni) pitoisuuksia. Tulokset olivat poikkeuksetta alle määritysrajojen. Myös fenolien ja alkyylifenolien sekä niiden etoksylaattien pitoisuudet olivat alle määritysrajojen. Lisäksi näytteestä tutkittiin heksaklooribentseeni ja heksaklooributadieeni, jotka ovat torjunta-aineita, mutta niitä käytetään liuottimena myös muoviteollisuudessa, ja jotka vesiympäristölle haitallisten ja vaarallisten aineiden asetuksessa (1022/2006, muutos 868/2010) kuuluvat liitteen 1 A mukaisiin aineisiin, joita ei saa päästää pintavesiin. Näitä aineita ei tunnelin vedessä myöskään todettu.

Tunnelin tyhjennysvedet pumpataan selkeytysaltaisiin, joissa veden mahdollisesti sisältämä kiintoaine laskeutuu pohjalle ja mahdolliset öljyt poistetaan pinnalta kuorimalla. Selkeytysaltaista vettä johdetaan lopulta kartassa merkitylle alueelle (Kuva 3-3), josta ne valuvat edelleen alueen ojiin.



**Kuva 3-3. Vesien johtaminen hankealueella.**

### ***Rakentamisen aikainen käyttövesi***

Louhintavaiheen aikana käytetään kallioporauslaitteessa porausvetenä teollisuusvettä, jota tarvitaan porauksessa syntyvän porasoijan poishuuhtelemiseen sekä poranterien jäähdyttämiseen. Teollisuusvesi otetaan Mustijoesta ja siitä poistetaan humus. Teollisuusvesi toimitetaan rakennustyömaalle alueen teollisuusvesilinjaan tehtävän liitännän



kautta erillistä putkea pitkin. Kalliosäiliön rakennustöiden aikana käytettävän teollisuusveden kokonaismäärä on arviona noin 6 300 m<sup>3</sup>.

### **Rakentamisen aikaiset vuotovedet**

Rakennusvaiheessa louhittuihin tiloihin voi kertyä vuotovettä (pohjavettä). Alueelle aiemmin rakennetun LPG-kalliosäiliön louhinnan loppuvaiheessa tehtiin vuotovesimäärän mittausta, kun työt olivat hetkellisesti keskeytetty (joulukuu 2016). Tällöin koko ajotunneli (49 000 m<sup>3</sup>) sekä valmiiksi louhittu kalliosäiliö (165 000 m<sup>3</sup>) olivat yhtenäisenä tilana ja niistä oli yhteys pumppukaivoon. Vuotovesimääräksi arvioitiin tuolloin 8–10 m<sup>3</sup> päivässä. Tämän hankkeen osalta vuotovesien määräksi arvioidaan n. 5 m<sup>3</sup> päivässä yhteensä eli n. 2 600 m<sup>3</sup> koko rakennusaikana.

### **Työmaalta poispumpattavat vedet**

Työmaalta poispumpattavien kallionporauslaitteissa käytetyn huuhteluveden sekä rakentamisen aikaisten vuotovesien kokonaismäärän arvioidaan olevan noin 10 000 m<sup>3</sup> koko rakentamisaikana.

Työmaalla kallionporauslaitteissa käytetty teollisuusvesi sisältää jossain määrin räjäytysaineista peräisin olevia typpiyhdisteitä (nitraatti NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) sekä kiintoainesta. Louhintamäärän ja alueelle aiemmin rakennetun LPG-kalliosäiliön louhinnan aiheuttaman työmaavesien jäännösnitratipitoisuuden (0,5 %) perusteella arvioidaan tästä hankkeesta aiheutuvan n. 500–1000 kg kokonaisnitratikuormitus (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) poispumpattaviin vesiin koko louhinnan aikana. Työmaavesien määrään (noin 10 000 m<sup>3</sup>) suhteutettuna nitratityypipitoisuus on noin 15 mg/l.

Poikkeustilanteissa työmaavesiin on mahdollista päätyä myös esimerkiksi hydraulikkaöljyä laiterikon seurauksena.

Työmaalta poispumpattavat vedet tullaan käsittelemään laskeutusaltaissa siten, että veden sisältämät kiintoaineet laskeutetaan pohjalle ja mahdolliset öljyt poistetaan pinnalta kuorimalla. Laskeutusaltaissa käsitelty työmaavedet on tarkoituksenaan johtaa maastoon (Kuva 3-3), mikäli se on analyysitulosten perusteella mahdollista. Poispumpattavien työmaavesien laatua tullaan seuraamaan etenkin typen osalta koko louhintaprojektin ajan. Louhinnan aikana työmaavedestä on suunnitelmassa ottaa 1 krt kuussa näytteet, joista analysoidaan pH ja nitraatit.

Edellisen kallioluolan louhinnan aikana vuosina 2015–2016 tehtyjen pohjavesianalyysien perusteella typpiyhdisteiden pitoisuudet pysyivät seurannan aikana likimain samalla tasolla kuin ennen louhintaa (*Golder Associates Oy 2015 & 2016*). Ennen louhintaa kokonaistypen pitoisuudet analysoiduissa näytteissä vaihtelivat välillä 2,3–8,2 mg/l ja louhinnan aikana välillä 1,2–8,7 mg/l. Analysoitujen pohjavesinäytteiden perusteella louhinnalla ei siis ollut merkittävää vaikutusta alueen pohjavesiin.

Maastoon johdettavien vesien virtauksen purkureitiltä otetaan näytteet valuma-alueella sijaitsevista pohjavesiputkista, jotka ovat osa Kilpilahden pohjavedenseurantaa. Vesistä analysoidaan kokonaistyyppi, ammoniumtyppi ja nitraattityppi.

### **Toiminnan aikaiset vuotovedet**

Kalliosäiliön normaalin toiminnan aikana vuotovedet pumpataan aina tarvittaessa luolan pohjalta ja ne toimitetaan eteenpäin asianmukaiseen esikäsittelyyn (höyrystriippaus) riippuen niihin liuenneiden hiilivetyjen pitoisuudesta. Tämän jälkeen ne johdetaan Nesteen jätevedenpuhdistamolle.

Puhtaat vedet voidaan käyttää kalliosäiliön vesiverhon täyttämiseen, jolla varmistetaan riittävä hydrostaattinen paine säiliössä.



### 3.6 Jätteet ja sivutuotteet

Rakentamisen aikana louhetta syntyy noin 105 000 m<sup>3</sup> kiintokuutiota. Kivimateriaalia ei käsitellä hankealueella ennen kuorma-autoon lastaamista, eikä alueelle näin ollen tarvita murskaustoimintoja. Mikäli räjäytyksen aikana jää isompia lohkareita, niin ne rikotaan maan alla pienemmiksi iskuvasaralla tai räjäyttämällä.

Louhe kuljetetaan pois teollisuusalueelta louhintaurakoitsijan toimesta. Mikäli louheen murskaamo ei ota vastaan louhetta yöaikaan, saatetaan louhetta joutua hetkellisesti välivarastoimaan hankealueella.

Hankkeen tässä vaiheessa ei ole vielä valittu louhintaurakoitsijaa, eikä näin ollen tiedetä tarkasti minne louhe kuljetetaan hankealueelta. Louhintaurakoitsijan valinnassa kiinnitetään huomiota siihen, että lähtökohtaisesti käytetään olemassa olevia tilaisuuksia louheen murskaustoimintoon ja jatkojalostamiseen eikä uusia välivarastointialueita tämän hankkeen seurauksena tarvita. Louhintaurakoitsijalla ja louheen jatkojalostajalla tulee olla asianmukaiset luvat toiminnalle.

Rakentamisen aikana työmaalla syntyy sekajätettä arviolta noin 100 m<sup>3</sup>, joka toimitetaan energiahyötykäyttöön. Lisäksi työmaaparakeilta syntyy septijätettä ja harmaita vesiä yhteensä noin 300 m<sup>3</sup>. Ne viedään septitankista imuautolla asianmukaiseen käsitelyyn.

Kalliosäiliön toiminnan aikana ei synny jätettä.

### 3.7 Päästöt ilmaan

Rakentamisen aikana louheen kuljettamiseen käytetyistä kuorma-autoista sekä louheen lastaamiseen käytettävistä kauhakuormaajista syntyy pakokaasupäästöjä ilmaan. Louhinnan räjäytyksissä syntyy typen ja rikin oksideja sekä kivipölyä ilmaan. Räjäytyskaasut tuuletetaan ulos ajotunnelin kautta noin 30–60 minuuttia räjäytyksen jälkeen. Räjäytyskaasujen, kuorma-autojen sekä työkonien pakokaasujen maanalaiseen tuuletukseen käytetään turbopuhallinta, joka puhalttaa raitista ilmaa maanpäältä ajotunnelin katossa sijaitsevan tuuletusputken kautta maanalaiseen työskentelykohteeseen. Poistoilma virtaa tunnelia pitkin takaisin maanpinnalle.

Lisäksi alueella voi syntyä paikallista pölyämistä rakentamistoiminnoista johtuen. Louheen ajosta muodostuvaa pölyä maanpinnalla tullaan minimoimaan asfaltoimalla työmaa-alueen suunnitellut kuorma-autojen ajoväylät. Lisäksi työmaa-alueen kenttää tullaan kastelemaan tarpeen mukaan kuivina kausina, jolloin pölyn muodostuminen on merkittävämpää. Olemassa oleva ajotunneli maan alle on asfaltoitu LPG-luolan rakentamisen yhteydessä.

Kalliosäiliön toiminnan aikaisessa operoinnissa ei synny päästöjä ilmaan itse säiliöstä. Suurimpien teollisuusbensinilaivojen (ns. VLGC-laivojen) purun yhteydessä on mahdollista, että poikkeavassa tilanteessa kalliosäiliön kaasutilasta joudutaan laskemaan painetta (tyypeä) soihdunjärjestelmään. Tämä pyritään estämään ympäristötietoisella prosessisuunnittelulla.

### 3.8 Kuljetukset ja liikenne

Rakentamisen aikana alueen raskas liikenne lisääntyy, kun louhittu maa-aines toimitetaan eteenpäin jatkokäsittelyä varten. Hankkeen kokonaisliikennemäärä on 60–90 ajoneuvoa vuorokaudessa tunnelien louhimisvaiheessa (kesto 3 kk) ja 100–150 ajoneuvoa vuorokaudessa säiliön louhimisvaiheessa (kesto 6 kk). Kalliosäiliön kattoperästä louhittaessa voi vielä osittaisesti olla käynnissä ajotunnelin ja vesiverhotunnelinlouhinta. Tässä tilanteessa hetkellinen kokonaisliikennemäärä voi olla enimmillään 200 ajo-

neuvoa vuorokaudessa (kesto max. 1 kk). Louheen ajot tehdään lähtökohtaisesti ruuhka-aikojen ulkopuolella.

Rakentamisen aikaista muuta liikennettä aiheutuu työntekijöiden henkilöliikenteestä (n. 20 autoa/vrk).

Maantieliikenne kulkee hankealueelta Borealoksen uusia tieyhteyksiä (Y4 ja Y6) pitkin Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsevalle Rajatielle ja siitä eteenpäin Kilpilahdentielle (maantie 11746). Louhintaurakoitsijaa ohjeistetaan käyttämään tätä reittiä. Kilpilahden tieltä liikenne suuntautuu Porvoonväylälle (valtatie 7).

Teollisuusbensiini tuodaan Kilpilahteen joko laivoilla tai rautateitse kuten tähänkin saakka. Vuosittaisella teollisuusbensiinin maksimituontimäärällä (250 kt/v) juna- ja laivaliikenteen määrät ovat olleet seuraavat:

- 1 juna vuorokaudessa (junassa yht. 8 vaunua)
- 10 kpl kooltaan 5 kt laivaa ja 4 kpl kooltaan 12 kt laivaa vuodessa

Borealoksen teollisuusbensiinin tuontimäärät tai logistiikka eivät lisäännä hankkeen johdosta, muutoksena on vain varastointipaikan siirtyminen Kilpilahden alueella paikasta toiseen. Uusi tilanne mahdollistaa tuonnin suuremmillakin laivoilla (35 kt), jonka johdosta on mahdollista, että Borealoksen laivakuljetusten määrä pienenee laivakokojen kasvessa. Muuten logistiikka säilyy samanlaisena kuin nykytilanteessa.

Normaalitoiminnassa luolan operointi ei aiheuta muuta liikennettä.

### 3.9 Melu ja värinä

Kalliosäiliön rakentamisen aikana melua ja värinää aiheutuu kallion louhinnasta, joka tehdään maan alla olemassa olevaa ajotunnelia hyödyntäen. Maanpäällä ei tehdä louhintaa tai louheen murskausta (ks. luku 3.6). Räjätysvaiheen kesto on arviolta noin 8 kuukautta, jonka aikana räjäytyksiä tehdään maksimissaan 3 kertaa päivässä (ks. luku 3.1). Melua ja värinää syntyy myös lisääntyneestä ajoneuvoliikenteestä rakentamisaikana (ks. luku 3.8).

Muuta rakentamisen aikaista melua aiheutuu ajotunnelin suuaukolla käytettävästä tuuletuspuhaltimesta, jolla tuuletetaan maanalaisia räjäytys- ja pakokaasuja. Lisäksi hetkellistä melua voi syntyä maanpäällisessä rakennusvaiheessa, kun uusia teräsrakenteita, putkisilloja ja putkia asennetaan.

Toiminnan aikana ainoa melunlähde ovat pumpput, jotka sijaitsevat kalliosäiliössä n. 85 metrin syvyydessä maan pinnalta. Maanpäällä kuulun yläpäässä niiden ääni on juuri ja juuri havaittavissa. Toiminta-aikana ei synny värinää.

### 3.10 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

BAT-päätelmillä (BAT, Best Available Techniques) tarkoitetaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa koskevan asiakirjan (ns. BREF-dokumentit) päätelmiä tekniikasta, sen sovellettavuudesta sekä päästötasoista, tarkkailusta ja kulutustasoista. Laajamittaisen kemikaalien käsittelyn BAT-päätelmät on julkaistu joulukuussa 2017. Kalliosäiliö suunnitellaan parhaaseen käyttökelpoiseen tekniikkaan perustuen.

### 3.11 Käyttöikä

Kalliosäiliön suunnitteluperusteena pidetään 50 vuoden käyttöikää. Kalliosäiliön käytöstä poisto tapahtuu tyhjäksi pumppaamalla sekä huuhtelemalla säiliö vedellä.

## 4 YVA-MENETTELY

### 4.1 YVA-menettelyn tarve ja osapuolet

Hankkeiden ympäristövaikutusten arviointia ohjaa Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki, 252/2017) sekä Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017).

YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Siinä esitetyn hankeluettelon 8d-kohdan nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastot, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä. Tämän perusteella yhteysviranomaisen on todennut hankkeen kuuluvan lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

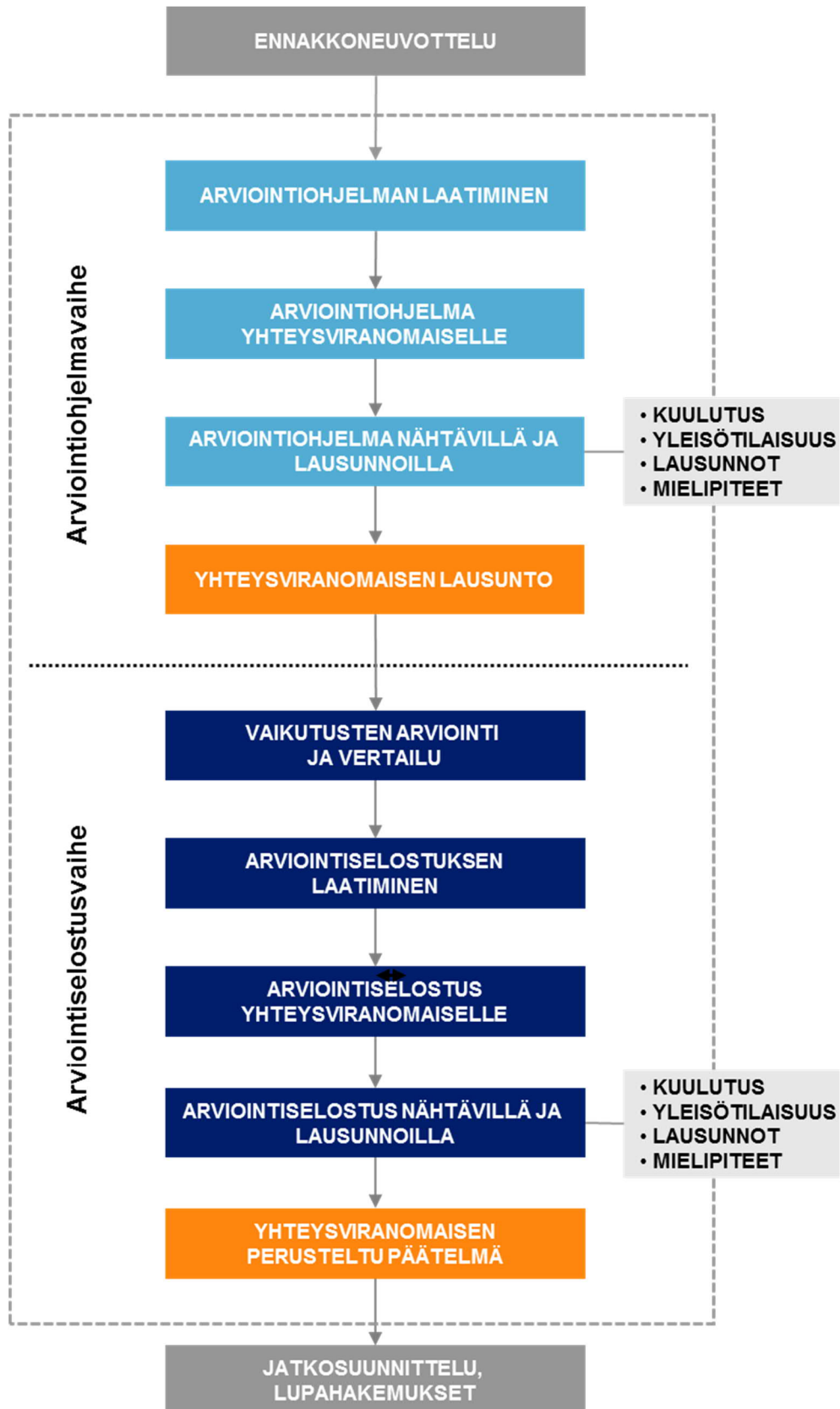
Hankevastaavana tässä hankkeessa toimii Borealis Polymers Oy ja yhteysviranomaisena Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta on vastannut Pöyry Finland Oy, jonka YVA-työryhmän asiantuntijoiden vastuualueet ja pätevyudet on esitetty tämän YVA-selostuksen alussa kohdassa "YVA-työryhmä".

### 4.2 YVA-menettelyn tavoite ja sisältö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Samalla tavoitteena on lisätä kansalaisten tiedonsaantia sekä mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista sitä koskevia lupa-asioita, vaan sen tavoitteena on tuottaa tietoa päätöksenteon perustaksi.

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet on esitetty kuvassa 4-1 ja kuvattu tarkemmin seuraavissa luvuissa.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

#### 4.2.1 Ennakkoneuvottelu

Ennen YVA-menettelyn aloittamista tai sen kuluessa voidaan järjestää ennakkoneuvottelu yhteistyössä hankkeesta vastaavan ja keskeisten viranomaisten kanssa. Ennakkoneuvottelun tavoitteena on edistää hankkeen vaatimien arviointi-, suunnittelu- ja lupamenettelyjen kokonaisuuden hallintaa, hankkeesta vastaavan ja viranomaisten välistä tiedonvaihtoa sekä parantaa selvitysten ja asiakirjojen laatua ja käytettävyyttä sekä sujuvoittaa menettelyjä.

#### 4.2.2 YVA-ohjelma

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten arviointiohjelma. YVA-arviointiohjelma on suunnitelma (työohjelma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehtoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, suunnitteluvaiheesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta ja hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta sekä arvio hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta.
- Hankkeen vaihtoehdot ja nollavaihtoehto.
- Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista.
- Kuvaus todennäköisen vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja kehityksestä.
- Ehdotus tunnistetuista ja arvioitavista ympäristövaikutuksista (ml. yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa).
- Tiedot ympäristövaikutuksia koskevista laadituista ja suunnitelluista selvityksistä sekä aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettävistä menetelmistä ja niihin liittyvistä oletuksista.
- Tiedot arviointiohjelman laatijoiden pätevyydestä.
- Suunnitelma arviointimenettelyn ja siihen liittyvän osallistumisen järjestämisestä sekä näiden liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Arvio arviointiselostuksen valmistumisajankohdasta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävilläolosta sähköisesti omilla internetsivuillaan ja hankkeen todennäköisen vaikutusalueen kunnissa. Nähtävilläoloaika alkaa kuulutuksen julkaisemispäivästä ja kestää 30 päivää (erityisestä syystä aikaa voidaan pidentää enintään 60 päivän mittaiseksi). Tänä aikana YVA-ohjelmasta voi esittää mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Yhteysviranomainen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle kuukauden kuluessa nähtävillä olon päättymisestä.

### 4.2.3 YVA-selostus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus laaditaan arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta. YVA-selostuksessa esitetään muun muassa tiedot hankkeesta, kuvaus ympäristön nykytilasta, kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista, niiden lieventämisestä, seurannasta ja vaihtoehtojen vertailusta sekä tiedot ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toteuttamisesta. Arviointiselostus sisältää myös yleistajuisen yhteenvedon. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään tarpeellisessa määrin seuraavat tiedot:

- Kuvaus hankkeesta, sen tarkoituksesta, sijainnista, koosta, maankäyttötarpeesta, ja tärkeimmistä ominaisuuksista ottaen huomioon hankkeen rakentamis- ja käyttövaiheet sekä mahdollinen purkaminen ja poikkeustilanteet.
- Tiedot hankkeesta vastaavasta, hankkeen suunnittelu- ja toteuttamisaikataulusta, toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista, luvista ja niihin rinnastettavista päätöksistä sekä hankkeen liittymisestä muihin hankkeisiin.
- Selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen suhteesta maankäyttösuunnitelmiin sekä hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.
- Kuvaus vaikutusalueen ympäristön nykytilasta ja sen todennäköisestä kehityksestä, jos hanketta ei toteuteta.
- Arvio ja kuvaus hankkeen ja sen vaihtoehtojen todennäköisesti merkittävistä ympäristövaikutuksista. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvio ja kuvaus kattaa hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksytyjen hankkeiden kanssa.
- Arvio mahdollisista onnettomuuksista ja niiden seurauksista.
- Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten vertailu.
- Tiedot valitun vaihtoehdon tai vaihtoehtojen valintaan johtaneista pääasiallisista syistä, mukaan lukien ympäristövaikutukset.
- Ehdotus toimiksi, joilla vältetään, ehkäistään, rajoitetaan tai poistetaan tunnistettuja merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia.
- Ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä.
- Selvitys arviointimenettelyn vaiheista osallistumismenettelyineen ja liittymisestä hankkeen suunnitteluun.
- Luettelo lähteistä, joita on käytetty selostukseen sisältyvien kuvausten ja arviointien laadinnassa, kuvaus menetelmistä, joita on käytetty merkittävien ympäristövaikutusten tunnistamisessa, ennustamisessa ja arvioinnissa sekä tiedot vaadittuja tietoja koottaessa todetuista puutteista ja tärkeimmistä epävarmuustekijöistä.
- Tiedot arviointiselostuksen laatijoiden pätevyydestä.
- Selvitys siitä, miten yhteysviranomaisen lausunto arviointiohjelmasta on otettu huomioon
- Yleistajuinen ja havainnollinen tiivistelmä.



Yhteysviranomaisen tiedottaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään 30 päivää ja enintään 60 päivää, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Annetut mielipiteet ja lausunnot viranomaisen ottaa huomioon omassa perustellussa päätelmässään.

#### 4.2.4 Perusteltu päätelmä

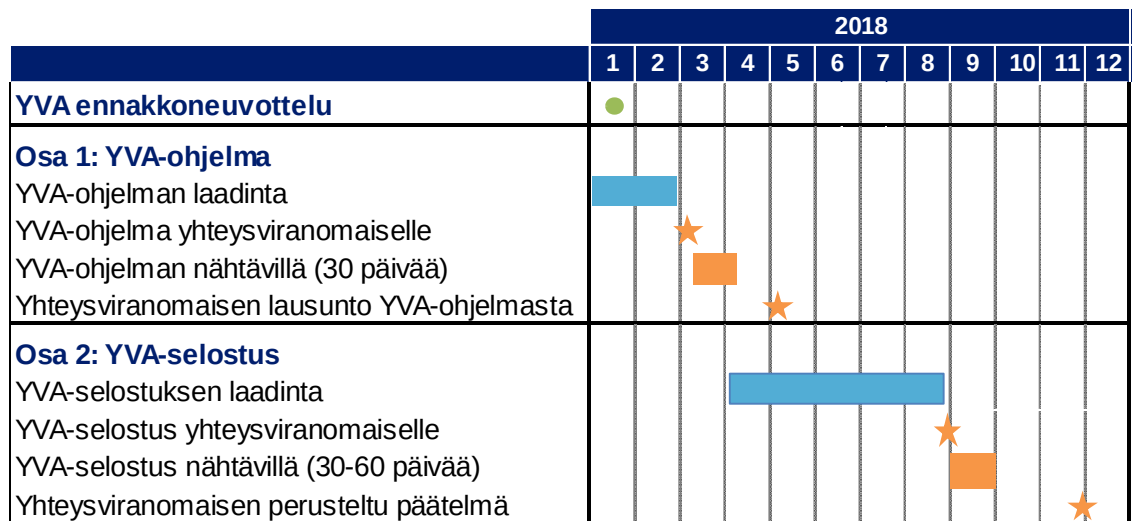
Yhteysviranomaisen tarkistaa ympäristövaikutusten arviointiselostuksen riittävyyden ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista. Perustellussa päätelmässä esitetään yhteenveto YVA-selostuksesta annetuista muista lausunnoista ja mielipiteistä. Perusteltu päätelmä on annettava kahden kuukauden kuluessa lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä.

YVA-menettely päättyy, kun yhteysviranomaisen toimittaa perustellun päätelmän sekä muut lausunnot ja mielipiteet hankkeesta vastaavalle. Lisäksi yhteysviranomaisen on toimitettava perusteltu päätelmä tiedoksi hanketta käsitteleville viranomaisille, hankkeen vaikutusalueen kunnille sekä tarvittaessa maakuntien liitoille ja muille asianomaisille viranomaisille sekä julkaistava yhteysviranomaisen internetsivuilla.

YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama perusteltu päätelmä ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) saamiselle.

### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 4-2). Aikataulu kuulemisiin ja yhteysviranomaisen lausunnon ja perustellun päätelmän antamiseen varatun ajan osalta on esitetty minimikeston mukaisesti.



Kuva 4-2. Hankkeen YVA-menettelyn suunniteltu aikataulu.

## 4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, jonka yhtenä tavoitteena on lisätä hankkeen sidosryhmien ja eri osapuolten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua YVA-menettelyyn esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Uudenmaan ELY-keskukselle sekä myös hankkeesta vastaavalle Borealis Polymers Oy:lle tai YVA-konsultille Pöyry Finland Oy:lle. Vuoropuhelun keskeisin tavoite on koota eri osapuolten näkemykset yhteen ja hyödyntää niitä YVA-menettelyn aikana. Osallistumisvaiheiden aikana saatua tietoa hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan hankkeen teknisessä suunnittelussa ja jatkovaiheissa.

### 4.4.1 Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen

Arviointiohjelman ja arviointiselostuksen valmistuttua Uudenmaan ELY-keskus kuuluttaa niiden asettamisesta nähtävillä. Kuulutuksessa kerrotaan missä aineisto on nähtävillä sekä nähtävilläoloaika, jonka aikana arviointiohjelmasta sekä -selostuksesta voi toimittaa lausuntoja ja mielipiteitä yhteysviranomaiselle. Nähtävilläoloaikana hankkeen lähialueen yhteisöt, asukkaat ja muut asianomaiset voivat esittää mielipiteensä esimerkiksi hankkeen vaikutusten arvioinnista sekä siitä, ovatko YVA-raporteissa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa kuvataan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esitetään, kuinka saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon tehdyissä selvityksissä ja suunnittelussa. Selostuksessa esitetään myös, miten yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta on otettu työssä huomioon. Yhteysviranomaisen lausunto ja sen huomioinnin toteuttaminen tässä YVA-selostuksessa on esitetty liitteessä 1.

### 4.4.2 Yleisötilaisuudet

Ympäristövaikutusten arvioinnista järjestetään yhteysviranomaisen toimesta yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus sekä YVA-ohjelman että -selostuksen nähtävilläoloaikana. Yhteysviranomaisen kuulutuksessa ilmoitetaan nähtävilläoloajan lisäksi yleisötilaisuuden ajankohta ja paikka.

YVA-ohjelman yleisötilaisuus järjestettiin Kilpilahdessa 9.4.2018 ja tilaisuuteen osallistui vain yksi henkilö. Yhteysviranomaisen päätöksen mukaan YVA-selostusvaiheessa ei järjestetä erillistä yleisötilaisuutta, koska kiinnostus hanketta kohtaan on ollut hyvin vähäistä eikä YVA-ohjelmasta jätetty yhtään mielipidettä.

### 4.4.3 Muu tiedottaminen

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan tarvittaessa myös hankkeesta vastaavan toimesta muun muassa internet-sivuilla tai lehdistötiedottein.

## 4.5 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

Uudenmaan ELY-keskus pyysi arviointiohjelmasta lausunnot Porvoon kaupungilta ja Sipoon kunnalta sekä niiden ympäristönsuojeluviranomaisilta, alueen yhteiseltä kunnalliselta terveydensuojeluviranomaiselta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Uudenmaan liitolta, Museovirastolta ja Itä-Uudenmaan maakuntamuseolta (Porvoon museo), Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES), Itä-Uudenmaan luonnon- ja ympäristönsuojeluyhdistykseltä, Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselta, Bewi Styrochem Oy:ltä ja Neste Oy:ltä. Yhteysviranomaiselle toimitettiin arviointiohjelmasta seitsemän lausuntoa. Ohjelmasta ei jätetty yhtään mielipidettä. Lausunnot löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA).

Uudenmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa hankkeen YVA-ohjelmasta 9.5.2018. Lausunnon ELY-keskus toteaa, että ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Liitteessä 1 on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon mukaan tulee kiinnittää huomiota tai täydentää vaikutusten arviointityön aikana ja arviointiselostuksen laadinnassa. Taulukossa on myös esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta. Liitteessä 2 on yhteysviranomaisen lausunto kokonaisuudessaan.

#### **4.6 YVAn huomioon ottaminen suunnittelussa ja päätöksenteossa**

YVA-selostus sekä YVA-menettelyn aikana toteutunut vuorovaikutus ja kertynyt aineisto toimivat tärkeänä tukena hankkeen jatkosuunnittelulle. YVA-menettelyn yhtenä tavoitteena on tukea hankkeen suunnitteluprosessia tuottamalla hankkeen ympäristövaikutuksia koskevaa tietoa. Tarkoituksena on tuottaa tietoa mahdollisimman aikaisessa suunnitteluvaiheessa, jotta ympäristövaikutusten huomioon ottaminen toteutuisi koko suunnitteluprosessissa alusta lähtien.

YVA-selostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään hanketta koskeviin lupahakemuksiin, ja lupaviranomaiset käyttävät niitä oman päätöksenteonsa aineistona. Hankkeen tarvitsemia lupia, suunnitelmia ja päätöksiä on kuvattu luvussa 9.

## 5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

### 5.1 Tarkasteltavat vaikutukset

Tässä hankkeessa ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan suunnitellun hankkeen aiheuttamia välittömiä ja välillisiä vaikutuksia ympäristöön. YVA-lain mukaisesti arvioinnissa tarkastellaan hankkeen aiheuttamia ympäristövaikutuksia:

- väestöön sekä ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maahan, maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen sekä eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, aineelliseen omaisuuteen, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- näiden tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointityön tulokset on esitetty luvussa 6 vaikutuksittain. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on huomioitu rakentamistöiden sekä käytön aikaisten vaikutusten lisäksi käytöstä poistamisen vaikutukset. Lisäksi hankkeen mahdollisia yhteisvaikutuksia alueella olevien tai suunniteltujen muiden hankkeiden kanssa on tarkasteltu.

### 5.2 Arvioinnin rajaus

Hankkeen ympäristövaikutuksia on arvioitu yhden toteutusvaihtoehdon osalta, jossa tarkastelun kohteena on Kilpilahteen Borealoksen alueelle sijoitettava maanalainen kalliosäiliö. Koska hankkeen toteuttamatta jättäminen ja toiminnan jatkaminen nykyisellään ei ole realistinen vaihtoehto (ks. luku 2.4), ei vaikutusten arvioinnissa arvioida nol-lavaihtoehdon vaikutuksia.

Tässä YVA-selostuksessa selvitysalueella tarkoitetaan kullekin arvioitavalle tekijälle määritettävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusten selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet rajattiin työn alussa niin laajoiksi, että ympäristövaikutusten ulottuvuudet saatiin käsiteltyä riittävän laajasti. Selvitysalueet eri vaikutusten suhteen on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-1). Vaikutusalueella taas tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueen laajuutta on kuvattu kussakin arviointiosuudessa luvussa 6.

**Taulukko 5-1. Ympäristövaikutusten arvioinnin selvitysalueiden laajuus hankealueen ympäristössä.**

| Vaikutuksen osa-alue                      | Selvitysalueen laajuus hankealueesta (km) |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Maankäyttö ja rakennettu ympäristö        | n. 1 km                                   |
| Liikenne                                  | n. 5 km                                   |
| Melu                                      | n. 5 km                                   |
| Tärinä                                    | n. 5 km                                   |
| Päästöt ilmaan                            | n. 5 km                                   |
| Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet | n. 5 km                                   |

| Vaikutuksen osa-alue                     | Selvitysalueen laajuus hankealueesta (km) |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Vesistöt sekä kalasto ja kalatalous      | n. 2 km                                   |
| Maisema ja kulttuuriympäristö            | n. 1 km                                   |
| Jätteet ja sivutuotteet                  | Koko ketju                                |
| Luonnonvarojen käyttö                    | Kunta                                     |
| Ihmisten terveys, elinolot ja viihtyvyys | n. 5 km                                   |
| Onnettomuus- ja häiriötilanteet          | n. 5 km                                   |

### 5.3 Alustavasti merkittävimpien ympäristövaikutusten tunnistaminen

Ympäristövaikutuksia selvitetessä painopiste asetetaan YVA-lain mukaisesti todennäköisesti merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin. Todennäköisesti merkittävien ympäristövaikutusten arvion ja kuvauksen on katettava hankkeen välittömät ja välilliset, kasautuvat, lyhyen, keskipitkän ja pitkän aikavälin pysyvät ja väliaikaiset, myönteiset ja kielteiset vaikutukset sekä yhteisvaikutukset muiden olemassa olevien ja hyväksyttyjen hankkeiden kanssa.

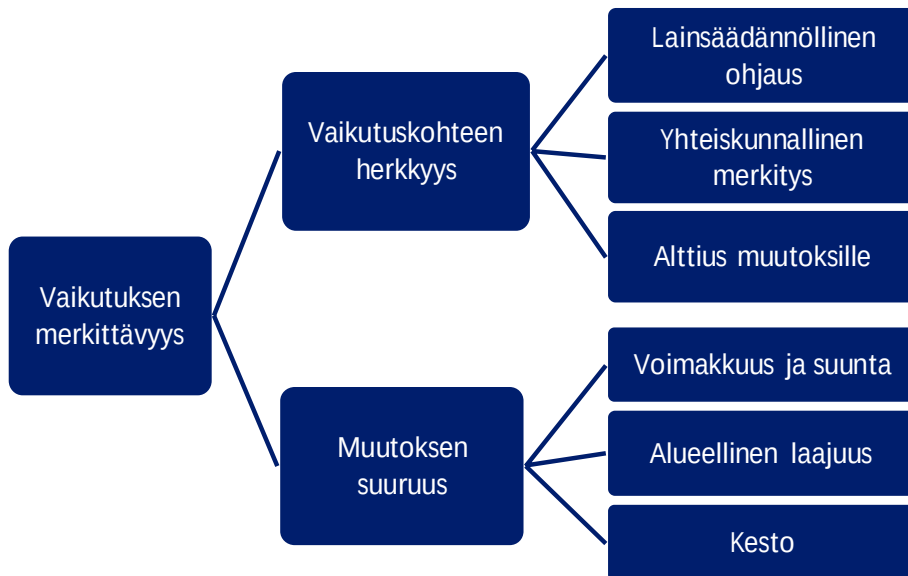
Erilaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa toiminnan luonne, laajuus, sijainti ja olosuhteet huomioon ottaen. Alustavasta merkittävyyden arvioinnista on keskusteltu yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Ohjelmavaiheessa alustavasti arvioitiin, että merkittävin painoarvo kohdistuu rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaisiksi vaikutuksiksi tunnistettiin erityisesti kallioluolan louhinnasta ja liikenteestä syntyvä melu ja värinä. Lisäksi rakentamisen aikana voi kohdistua vaikutuksia kallio- ja maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Myös louheen käsittely nostettiin esiin merkittäviä vaikutuksia tunnistettaessa.

Tässä YVA-selostuksessa ympäristövaikutukset on arvioitu hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien ympäristövaikutusten osalta (luku 6). Arviointityön tuloksena on esitetty päätelmä hankkeen kokonaisuutena merkittävimmistä ympäristövaikutuksista (luku 7).

### 5.4 Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vertailu

Hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita on arvioitu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kesken. Arviointityössä on hyödynnetty soveltuvien osin EU:n LIFE+ IMPERIA -hankkeessa (<https://www.imperia.jyu.fi>) kehitettyjä monita-voitearviointin käytäntöjä ja työkaluja vaikutusten merkittävyyden arviointiin.

Vaikutusten merkittävyys muodostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 5-1). Vaikutuskohteen herkkyys kuvaa vaikutuskohteen tai -alueen ominaispiirteitä. Sen osatekijöitä ovat vaikutukseen liittyvä lainsäädännöllinen ohjaus, alueen tai asian yhteiskunnallinen merkitys sekä kohteen alttius muutoksille. Muutoksen suuruus kuvaa hankkeen aiheuttaman muutoksen ominaispiirteitä, jossa muutoksen suunta voi olla joko kielteinen tai myönteinen. Suuruus koostuu muutoksen voimakkuudesta ja suunnasta, alueellisesta laajuudesta ja kesto-



**Kuva 5-1. Vaikutuksen merkittävyyden osatekijät, ARVI-lähestymistapa. (Imperia 2015)**

Vaikutusten merkittävyyttä on arvioitu edellä kuvattujen vaikutuskohteen herkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella soveltaen IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (Imperia 2015). Oheisessa taulukossa (Taulukko 5-2) on esitetty vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa käytettävät kriteerit.

Hankkeen ympäristövaikutukset on koottu taulukkoon, jossa vaikutukset on esitetty osa-alueittain tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Arvioinnin tulosten perusteella arvioidaan hankkeen ympäristöllinen toteutettavuus (luku 7).

**Taulukko 5-2. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.**

|                                 |                            |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | <i>Erittäin suuri ++++</i> | <i>Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i> |
|                                 | <i>Suuri +++</i>           | <i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>          |
|                                 | <i>Kohtalainen ++</i>      | <i>Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.</i>                                    |
|                                 | <i>Vähäinen +</i>          | <i>Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.</i>                        |
|                                 | <i>Ei vaikutusta</i>       | <i>Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.</i>                                                                        |



|                        |                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vähäinen -             | Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.                        |
| Kohtalainen - -        | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.                                    |
| Suuri - - -            | Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.          |
| Erittäin suuri - - - - | Hanke aiheuttaa erittäin selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon. |

## 5.5 Lähtöaineistot ja hankkeessa tehdyt selvitykset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on käytetty saatavilla ollutta tietoa Kilpilahden alueen ja Borealoksen nykyisestä toiminnasta, päästöistä ja vaikutuksista. Lisäksi materiaalina on hyödynnetty Borealoksen vuonna 2015–2017 rakentaman LPG-luolan suunnittelu- ja tarkkailutietoja mm. kallioperän rikkonaisuudesta, rakentamisen aikaisista vaikutuksista (mm. louheen käsittely, työmaavesien jäännösnitratipitoisuudet, vuotoväsimäärät) sekä tunnistetuista turvallisuuskohdista.

Olemassa olevasta ajotunnelista, jota tullaan hyödyntämään teollisuusbensiniin kallosäiliön louhinnassa, on otettu vesinäyte poispumpattavan 15 000 m<sup>3</sup> veden laadun arvioimiseksi. Lisäksi liikenteen, melun ja värinän vaikutusarvioinnin yhteydessä on tehty laskennallisia asiantuntija-arvioita vaikutuksen suuruuden selvittämiseksi.

Lähtötietoina käytössä on ollut lukuisia Kilpilahden teollisuusalueen seuranta- ja tarkkailutuloksia sekä muita aiemmin tehtyjä selvityksiä. Käytetyt lähtöaineistot sekä tarkemmat arviointimenetelmät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä luvussa 6.

## 5.6 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia hankkeen ollessa esisuunnitteluvaiheessa. Tämä voi aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä.

Arviointityön aikana on pyritty tunnistamaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti ja arvioimaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä tekijät on kuvattu vaikutusarviointien yhteydessä luvussa 6.

## 5.7 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Arviointityön aikana on selvitetty mahdollisuuksia ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haitta-vaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä on esitetty kunkin osa-alueen vaikutusarviointien yhteydessä luvussa 6.

## 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

### 6.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

#### 6.1.1 Nykytila

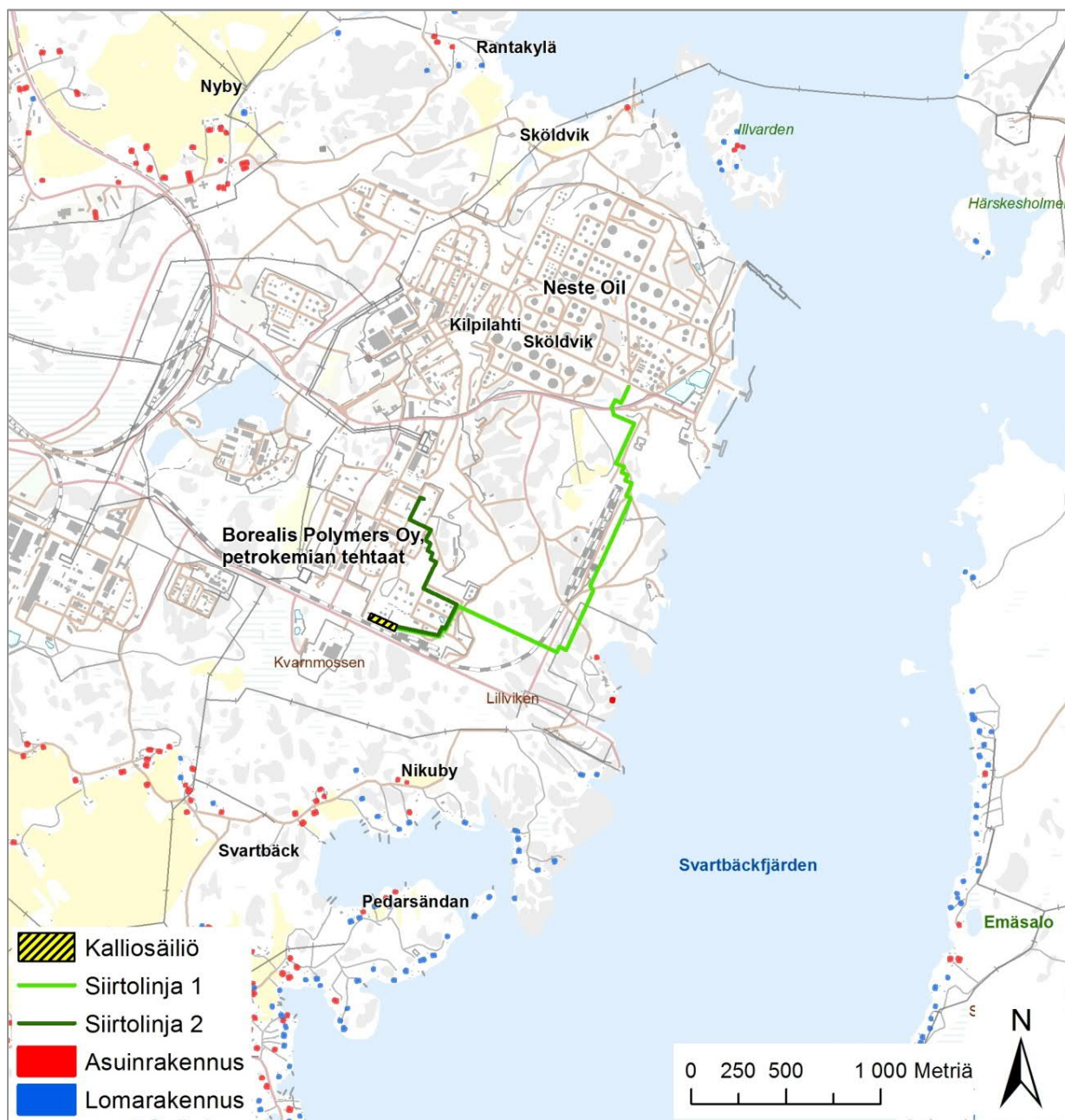
##### *Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot*

Hankealue sijaitsee Borealis Polymers Oy:n omistamalla kiinteistöllä Kilpilahden teollisuusalueella (Kuva 6-1). Kilpilahden teollisuusalue sijoittuu lähelle Porvoon kaupungin ja Sipoon kunnan välistä rajaa, noin 17 kilometriä Porvoon keskustasta lounaaseen. Sipoon kunnan raja on lähimmillään noin 700 metrin päässä teollisuusalueen rajasta lounaaseen. Helsinki-Porvoo-moottoritie kulkee noin 3 kilometrin päässä teollisuusalueen pohjoispuolella. Kilpilahden teollisuusalue rajoittuu sen koillis- ja itäsuunnassa merialueeseen, Svartbäckinselkään, jonka vastarannalla sijaitsevat Tolkkinen ja Emäsalo.

Kilpilahden teollisuusalue on Suomen suurimpia teollisuusalueita ja Pohjoismaiden suurin öljynjalostuksen ja kemianteollisuuden keskus. Kilpilahden teollisuusalueeseen kuuluu noin 1 300 ha maata ja noin 300 ha vesialuetta, joista suurinta osaa käyttää Neste Oyj:n öljynjalostamo.

Kilpilahden teollisuusalueella toimii Neste Oyj:n öljyjalostamon ja Borealis Polymers Oy:n petrokemian tehtaiden lisäksi mm. Borealis Polymers Oy:n muovitehtaat, Ashland Finland Oy:n polyesterihartseja valmistavat tehtaat, Bewi Styrochem Oy:n soluuntuvaa polystyreenimuovia valmistava tehdas, Skangas Oy:n nesteytetyn maakaasun tuotantolaitos, Innogas Oy:n nestekaasun täyttölaitos sekä Oy Aga Ab:n ilmakaasutehdas ja vedyntuotantolaitos. VR Oy Cargo vastaa alueen junaliikenteestä. Kilpilahdessa sijaitsee myös alueen teollisuutta palveleva teknologiakeskus. Lisäksi alueella toimii lukuisia edellä mainittuja toiminnanharjoittajia palvelevia yrityksiä. Kilpilahden satama- ja teollisuusalueella on noin 3 500 vakituista työpaikkaa.

Hankealueen läheiset asuin- ja lomarakennukset sekä herkäät kohteet on kuvattu luvussa 6.12.1.



**Kuva 6-1. Hankealueen sijainti ja rakennettu ympäristö.**

### ***Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat***

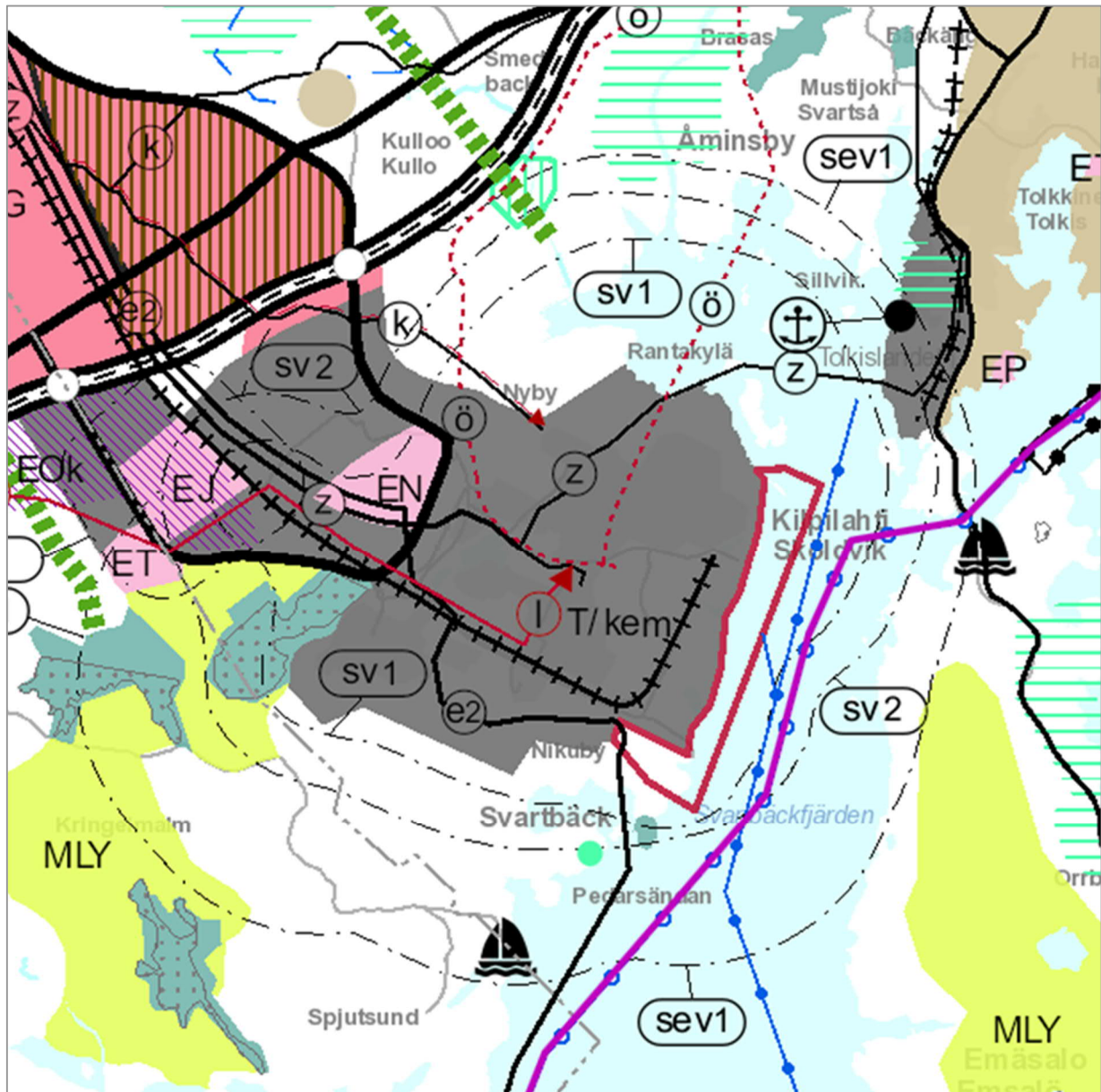
#### **Maakuntakaava**

Ympäristöministeriön 15.2.2010 vahvistamassa (KHO 6.4.2011) Itä-Uudenmaan maakuntakaavassa koko Kilpilahden teollisuusalue on osoitettu teollisuustoimintojen alueeksi (T/kem: Teollisuus- ja varastoalue, jolla on/jolle saa sijoittaa merkittävän, vaarallisia kemikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen). Teollisuusalueen ympärille on osoitettu Seveso II -direktiivin mukainen konsultointivyöhyke (sev 1), jossa on rajoitettu asumista. Lisäksi teollisuusalueen ulkopuolelle on osoitettu Kilpilahden alueen suojavyöhykkeet (sv 1 ja sv 2), jotka rajoittavat maankäyttöä (mm. virkistysalueiden, uuden asutuksen, kaupallisten toimintojen ja oppilaitosten sijoittaminen alueille on kielletty).

Teollisuusalueen ranta on osoitettu satamatoimintojen alueeksi (LS). Lisäksi Kilpilahden uusi tieyhteys on osoitettu maakuntakaavassa.

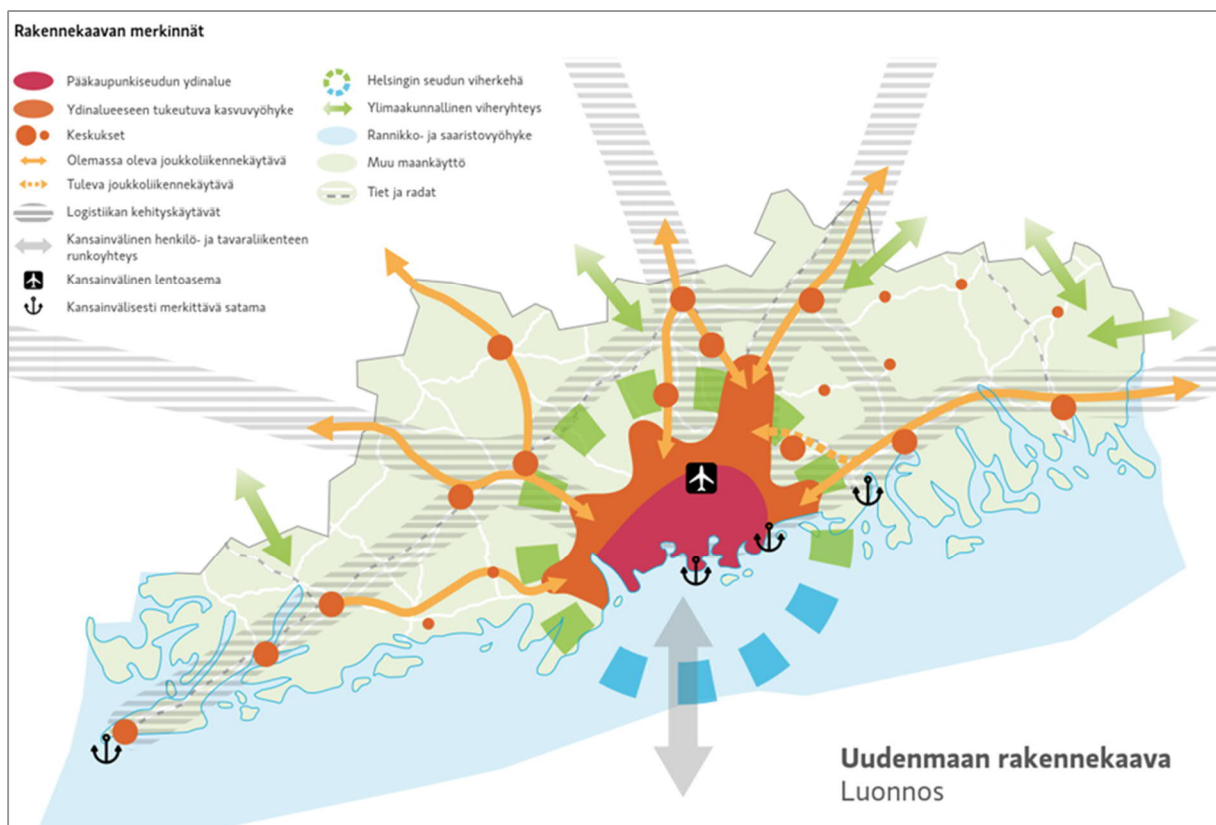
Lainvoimaisessa Uudenmaan 2. vaihemaakuntakaavassa teollisuusalueelle on osoitettu tasavirtakaapelin Estlink 2 yleispiirteinen sijainti (e2). Merkintään liittyy MRL 33 §:n 1 mom. nojalla rakentamisrajoitus. Voimaan tullessa Uudenmaan 4. vaihemaakuntakaavassa on osoitettu pieniä tarkistuksia Kilpilahden edustan laivaväyliin.

Valmistelussa on Uusimaa-kaava 2050, jonka valmisteluaineisto on ollut nähtävillä alkuvuodesta 2018. Uusimaa-kaavan aikatahtäin on vuodessa 2050 ja kaava koostuu yleispiirteisestä pitkän aikavälin rakennekaavasta ja sitä tarkentavista seutujen vaihemaakuntakaavoista.



**Kuva 6-2. Ote voimassa olevien maakuntakaavojen yhdistelmästä. Yhdistelmä sisältää voimassa olevat merkinnät kaavoista: Uudenmaan maakuntakaava, Uudenmaan 1., 2., 3. ja 4. vaihemaakuntakaavat, Itä-Uudenmaan maakuntakaava, Itä-Uudenmaan 1.- 4. vaiheseutukaavat sekä Maakuntakaava 2000. (Uudenmaan liitto 2018)**





Kuva 6-3. Uudenmaan rakennekaavan luonnos. (Uudenmaan liitto 2018)

### Yleiskaava

Hankealue kuuluu vuonna 1988 vahvistetun (lainvoimaiseksi 1989) Sköldvikin osayleiskaavan alueeseen. Osayleiskaavassa hankealue on osoitettu teollisuusalueeksi (T). Osayleiskaavassa teollisuusalueen ulkopuoliset lähialueet on pääasiassa merkitty maatalousalueeksi (MT).

Alueen muuttuneiden tiejärjestelyjen, Kilpilahden uuden tieyhteyden ja maankäytön muutostarpeiden johdosta Sköldvikin osayleiskaavan muuttaminen on vireillä ja kaavan perusselvitysten laadinta on käynnistynyt. Osayleiskaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelmaa ei ole vielä asetettu nähtäville.



Kuva 6-4. Ote Sköldvikin lainvoimaisesta osayleiskaavasta. (Porvoon kaupunki 2013a)

### Asemakaava

Hankealueella pääosin on voimassa Sköldvikin rakennuskaava (rk 74), joka on vahvistettu 27.4.1984. Asemakaavaa on osin muutettu asemakaavan muutoksella (319), joka on vahvistettu 7.4.2000. Kaavamuutoksella mm. vahvistui ohjeellinen teollisuusraiteelle varattu alueen osa. Hankealue on kaavassa merkitty teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueeksi (T). Sataman edustan vesialue on aluetta, jolle asemakaavan mukaan saadaan rakentaa satamatoiminnan kannalta välttämättömiä laituri- ym. rakennuksia ja rakenteita (Ws).

### Muut maankäytön suunnitelmat

Vuonna 2015 käynnistyneen ”Porvoon Kilpilahdesta tulevaisuuden bioteollisuuspuisto” -hankkeen (Pobi-hanke) tavoitteena on luoda yhdessä Kilpilahden teollisuusalueen yritysten kanssa yhteinen ymmärrys, visio ja suunnitelma siitä, miten Porvoon seutu voisi kehittyä maailmanluokan bioteollisuuspuistoksi. Hanke päättyy vuonna 2018 ja alueen osayleiskaavatyössä pyritään hyödyntämään hankkeen tuloksia. (Porvoon kaupunki 2018a).

Kilpilahden teollisuusalueelta on laadittu selvitys suuronnettomuusriskien huomioimisesta maankäytön suunnittelussa (Itä-Uudenmaan liitto 2007).



## 6.1.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankealueen maankäytön nykytila on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin perustuen. Arviointia varten on selvitetty välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Samalla on arvioitu hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet on osoitettu ja kuvattu.

Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

## 6.1.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

### *Hankkeen suhde valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin*

Hanke edistää valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tavoitetta luoda edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi. Hankkeen toteuttaminen ei ole ristiriidassa valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden kanssa.

### *Hankkeen suhde voimassa ja vireillä oleviin kaavoihin*

Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta kaavojen muutostarpeita eikä ole ristiriidassa lainvoimaisten kaavojen kanssa. Hankkeen toteuttaminen ei myöskään aiheuta maankäyttörajoituksia lähiympäristöön. Alueella on vireillä yleiskaavan laadinta.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on määrittänyt alueelle Seveso II -direktiivin (96/82/EY) mukaisen konsultointivöhykkeen. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKES:ilta ja pelastusviranomaiselta.

### *Hankkeen suhde alueen nykyiseen maankäyttöön*

Hanke ei aiheuta vaikutuksia yhdyskuntarakenteeseen tai maankäyttöön. Hanke tarvitsee maanpäällistä pinta-alaa säiliön kuilualueelle noin 100 m<sup>2</sup>, jonka lisäksi olemassa olevien putkisiltoja hyödynnetään maan päällä. Muutokset alueella ovat pieniä ja kohdistuvat teolliseen ja rakennettuun ympäristöön. Hanke ei aiheuta sellaisia merkittäviä vaikutuksia (melu, päästöt, liikenne), jotka olisivat ristiriidassa lähiympäristön olemassa olevan tai suunnitellun maankäytön kanssa.

Hanke tiivistää ja hyödyntää olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja infrastruktuuria alueidenkäytön suunnittelun tavoitteiden mukaisesti.

### *Yhteenveto*

Yhteenveto maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Hanke ei aiheuta vaikutuksia maankäyttöön tai rakennettuun ympäristöön rakentamis- tai toiminta-aikana.

**Taulukko 6-1. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.1.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta ei synny maankäyttöön tai rakennettuun ympäristöön kohdistuvia vaikutuksia siinä laajuudessa, että haittojen ehkäisy ja lieventämistoimenpiteet olisivat tarpeellisia.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on määrittänyt hankealueen ympärille Seveso II -direktiivin (96/82/EY) mukaisen konsultointivyöhykkeen. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKES:lta ja pelastusviranomaiselta.

## 6.2 Liikenne

### 6.2.1 Nykytila

Liikenne Kilpilahden teollisuusalueelle kulkee Porvoonväylältä (valtatie 7) joko Nesteentietä (maantie 148) pitkin tai vaihtoehtoisesti Kilpilahdentietä (maantie 11746) pitkin. Kilpilahden teollisuusalueella on pienempiä tieyhteyksiä pääosin alueen toimijoiden käytössä.

Porvoonväylällä, Kilpilahden kohdalla, liikennemäärä oli noin 26 000–30 000 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2017. Tästä raskasta liikennettä oli noin 1 800–2 200 ajoneuvoa/vrk. Porvoonväylän ja Kilpilahden teollisuusalueen välillä Nesteentiellä liikennemäärä oli noin 4 100 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta reilu 15 prosenttia oli raskasta liikennettä. Kilpilahdentiellä liikennemäärä oli noin 2 500 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osuus tästä oli vajaa 20 prosenttia. (*Liikennevirasto 2018*) Kilpilahdentie valmistui vuonna 2011, ja se on mitoitettu huomattavasti nykyistä suuremmalle liikennemäärälle.

Koko Kilpilahden teollisuusalueella työskentelee noin 3 500 henkilöä, joista suurin osa saapuu alueelle henkilöautoilla. Teollisuusalueelle on julkisen liikenteen yhteys, ja alueelle tulee noin 30–40 bussikäyntiä arkipäivässä. Lisäksi alueella työskentelevien henkilöiden määrä voi kasvaa huoltojen yhteydessä jopa 3 000 henkilöllä.

Kilpilahdessa on Neste Oyj:n operoima satama (Sköldvikin satama), joka palvelee koko teollisuusalueen merikuljetustarpeita. Satamaan johtaa 15,3 metriä syvä laivaväylä. Satama on tonnimääräisesti Suomen suurin satama, jossa käy noin 1 200–1 400 laivaa vuodessa. Satamassa puretaan ja lastataan vuosittain yhteensä 19–20 miljoonaa tonnia raakaöljyä ja öljytuotteita.

Sataman välittömässä läheisyydessä, sen eteläpuolella, sijaitsee rautatievaunujen purkaustermiinali, jonka liikennemäärä on noin 40 vaunua päivässä. Lastaustermiinalin liikennemäärä on enintään 40 vaunua päivässä.

## 6.2.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Liikennevaikutuksia on tarkasteltu arvioimalla hankkeeseen liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavilla liikenneväylillä. Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu eri kuljetusmuodot ja tarkastelussa huomioidaan sekä hankealueelle saapuva että sieltä lähtevä liikenne. Arvioinnissa on tarkasteltu sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia.

Maantieliikenteen osalta tarkastelussa on otettu huomioon raskaan liikenteen ja henkilöliikenteen määrän muutos hankkeen seurauksena. Laivakuljetuksissa on tarkasteltu laivaliikenteen kuljetusmäärien muutoksen vaikutusta satamaan ja muuhun lähialueen laivaliikenteeseen. Liikennemäärien muutoksesta aiheutuvat vaikutukset liikenneturvallisuuksiin ja liikenteen sujuvuuteen on arvioitu. Erityistä huomiota on kiinnitetty kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun, meluvaikutukset sekä vaikutukset viihtyisyyteen ja liikenneturvallisuuksiin on arvioitu liikenteellisten muutosten perusteella.

Hankealueelle johtavien liikennereittien liikennemäärätiedot on selvitetty Liikenneviraston tietokannasta (*Liikennevirasto 2018*). Nykytilaa kuvaavia tietoja on verrattu hankkeen aiheuttamiin maksimiliikennemääriin.

Kilpilahden teollisuusalueen sisällä olevilta tieyhteyksiltä liikennemäärätietoja ei ollut saatavilla. Lisäksi liikenteellisten vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuutta sen osalta, että kuljetusten ja henkilöliikenteen suuntautuminen eri reiteille on arvio. Epävarmuutta on kuitenkin pyritty poistamaan tarkastelemalla ns. pahinta mahdollista tilannetta, jossa maksimiliikennemäärä suuntautuisi samalle reitille.

## 6.2.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

### Rakentamisaika

Rakentamisen aikana Kilpilahden teollisuusalueelle suuntautuvat maantieliikenteen määrät kasvavat, kun nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi kallioluolan rakentamiseen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä). Rakentamisen aikainen louhinta ja siihen liittyvät kuljetukset kestävät enimmillään 9 kuukautta. Suurimmillaan raskaan liikenteen kuljetukset ovat 400 ajoneuvoa vuorokaudessa, kun huomioon otetaan hankealueelle tuleva ja sieltä lähtevä liikenne (kesto 1 kk). Muuna aikana raskaan liikenteen ajoja on vaihtelevasti 120–300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Rakentamisen aikaista muuta liikennettä aiheutuu työntekijöiden henkilöliikenteestä n. 40 autoa/vrk, kun huomioon otetaan tuleva ja lähtevä liikenne.

Maantieliikenne kulkee hankealueelta Borealoksen uusia tieyhteyksiä (Y4 ja Y6) pitkin Kilpilahden teollisuusalueella sijaitsevalle Rajatielle ja siitä eteenpäin Kilpilahdentielle (maantie 11746). Louhintaurakoitsijaa ohjeistetaan käyttämään tätä reittiä. Kilpilahdentieltä liikenne suuntautuu Porvoonväylälle (valtatie 7).

Liikenteen lisäys on suurin hankealueen läheisillä teillä, Rajatiellä ja Kilpilahdentiellä. Liikennemäärät on laskettu hankkeen aiheuttaman maksimiliikennemäärän lisäyksen perusteella, jolloin liikenne käyttää vain yhtä tietä. Niin sanotussa pahimmassa mahdollisessa tilanteessa kokonaisliikennemäärä lisääntyisi Kilpilahdentiellä tiellä noin 17 % ja raskaan liikenteen liikennemäärät noin 80 %. Rajatieltä ei ollut liikennemäärätietoja

saatavilla, mutta voidaan olettaa lisäyksen olevan samaa luokkaa kuin Kilpilahdentien tapauksessa.

Valtatiellä 7 liikennemäärän lisäys on vähäinen. Kokonaisliikennemäärään lisäys olisi vajaa 2 % sekä itään että länteen kulkevan liikenteen osalta, jos kaikki kuljetukset kulkevat samaan suuntaan. Raskaan liikenteen lisääntyminen olisi tällöin noin 20 %. Valtatieltä 7 eteenpäin kuljettaessa liikenne jakaantuu muille teille riippuen louhintamateriaalin jatkokäsittelypaikasta.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -tärinän osalta hankealueelle johtavien maanteiden läheisyydessä. Lisäksi lisääntyvät raskaan liikenteen kuljetukset voivat heikentää hetkellisesti liikenteen sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti risteysalueilla, jos liikenne esimerkiksi ruuhkautuu tai jos risteysalueiden liikenteenohjaus ei toimi. Hankealueelle johtavista maanteista Nesteentie ja Kilpilahdentie ovat kuitenkin mitoitettu raskaan teollisuuden tarpeisiin, joten niissä liikenneturvallisuuteen ja -sujuvuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota. Vuonna 2011 valmistunut Kilpilahdentie on mitoitettu huomattavasti nykyistä suuremmalle liikennemäärälle. Louhintaurakoitsijaa ohjeistetaan käyttämään Kilpilahdentietä.

Valtatiellä 7, ja siitä eteenpäin, liikennevaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä, sillä liikennemäärät sekoittuvan muuhun liikenteeseen. Lisäksi valtatie 7 on mitoitettu suurille liikennemäärille huomioon ottaen raskaan liikenteen kuljetukset sekä liikenneturvallisuuden.

Merkittävyydeltä rakentamisaikaisten liikennevaikutuksien arvioidaan ns. pahimmassa mahdollisessa tilanteessa olevan enimmillään kohtalaisia, jotka kuitenkin kestävät lyhyen aikaa.

### **Toiminta-aika**

Toiminnan aikana käytettävä ja varastoitava teollisuusbenssiini tuodaan Kilpilahteen joko laivoilla tai rautateitse kuten tähänkin saakka. Borealisen teollisuusbenssiinin tuontimäärät tai logistiikka eivät lisäännä hankkeen johdosta. Tällä hetkellä Borealisen toiminnasta aiheutuvat laivaliikennemäärät ovat vain noin 1 % Kilpilahden teollisuusalueen kokonaislaivaliikennemääristä. Junaliikenteessä osuus on ollut arviolta noin 20 % kokonaismäärästä.

Uuden kalliosäiliön myötä Borealiksella on mahdollisuus siirtyä tuomaan teollisuusbenssiiniä suuremmilla laivoilla kuin tähän mennessä, jonka johdosta on mahdollista, että laivakuljetusten määrä pienenee. Muuten logistiikka säilyy samanlaisena kuin nykytilanteessa. Laivaliikenteestä, kuten tähänkin saakka, voi aiheutua Kilpilahden satama-alueelle lähinnä hetkellistä melua. Laivakuljetuksista ei arvioida aiheutuvan merkittävää haittaa muulle laivaliikenteelle, sillä laivakäytien määrät satamassa ovat pieniä. Junaliikennemäärät eivät kasva nykyisestä, joten alueelle kohdistuvat vaikutukset jäävät samansuuruisiksi (lähinnä hetkellinen maatielikennettä suurempi melu- ja tärinävaikutus raidelinjan läheisyydessä).

Normaalitoiminnassa luolan operointi ei aiheuta liikennettä eikä näin ollen liikenteellisiä vaikutuksia.

Hankkeella ei arvioida olevan toiminnan aikana vaikutuksia liikenteeseen eikä muuttavan alueen liikenneturvallisuutta.

### **Yhteenveto**

Yhteenveto liikenteen vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Hankkeen rakentamisaikana teiden raskaanliikenteen määrät kasvavat hetkellisesti. Suurin vaikutus on Rajatiellä ja Kilpilahden tiellä. Tällä arvioidaan olevan kor-

keintaan kohtalainen vaikutus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen. Toiminta-aikana vaikutuksia ei synny.

**Taulukko 6-2. Liikenteen aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.2.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia maantieliikenteen vaikutuksia muun liikenteen sujuvuuteen voidaan lieventää ajoittamalla liikenteen kulkua ruuhka-aikojen ulkopuolelle. Lisäksi raskasta liikennettä ohjeistetaan käyttämään maantietä 11746, jonka varrella ei ole asutusta. Hankealueen sisällä operoitaessa huomiota tulee kiinnittää ajonopeuksiin sekä liikenteen ohjaukseen.

### 6.3 Melu

#### 6.3.1 Nykytila

Kilpilahden teollisuusalueen ympäristölupavelvolliset toimijat seuraavat tuotantolaitostensa melutilannetta vuosittain. Melutasoja on mitattu Porvoon jalostamon ympäristössä 1980-luvulta saakka. Borealis Polymers Oy:n kaikkien tuotantolaitosten aiheuttamaa ympäristömelua mitataan neljä kertaa vuodessa yhteensä kymmenessä mittauspisteessä, joista neljä edustaa pääasiassa petrokemian tehtaita ja yksi sekä Neste Oyj:n jalostamo että petrokemian tehtaita. Nämä mittauspisteet sijaitsevat noin 1–3 kilometrin etäisyydellä petrokemian tehtaista. Vain yksittäisissä petrokemian tehtaita edustavissa mittauksissa vuosina 2009–2014 päivän melutaso (Leq) on ylittänyt 50 dB(A), mutta kaikissa muissa mittauksissa melutaso on jäänyt alle tason 55 dB(A). Petrokemian tehtaiden ympäristössä, hyväksyttävissä olosuhteissa normaalioperoinnin aikana mitatut melutasot ovat em. mittauspisteissä vaihdelleet välillä 30–50 dB(A).

Vuonna 2008 alueelle on laadittu meluselvityksen päivitys (FCG Plaenka Oy 2008), jonka yhteydessä päivitettiin Borealis Polymers Oy:n tuotantolaitosten päästölähteiden äänitehotasoja muuttuneiden päästölähteiden osalta ja päivitettiin aiempi, vuosina 1998–1999 laadittu, melun leviämismallinnus. Petrokemian tehtaiden osalta selvityksen johtopäätöksissä todetaan, että alueella tehdyt muutokset eivät ole vaikuttaneet melun leviämiseen kokonaisuutena merkittävästi. Yöajan ohjearvo 50 dB(A) ei ylity tehdasalueen ulkopuolella.



### 6.3.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Meluvaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu hankkeen rakentamisen aikaisista eri työvaiheista sekä kuljetuksista aiheutuvaa melua sekä toiminnan aikaista melua. Arviointi perustuu hankkeen suunnittelutietoihin, kuljetusten määriin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin (erityisesti aiempi LPG-luolan rakentaminen) ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Meluvaikutuksia on tarkasteltu hankealueen lähialueella ja kuljetusreittien varrella sekä erityisesti häiriintyvien kohteiden läheisyydessä. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä on kuvattu hankkeen ja sen mahdollisten melulähteiden sijoittuminen suhteessa lähimpään asutukseen. Vaikutusten arvioinnissa hankkeen aiheuttamaa mahdollista lisäystä Kilpilahden alueen melutilanteeseen on verrattu melun päivä- ja yöajan ohjearvoihin (Taulukko 6-3).

**Taulukko 6-3. Valtioneuvoston asettamat melun ohjearvot. (Valtioneuvoston päätös 993/1992)**

| Melun ekvivalenttitaso                                                                                                                        |                   |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
|                                                                                                                                               | Päivällä klo 7-22 | Yöllä klo 22-7                    |
| Asumiseen käytettävät alueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet | 55 dB             | 50 dB<br>(uusilla alueilla 45 dB) |
| Loma-asumiseen käytettävät alueet, leirintäalueet, virkistysalueet taajamien ulkopuolella ja luonnonsuojelualueet                             | 45 dB             | 40 dB                             |

Rakennusajan liikenteen osalta meluvaikutusta on arvioitu yksinkertaistetun yhteispohjoismaisen tieliikennemelun laskentastandardin mukaisesti, jossa tie oletetaan suoraksi. Liikennemäärien nykytilan osalta lähtötietoina käytettiin liikenneviraston tietoja (*Liikennevirasto 2018*).

Rakentamisen aikana louhintaa suoritetaan syvällä maan alla, eikä maanpäällistä louhintaa tai louheen murskausta tehdä hankealueella. Maan alla tehtävä louhinnan melu (ml. räjäytykset) on arvioitu asiantuntija-arviona perustuen vastaavista maanalaisista rakennushankkeista sekä Borealisen edellisen kallioluolan rakentamisen aikaisista kokemuksista saatuu tietoon. Rakentamisen aikaisen tuuletuspuhaltimen melun leviämistä on arvioitu yhteispohjoismaisen teollisuusmelun laskentastandardin mukaisesti. Melupäästön lähtötietona käytettiin saatua kokemusta vastaavista laitteista esimerkiksi kaivosteollisuudesta.

Vuotuisten säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutus alueen todelliseen äänitasoon suurenee etäisyyden kasvaessa melulähteestä. Samalla laskennan epävarmuus kasvaa. Lisäksi epävarmuuteen vaikuttavat arviot melupäästöistä ja lähteiden sijainneista. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on n.  $\pm 3$  dB kilometrin etäisyydelle, joka on selvästi pienempi kuin mittauksien epävarmuus samalla etäisyydellä.

### 6.3.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### *Rakentamisaika*

Hankkeen rakentamisaikan melua eniten tuottavat räjäytys- ja louhintatoimet tapahtuvat maan alla, jolloin niiden meluvaikutukset maan pinnalla jäävät vähäisiksi ja niiden arvioidaan yltävän pahimmassakin tapauksessa korkeintaan hankealueelle, räjäytyskohdan yläpuolelle noin 100 metrin etäisyydellä. Hankealuetta lähimmät asuin- ja lomara-

kennukset sijaitsevat Nikubyn alueella noin 750 metrin etäisyydellä, joten maan alaisista toiminnoista syntyvän melun ei arvioida vaikuttavan melutason nousuun asuinalueilla.

Maan alla louhittu kallio lastataan maan alla raskaisiin kuorma-autoihin hankealueelta poiskuljetettavaksi. Louheen lastauksesta voi syntyä hetkellistä lievää haitallista melua hankealueen aivan lähiympäristöön. Lastausmelua syntyy maan pinnalla vain jos hetkellistä välivarastointia tehdään siitä syystä, että murskaamo ei ota vastaan louhetta yöaikaan.

Maan päälle sijoitettavan tuuletuspuhaltimen ääni voi olla voimakasta ja kapeakaistaista. Kapeakaistainen ääni erottuu helpommin muusta tehdasalueen tuottamasta ympäristömelusta. Etäisyys lähimpiin loma- ja asuinrakennuksiin on niin suuri, että puhaltimen melu vaimenee merkittävästi, mutta puhaltimen valintaan ja sijoitteluun on silti kiinnitettävä huomiota (ks. luku 6.3.4). Tuuletuspuhaltimen tuottama melu voi ylittää säädetyt ohjearvot, jos laite sijoitetaan tai suunnataan huonosti ja sen äänipäästö erityisen suuri.

Rakentamisen aikana ympäristömeluun vaikuttaa lisääntynyt liikenne, joka koostuu pääasiassa louheen kuljetuksista pois hankealueelta. Suurimmillaan liikennemäärät ovat säiliön louhintavaiheessa, jolloin louhetta kuljettaa enimmillään 200 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa. Henkilöliikenteen arvioitu kasvu on 20 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tiemelulaskennan tuloksista havaitaan, että Kilpilahdentiellä (11476) melun kasvu olisi vajaa 4 dB. Tien välittömässä läheisyydessä sijaitseviin rakennuksiin meluvaikutus nousee hetkellisesti nykytilanteesta, kun laskennan mukaan 55 dB:n melualue laajenee kymmenen metriä noin 40 m etäisyydelle tien keskilinjasta. Kilpilahdentien lähietäisyydellä (alle 500 m) ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia.

Melulaskennassa tarkasteltiin tilannetta, jossa kaikki kuljetukset ajettaisiin vain yhden tien kautta. Laskenta tehtiin suurimmalle mahdolliselle liikennemäärälle, joka on max. 200 ajoneuvoa/vrk yhden kuukauden aikana.

Rakentamistyöt tapahtuvat pääosin päiväaikaan, joten yöajan meluun hankkeella ei ole vaikutusta. Louheenajoa sen sijaan tapahtuu myös myöhään illalla sekä yölläkin mikäli louheen vastaanotto murskaamalla järjestyy.

Kun huomioidaan rakentamisajan suhteellisen lyhyt kesto, ei hankealueen ja teiden lähimmille asuin- ja lomarakennuksille arvioida aiheutuvan merkittävää lisääntynyttä meluvaikutusta.

### **Toiminta-aika**

Toiminnan aikana ainoa melunlähde ovat pumpput, jotka sijaitsevat kalliosäiliössä n. 85 metrin syvyydessä. Maanpäälle melun vaikutus on olematon, joten muutosta tehdasalueen kokonaismeluun ei tapahdu.

### **Yhteenveto**

Yhteenveto meluvaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Rakentamisen aikana melua syntyy liikenteestä sekä rakennustöistä, lähinnä tuuletuspuhaltimesta, sillä muut toimenpiteet tehdään maan alla. Liikenteen ja rakentamistöiden meluvaikutus on vähäinen eivätkä ympäristömelun ohjearvot ylity lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona. Kilpilahdentien läheisellä luonnonsuojelualueella melutaso voi nousta, jos kaikki hankkeen rakentamisen aikainen liikenne käyttää pelkästään Kilpilahdentietä. Rakentamisen aikaisten meluvaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä. Toiminta-aikana meluvaikutuksia ei synny.

**Taulukko 6-4. Melun aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.3.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Vaikutusarvioinnissa kriittisimmäksi ympäristömelun lähteeksi havaittiin rakentamisen ajan tuuletuspuhallin. Lähtökohtaisesti puhaltimen äänenvaimennukseen tulisi kiinnittää huomiota jo laitevalintoja tehtäessä. Puhaltimen tuottamaan meluun asuin- ja lomarakennuksille voidaan tehokkaasti vaikuttaa sen äänieristyksellä. Parhaimman lopputuloksen saavuttamiseksi puhaltimen suuaukko tulisi suunnata poispäin asutuksesta ja merestä eli luoteen/pohjoisen-suuntaan. Muut keinot puhaltimen melun vähentämiseksi ovat erilaiset vaimenninratkaisut.

Liikenteen meluvaikutuksia voidaan vähentää ohjaamalla suurin osa maantiekuljetuksista käyttämään kuljetusreitteinä maantietä 11746 (Kilpilahdentie), jonka varrella ei ole asutusta. Lisäksi voidaan pyrkiä välttämään ruuhka-aikoja.

### 6.4 Tärinä

#### 6.4.1 Nykytila

Hankealueen läheisyydessä ei ole tällä hetkellä käynnissä rakennustyömaita, joista (esim. louhinnasta) tärinää voisi aiheutua. Kilpilahden alueella tärinää aiheutuu pääosin raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä ajoteiden ja junaradan lähiympäristöön.

#### 6.4.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Tärinän osalta arvioinnissa on tarkasteltu rakentamisen aikaisesta kallion louhinnasta aiheutuvia tärinävaikutuksia sekä rakentamisen ja toiminnan aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta on arvioitu suhteessa etäisyyteen tärinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Arvioinnissa on huomioitu hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset ja rakennelmat sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset.

Tärinävaikutusten arviointiin sisältyy useita epävarmuustekijöitä, joita ovat tärinän leviämiseen vaikuttavat geologiset ominaisuudet sekä mahdollisella vaikutusalueella olevien rakennusten rakenteelliset ominaisuudet. Lisäksi tärinän häiritsevyyden kokemiin ja vahinkojen mahdolliseen syntymiseen vaikuttavat useat eri tekijät.

### 6.4.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### **Rakentamisaika**

Rakentamisen aikainen värinä syntyy pääsääntöisesti louhintaräjäytysten aiheuttamasta värinästä. Myös maantie- ja junaliikenteestä syntyy värinää.

Räjäytyksissä syntyvän värinän suuruuteen vaikuttaa eniten momentaaninen (täysin samanaikaisesti räjähtävä) räjähdysainemäärä. Lisäksi syntyvään värinään vaikuttavat erilaiset räjäytystekniset seikat, kuten räjähdysaineen laatu, poranreiän suuntaus, niin sanotun etutäytteen käyttö ja sytytysjärjestelmän valinta. Värinän suuruuteen vaikuttavat merkittävästi myös kallion ja maaperän rakenne, niiden kosteus ja lämpötila sekä topografia. Kovassa maapohjassa (esimerkiksi kiinteä kallio ja moreeni) värinä vaimenee erittäin nopeasti. Räjäytyksessä kallioon syntyy jännitysaalto, joka aiheuttaa värinää. Värinä voidaan kuvata sen heilahdusnopeuden (mm/s) ja taajuuden (Hz) avulla. Lähellä louhintaräjäytyspaikkaa värinän heilahdusnopeus voi olosuhteista riippuen nousta yli tason 100 mm/s. Kauempana olevissa kohteissa värinä jää usein kymmenesosaan tästä, sillä jännitysaalto menettää energiaansa etäisyyden kasvaessa. Värinän taajuus lähietäisyyksillä on noin 50–220 Hz, mutta pienenee etäisyyden kasvaessa.

Värinä voi pahimmillaan olla rakenteita ja herkkiä laitteita vaurioittavaa. Rakennusten rakennevaurioiden synty ei johdu pelkästään värinän voimakkuudesta, vaan myös rakenteen oma paino, kunto sekä muut ominaisuudet ja rasitukset vaikuttavat rakenteen värinänkestoon. Värinälle herkkiä laitteita ovat esimerkiksi tietokoneet, mikroskoopit ja mittalaitteet, joihin värinä voi aiheuttaa vaurioita tai rikkoutumisia. Käytännössä riski rakenteiden ja laitteiden vaurioitumiselle louhintavärinän seurauksena on noin 50–100 metriä suoraan louhinnasta mitattuna. Värinäkatselmusrajana pidetään 150 m etäisyydellä olevaa aluetta louhintakohteesta. Kallioluola varten on olemassa oleva ajotunneli, joten louhintaa tehdään ainoastaan maanpinnan alla syvemmällä kalliossa. Näin ollen oikeanlaisella räjähdelainemitoituksella louhintaräjäytyksistä ei arvioida olevan riskiä alueen rakennuksille tai rakenteille. Maan alla olevien mittalaitteiden ym. sijaintiin suhteessa räjäytyskohtaan kiinnitetään erityistä huomiota räjäytystöitä suunniteltaessa, jotta haittavaikutuksia ei synny.

Värinä voi olla ihmisiä ja eläimiä häiritsevää. Ihminen kokee värinän yksilöllisesti. Tutkimusten mukaan ihminen havaitsee värinän, kun sen heilahdusnopeus on 2–10 mm/s. Heilahdusnopeudeltaan yli 20 mm/s värinä koetaan usein häiritseväksi. Louhintaräjäytyksistä aiheutuva värinävaikutus on luonteeltaan lyhytaikaista. Räjäytyksen aiheuttama värinä kestää yleensä joitakin sekunteja kerrallaan. Värinä on havaittavaa yleensä korkeintaan 500 metrin etäisyydellä räjäytyspaikasta, kun räjäytykset tehdään hallitusti. Värinä voi kuitenkin kantautua kauemmaksi riippuen muun muassa maa- ja kallioperän geologisista tekijöistä. Kallioluolan louhinnan räjäytyksistä syntyvän värinän ei arvioida vaikuttavan lähimpien asuin- ja lomarakennusten viihtyvyyteen, sillä lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat n. 750 metrin etäisyydellä. Myöskään rakennuksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Rakentamisen aikana maantieliikenteen raskaat ajoneuvot voivat synnyttää värinää teiden lähiympäristöön. Liikenteen aiheuttamaa värinää voidaan pitää asuinmukavuutta heikentävänä haittana. Liikenteestä aiheutuvaan värinän suuruuteen vaikuttavat muun muassa ajoneuvon ominaisuudet, tieväylän ominaisuudet ja ajonopeudet. Lisäksi maaperän ominaisuudet, etäisyys ja rakennuksen ominaisuudet vaikuttavat värinääallon etenemiseen. Rakennusten tyyppi vaikuttaa havaittavan värinän suuruuteen. (Törnqvist & Talja 2006) Kaksikerroksiset kevytrakenteiset (puurakenteiset tms.) pientalot ovat herkimpiä värinävaikutuksille ja kivirakenteiset rakennukset sietävät parhaiten värinää (värinä ei voimistu siirtyessään maaperästä rakennukseen). Värinä voidaan kokea eri tavoin tien läheisyydessä olevissa asuinrakennuksissa. Silloin, kun värinä häiritsee le-

poa, voi vaikutuksesta olla myös terveydellistä haittaa (Törnqvist & Talja 2006). Hankkeen käyttämän Kilpilahdentien lähietäisyydellä ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia eikä tärinävaikutusten arvioida näin ollen yltävän asuin- ja lomarakennuksiin.

### Toiminta-aika

Toiminnan aikana tärinää muodostuu jonkin verran Kilpilahden alueelle suuntautuvasta junaliikenteestä. Raiteiden läheisyydessä raideliikenne aiheuttaa maaperän, rakennusten ja rakenteiden värähtelyä, joka koetaan tärinänä. Liikennetärinän haitta-alue on laajin pehmeikköalueilla. Kovemmilla maalajeilla ongelmaksi voi muodostua maan kautta välittyvä runkoääni. (VTT 2014) Hankeen johdosta junaliikenteen määrät eivät kuitenkaan muutu nykyisestä, joten alueen tärinävaikutukset eivät lisäänty.

### Yhteenveto

Yhteenveto tärinävaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Rakentamisaikana louhintaräjäytysistä sekä louheen kuljetuksista voi syntyä vähäistä tärinävaikutuksia tärinälähteen lähiympäristöön. Toiminta-aikana vaikutuksia ei synny.

**Taulukko 6-5. Tärinän aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.4.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Alueen räjäytystöiden suunnittelussa huomioidaan alueen maa- ja kallioperäolosuhteet sekä muut ympäristöolosuhteet, kuten läheiset rakennukset, rakennelmat ja laitteet sekä asuin- ja lomarakennukset. Räjäytystyöt suunnitellaan siten, että tärinän vaikutukset ympäristössä ovat mahdollisimman vähäiset. Tarvittaessa räjähdelainemäärää voidaan pienentää, jolloin tärinävaikutuksen etäisyys pienenee.

Liikennetärinän vaikutuksia voidaan lieventää muun muassa rajoittamalla ajonopeuksia ja huolehtimalla teiden kunnosta.

## 6.5 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu sekä kasvihuonekaasupäästöt

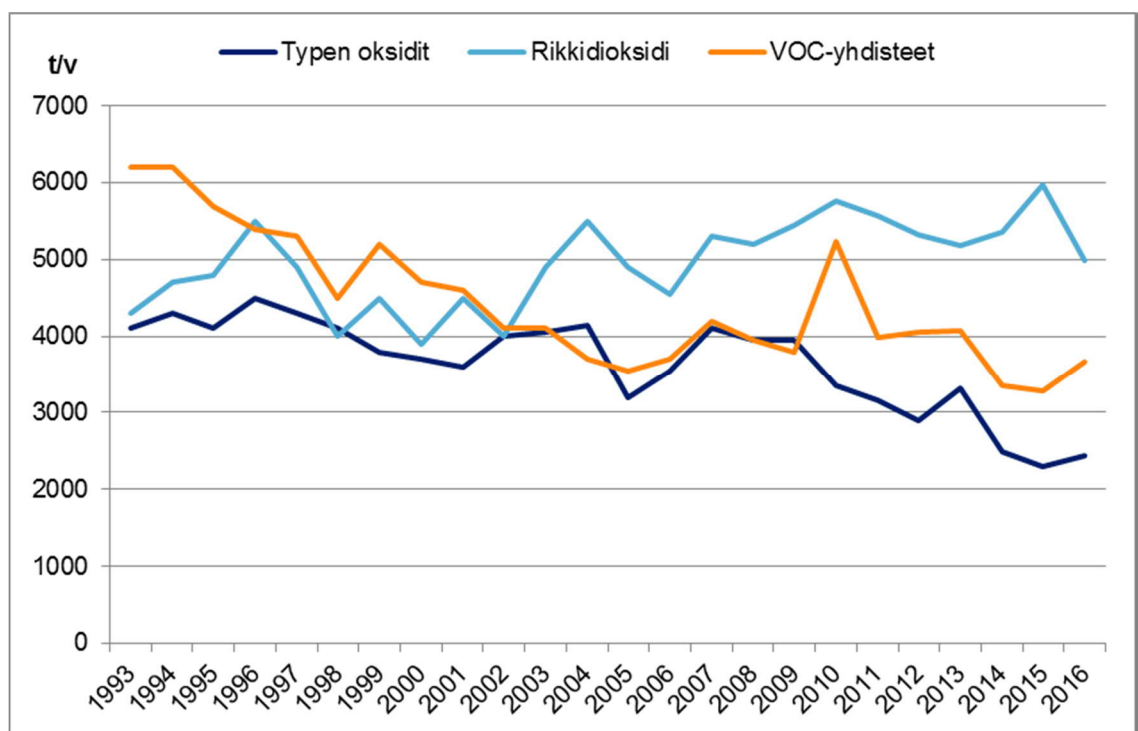
### 6.5.1 Nykytila

Kilpilahdessa on tarkkailtu ilmanlaatua 1970-luvulta lähtien. Ilmanlaatua seurataan jatkuvatoimisesti kolmella mittausasemalla. Kaikilla mittausasemilla mitataan rikkidioksidi

ja yhdellä mittausasemalla myös haisevia rikkiyhdisteitä, typen oksideja sekä otsonia. Lisäksi teollisuusalueen läheisyydessä on tehty bioindikaattoriseurantaa säännöllisesti 1980-luvulta lähtien. Teollisuusalueella tai sen läheisyydessä on myös tehty muita ilmanlaatuun liittyviä mittauksia tai kertaluontoisia selvityksiä.

Ilmanlaatu on Porvoossa keskimäärin melko hyvä. Ilmanlaatu on huonoin keskustan pääkatujen ja valtatie 7:n lähistöllä. Suurimmat epäpuhtauksien lähteet Porvoossa ovat teollisuus, energiantuotanto ja liikenne. Kilpilahden alueella on raskasta teollisuutta ja energiantuotantoa, joista aiheutuu rikkidioksidin, typen oksidien, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja hiukkasten päästöjä ilmaan. Kilpilahden teollisuusalueen päästöt heikentävät ajoittain lähialueen ilmanlaatua. Autoliikenne ja teollisuus ovat suurimmat hiilimonoksidipäästöjen lähteet Porvoossa. (Malkki ym. 2017)

Teollisuusalueen typen oksidien ja VOC-yhdisteiden päästöt ovat laskeneet viime vuosikymmeninä (Kuva 6-5). Rikkidioksidin päästöt ovat pysyneet keskimäärin samalla tasolla.



**Kuva 6-5. Kilpilahden teollisuuden ilmapäästöt vuosina 1993-2016 (tonnia vuodessa). (Neste Oyj 2017)**

Rikkidioksidi- ja typen oksidipitoisuudet ovat viime vuosina alittaneet ilmanlaadun raja- ja ohjearvot. Satunnaisia rikkidioksidin vuorokausiraja-arvon ylityksiä on tapahtunut mm. Mustijoen mittausasemalla 2014 ja Nybyn mittausasemalla vuonna 2015. Kasvillisuuden ja ekosysteemin suojelemiseksi annettu rikkidioksidin ja typen oksidien vuosikeskiarvon kriittinen taso on alittunut selvästi. Valtioneuvoston pelkistyneille rikkiyhdisteille asettama vuorokausiohjearvo ei ylittynyt kertaakaan vuonna 2015–2016. (Neste Oyj 2013–2016).

Porvoon jalostamon lähiympäristössä mitatuista haihtuvista orgaanisista yhdisteistä merkittävimmät otsonin muodostamisen kannalta ovat alkeenit, kuten eteeni, propeenit ja buteenit. Eteenin ja propeenin osuus on vähäinen, mutta buteenin osuus on noin 11 %. Otsonin nettomuodostusta todennäköisempää on paikallinen alailmakehän otsonipi-



toisuuden väheneminen nieluvaikutuksen vuoksi. Otsonin tavoitearvot eivät ole ylittyneet Mustiojen mittausasemalla viime vuosina (*Neste Oyj 2013–2016*).

Petrokemian tehtaiden VOC-päästöjen haitallisimmat komponentit ovat bentseeni ja butadieeni. Leviämismallinnuksen mukaan (*Borealis Polymers Oy 2014*) ilman bentseenipitoisuuden isokäyrä vuosikeskiarvon tasolle  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ulottuisi noin 3 kilometrin etäisyydelle petrokemian tehtaista eli jonkin verran Kilpilahden teollisuusalueen ulkopuolelle ja vuosikeskiarvon taso  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylittyisi teollisuusalueella. Bentseenimittausten mukaan (*Borealis Polymers Oy 2014*) sen pitoisuudet alittivat selvästi terveyden suojelemiseksi säädetyn raja-arvon  $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sekä ilmanlaadun seurannan alemman arviointikynnyksen  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pitoisuudet olivat samaa luokkaa kuin pääkaupunkialueella mitatut pitoisuudet. Mittaustulosten perusteella Kilpilahden teollisuuslaitosten bentseenipäästöjen ei arvioitu aiheuttavan haittaa lähiasukkaiden terveydelle.

Valtioneuvoston ilmanlaatuasetuksessa 79/2017 säädettyt raja-arvot  $\text{PM}_{10}$ - ja  $\text{PM}_{2,5}$ -pitoisuuksille sekä valtioneuvoston asetuksessa 113/2017 terveyshaittojen ja ympäristöön kohdistuvien haittojen ehkäisemiseksi nikkelille säädetty tavoitearvo ( $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alittuivat Nybyn mittauspisteessä vuonna 2012 tehdyn selvityksen (*Ambiotica 2013*) mukaan. Lisäksi arseenille, kadmiumille, elohopealle sekä bentso(a)pyreenille säädettyt tavoitearvot alittuivat Nybyn mittauspisteessä selvästi.

Vuoden 2014 bioindikaattoriseurannan (*Nab Labs Oy Ambiotica 2015*) tulosten mukaan sormipaisukarve oli tutkimusalueella keskimäärin selvästi vaurioitunutta ja jäkälälajisto köyhtynyt tai lievästi köyhtynyt. Lajistotunnukset olivat samaa tasoa kuin Uudellamaalla keskimäärin. Selvimmät muutokset jäkälissä sijoittuivat teollisuusalueen läheisyyteen. Erityisesti lyhytaikaisista muutoksista kertova männyn neulasten alkuaikapitoisuudet olivat pienentyneet edellisestä tutkimusvuodesta 2009 typen, rikin, kadmiumin, nikkelin, ja vanadiinin osalta. Lyijyn pitoisuudet olivat samalla tasolla kuin aikaisemmin.

## 6.5.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

YVA-selostuksessa on arvioitu hankkeen eri vaiheiden sekä niihin liittyvien kuljetusten aiheuttamat päästöt ilmaan. Rakentamisen aikaisten maanrakennustöiden, työmaaliikenteen sekä erillistoimintojen aiheuttama paikallinen pölyäminen sekä ajoneuvojen ja työkoneiden aiheuttamat pakokaasupäästöt ja niiden vaikutukset on arvioitu asiantuntijatyönä.

Hankkeen kasvihuonekaasupäästöt ovat laskettu hankkeen aiheuttamien kuljetusten päästöjen perusteella. Päästöt on arvioitu laskennallisesti perustuen maansiirtoautojen päästöjen yksikkökertoimiin (VTT Lipasto). Laskenta on tehty ajoneuvojen maksimimäärälle, 200 raskasta ajoneuvoa vuorokaudessa, huomioiden liikenteen edestakainen ajo puoliksi täydellä lastilla kahdeksan kuukauden ajan.

Arvioinnissa on hyödynnetty käytettävissä olevaa tarkkailuaineistoa. Päästömääriä ja niiden vaikutuksia on verrattu kokonaispäästötasoon ja ilmanlaadun nykytilaan.

Epävarmuustekijöitä ilmanlaatuvaikutusten arvioinnissa ovat rakentamisen aikaisiin päästömääriin liittyvät arviot pölypäästöjen osalta. Kasvihuonekaasupäästöjen arviointiin liittyy epävarmuutta päästölaskennassa tehtyihin lähtötieto-oletuksiin mm. kuljetusten keskimääräisestä pituudesta.

### 6.5.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### Rakentamisaika

Rakentamisen aikaisia ilmanlaatuun vaikuttavia ympäristövaikutuksia ovat louhinnan sekä työkoneiden aiheuttama ilmaan leviävä pöly sekä työkoneiden ja kuljetusten pakokaasupäästöt, jotka sisältävät mm. typen oksideja, hiilidioksidia ja hiukkasia.

Rakentamisen aikana louheen kuljettamiseen käytetyistä kuorma-autoista sekä louheen lastaamiseen käytettävistä kauhakuormaajista syntyy pakokaasu- ja hiukkaspäästöjä ilmaan. Liikenteen määrän kasvu lisää lähinnä pakokaasupäästöjä teollisuusalueella sekä kuljetusreittien varrella. Rakentamisen aikaisen raskaan liikenteen päästöt on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 6-6). Päästömäärät ovat vähäisiä verrattuna Kilpilahden teollisuusalueen päästöihin (Kuva 6-5). Raskaan liikenteen päästöjen suuruus riippuu hankealueelta poiskuljetettavan louheen jatkokäytöstä (kuljetusmatka). Myös päästöjen jakautuminen tieosuuksille on riippuvainen kuljetusreiteistä. Päästöihin vaikuttavat mm. käytettävän kaluston määrä, ikä, kunto ja käyttömäärät.

**Taulukko 6-6. Raskaan kuljetuksen maksimipäästöt ilmaan (tonnia) koko rakentamisen ajalta.**

| CO  | HC  | NO <sub>x</sub> | PM  | N <sub>2</sub> O | SO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> ekv. |
|-----|-----|-----------------|-----|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| 1,1 | 0,2 | 6,8             | 0,1 | 0,03             | 0,004           | 1085            | 1093                 |

Hankkeen rakentamisaikainen louhinta on maanalaista, eikä siitä synny suoraan päästöjä ilmaan hankealueella. Louhinnan räjäytyksissä maan alla syntyy typen ja rikin oksideja sekä kivipölyä ilmaan. Räjäytyskaasut tuuletetaan noin 30–60 minuuttia räjäytyksen jälkeen. Räjäytyskaasujen, kuorma-autojen sekä työkoneiden pakokaasujen maanalaiseen tuuletukseen käytetään tuuletuspuhallinta, joka puhalttaa ilmaa maanpäältä ajotunnelin kautta maanalaiseen työskentelykohteeseen. Maanalaiseen ilmatilaan syntyvät räjäytyskaasut ja pakokaasupäästöt ovat vähäisiä ja ne sekoittuvat nopeasti maanalle puhallettavaan suureen ilmamäärään, eivätkä aiheuta ilmanlaatuun merkittäviä muutoksia taikka haitallisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia.

Louheen siirto maanpinnalle ja lastaus kuljetusta varten aiheuttaa paikallista pölyämistä. Lisäksi louheen kuljetukset voivat aiheuttavat pölyhaittoja kuljetusreiteille, lähinnä renkaiden nostattaman katupölyn muodossa. Kuljetettava louhe on pääosin suurikokoista, mutta voi sisältää hienoaainesta. Pölypäästöjen leviäminen ympäristöön riippuu useista tekijöistä, kuten päästön suuruudesta ja hiukkaskokojakaumasta sekä sääolosuhteista (tuulen suunta ja nopeus, sademäärä, ilmakehän sekoittumisolosuhteet sekä ilman lämpötila sekä kosteus) ja ympäristön pinnanmuodoista (mm. topografia ja kasvillisuus). Louhinnassa muodostuva kiviainespöly on partikkelikooltaan suhteellisen suurikokoista ja hengitettävien hiukkasten sekä pienhiukkasten (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) osuus kiviainespölystä on pienempi. Suurikokoiset hiukkaset kulkeutuvat ilmassa vain lyhyitä matkoja. Maanrakennustöihin liittyvän pölyämisen vaikutukset ja suurimmat pitoisuudet rajoittuvat toiminnallisen alueen välittömään läheisyyteen eli työmaa-alueelle. Ajallisesti haitta rajoittuu rakentamisen työaikaan. Pölypäästöjen aiheuttama haitta on luonteeltaan ympäristön likaantumista ja viihtyvyshaittaa.

Rakentamisen aikaisilla päästöillä ilmaan ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun.

Kasvihuonepäästöjä syntyy lähinnä kuljetuksen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä. Kuljetuksen päästöt ovat noin 1 100 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. louhinnan ajalta (Taulukko 6-6).

Porvoon kunnan tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöt olivat yli 120 000 CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2016 (VTT 2017).

### **Toiminta-aika**

Kalliosäiliön toiminta-aikana ei synny suoria päästöjä ilmaan normaalitilanteessa.

Kallioluolahankkeessa varastoidaan teollisuusbenssiiniä, jota käytetään Borealoksen olefiiniyksikön toiminnassa. Käytöstä syntyy kasvihuonekaasupäästöjä, joita on käsitelty tarkemmin olefiiniyksikön ympäristöluvassa.

### **Yhteenveto**

Yhteenveto päästöistä ilmaan, kasvihuonekaasupäästöistä sekä ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Rakentamisen aikaisia ilmanlaatuun vaikuttavia ympäristövaikutuksia ovat lähinnä työkoneiden ja kuljetusten pakokaasupäästöt ja niiden ilmaan nostattama pöly. Louhinta toteutetaan maan alla, eikä louheen murskausta tehdä hankealueella. Rakentamisen aikaisilla päästöillä ilmaan ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun. Kasvihuonepäästöjä syntyy lähinnä kuljetuksen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä, mutta ne ovat pieniä verrattuna esim. Porvoon kunnan tieliikenteen päästöihin.

**Taulukko 6-7. Päästöt ilmaan, kasvihuonekaasupäästöt sekä ilmanlaatuun kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                                     |                     |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys (R)</b> | Erittäin suuri ++++ | <b>Vaikutusten merkittävyys (T)</b> | Erittäin suuri ++++ |
|                                     | Suuri +++           |                                     | Suuri +++           |
|                                     | Kohtalainen ++      |                                     | Kohtalainen ++      |
|                                     | Vähäinen +          |                                     | Vähäinen +          |
|                                     | Ei vaikutusta       |                                     | Ei vaikutusta       |
|                                     | Vähäinen -          |                                     | Vähäinen -          |
|                                     | Kohtalainen --      |                                     | Kohtalainen --      |
|                                     | Suuri ---           |                                     | Suuri ---           |
|                                     | Erittäin suuri ---- |                                     | Erittäin suuri ---- |

#### 6.5.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia kuljetuksesta syntyviä pölyhaittoja ehkäistään tukialueen ajoreitin pinnoittamisella ja tarvittaessa työmaa-alueen ja louhekuormien kastelulla vedellä. Myös renkaiden pesu on mahdollista ennen maantielle ajoa.

### 6.6 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

#### 6.6.1 Nykytila

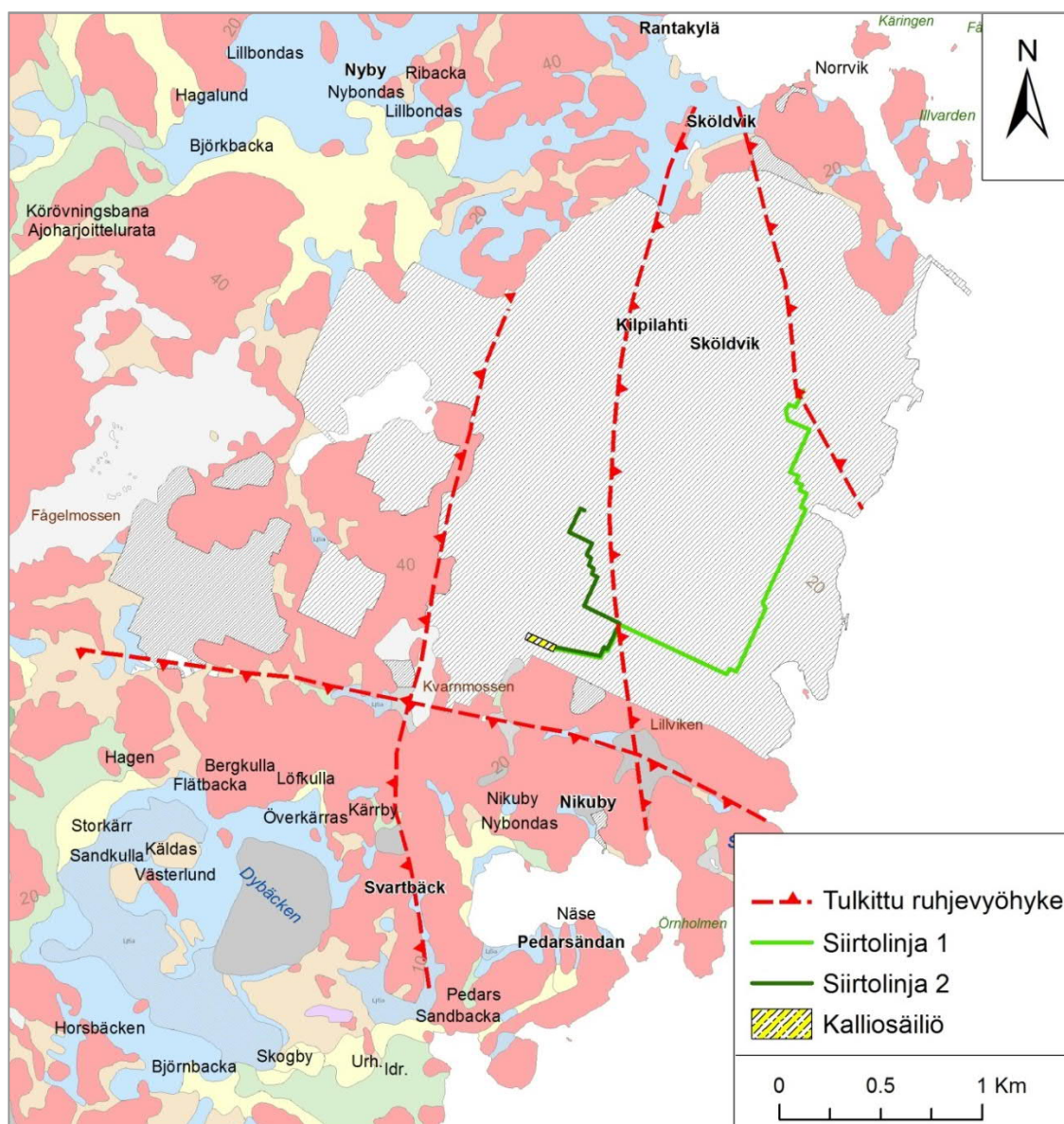
##### *Maaperä ja kallioperä*

Hankealueen ympäristö on kalliovaltaista ja avokallioita esiintyy runsaasti (Kuva 6-6 ja Kuva 6-8). Kallioperän pääkivilajina on migmatiittigraniitti. Hankealueen ympäristön kallioperässä on kolme pohjois-eteläsuuntaista ruhjevyyhykettä ja yksi itä-länsisuuntainen ruhjevyyhyke. Suunnitellun kalliosäiliön läheisyydessä, noin 50–100 metrin etäisyydellä sijaitsee kallioperään louhittu nestekaasun varastotila (LPG-säiliö) ja tämän työtunneli. Maanpinnan taso Kilpilahden ympäristössä vaihtelee välillä -12...+43 (N2000). Maanpinnan taso suunnitellun kalliosäiliön alueella on noin +28...+31 (N2000).

LPG-säiliön suunnittelun yhteydessä suoritettiin geologisia maastokartoituksia, jolloin paljastumilta ja kallioleikkauksilta kartoitetut rakosuunnat alueella olivat liuskeisuuden mukainen koillinen-lounaissuuntainen rakoilu ja kaakko-luode-suuntainen rakoilu. Lisäksi havaittiin vaakarakoilu.

Maastokartoituksen ja GTK:n alueellisen tulkinnan perusteella muodostettiin tarkempi kuva Borealisen laitosalueelle sijoittuvista tulkituista kallioperän heikkousvyöhykkeistä. Nämä heikkousvyöhykkeet eivät ulotu rakennettavan kalliosäiliön alueelle. Yksittäinen luode-kaakko-suuntainen tulkittu heikkousvyöhyke sijoittuu rakennettavan kalliosäiliön läheisyyteen eteläpuolelle.

Hankealueen ympäristössä irtomaakerroksia esiintyy lähinnä pieninä ja epäyhtenäisinä vyöhykkeinä kalliopainanteissa. Suunniteltu kalliosäiliö sijoittuu rakennetulle alueelle, jolla maanpintaa on aikojen saatossa tasattu kalliota louhimalla ja epätasaisuuksia täyttämällä. Luontaisen irtomaapeitteen yläosa koostuu tyypillisesti ohuesta turvekerroksesta, jonka alla esiintyy savea. Saven alla esiintyy silttiä, soraa ja moreenia. Irtomaapeite on pääsääntöisesti ohut, pois lukien kallioperän ruhjevyyhykkeet, joiden kohdalla kerrospaksuudet voivat olla yli 20 metriä. Hankealueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, moreenimuodostumia, eikä tuuli- ja ranta-kerrostumia.

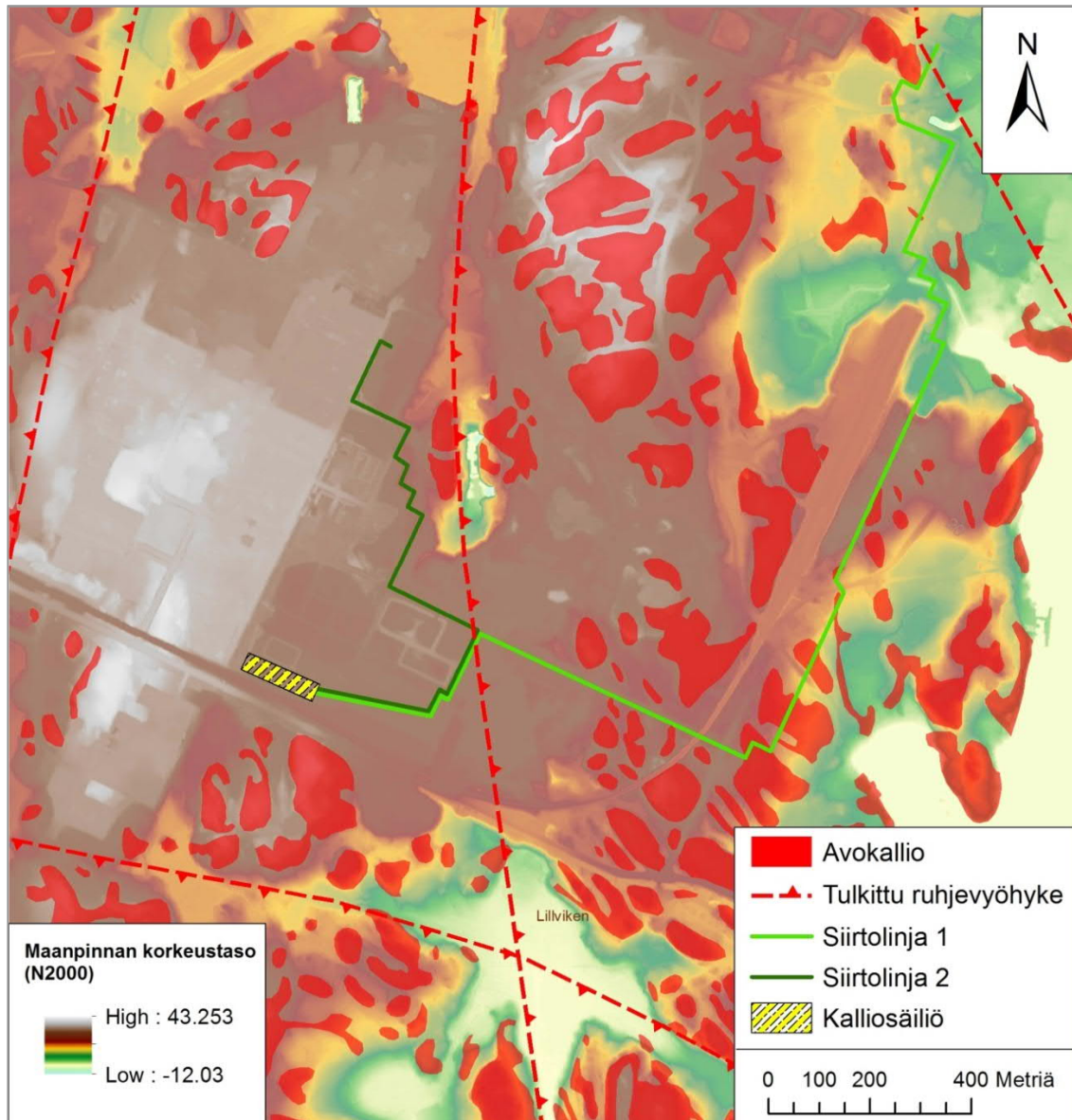


Kuva 6-6. Hankealueen pohjamaalajit (Geologian tutkimuskeskus 2018) ja kallioperän tulkitut ruhjevyöhykkeet (VTT 1994).

|  |                                                          |
|--|----------------------------------------------------------|
|  | Kallioma, maanpöite enintään 1 m (yleensä moreenia) (Ka) |
|  | Rapakallio (RpKa)                                        |
|  | Rakka (RaKa)                                             |
|  | Lohkareita (Lo)                                          |
|  | Kiviä (Ki)                                               |
|  | Hiekkamoreeni (Mn), Soramoreeni (SrMn)                   |
|  | Hienoaainesmoreeni (HMn)                                 |
|  | Sora (Sr)                                                |
|  | Hiekka (Hk)                                              |
|  | liejuinen Hiekka, humuspitoisuus 2-6 % (LjHk)            |
|  | karkea Hietä (KHt)                                       |
|  | liejuinen Hietä (karkea), humuspitoisuus 2-6 % (LjHt)    |
|  | hieno Hietä (HHt)                                        |
|  | liejuinen hieno Hietä, humuspitoisuus 2-6 % (LjHHt)      |
|  | Hiesu (Hs)                                               |
|  | Liejuhiesu, humuspitoisuus 2-6 % (LjHs)                  |
|  | Savi (Sa)                                                |
|  | Liejusavi, humuspitoisuus 2-6 % (LjSa)                   |
|  | Lieju, humuspitoisuus yli 6 % (Lj)                       |
|  | Rahkaturve (St)                                          |
|  | Saraturve (Ct)                                           |
|  | Turvetuotantoalue (Tu)                                   |
|  | Täytemaa (Ta)                                            |
|  | Kartoittamaton (O)                                       |
|  | Vesi (Ve)                                                |

**Kuva 6-7. Kuvan (Kuva 6-6) pohjamaalijien selitykset (GTK 2018).**





Kuva 6-8. Hankealueen ympäristön avokalliot ja maanpinnan korkeustaso (Maanmittauslaitos 2018).

### Pohjavedet

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle. Lähin luokiteltu pohjavesialue (Box-by, vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue, tunnus 0175308) sijaitsee noin 6,5 kilometrin etäisyydellä suunnitellun kalliosäiliön länsipuolella.

Kilpilahden teollisuusalue on liittynyt Porvoon vesilaitoksen jakeluverkostoon, jonka toimittamaa vettä käytetään talousvetenä. Myös noin kilometrin etäisyydellä suunnitellun kalliosäiliön eteläpuolella sijaitseva Nikubyn alue on vedenjakeluverkoston piirissä.

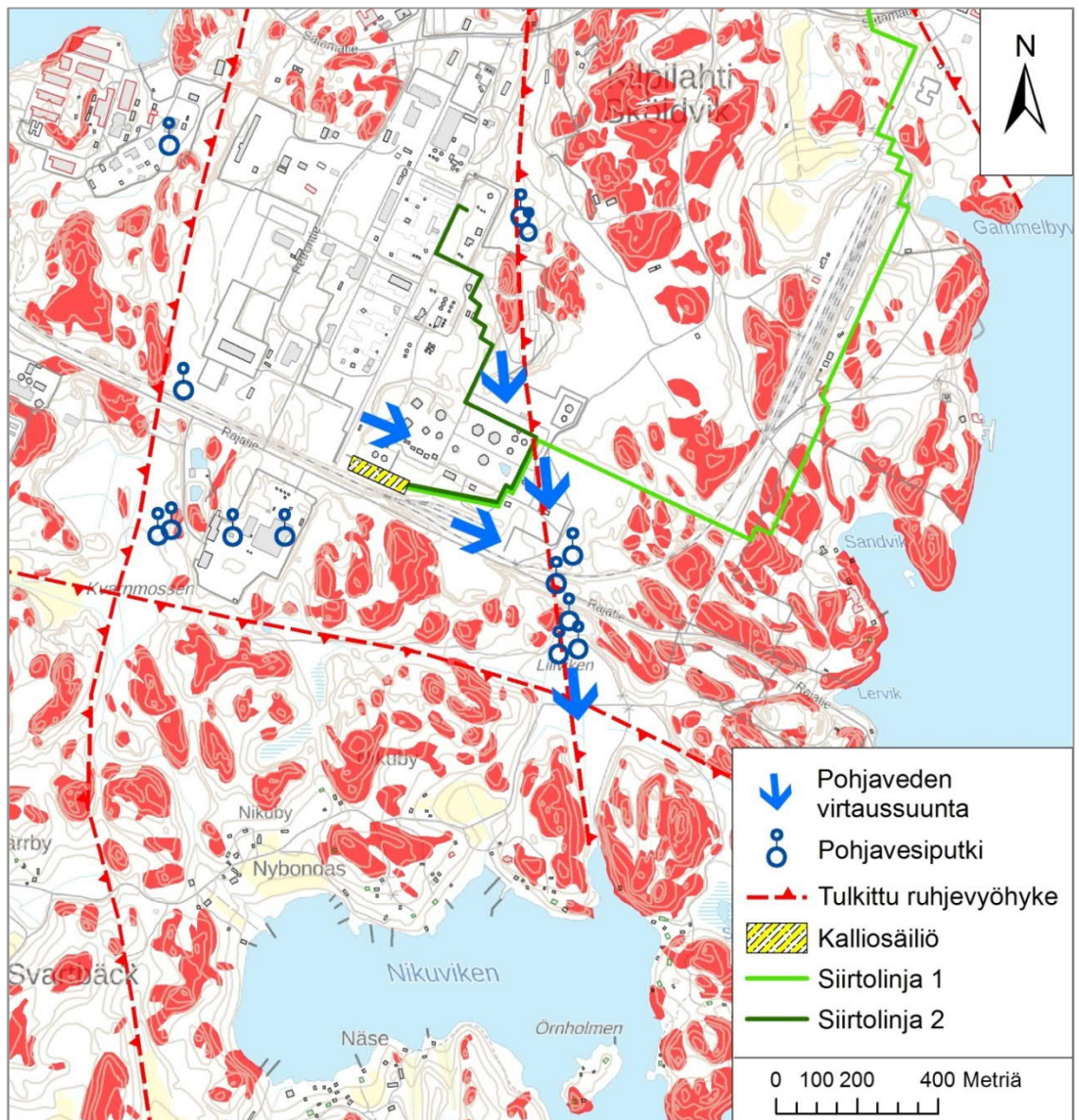
Maapohjaveden virtaus suuntautuu suunnitellun kalliosäiliön alueelta kohti itää ja tämän jälkeen kallioperän ruhjevyöhykkeessä kohti etelää ja Suomenlahtea (Kuva 6-9). Maapohjaveden pinta sijaitsee suunnitellun kalliosäiliön alueella arviolta noin tasolla +20 (N2000). Suunnitellun kalliosäiliön itäpuolella sijaitsevan ruhjevyöhykkeen alueella maapohjaveden pinnan taso laskee lyhyellä matkalla tasoon +2...+3 (N2000). Huomattavat maapohjaveden pinnan tason vaihtelut johtuvat todennäköisesti kallion korkoku-

vasta, eli paikoin kalliopinta nousee maapohjaveden tason yläpuolelle ja padottaa virtausta.

Kalliopohjaveden pinta sijaitsee paikoin noin tasolla -25 (N2000). Tämä johtuu alueella sijaitsevista ja vallitsevan maapohjaveden pinnan tason alapuolelle sijoittuvista kallioti-loista, joihin suotautuu kalliopohjavettä lähiympäristöstä.

Hankealueella pohjaveden muodostuminen on erittäin vähäistä, johtuen maanpinnan topografiasta, kallioisuudesta ja irtomaakerroksien yläosan (savi, siltti) heikosta vedenjohtavuudesta. Hankealueella ei ole vedenhankinnallista merkitystä.

Pohjavedessä on paikoin todettu orgaanisia haitta-aineita, lähinnä bentseeniä ja kloorattuja hiilivetyjä.



**Kuva 6-9. Pohjaveden havaintoputket ja pohjaveden päävirtaussuunta. (VTT 1994; pohjakartta Maanmittauslaitos 2018)**



## 6.6.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusarvio perustuu hankealueen sijaintiin suhteessa vallitseviin hydrogeologisiin olosuhteisiin, sekä hankealueen läheisyydessä sijaitsevan LPG-luolan rakentamisen aikana tehtyihin havaintoihin ja suoritettuihin mittauksiin. Lisäksi vaikutusarvio perustuu kokemuksiin tätä hanketta vastaavien kalliorakennushankkeiden pohjavesivaikutuksista. Arviossa on huomioitu suunnitellun kalliosäiliön ja siihen liittyvien rakenteiden sijainti ja ulottuvuudet, sekä rakentamistoimenpiteet ja varsinaisen käytön aikaiset toiminnot.

Kallioperä saattaa rakennettavan kalliosäiliön alueella osoittautua ennalta arvioitua heikkolaatuisemmaksi, sillä ennen louhintatyön aloittamista tehdyt arviot perustuvat rajalliseen määrään tietoa pistemäisistä tutkimuksista (kairauksista). Epävarmuutta rakennettavan kalliosäiliön tapauksessa kuitenkin pienentää se, että kokemukseräistä tietoa kallioperän ominaisuuksista on saatu LPG-luolan rakentamisen yhteydessä, kohteen läheisyydestä.

## 6.6.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

### *Rakentamisaika*

Kallioperään kohdistuvia vaikutuksia syntyy louhittaessa kallioperään varastosäiliötä ja poistettaessa kalliokiviainesta. Louhintatyöt tehdään maanalaisina, joten vaikutukset eivät ole havaittavissa maanpäällä. Maaperään vaikutuksia ei kohdistu.

Hankealue on kalliovaltainen ja luontaisten irtomaakerroksien esiintyminen hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä on vähäistä. Näin ollen irtomaakerroksien koonpuristuminen ja tätä kautta maakerrosten tai maanvaraisten rakenteiden painuminen on erittäin epätodennäköistä.

Rakentamisen aikaiset pohjavesivaikutukset voivat ilmetä pohjaveden pinnan tason mahdollisena laskuna. Rakentamisen aikana louhittuun tilaan suotautuu pohjavettä ympäröivästä kallioperästä, jolloin pohjaveden pinnan taso louhittavan alueen ympäristössä saattaa laskea. Pohjaveden pinnan tason laskun suuruus on verrannollinen louhittuun tilaan suotautuvan pohjaveden virtaamaan. Vastaavasti suotautuvan pohjaveden virtaamaan vaikuttaa merkittävästi kallioperän rikkonaisuus. Mikäli kallioperä on tiivis ja rikkonaisuus vähäistä, pohjaveden suotautuminen louhittuun tilaan on vähäistä ja pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisiksi.

Louhittavien tilojen välittömässä läheisyydessä sijaitsee LPG-kalliosäiliö, jonka rakentamisen yhteydessä suoritettiin vuotovesimittauksia. LPG-säiliön rakentamisen aikaisen vuotovesimittauksien tuloksien perusteella voidaan arvioida tämän hankkeen yhteydessä louhittaviin tiloihin suotautuvan pohjaveden virtaama, joka on arviolta noin 5 m<sup>3</sup> vuorokaudessa ( $\approx 3,5$  l/min). Suotautuvan pohjaveden virtaama on ennalta arvioiden erittäin pieni. Näin ollen pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä ja todennäköisesti hyvin paikallisia, rajoittuen louhittavien tilojen läheisyyteen.

Rakentamisen aikana, louhinnan yhteydessä suoritetaan kallio-pohjaveden suojaustoimenpiteenä kallioperän tiivistämistoimenpiteitä (injektioinnit), jotta louhittuun tilaan suotautuvan pohjaveden virtaama saadaan minimoitua. Tällä tavoin estetään ympäristön kallio-pohjaveden pinnan tason haitallinen lasku.

Hankealue ei sijoitu luokitellulle pohjavesialueelle, eikä hankealueella ole vedenhankinnallista merkitystä. Pohjaveden pinnan tason mahdollisesta laskusta ei näin ollen aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.

Rakentamisen aikana ei synny pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

### Toiminta-aika

Toiminta-aikana maa- tai kallioperään ei kohdistu uusia vaikutuksia rakentamisvaiheen päättymisen jälkeen.

Toiminta-aikana, kalliosäiliön normaalissa käyttötilanteessa pohjaveden virtaus suuntautuu säiliön lähiympäristön kallioperästä, kallioperän rakojen välityksellä kalliosäiliöön. Suotautuneet pohjavedet pumpataan pois kalliosäiliön pohjalta ja johdetaan lopulta jätevedenpuhdistamolle. Pohjaveden kalliosäiliöön suotautumisesta johtuen, pohjaveden pinnan taso varastosäiliön välittömässä läheisyydessä saattaa laskea.

Koska varastosäiliön toimintaperiaatteena on, että säiliön ympäristön kallioperässä hydrostaattinen paine on suurempi kuin paine varastosäiliössä, pohjaveden pinnan tason ja tätä kautta hydrostaattisen paineen laskua kallioperässä, säiliön välittömässä läheisyydessä ei sallita. Hydrostaattisen paineen ylläpitämistä varten säiliön ulkopuolelle rakennetaan veden syöttämistä varten järjestelmät (vesiverho ja mahdollisesti imeytyskaivoja), joiden avulla varmistetaan hydrostaattisen paineen säilyminen. Näin ollen veden syöttämisjärjestelmä toimii kalliopohjaveden suojausmekanismina, jonka avulla estetään kalliopohjaveden pinnan tason haitallinen lasku säiliön ympäristössä.

Yllä esitetyn johdosta kalliosäiliön normaalissa toimintatilanteessa pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin vähäisiä ja lähtökohtaisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia pienemmät.

Toiminnan aikana, normaalissa käyttötilanteessa ei synny pohjaveden laadulliseen tilaan kohdistuvia vaikutuksia.

### Yhteenvedo

Yhteenvedo maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisissa taulukoissa. Rakentamisen aikana kohdistuu lieviä vaikutuksia kallioperään louhittaessa kalliokiviainesta. Maaperään vaikutuksia ei synny. Toiminnan aikana ei arvioida syntyvän vaikutuksia maa- tai kallioperään.

Rakentamisen tai säiliön käytön aikana pohjaveden pinnan taso saattaa laskea kalliosäiliön lähiympäristössä. Vaikutus on kuitenkin vähäinen ja paikallinen. Rakentamisen tai toiminnan aikaiset vaikutukset eivät kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan eikä hankkeesta aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.

**Taulukko 6-8. Maa- ja kallioperään kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |
| Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |

**Taulukko 6-9. Pohjavesiin kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.6.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia rakentamisen aikaisia vaikutuksia voidaan tarvittaessa ehkäistä ja lieventää louhinnan aikana suoritettavien kalliooperän tiivistämistoimenpiteiden (injektointi) avulla. Injektoimalla kalliooperän rakoihin syötetään sementtipohjaisia aineita, jotka tiivistävät raot vähentäen pohjaveden suotautumista louhittuun tilaan. Pohjaveden suotovirtaaman pienentyessä myös pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvat vaikutukset vähentyvät.

Toiminnan aikaisia pohjaveden pinnan tasoon kohdistuvia vaikutuksia voidaan tarvittaessa ehkäistä ja lieventää imeyttämällä vettä kalliosäiliön lähiympäristön kalliooperään (vesiverho ja mahdolliset imeytyskaivot). Tällä tavoin voidaan pohjaveden pinnan tasoa ylläpitää, erityisesti ajanjaksoina jolloin pohjaveden luontainen muodostuminen on vähäistä.

### 6.7 Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet

#### 6.7.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee eteläboreaalisen metsäkasvillisuusvyöhykkeen Lounaismaan ja Pohjanmaan rannikon osa-alueella rajoittuen Suomenlahden merialueeseen (*Suomen ympäristökeskus 2018*). Eliömaakuntana on Uusimaa. Porvoon kaupungin alueella on rakennettuja alueita ja erityisesti jokilaaksoissa laajoja peltoalueita sekä niiden lisäksi monimuotoista ja arvokasta metsä-, suo- ja saaristoluontoa (*Porvoon kaupunki 2018b*). Kasvi- ja eläinlajistossa on sisämaan lajeja, rannikkoseudun ja merenrannan lajeja ja alueelle mm. laivaliikenteen mukana kulkeutuneita lajeja.

Kilpilahden teollisuusalue on pitkään teollisuus- ja satamakäytössä ollut rakennettua ympäristöä, jossa on jäljellä vain vähän alueen alkuperäistä luonnonympäristöä, kasvillisuutta ja eläimistöä. Hankkeeseen liittyvä pääosin maanalainen rakentaminen sijoittuu lähes kokonaisuudessaan alueelle, johon on tehty luontoselvitykset aikaisempien YVA-hankkeiden yhteydessä vuosina 2010 (*Sito Oy 2011*) ja 2013 (*Pöyry Finland Oy 2014*). Luontoselvitysten mukaan alueen rakentamattomissa osissa on mäntyä kasvavia kalliokumpareita ja niiden reunoilla rehevämpiä metsiköitä sekä luonnontilaltaan muuttuneita varastokenttäalueita ja pensoittuneita peltolaikkuja. Alueelle ei sijoitu arvokkaita luontokohteita. Aikaisempien luontoselvitysten mukaan alueelta ei ole tiedossa havaintoja luontodirektiivin IV liitteen lajeista eikä uhanalaisista lajeista lukuun ottamatta vaarantuneeksi (VU) arvioitua (*Rassi ym. 2010*) keltamataraa, jota oli pieni kasvusto koillisosassa (*Sito Oy 2011*).

Teollisuusalueen eteläpuolelta mainitaan maakunnallisesti merkittävänä alueina Klobbuddenin pohjoispuoliset kalliit ja paikallisesti merkittävänä alueina Nikubyn tervaleppäkorvet ja Kärrbyn-Nikubyn kallioalue. Porvoon kaupungilta saadun tiedon mukaan luontoselvitystä ollaan parhaillaan päivittämässä, mutta eteläpuolisten kohteiden rajaukset tuskin muuttuvat kovin paljon.

***Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet***

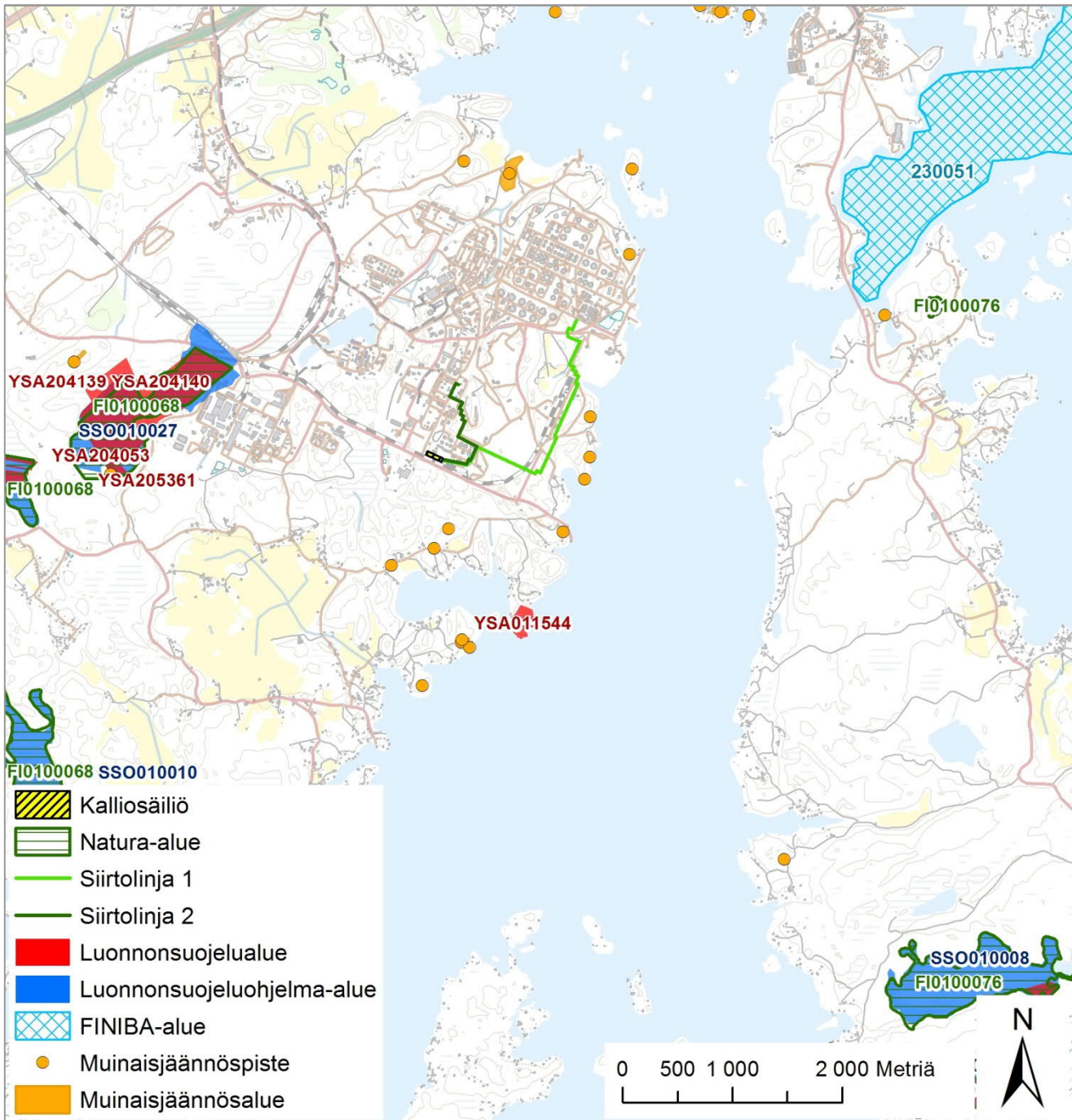
Porvoon laajimmat suojelualueet ovat saaristo- ja merialueella sekä Porvoonjoen suiston alueella. Kilpilahden teollisuusalue sijoittuu varsin etäälle niistä. Hankealueen ympäristöön noin viiden kilometrin etäisyydellä sijoittuvat seuraavat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja tärkeät lintualueet (Kuva 6-10) (*Suomen ympäristökeskus 2018*):

- Klobbuddenin luonnonsuojelualue (YSA011544). Alue sijaitsee Kilpilahden teollisuusalueen kaakkoispuolella niemenkärjessä noin kilometrin päässä hankealueesta.
- Boxin soiden Natura-alue (FI0100068, Sipoo ja Porvoo, 156 hehtaaria, SAC). Alue koostuu Sipoon ja Porvoon rajalla sijaitsevista kolmesta suoalueesta, jotka sisältyvät valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Niistä lähin on Kilpilahden teollisuusalueeseen rajoittuva Fågelmossen noin 1,5 kilometrin päässä hankealueesta länteen. Muut ovat 3,5–4 kilometrin päässä lännessä-lounaassa. Alueesta osa on suojeltu luonnonsuojelualueina (YSA204140, YSA204139, YSA204053 ja YSA205361).
- Haikkonselän FINIBA-lintualue (230051, 507 ha). Suomen tärkeisiin lintualueisiin (*Leivo ym. 2002*) kuuluva sisäsaariston selkävesialue ulottuu lähimmillään 2,5 kilometrin päähän hankealueesta sen koillispuolella.
- Emäsalon soiden Natura-alue (FI0100076, Porvoo, 100 hehtaaria, SAC). Alueeseen kuuluu neljä Emäsalon saarella sijaitsevaa pienehköä suota, jotka sisältyvät osin valtakunnalliseen soidensuojeluohjelmaan. Niistä lähin, Stornäsin tervaleppäluhta, sijaitsee noin 3,5 kilometrin päässä hankealueesta koilliseen ja muut yli viiden kilometrin päässä kaakossa.

Ympäristöministeriö valmistelee parhaillaan Natura-alueiden tietojen päivittämistä ja verkoston täydentämistä (*Ympäristöministeriö 2017*). Ehdotetut aluelaajennukset eivät koske hankealueen ympäristöön sijoittuvia Natura-alueita.

Porvoon kansallinen kaupunkipuisto ulottuu Haikkonselän vesialueelle lähimmillään noin 3,5 kilometrin päähän hankealueesta (*Porvoon kaupunki 2018b*).





Kuva 6-10. Hankealuetta lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet sekä maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet.

## 6.7.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

YVA-selostuksessa on arvioitu ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvilisuuteen, eläimistöön, luontotyypeihin, uhanalaisiin ja huomionarvoisiin lajeihin sekä Natura 2000 -alueisiin, luonnonsuojelualueisiin ja muihin arvokkaisiin luontokohteisiin. Arviointi tehtiin olemassa olevien luontokohdetietojen (Suomen ympäristökeskus 2018, Leivo ym. 2002) ja alueelle aikaisemmin tehtyjen luontoselvitysten (Porvoon kaupunki 2007, Sito Oy 2011, Pöyry Finland Oy 2014) perusteella.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on otettu huomioon arviointia koskeva ohjeistus (*Söderman 2003, Ympäristöministeriö 2013*). Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on otettu huomioon luontokohteiden ominaispiirteet ja herkkyys ja lajien elinympäristö- ja kasvupaikkavaatimukset sekä viimeisimmät arvioinnit luontotyyppien ja lajien uhanalaisuudesta Suomessa (*Raunio ym. 2008, Rassi ym. 2010, Liukko ym. 2016, Tiainen ym. 2016*). Luontovaikutusten arviointia ja vaikutusalueen rajausta varten olivat käytettävissä muut vaikutusarviointit mm. melusta ja päästöistä ilmaan ja vesistöihin. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät niissä kuvattuihin epävarmuustekijöihin.

Olemassa oleva aineisto on katsottu riittäväksi vaikutusten arviointiin, eikä siihen liity merkittäviä epävarmuuksia. YVA-menettelyn aikana tehtyihin muihin vaikutusarviointeihin liittyy joitakin epävarmuustekijöitä, joilla saattaa olla vaikutusta niiden perusteella tehtyihin arviointeihin luontovaikutuksista.

### 6.7.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### *Rakentamisaika*

Hankkeen rakentamisaikaiset louhintatyöt tehdään maanalaisina, joten niiden vaikutukset maan pinnalla ovat vähäisiä ja rajoittuvat hankealueen välittömään lähiympäristöön. Lähiympäristössä ei sijaitse luontokohteita, joiden lajisto voisi häiriintyä louhintatöistä johtuvasta melusta ja tärinästä. Louheen lastauksen aikana työmaa-alueella voi levitä ilmaan kivipölyä, mutta sitä ei arvioida kulkeutuvan merkittävässä määrin metsäisille alueille ympäristöön. Ympäristössä ei ole luontokohteita, joihin mahdollisella paikallisella pohjaveden pinnan laskulla rakentamisen aikana voisi olla haitallinen vaikutus.

Säiliön rakentamisvaiheessa syntyy poraus- ja vuotovesiä, jotka johdetaan laskeutusaltaiden kautta hankealueen eteläpuolisen Lillvikenin alueen pienten uomien kautta Nikuviken-lahteen ja edelleen Svartbäckin selän eteläosaan. Vesistövaikutusten arvioinnin mukaan vesimäärä uomissa voi kasvaa ja veden laatu voi jossain määrin heikentyä, mutta vaikutus on vähäinen ja tilapäinen. Vesien sisältämä nitraatti voi aiheuttaa rantakasvillisuuden rehevöitymistä purkukohdan lähellä Nikuvikenin lahdessa. Läntinen Lillvikenin uoma kulkee läpi Nikubyn tervaleppäkorpien alueen, joka on mainittu paikallisesti merkittävänä alueena osayleiskaavan luontoselvityksessä (*Porvoon kaupunki 2007*). Vähäisillä vedenlaatu- ja virtaamamuutoksilla ei arvioida olevan vaikutuksia sen luontoarvoihin. Uomassa on vedenlaadun tarkkailupiste. Alueelta ei ole tiedossa muita luontokohteita, joihin vesien johtamisella voisi olla haitallinen vaikutus.

Rakentamisen aikana raskas liikenne lisääntyy hankealueelle johtavilla maanteilla ja aiheuttaa ajoittaista liikennemelua ja -tärinää niiden läheisyydessä. Liikenne aiheuttaa myös pakokaasupäästöjä, ja siihen saattaa liittyä pölyämistä. Kilpilahdentie, jonka kautta raskas liikenne on tarkoitus ohjata, kulkee läheltä Boxin soiden Natura-alueeseen (FI0100068, SAC) kuuluvan Fågelmossenin suon pohjoisosaa, joka on suojeltu Fågelmossenin luonnonsuojelualueena (YSA204140). Kilpilahdentie valmistui vuonna 2011, ja se on mitoitettu huomattavasti nykyistä suuremmalle liikennemäärälle. Tien rakentamisen vaikutukset Natura-alueen luontoarvoihin arvioitiin suunnittelun aikana. Kalliosäiliön rakentamisvaiheessa melu lisääntyy melulaskennan mukaan tien läheisyydessä vajaa 4 dB, ja 55 dB:n melualue laajenee kymmenen metriä noin 40 m etäisyydelle. Luonnonsuojelualueille asetetut melun ohjearvot saattavat ylittyä ajoittain osassa Fågelmossenin luonnonsuojelualueella. Natura-alueen suojeluperusteisiin ei kuulu lintulajeja, jotka voisivat häiriintyä melusta. Hankkeen rakentamisaikaiset vaikutukset eivät ulotu Natura-alueen muihin osiin eivätkä muille Natura-alueille. Luonnonsuojelulain 65 §:n mukaista Natura-arviointia ei pidetä tarpeellisena.

#### *Toiminta-aika*

Kalliosäiliön käytöllä ei arvioida olevan normaalitilanteessa vaikutuksia luontoympäristöön eikä se lisää teollisuusalueen nykyisten toimintojen vaikutuksia.

### Yhteenveto

Yhteenveto luontoon kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Hankkeella ei ole suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontokohteisiin, koska rakentaminen tapahtuu olemassa olevalla teollisuusalueella ja maan pinnan alla. Vähäisiä välillisiä vaikutuksia voi tulla rakentamisaikaisen liikenteen vaikutuksista, lähinnä melusta. Toiminnan aikana vaikutuksia ei arvioida syntyvän.

**Taulukko 6-10. Luontovaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |
| Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.7.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Kalliosäiliön rakentamisen aikaisia vaikutuksia luontoympäristöön voidaan lieventää keinoilla, joita on kuvattu muissa vaikutusten arviointiosioissa esimerkiksi liikenteen, melun, värinän sekä jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn osalta.

## 6.8 Vesistöt sekä kalasto ja kalatalous

### 6.8.1 Nykytila

#### Teollisuusalue

Kilpilahden alueelta pintavedet virtaavat useaa pienehköä puroa ja ojastoa pitkin tai suoraan pintavaluntana mereen. Alueen muovi- ja petrokemian tehtaiden ympäristössä suoritetaan pintavesien tarkkailua haitta-aineiden pitoisuuksien ja kulkeutumisen selvittämiseksi (esim. Golder Associates Oy 2017). Suunnitellun uuden kalliosäiliön pohjoispuolella pintavesien laatua tarkkaillaan Borealis Polymers Oy:n merivesitunnelin poisto- ja tulopuolen läheisissä puroissa, joista pintavedet purkautuvat tunnelin kautta mereen. Tarkkailukohteita on myös hankealueen eteläpuolisessa purossa Lillvikenissä, josta vedet virtaavat pääosin kohti itää ja etelää ja Nikuviken-lahtea. Suunnitellun kalliosäiliön itäpuolella Kvarnmossenin alueella virtaa myös etelään päin ojia, jotka eivät ole tarkkailun piirissä. Kauempana hankealueen itäpuolella varsinaisen teollisuusalueen ulkopuolella Dybäckenin purossa on myös pintaveden tarkkailukohde. Hankealuetta lä-



himpien pintavesien virtaussuunta ja tarkkailupisteet on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 6-13).

Tunnelin tyhjennysvedet sekä työmaavedet on tarkoitus johtaa maastoon läheiselle täyttöalueelle (Kuva 6-11), jonka pohjoispuolella kulkee korkea Rajatien pengerr. Johdattamisalueella ei ole maastokäynnin perusteella selkeitä uomia, vaan vedet jakautuvat pieneen suolampareeseen. Myöhemmin vedet päätyvät Rajatien penkereestä laskevaan puroon (Kuva 6-12), joka laskee kohti Nikuviken-lahtea. Kuvan 6-13 uomat on tehty korkeusmalliin perustuen eivätkä kaikki uomat ole välttämättä todellisia ja kuivana aikana pienimmät uomat voivat myös kuivua.



**Kuva 6-11. Vesienjohtamisalueen maastoa.**

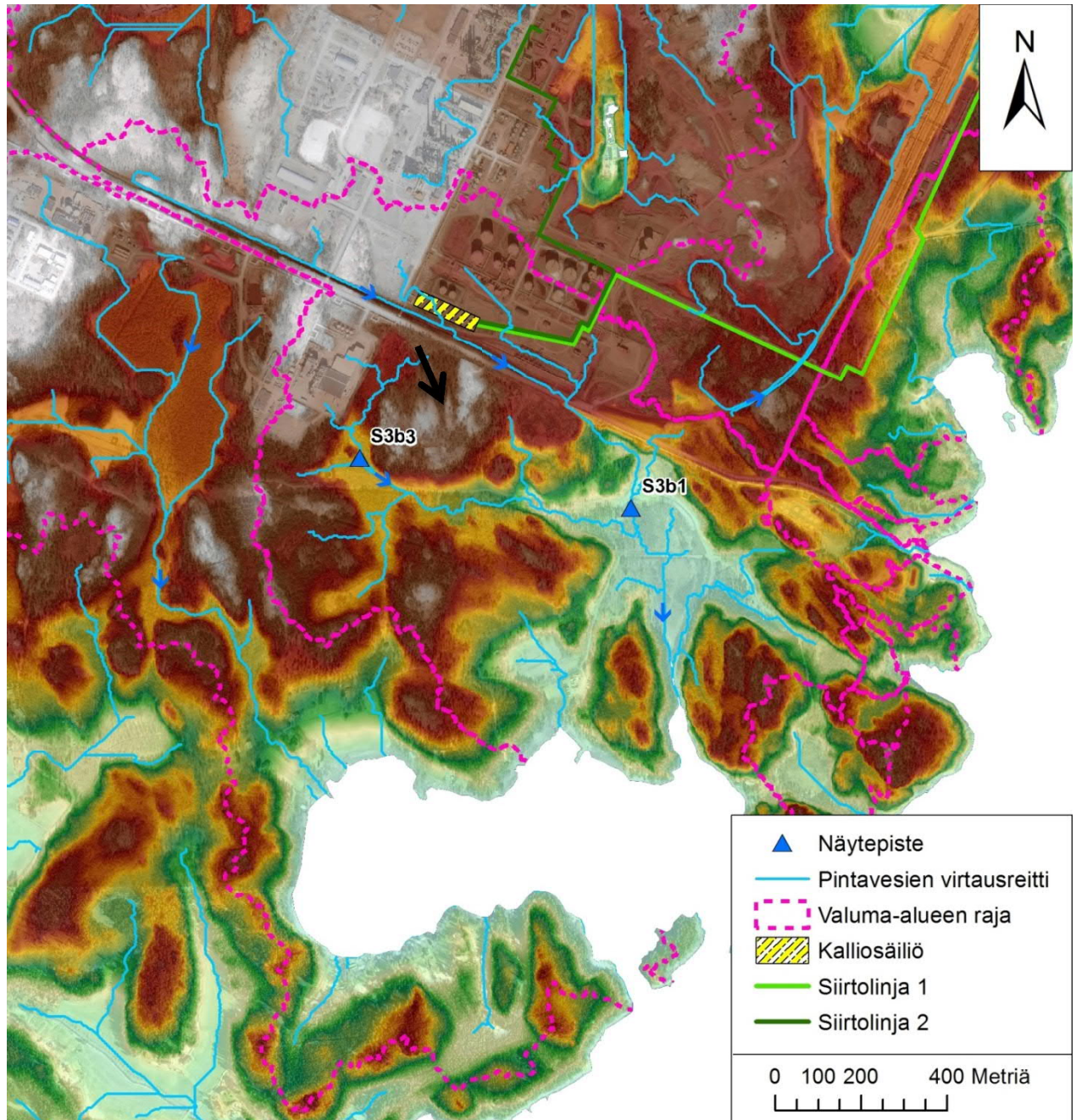




**Kuva 6-12. Rajatien penkereestä merta kohti laskeva puro.**

Kilpilahden oja- ja purovesien laadun vuodenaikainen vaihtelu on ollut melko suurta. Pääosin vedet ovat olleet melko kirkkaita ja lievästi värjäytyneitä. Veden pH on ollut pääosin lähellä neutraalia tai lievästi hapanta. Veden happitilanne on ollut yleensä hyvä, mutta Lillvikenissä on esiintynyt ajoittain happivajetta. Merivesitunnelin läheisissä puroissa on todettu kohonneita natrium- ja kloridipitoisuuksia liittyen todennäköisesti vuotoihin merivettä sisältävissä palolinjoissa. Lisäksi vuonna 2012 alueella todettiin kohonnut bentseeni- ja tolueenipitoisuus. Teollisuusalueen itäpuolella Dybäckenin purossa on todettu säännöllisesti kohonneita kloorattujen hiilivetyjen pitoisuuksia liittyen aikaisemman VCM-tehtaan vuotoihin maaperään. Muutoin öljyhiilivetyjen sekä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuudet ovat olleet alueen pintavesissä pieniä.





Kuva 6-13. Pintavesien virtaussuunnat ja hankealueen lähimmät pintavesien tarkkailupisteet. Vesien purkualue on merkitty mustalla nuolella. Valuma-alueet ja uomat on tehty Maanmittauslaitoksen 2 m korkeusmalliin perustuen.

### Merialue

Kilpilahden teollisuusalue sijaitsee Porvoon edustalla Svartbäckinselän pohjoisosassa. Merialuetta kuormittavat sekä joet että yhdyskunta- ja teollisuusjätevedet. Svartbäckinselän pohjoisosaan Kulloonlahteen laskee Mustijoki. Jokivedet tuovat merialueelle suolapitoisuutta alentavaa makeaa vettä sekä myös valtaosan kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta. Kilpilahden käsitellyt teollisuusjätevedet puretaan Svartbäckin selän pohjoisosiin. Öljysatamassa sijaitsevan purkuputken kautta johdetaan Neste Oil Oyj:n sekä Borealis Polymersin petrokemian laitosten käsitellyt jätevedet. Kilpilahden jalostamoalueen ns. puhtaat vedet purkautuvat mereen Kartanonlahden puron kautta teollisuus-

alueen pohjoispuolella. Borealis Polymersin muovitehtaiden, Ashland Finland Oy:n sekä StyroChem Finland Oy:n käsitellyt jätevedet purkautuvat mereen merivesitunnelin kautta. Lisäksi merivesitunneliin johdetaan Kilpilahden tuotantolaitosten jäähdytysvedet. Porvoon Hermanninsaaren jätevedenpuhdistamon käsitellyt jätevedet johdetaan Svartbäckin selälle Emäsalon itäpuolella. Kilpilahden teollisuuslaitosten jätevesikuormituksen kehitys on ollut pääsääntöisesti laskeva. Jäähdytysvesien vaikutus merialueen lämpötiloihin ja jäätilanteeseen on ollut vähäinen.

Porvoon edustan merialueella tehdään säännöllistä vesistön velvoitetarkkailua kuormittajien yhteistarkkailuna. Tarkkailuun sisältyy veden laadun lisäksi pohjaeläinten ja haitta-aineiden tarkkailua sekä kalataloudellista tarkkailua (*esim. Kymijoen vesi- ja ympäristö ry 2016 & 2017*). Merialue on rehevää ja alusvedessä esiintyy yleisesti kerrostuneisuuskausina happivajetta. Jokivesien tuoma kuormitus vaikuttaa merkittävästi veden laatuun etenkin rannikon läheisyydessä. Alueen pohjaeliöstössä herkäät, puhtautta ilmentävät lajit, kuten valkokatka, ovat kadonneet. Viimeisimmissä pohjaeläintutkimuksissa valtalajeina alueella on ollut harvasukasmato ja liejusimpukka. Alueen pohjaeläinyhteisön tila on parantunut viimeisten vuosien aikana.

Alueen sedimenteissä on aikaisemmin todettu eliöiden kiinnittymisen esto -maaleissa käytettävien orgaanisten tinayhdisteiden kohonneita pitoisuuksia (*Kymijoen vesi- ja ympäristö ry 2012*). Kilpilahden teollisuuslaitosten merivesitunnelin suulla sedimentissä esiintyy kohonneita pitoisuuksia mm. öljyhiilivetyjä.

Emäsalon vesialue on luokiteltu ekologiselta tilaltaan välttäväksi. Luokitus perustuu pääosin biologisiin tekijöihin (kasviplanktonin a-klorofyllipitoisuus, rakkolevävyöhykkeen kasvusvyvyys ja pohjaeläimet) ja fysikaalis-kemialliset tekijät kuten ravinnepitoisuudet tukevat sitä. Kemialliselta tilaltaan Emäsalon alue on luokassa ”hyvää huonompi” perustuen asiantuntija-arvioon veden TBT-pitoisuuden ylityksestä. Suunnittelukauden 2. (2016–2021) vesienhoitosuunnitelman mukaan tavoitteena on saada Emäsalon alue hyvään ekologiseen ja kemialliseen tilaan vuoteen 2027 mennessä.

Alueen kalastoa ja kalataloutta tutkitaan mm. määräajoin tehtävien vapaa-ajan kalastustiedustelujen ja verkkokoekalastusten sekä vuosittaisten ammattikalastajien saalistiedustelujen avulla. Pitkällä aikavälillä vapaa-ajan kalastajien määrät ovat alueella laskeneet. Vuoden 2015 kalastustiedustelun perusteella Porvoon edustalla kalasti yli 1600 ruokakuntaa, joiden kokonaissaalis oli n. 34 t. Yleisimmät saalislajit olivat ahven, kuha, lahna, särki, hauki ja silakka. Vapaa-ajan kalastajat ovat havainneet yleisesti rehevyydestä kertovia ilmiöitä ja ne on koettu keskeisimmiksi kalastusta haittaaviksi tekijöiksi. Sivu- ja pääammattikalastajien saama yhteenlaskettu vuosisaalis oli hieman suurempi (n. 39 t). Yleisimmät saalislajit olivat lahna, suutari, kuha ja särki. Kalastajien kokemuksen mukaan suutari- ja hyljekannat ovat lisääntyneet tasaisesti Porvoon edustalla. Ammattikalastuksen merkitys alueella on pitkällä aikavälillä vähentynyt. Verkkokoekalastuksissa vuonna 2015 yksikkösaalis oli hieman pienempi kuormitetulla alueella kuin vertailualueella. Yleisimmät saalislajit olivat särki, ahven, kiiski, pasuri ja salakka. Jätevesistä johtuva kuormitus ei näyttänyt vaikuttavan kalaston rakenteeseen.

## 6.8.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Vaikutusarvio perustuu alueen nykytilatietoon pintavesien virtauksista ja vedenlaadusta sekä rakentamisvaiheen suunnittelutietoon ajotunnelin tyhjentämisestä ja kalliosäiliön rakentamisesta sekä vesien käsittelystä ja johtamisesta. Nykytilatietoa on tarkennettu ohjelmavaiheesta ajotunnelin ja työmaan vesimäärien arvioinnin osalta ja tunnelista otettiin vesinäyte 18.7.2018 sen laadun arvioimiseksi (Liite 3). Rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu vesimäärien, poistettavan veden laatuarvion, käsittelymenetelmien ja rakennustöiden keston perusteella. Toiminnan aikaisten vuotovesien vaikutusarvio perustuu aikaisemman kallioluolan käytöstä saatuun kokemukseen. Vaikutus-

ten arvioinnissa on huomioitu vaikutukset vedenlaatuun ja vesiympäristöön (kasvillisuus, eliöstö).

Epävarmuutta pintavesivaikutusten arviointiin aiheuttaa lähinnä rakentamisen aikaisiin arvioituihin vesimääriin liittyvä epätarkkuus.

### 6.8.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### ***Rakentamisaika***

Rakentamisaikaisen aikana poisjohdettavia vesiä syntyy tunnelin tyhjentämisen osalta noin 15 000 m<sup>3</sup> ja työmaan poraus- ja vuotovesien osalta noin 10 000 m<sup>3</sup>.

#### Ajotunnelin tyhjennysvedet

Tunnelin tyhjennysvedet sisältävät 18.7.2018 otetun näytteen (Liite 3) perusteella vain vähäisiä määriä kiintoainetta, ravinteita ja metalleja. Raskasmetallien pitoisuudet olivat uraania lukuun ottamatta pieniä. Uraanipitoisuutta (23 µg/l) ei arvioida haitallisen korkeaksi, sillä se alittaa talousveden laatuvaatimuksen. Vedestä tutkittiin myös laaja määrä erilaisten orgaanisia haitta-aineita kuten öljyhiilivedyt, fenolit, alkyylifenolit ja -etoksylaattit ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), joita ei näytteessä todettu. Tunnelin tyhjennysvesi täyttää selkeästi myös rakennustyömaiden hulevesien hallintaohjeessa esitetyt raja-arvot kiintoaineelle (< 300 mg/l), pH:lle (6–9), lämpötilalle (< 25 °C) ja öljypitoisuudelle (< 5 mg/l) (Rakennustietosäätiö 16:23).

Ajotunnelin tyhjennysvedet johdetaan laskeutusallas-käsittelyn kautta maastoon. Laskeutusaltaissa tapahtuu kiintoaineen, kuten tunnelin pohjaan mahdollisesti kertyneen lietteen, erotus laskeuttamalla. Laskeutusaltaista vedet johdetaan alueen eteläpuolella sijaitseviin puroihin, jotka virtaavat kohti Lillvikenin aluetta ja edelleen kohti merta Nikuviken-lahteen. Lahti on yhteydessä Svartbäckin selän eteläosaan. Vaikutusalueen purot kuuluvat teollisuusalueen nykyisen pintavesitarkkailun piiriin.

Ajotunnelin tyhjentämisestä aiheutuu vaikutuksia Lillvikenin alueen puroihin, mikä näkyy ojien vesimäärien kasvuna ja jossain määrin myös vedenlaadun heikentymisenä. Pintavesien valuma-alueet ovat hankealueen lähellä vain joitain kymmeniä hehtaareja ja purojen keskivirtaamat pieniä, luokkaa 1–3 l/s. Yhden kuukauden (30 pv) aikana johdettuna tunnelin tyhjennysvesimäärästä aiheutuva virtaama olisi luokkaa 5–6 l/s, joten tyhjennysvedet kasvattaisivat siten virtaamia huomattavasti. Vesimäärän kasvu lisää todennäköisesti myös eroosiota purouomissa, mutta laskeutus ja maaston kautta johtaminen toisaalta tasaavat virtaamia. Tunnelivesien tyhjennys pidemmällä aikavälillä mahdollistaisi pysymisen purojen keskivirtaaman kanssa samassa luokassa. Pidempi pumppausaika vaikuttaa kuitenkin projektin kokonaisaikatauluun.

Tunnelin tyhjennysvesillä ei arvioida olevan vaikutusta laajemmin Nikuvikenin-lahteen tai muulle merialueelle eikä siten myöskään merialueen vesieliöstöön tai kalastoon. Tunnelin tyhjennysvesillä ei arvioida siten olevan vaikutuksia myöskään merialueen ekologiseen tai kemialliseen tilaan.

Tunnelin tyhjennysvesistä ei aiheudu vedenlaatatutkimuksen perusteella pilaantumisvaaraa alapuolisissa vesistöissä. Virtaamavaikutus on alapuolisissa puro-uomissa huomattava, mutta lyhytaikainen ja siitä arvioidaan aiheutuvan vähäisiä haitallisia vaikutuksia lähinnä eroosion kasvun muodossa. Eroosiovaikutus voidaan kuitenkin minimoida, jos tyhjennys suoritetaan edellä mainitulla pidemmällä aikavälillä.

#### Työmaalta pois pumpattavat vedet

Työmaalla kallioporauslaitteissa käytettävä teollisuusvesi sisältää käytön jälkeen jossain määrin räjäytysaineista peräisin olevia tyyppiyhdisteitä sekä kiintoainetta. Aiemman LPG-kalliosäilön louhinnasta saatujen tietojen perusteella työmaavesien kokonaistyp-



pipitoisuudeksi arvioitiin 15 mg/l. Työmaavesiin on mahdollista päätyä myös esim. öljyä laiterikon yhteydessä. Veden arvioidaan täyttävän myös rakennustyömaiden hulevesien hallintaohjeen mukaiset raja-arvot kiintoaineen, pH:n, lämpötilan ja öljypitoisuuden suhteen (Rakennustietosäätiö 16:23). työmaavesien johtaminen ja käsittely on esitetty tarkemmin luvussa 3.5.

Kalliosäilön porauksessa syntyviä työmaavesiä sekä vuotovesiä johdetaan laskeutusallas-käsittelyn kautta maastoon ja edelleen alueen eteläpuolisiin puroihin samalla tavoin kuin tunnelin tyhjennysvedet. Mahdollisen öljyvudon sattuessa tehdään laskeutusaltaassa öljyn erotus pinnalta kuorimalla. Työmaavesissä on räjähdysainejääminä etenkin nitraattia, mikä voi lisätä rehevyyttä purovesissä.

Työmaavedet lisäävät osaltaan myös Lillvikenin alueen purojen virtaamia, mutta vesimäärä (noin 10 000 m<sup>3</sup>) jakautuu noin kahdeksan kuukauden rakennusajalle, jolloin virtaaman lisäys on suhteellisen lievä, luokkaa 0,5 l/s. Laskeutus sekä maaston kautta johtaminen tasaavat edelleen virtaamia.

Työmaavedet voivat lisätä nitraatin pitoisuuksia myös merialueella Nikuviken-lahdessa hankealueelta laskevan puron laskukohdan läheisyydessä. Riippuen vesien johtamisen ajankohdasta myös päällyslevästä ja rantakasvillisuuden lisääntyminen on mahdollista. Työmaavesillä ei arvioida kuitenkaan olevan vaikutusta laajemmin Nikuvikeninlahteen tai muulle merialueelle eikä siten myöskään merialueen vesieliöstöön tai kalastoon. Työmaavesien johtamisella ei arvioida siten olevan vaikutuksia myöskään merialueen ekologiseen tai kemialliseen tilaan.

Työmaavesistä arvioidaan aiheutuvan vain lieviä ja ohimeneviä vaikutuksia alapuolisiin puroihin nitraattikuormituksena ja virtaamien kasvuna. Mahdollisesti lieviä paikallisia rehevöittäviä vaikutuksia voi aiheutua myös Nikuviken-lahteen.

### **Toiminta-aika**

Kalliosäilön normaalin toiminnan aikana ei aiheudu määrällisiä tai laadullisia vaikutuksia alueen pintavesiin, koska kalliosäilön vuotovedet toimitetaan esikäsitteilyn (höyrystirippaus) kautta jätevedenpuhdistamolle.

### **Yhteenveto**

Yhteenveto vesistövaikutusten kokonaismerkittävydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Hankealueen eteläpuolisten ojien vedenlaatu saattaa hieman heiketä ja vesimäärät kasvaa erityisesti tunnelin tyhjentämisen ja vähäisemmässä määrin myös rakentamisen aikana. Lievä vaikutus on kuitenkin väliaikainen ja rajoittuu melko pienelle alueelle. Kalliosäilön toiminnasta ei aiheudu vaikutuksia alueen pintavesiin.

**Taulukko 6-11. Vesistövaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.8.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisaikana tunnelin tyhjennysvesien ja työmaavesien haittoja ehkäistään laskeutusallaskäsittelyllä. Tunneliveden laatua on selvitetty ennen tyhjennystä määrittämällä siitä mm. laaja valikoima erilaisia orgaanisia haitta-aineita eikä tyhjennysvesistä tulosten perusteella aiheudu pilaantumisvaaraa vesistössä. Tyhjennyksen ja louhintatöiden aikana seurataan ympäristöön johdettavien vesien laatua sekä alapuolisten purojen veden laatua (ks. luku 8). Virtaamien kasvun haitallisia vaikutuksia alapuolisissa puroissa voidaan lieventää jakamalla etenkin tunnelin tyhjennysvesien johtaminen pidemmälle aikavälille. Hankevastaavan on tarvittaessa mahdollista toteuttaa tunnelivesien tyhjennys pidemmällä aikavälillä, jolloin virtaama olisi purojen keskivirtaaman kanssa samaa suuruusluokkaa (1-3 l/s). Pidemmällä pumpausajalla on tosin huomattava vaikutus projektin kokonaisaikatauluun.

### 6.9 Maisema ja kulttuuriympäristö

#### 6.9.1 Nykytila

Hankealue sijaitsee Kilpilahden laajalla voimakkaasti muokatulla ja teollisten rakenteiden hallitsemalla noin 8 km<sup>2</sup> kokoisella teollisuusalueella (Kuva 2-1). Hankealue rajoittuu etelässä teollisuusraiteeseen. Hankealueen lähialueen etelä-koillis-itäpuoli on ilmeeltään metsäistä selännealuetta. Rantavyöhykettä leimaa kalliit ja jyrkänteet. Kilpilahden alueella selänteiden korkeimmat laet sijoittuvat korkeustasolle noin +40 metriä merenpinnan yläpuolella.

Hankealueelle aukeaa näkymiä lähiympäristön avointen tie- ja kenttäalueiden kautta. Muualta katsottuna rakennukset ja rakenteet, maastonmuodot ja puusto katkaisevat näkymiä kohti hankealuetta. Laajemmin tarkasteltuna Kilpilahden alueen kookkaat, teolliset rakenteet näkyvät ympäröiville alueille, kuten avoimille vesialueille ja aluetta kohti suuntautuneille rannoille.

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty valtakunnallisten ja maakunnallisten inventointien ja selvitysten sekä voimassa olevien kaavojen avulla (Kuva 6-10). Aineistojen perusteella hankealueella tai sen lähiympäristössä (noin 1-2 km hankealueesta) ei sijaitse maiseman tai rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteita tai perinnemaisemia.



Kilpilahden alueelta on laadittu arkeologinen inventointi vuonna 2015 osana alueen yleiskaavoituksen perusselvityksiä (*Museovirasto 2015*). Ranta-alueilla ja teollisuusalueen lähistöllä, on useita muinaismuistolain rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä. Lähimmät tiedossa olevat muinaisjäännöskohteet sijaitsevat rantavyöhykkeellä lähimmillään muutaman sadan metrin etäisyydellä hankealueesta. Hankealueelta ei tunneta säilyneitä muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueella aiemmin sijainneesta historiallisen ajan asuinpaikasta (Sköldvik) ei enää ole säilyneenä mitään merkkejä, joten se on poistettu kiinteiden muinaisjäännösten rekisteristä rauhoitettuna kohteena, eikä muinaismuistolaki siten enää rajoita alueen maankäyttöä.

### 6.9.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Maiseman piirteet on selvitetty kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten ja inventointien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa on kuvattu hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja suhdetta lähiympäristön maisemaan. Maisemavaikutukset on kuvattu sanallisesti, koska hankealueen läheisyyteen ei sijoitu arvotettuja maisema- tai kulttuuriympäristöalueita, ei hankkeen suhdetta ko. alueisiin ole havainnollistettu kartoin. Arvioinnissa on kiinnitetty erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta. Arviointiin ei liity merkittäviä epävarmuustekijöitä.

### 6.9.3 Vaikutusarvioinnin tulokset

#### *Rakentamisaika*

Hankkeen rakentamistoimenpiteet suoritetaan pääosin maan alla, eikä maisemallisia vaikutuksia näin ollen synny. Rakentamisella ei ole vaikutuksia arkeologiseen kulttuuriperintöön.

#### *Toiminta-aika*

Hankkeessa on pääosin kysymys muutoksista, jotka tapahtuvat maanpinnan alla, jolloin muutoksia olemassa olevan maisemakokonaisuuteen tai lähiympäristön maisemaan ei muodostu. Kuilurakenne ja olemassa olevien putkisiltojen yhteyteen rakennettavat linjat sijoittuvat maisemallisesti teolliseen rakennettuun alueeseen, joten pienellä lisärakentamisella ei ole juurikaan maisemallisia vaikutuksia. Hankkeen toteuttaminen ei aiheuta muutoksia hankealueen maisemaan, kaupunkikuvaan tai kulttuuriympäristöön.

#### *Yhteenveto*

Yhteenveto maisema ja kulttuuriympäristövaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa.

**Taulukko 6-12. Maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ | Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |                              | Erittäin suuri ---- |

#### 6.9.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Hankkeesta ei synny maisemaan tai kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia siinä laajuudessa, että haittojen ehkäisy ja lieventämistoimenpiteet olisivat tarpeellisia.

### 6.10 Jätteiden ja sivutuotteiden käsittely ja loppusijoitus

#### 6.10.1 Nykytila

Hankealueella ei tällä hetkellä ole toimintaa, jossa muodostuisi jätteitä tai sivutuotteita. Hankealueen lähistöllä on muita teollisia toimijoita, joiden toiminnassa muodostuu tai jotka käsittelevät jätteitä ja teollisuuden sivutuotteita.

#### 6.10.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Rakentamisen ja käytön aikana muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden määrät, laatu, käsittelytekniikat sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisut on kuvattu ja niiden perusteella jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioitu. Arvioinnissa on hyödynnetty teknisestä suunnittelusta ja vastaavan kaltaisista hankkeista saatavia tietoja (erityisesti aiemmin rakennetun LPG-luolan aineistoa). Toimet jätteiden sekä sivutuotteiden määrän minimoimiseksi on kuvattu.

Mahdolliset hyötykäyttökohteet, muut jätteiden määrän vähentämistoimet ja loppusijoitusmahdollisuudet on huomioitu sillä tarkkuudella, mikä hankkeen tässä suunnitteluvaiheessa on ollut mahdollista.

#### 6.10.3 Arvioinnin tulokset

##### *Rakentamisaika*

Rakentamisen aikana muodostuvat jätteet ja sivutuotteet ovat pääasiassa maan alla tehtävistä louhinnoista syntyvää puhdasta ylijäämäkiviainesta sekä pieniä määriä pintamaata. Rakentamisen aikana louhetta syntyy noin 105 000 m<sup>3</sup> kiintokuutiota. Rakentamisen aikaiset kiviainesmassat louhintaurakoitsija lastaa kuljetuskalustoon ja siirtää joko välivarasto-alueelleen, murskausurakoitsijalle jalostettavaksi tai suoraan käytettäväksi maarakennuskohteessa.

Louhintatyöt tehdään pääsääntöisesti päiväaikaan noin kello 7.00–19.00 välisellä ajalla. Louheen kuljetusta voi tapahtua tämän jälkeen, mikäli louheen murskaamo ottaa vastaan louhetta klo 19 jälkeen. Muussa tapauksessa louhetta saatetaan joutua hetkelisesti välivarastoitamaan hankealueella hetkellisesti odottamaan kuljetusta seuraavana päivänä. Todennäköisesti louhe lastataan suoraan kuormalavalle odottamaan kuljetusta.

Hankkeen tässä vaiheessa louhintaurakoitsijaa ei ole vielä valittu. Louhintaurakoitsijalla tulee olla toiminnalleen asianmukaiset luvat, jonka piiriin hankealueelta pois kuljetetun louheen murskaus, varastointi ja mahdollinen muu käsittely sekä loppusijoitus kuuluvat. Louhintaurakoitsijan valinnassa Borealis kiinnittää huomiota urakoitsijan vastuullisuuteen ja siihen, että lähtökohtaisesti käytetään olemassa olevia tilaisuuksia louheen murskaustoimintaan ja jatkojalostamiseen. Lisäksi louhintasuunnitelma tehdään siten, että louhintatarve on mahdollisimman vähäinen, jolloin ylimääräistä poiskuljetettavaa kiviainesta ei synny.

Hankealueella louheen lastaamisesta kuljetusautoihin syntyy paikallista pölyämistä sekä melua. Lisäksi louheen kuljetuksiin käytettävistä raskaista ajoneuvoista aiheutuu tiemelua ja tärinää kuljetusreittien lähiympäristöön sekä pakokaasupäästöjä. Meluvaiikutuksia on tarkasteltu tarkemmin luvussa 6.3, kuljetuksien vaikutuksia luvussa 6.2 ja päästöjä ilmaan luvussa 6.5.

Välillisiä ympäristövaikutuksia syntyy hankealueen ulkopuolisilla alueilla louhintaurakoitsijan toimissa. Hankealueen ulkopuolella tehtävästä louheen murskauksesta aiheutuu melua lähiympäristöön. Lisäksi louheen käsittelystä ja varastoinnista voi syntyä pölypäästöjä ilmaan tai kiintoaineksen kulkeutumista ojiin ja vesistöihin. Sekä louheen murskaus ja -varastointi ovat luvanvaraista toimintaa, jolloin lupaehdoissa annetaan määräyksiä pöly- ja kiintoainespäästöjen sekä melun rajoittamiseksi. Murskaustoiminta ei esimerkiksi saa ylittää melun päivä- ja yöohjearvoja tai ilmanlaadun raja- tai ohjearvoja. Jos louhintaurakoitsija tarvitsee uusia välivarastointi- ja murskausalueita, tulee urakoitsijan hakea ympäristö- ja rakennuslainsäädännön edellyttämät luvat ja päätökset. Jatkojalostettu louhe käytetään rakentamisessa hyödyksi.

Murskausurakoitsijan omalla alueella murskaama louhe tullaan käyttämään maarakentamisessa tai vastaavassa käytössä. Kallioluolan rakentamisen aikana louhittava kiviaines korvaa tältä osin muilta alueilta tulevaa kalliolouhetta.

Rakentamisen aikana työmaalla syntyy sekajätettä arviolta noin 100 m<sup>3</sup>, joka toimitetaan energiahyötykäyttöön. Lisäksi työmaaparakeilta syntyy septijätettä ja harmaita vesiä yhteensä noin 300 m<sup>3</sup>. Ne viedään septitankista imuautolla asianmukaiseen käsittelyyn. Jätteiden käsittelystä ei arvioida aiheutuvan ympäristövaikutuksia hankealueelle.

### Toiminta-aika

Kalliosäiliön toiminnan aikana ei synny sivutuotteita tai jätettä lukuun ottamatta hyvin vähäisiä määriä huoltotoiminnan yhteydessä syntyvää jätettä kuten paperia ja muuta roskaa. Jätteet kuljetetaan käyttö- ja kunnossapidon toimesta asianmukaiseen keräyspaikkaan laitosalueella.

### Yhteenveto

Yhteenveto jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Rakentamisen aikana syntyy sivutuotteena louhetta, joka jatkojalostetaan rakentamiskäyttöön murskausurakoitsijan toimesta. Hankealueelle ei kohdistu vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia louheen jatkokäsittelystä voi syntyä murskausurakoitsijan alueella. Vaikutusten arvioidaan tämän osalta olevan kohtalaisia. Toiminnan aikana vaikutuksia ei synny.

**Taulukko 6-13. Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn sekä loppusijoituksen aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                                     |                     |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys (R)</b> | Erittäin suuri ++++ | <b>Vaikutusten merkittävyys (T)</b> | Erittäin suuri ++++ |
|                                     | Suuri +++           |                                     | Suuri +++           |
|                                     | Kohtalainen ++      |                                     | Kohtalainen ++      |
|                                     | Vähäinen +          |                                     | Vähäinen +          |
|                                     | Ei vaikutusta       |                                     | Ei vaikutusta       |
|                                     | Vähäinen -          |                                     | Vähäinen -          |
|                                     | Kohtalainen --      |                                     | Kohtalainen --      |
|                                     | Suuri ---           |                                     | Suuri ---           |
|                                     | Erittäin suuri ---- |                                     | Erittäin suuri ---- |

#### 6.10.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Louhintaurakoitsijan valinnassa Borealis kiinnittää huomiota urakoitsijan vastuullisuuteen ja siihen, että lähtökohtaisesti käytetään olemassa olevia fasilitettejä louheen murskaustoimintoon ja jatkojalostamiseen. Lisäksi louhintasuunnitelma tehdään siten, että louhintatarve on mahdollisimman vähäinen, jolloin ylimääräistä poiskuljetettavaa kiviainesta ei synny.

Louhintaurakoitsijan tulee omassa toiminnassaan ottaa huomioon ympäristö- ja rakennuslainsäädännön edellyttämät luvat ja päätökset sekä suunnitella toimet lupien mukaisesti ehkäisten mahdollisia ympäristövaikutuksia.

### 6.11 Luonnonvarojen käyttö

#### 6.11.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

YVA-selostuksessa on kuvattu luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvat vaikutukset, joita voi aiheutua sekä luonnonvarojen käytöstä että käytön estymisestä. Luonnonvarojen hyödyntämisessä on tarkasteltu muu muun muassa syntyvän louheen hyödyntämistä ja käyttöä sekä hankkeen tarvitsemien materiaalien kulutusta yleisellä tasolla. Louhittavan kiviaineksen vaikutuksia on tarkasteltu seudullisten kiviainesvarantojen kannalta. Louhintaurakoitsijaa ei ole vielä valittu, joten kiviaineksen hyötykäytön arviointiin liittyy epävarmuutta.

#### 6.11.2 Arvioinnin tulokset

Hankkeen rakentamisaikana hankealueelta louhitaan kiviainesta, joka on merkittävin luonnonvarojen käyttöön liittyvä tekijä. Alueelta louhitaan kiviainesta yhteensä 105 000 m<sup>3</sup> kiintokuutiota, jota ei hyödynnetä hankkeessa vaan toimitetaan jatkokäsiteltäväksi, jalostettavaksi ja hyödynnettäväksi muualle louhintaurakoitsijan toimesta. Näin olleen voidaan katsoa, että hankkeen tarvitseman kallioulouhinnan myötä seudulliset kiviainesvarannot lisääntyvät hetkellisesti, kun kiviainesta saadaan markkinoille uudelta louhintapaikalta. Vastaava määrä kalliota jää luultavasti louhimatta muualta, kun käytetään hyväksi kalliosäiliöstä louhittua materiaalia. Merkittäviä tai pitkäaikaisia vaikutuksia seudullisiin kiviainesvarantoihin hankkeella ei kuitenkaan ole lyhyestä louhinta-ajasta (max. 9 kk) ja suhteellisen pienestä louhintamäärästä johtuen verrattuna seudun muihin kiviaineksen louhinta-alueisiin.

Hankkeella on välillisiä vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön hankkeessa käytettävien tuotannontekijöiden kautta (esim. polttoaineet, räjähdysaineet), mutta ne ovat välttämättömiä hankkeen toteuttamiseksi.

### Yhteenveto

Yhteenveto luonnonvarojen käytön vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa. Arvioinnin mukaan rakentamisen ajan vaikutukset ovat lievästi positiivisia kun seudulliset kiviainesvarat lisääntyvät hetkellisesti. Toiminta-aikana ei arvioida vaikutuksia syntyvän.

**Taulukko 6-14. Luonnonvarojen käytön aiheuttamien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| Vaikutusten merkittävyys (R) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |
| Vaikutusten merkittävyys (T) | Erittäin suuri ++++ |
|                              | Suuri +++           |
|                              | Kohtalainen ++      |
|                              | Vähäinen +          |
|                              | Ei vaikutusta       |
|                              | Vähäinen -          |
|                              | Kohtalainen --      |
|                              | Suuri ---           |
|                              | Erittäin suuri ---- |

### 6.11.3 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Louhintatyön suunnittelulla ja oikein mitoitetuilla räjäytysten panostuksella voidaan ehkäistä turhaa kiviaineksen louhintaa.

Sivutuotteiden käsittelyn vaikutuksia sekä haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on kuvattu tarkemmin luvussa 6.10.

## 6.12 Ihmisten elinolot, viihtyvyys ja terveys sekä elinkeinot

### 6.12.1 Nykytila

Kilpilahden teollisuusalueen välittömässä läheisyydessä ei ole asutusta (Kuva 6-14). Kalliosäiliön hankealueen lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat Nikubyn alueella etelässä noin 750 metrin päässä. Kilpilahden teollisuusalueen kohdalla rantavyöhykkeellä sijaitsee Nestein vierasmaja, sauna ja venekerhon tukitila (Neste Oil 2013). Teollisuusalueen läheisyydessä ei nykyisin ole kouluja tai päiväkoteja tai muita vastaavia herkkiä kohteita.

Kilpilahden tehdasalueelle johtavan Nesteentien (148) varressa sijaitsee asuin-/lomarakennuksia lähimmillään noin 15–20 metrin etäisyydellä. Kilpilahdentien läheisyydessä (11746) ei sijaitse asuin- tai lomarakennuksia hankkeen käyttämällä Kilpilahdentien tiepätkällä. Lähin asuinrakennus on 400 metrin etäisyydellä.

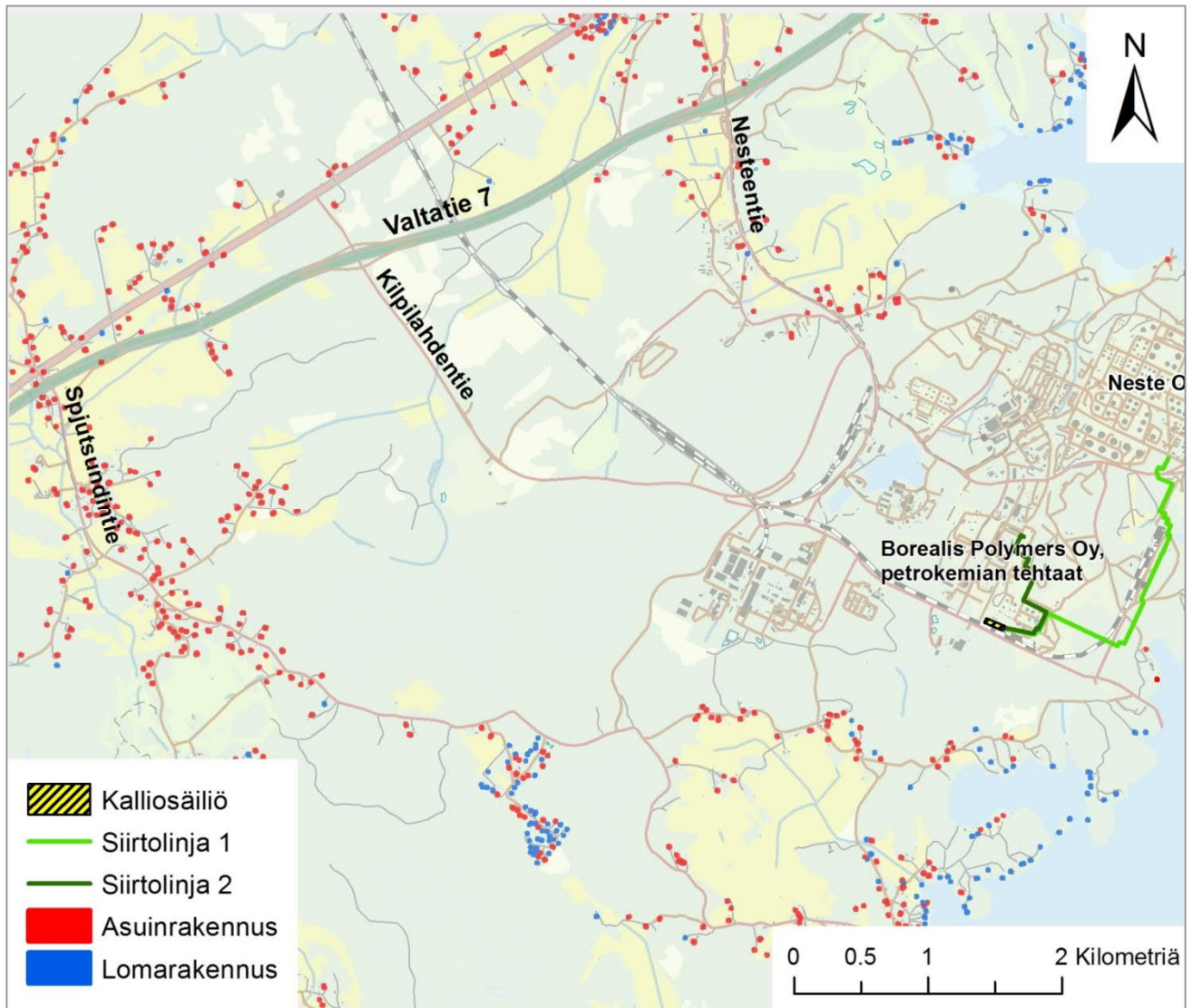
Kilpilahden teollisuusalueen läheisyydessä sijaitsee Keravan kaupungin Nikuvikenin ulkoilualue sekä Porvoon kaupungin Nybyn ulkoilualue. Nikuvikenin ulkoilualue käsittää venesataman sekä kesäaikana toimivan ravintolan. Alue on myös kahden venekerhon käytössä. Nybyn ulkoilualueella on uimalaituri ja kalastusmahdollisuus. Kullonlahden



rannalla on myös Rantakylän uimaranta. Emäsalon eteläpäässä Havsuddenin vastapäisellä rannalla on niin ikään uimaranta. Lähialueen asukkaat ja loma-asukkaat käyttävät metsäalueita virkistykseen ja marjastukseen. Kilpilahden länsipuolella on moto-cross- ja ajoharjoitteluradat.

Merialue on sekä veneilijöiden että kalastajien käytössä. Svartbäckinselän ja koko Porvoon edustan alueella on myös runsaasti rantakiinteistöjä, joiden omistajat, haltijat tai muut käyttäjät hyödyntävät merialuetta kalastuksen ohella myös muihin virkistystarkoituksiin. Svartbäckinselkä on kalastusalue, kuten myös muut osat Porvoon edustan merialueesta.

Kilpilahden satama- ja teollisuusalueella on noin 3 500 vakituista työpaikkaa. Borealis Polymers Oy työllistää noin 900 henkilöä.



**Kuva 6-14. Hankealueen sekä hankealueelle johtavien liikennereittien lähimmät asuin- ja lomarakennukset. Hankealueen rakennustyöt suoritetaan kartalla kohdassa, johon kalliosäiliö on merkitty.**

## 6.12.2 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen on arvioitu hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa ilmanlaatu-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnissa on huomioitu alueen nykyinen käyttö ja tarkasteltu hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona on käytetty hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista.

Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveysperusteiseen ohjearvoon tai suositukseen. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia saattavat aiheuttaa esimerkiksi liikenne, melu, pöly, ilmapäästöt sekä vaikutukset pinta- ja pohjavesiin. Hankkeen riskinarvioinnissa on huomioitu mahdolliset poikkeustilanteet, jotka saattavat vaikuttaa ihmisten terveyteen.

Arvioinnissa on tarkasteltu yleispiirteisesti hankkeen rakentamisen ja toiminnan aikaisia elinkeino- ja työllisyysvaikutuksia. Arvioinnissa on huomioitu myös hankkeen todennäköisesti merkittävät vaikutukset siihen, miten kiinteää ja irtainta omaisuutta käytetään.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty muiden osioiden laadullisia ja laskennallisia arvioita. Näin ollen myös muiden vaikutusten arviointiosioden epävarmuudet tuovat epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Ihmisten vaikutusten kokeminen on usein subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.

## 6.12.3 Arvioinnin tulokset

### *Ihmisten elinolot ja viihtyvyys*

Rakentamisaikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvia ympäristövaikutuksia ovat työkalujen ja louheen kuljettamiseen käytettävien raskaiden ajoneuvojen aiheuttama melu, värinä ja pölyäminen. Näitä vaikutuksia esiintyy rakennustöiden louhintavaiheessa, joka kestää noin 9 kuukautta. Suurimmillaan liikennemäärät ovat 1 kuukauden aikana, jolloin raskaan liikenteen kuljetuksia on n. 200 ajoneuvoa / vrk ja henkilöliikennettä 20 autoa /vrk.

Rakennustyöt tehdään pääsääntöisesti kello 7.00–19.00 välisenä aikana. Louheen kuljetuksia tehdään myös yöaikaan, jos louheenmurskaamo ottaa louhetta vastaan öisin. Hankkeen rakentamisajan vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat väliaikaisia häiriövaikutuksia. Vaikutukset keskittyvät hankealueen ja kuljetusreittien läheisyyteen.

### Liikenne

Rakentamisen aikana Kilpilahden teollisuusalueelle suuntautuvat maantieliikenteen määrät kasvavat, kun nykyisen toiminnan liikenteen lisäksi teillä liikennöi kallioluolan rakentamiseen liittyviä ajoneuvoja (sekä raskasta että henkilöliikennettä).

Liikenteen lisäys on suurin hankealueen läheisillä teillä, Rajatiellä ja Kilpilahdentiellä. Liikennemäärät on laskettu hankkeen aiheuttaman maksimiliikennemäärän lisäyksen perusteella, jolloin liikenne käyttää vain yhtä tietä. Niin sanotussa pahimmassa mahdollisessa tilanteessa kokonaisliikennemäärä lisääntyisi Kilpilahdentiellä tiellä noin 17 % ja raskaan liikenteen liikennemäärät noin 80 %. Rajatieltä ei ollut liikennemäärätietoja saatavilla, mutta voidaan olettaa lisäyksen olevan samaa luokkaa kuin Kilpilahdentien tapauksessa.

Lisääntyvistä raskaan liikenteen kuljetusmääristä voi aiheutua ajoittaista lievää haittaa liikennemelun ja -värinän osalta hankealueelle johtavien maanteiden läheisyydessä. Lisäksi lisääntyvät raskaan liikenteen kuljetukset voivat heikentää hetkellisesti liikenteen

sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta erityisesti risteysalueilla, jos liikenne esimerkiksi ruuhkautuu tai jos risteysalueiden liikenteenohjaus ei toimi.

Liikennevaikutukset ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan enimmilläänkin lieviksi, sillä hankkeen käyttämä Kilpilahden tie on mitoitettu raskaan teollisuuden tarpeisiin, joten liikenneturvallisuuteen ja -sujuvuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota.

### Melu

Kallioluolan rakentamisenaikainen louhinta tehdään maan alla, eikä alueella murskata louhetta. Louhinnan meluvaikutukset maan pinnalle jäävät vähäisiksi ja niiden arvioidaan yltävän pahimmassakin tapauksessa korkeintaan hankealueelle, räjäytyskohdan yläpuolelle noin 100 metrin etäisyydellä. Hankealuetta lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat Nikubyn alueella noin 750 metrin etäisyydellä, joten maan alaisilla melulähteillä ei arvioida olevan vaikutusta niihin (Kuva 6-14). Maan pinnalla tapahtuvasta louheen lastauksesta sekä tuuletuspuhaltimen käytöstä voi syntyä hetkellistä melua hankealueen aivan lähiympäristöön, ja sillä arvioidaan olevan korkeintaan lievää haitallista vaikutusta lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.

Rakentamisen aikana ympäristömeluun vaikuttaa lisääntynyt liikenne, joka koostuu pääasiassa louheen kuljetuksista pois hankealueelta. Tiemelulaskennan mukaan Kilpilahdentiellä melun kasvu olisi vajaa 4 dB. Kilpilahdentien välittömässä läheisyydessä (alle 500 m) ei sijaitse asuin/lomarakennuksia, eikä meluvaikutuksia arvioida näin ollen syntyvän.

Kun huomioidaan rakentamisajan kesto ja liikennemelun maksimitilanteen kesto (max. 1 kk), ei hankealueen ja teiden lähimmille asuinrakennuksille arvioida aiheutuvan lisääntynyttä meluvaikutusta. Meluvaikutukset jäävät ns. pahimmassakin mahdollisessa tilanteessa vähäisiksi sekä päivä- että yöaikaan.

### Tärinä

Kallioluolan louhinnan räjäytyksistä syntyvän tärinän ei arvioida vaikuttavan lähimpien asuin- ja lomarakennusten viihtyvyyteen, sillä louhintakohdasta 500 metrin säteellä ei sijaitse yhtään asuntoa. Lähimmät asuin- ja lomarakennukset sijaitsevat n. 750 metrin etäisyydellä (Kuva 6-14). Myöskään rakennuksiin ei arvioida kohdistuvan vaikutuksia.

Rakentamisen aikana maantieliikenteen raskaat ajoneuvot voivat synnyttää tärinää teiden lähiympäristöön. Liikenteen aiheuttamaa tärinää voidaan pitää asuinmukavuutta heikentävänä häirtana. Hankkeessa käytettävän Kilpilahden tien lähietäisyydellä (alle 50 m tiestä) ei kuitenkaan sijaitse asuin- tai lomarakennuksia, joihin tärinävaikutus voisi yltää.

### Pöly

Rakentamisesta muodostuu pääosin pöly- ja pakokaasupäästöjä, jotka keskittyvät työmaa-alueelle. Pölyvaikutuksia voi esiintyä myös kuljetusreittien varrella. Vaikutukset voivat olla luonteeltaan lähinnä tilapäistä likaantumista ja viihtyvyyshaittaa.

### Muut

Hankkeella ei ole vaikutusta lähialueen kiinteän tai irtaimen omaisuuden käyttöön.

### **Terveysvaikutukset**

Rakentamisen aikaisilla päästöillä ilmaan ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun tai alueen ihmisten terveyteen.

Liikenne aiheuttaa pakokaasupäästöjen lisäksi epäsuoria päästöjä, kuten katupölyä. Terveyshaittoja aiheuttavat liikenteen ilmanpäästöt laimenevat varsin nopeasti etäännyttäessä tiestä, mutta aivan teiden varsilla on yleisesti havaittavissa kohonneen hiukkaspitoisuuden vyöhyke. Ottaen huomioon, että hankkeen liikenteelliset vaikutukset

syntyvät vain suhteellisen lyhyen rakentamisvaiheen aikana ja kuljetukset voivat käyttää kolmea eri maantietä, joiden aivan lähietäisyydellä ei sijaitse asuinrakennuksia, ei hankkeesta arvioida aiheutuvan ihmisten terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Kalliosäiliön rakentamiseen osallistuvien työntekijöiden työskentelyolosuhteet ja -tavat valitaan siten, että työntekijöiden turvallisuus ja terveys eivät vaarannu. Maanalainen työskentelytila ilmastoidaan ja tuuletetaan jatkuvasti tuuletuspuhaltimella. Tällöin maan alla työskentelevät eivät altistu räjäytyskaasuille, kuorma-autojen ja työkoneiden pako-kaasuille.

### **Virkistyskäyttö**

Alueen virkistyskäyttöön hankkeella ei ole vaikutuksia nykytilanteeseen verrattuna. Lähialueita voi edelleenkin käyttää samalla tavalla virkistyskäyttöön kuin nykyisin.

### **Elinkeinovaikutukset**

Hankkeen elinkeinovaikutuksia on tarkasteltu työllisyysvaikutusten kautta. Toimintavaiheessa hankkeella ei ole suoria työllistämisaikutuksia. Hankkeen välilliset työpaikat muodostuvat louheurakoitsijan toiminnasta. Työllisyys- ja talousvaikutusten alueellinen kohdentuminen riippuu rakentamiseen valittavien yritysten ja työntekijöiden kotikunnista. Elinkeinovaikutukset jäävät tämän hankkeen osalta vähäisiksi.

### **Yhteenveto**

Kun otetaan huomioon rakentamisajan liikenteen, melun, värinän ja pölyn aiheuttamat vaikutukset, arvioidaan niiden muodostavan enimmillään lievän viihtyvyyshaitan hankkeeseen sekä teiden lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.

Hankkeella ei ole terveysvaikutuksia, kun työskentelyolosuhteet ovat asianmukaiset. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat vähäiset, ja syntyvät lähinnä välillisesti louhintaurakoitsijan toiminnasta. Alueen virkistyskäyttöön hankkeella ei ole vaikutuksia.

Hankkeen toiminta-aikana ei synny ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

Yhteenveto ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyydestä on esitetty oheisessa taulukossa.

**Taulukko 6-15. ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja terveyteen kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).**

|                                     |                     |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|---------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys (R)</b> | Erittäin suuri ++++ | <b>Vaikutusten merkittävyys (T)</b> | Erittäin suuri ++++ |
|                                     | Suuri +++           |                                     | Suuri +++           |
|                                     | Kohtalainen ++      |                                     | Kohtalainen ++      |
|                                     | Vähäinen +          |                                     | Vähäinen +          |
|                                     | Ei vaikutusta       |                                     | Ei vaikutusta       |
|                                     | Vähäinen -          |                                     | Vähäinen -          |
|                                     | Kohtalainen --      |                                     | Kohtalainen --      |
|                                     | Suuri ---           |                                     | Suuri ---           |
|                                     | Erittäin suuri ---- |                                     | Erittäin suuri ---- |

#### 6.12.4 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Rakentamisen aikaisia maantieliikenteen vaikutuksia (melu, pöly ja värinä) voidaan lieventää merkittävästi ohjeistamalla käyttämään maantietä 11746, jonka varrella ei ole asutusta. Rakentamisen aikaisia kuljetuksesta syntyviä pölyhaittoja ehkäistään teiden pinnoittamisella ja tarvittaessa työmaa-alueen ja kuljetuslastin kastelulla vedellä.

Käytettävän tuuletuspuhaltimen valinnassa tullaan kiinnittämään huomiota riittävään äänieristykseen.

Ihmisten kokemaa viihtyvyyteen kohdistuvaa haittaa voidaan tarvittaessa lieventää tiedottamalla lähialueen ihmisille rakentamisen etenemisestä.

### 6.13 Onnettomuus- ja häiriötilanteet

#### 6.13.1 Arviointimenetelmät ja epävarmuustekijät

Arviointi perustuu tyypillisten ympäristö- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen. Hankkeen mahdolliset häiriötilanteet ja niiden vaikutukset ympäristöön on arvioitu asiantuntijatyönä. Ympäristöonnettomuusriskien tyyppi tunnistettiin ja riskin todennäköisyys ja ympäristövaikutukset arvioitiin. Lisäksi on esitetty keinoja niiden estämiseksi tai seurausten lieventämiseksi. Arvioinnissa on hyödynnetty aiemman LPG-luolan rakentamiseen liittyvää ympäristö- ja turvallisuusselvitystä, vastaavaa käyttökokemusta sekä hankkeesta saatavilla olevaa suunnittelutietoja.

Arviointiin ei liity erityisiä epävarmuustekijöitä, koska kalliovarastorakentamiseen liittyvät ja toiminnan aikaiset riskit ovat hyvin tunnettuja. Arvioinnin epävarmuustekijöitä vähentää osaltaan myös se, että varasto sijoittuu Kilpilahden teollisuusalueelle, jossa turvallisuuteen on panostettu erityisen paljon ja turvallisuuskäytännöistä on saatavilla hyvin tietoa.

#### 6.13.2 Arvioinnin tulokset sekä haittojen ehkäisy ja lieventäminen

Oheisessa taulukossa (Taulukko 6-16) on esitetty yhteenveto kalliosäiliön rakentamiseen ja toimintaan liittyvistä häiriötilanteista, niiden seurauksista ja mahdollisista vaikutuksista sekä kuinka häiriötilanteiden estämiseen varaudutaan. Hankkeen kemikaalien ominaisuuksista on kerrottu luvussa 3.4.

Kalliosäiliön rakentamisen aikana merkittävimmät riskit liittyvät tulipaloihin ja räjähdysiin, joiden ehkäisyyn on varauduttu riskien tunnistamisella, henkilöstön koulutuksella ja varaamalla alkusammutuskalustoa paikan päälle.

Toiminnan aikana merkittävin riski liittyy kaasunpaineen nousuun kalliovarastossa. Kaasunpainetta seurataan instrumentoinnilla, jolloin vaara tilannetta ei pääse syntymään. Tilat ovat ATEX-luokiteltuja ja niissä ei saa tehdä tulitöitä.

Toinen merkittävä riski liittyy pohjaveden pinnan laskemiseen. Jos pohjaveden pinta laskee, pohjaveden virtaus olisi säiliöstä ulospäin ja kemikaalia päätyisi kalliooperään. Varastosäiliön toimintaperiaatteena on, että säiliön ympäristön kalliooperässä hydrostaattinen paine on suurempi kuin paine varastosäiliössä, joten pohjaveden pinnan laskua ei tulla sallimaan varastoinnin aikana. Hydrostaattisen paineen ylläpitämistä varten säiliön ulkopuolelle rakennetaan veden syöttämistä varten järjestelmät kuten vesiverho ja mahdollisesti imeytyskaivoja, joiden avulla varmistetaan hydrostaattisen paineen pysyminen. Kalliosäiliön toiminnan aikana pohjaveden painetaso säilymistä tullaan tarkkailemaan. Pohjaveden pinnan tarkkailua varten kalliosäiliötä ympäröivälle maanpäälliselle alueelle tullaan poraamaan tarkastuskaivoja, joiden pintaa tarkkaillaan säännöllisesti kuukausittain. Kalliosäiliön pohjavesitarkkailu tullaan liittämään osaksi alueella to-



teutettavaa pohjaveden seurantaohjelmaa. Pohjaveden pinnan laskeminen esimerkiksi teollisuusalueella tehtävän kalliorakentamisen tai pohjavesipumppausten vuoksi on siis hyvin epätodennäköistä.

Tuotantoalueella työskentelyyn oikeuttavan kulkuluvan saannin ehtona on erityisen turvallisuuskoulutuksen ja -tentin läpäiseminen. Korkea turvallisuuskulttuuri vähentää vahinko- ja onnettomuustilanteiden mahdollisuutta.

Kilpilahden teollisuusalueelta on laadittu selvitys suuronnettomuusriskien huomioimisesta maankäytön suunnittelussa (*Itä-Uudenmaan liitto 2007*). Kilpilahden teollisuusalueen ympäristön asukkaille ja yhteisöille on myös laadittu turvallisuustiedote vuonna 2015.

### Käytettävien kemikaalien ominaisuudet

Teollisuusbensiini on yleisesti kemian teollisuudessa käytetty maaöljypohjainen raaka-aine. Lisäksi se voi sisältää bentseeniä, heksaania ja tolueenia. Se on erittäin helposti syttyvä neste joka höyryntyy helposti. Teollisuusbensiini on tappavaa nieltynä ja hengitettynä. Pienemmissä pitoisuuksissa se aiheuttaa huimausta ja uneliaisuutta. Kemikaaliroiskeet iholle aiheuttavat ihoärsytystä. Teollisuusbensiini saattaa aiheuttaa perimäaurioita ja syöpää.

Teollisuusbensiinin höyry on ilmaa raskaampaa ja voi muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen. Maaperään ja pohjaveteen joutuessaan se aiheuttaa pilaantumista. Kemikaali voi läpäistä maaperän ja kulkeutua pohjaveden pinnalle. Aine on myrkyllistä vesieliöille ja voi aiheuttaa pitkäaikaisia vaikutuksia. Teollisuusbensiini haihtuu helposti maan ja veden pinnalta.

**Taulukko 6-16. Onnettomuus- ja häiriötilanteet, niiden seuraukset ja mahdolliset vaikutukset sekä varautuminen häiriötilanteiden estämiseen.**

| Onnettomuus- tai häiriötilanne                                                    | Seuraus                                                                                    | Mahdollinen vaikutus ja todennäköisyys                                                                                                                                                        | Varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rakentamisaika</b>                                                             |                                                                                            |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Tulipalo: ajoneuvon tai työkoneen palo maan alla tai päällä onnettomuuden vuoksi. | Pienehkö tulipalo, jonka seurauksena muodostuu tilapäisesti savukaasuja rakennustyömaalla. | Tukahduttavat savukaasut leviävät työtilassa tunnelissa. Maan päällä savukaasut leviävät tehdasalueella laimeten nopeasti, ei todennäköisesti vaikutuksia. Tulipalon todennäköisyys on pieni. | Nopeusrajoitukset ajoneuvoille. Alueella on saatavilla alkusammutuskalustoa. Kilpilahden teollisuusalueella on oma, ympärivuorokautisessa valmiudessa oleva vakinainen palokunta. Koko Kilpilahden teollisuusalueen kattaa suuritehoinen palovesiverkosto pumppaamoinen. Henkilöstö on koulutettu toiminnasta hätä- ja poikkeustilanteissa. |
| Kaasupilvi tuotantolaitoksilta tai säiliöalueelta työmaalle.                      | Terveydelle vaarallisen kaasu kulkeutuu rakennustyömaalle.                                 | Syttyvien ja/tai myrkyllisten kaasujen hengittäminen on ihmiselle vaarallista. Kaasuvuoto tehdasalueella on mahdollinen.                                                                      | Kaasuvuodosta ilmoitetaan hälytysäänellä ja kuulutuksilla. Tuotantoalueella työskentelyyn oikeuttavan kulkuluvan saannin ehtona on erityisen turvallisuuskoulutuksen ja -tentin läpäiseminen. Koulutuksessa kerrotaan mm. toiminnassa hätätilanteesta.                                                                                      |

| Onnettomuus- tai häiriötilanne                                                                                                                        | Seuraus                                                                            | Mahdollinen vaikutus ja todennäköisyys                                                                                                                                                                                  | Varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Työmaalla räjäytetään liian suurilla panoksilla.                                                                                                      | Tärinä voi pahimmillaan olla rakenteita ja herkkiä laitteita vaurioittavaa.        | Taloudelliset vaikutukset rakenteiden rikkoontumisen vuoksi. Tilanne ei ole kovin todennäköinen.                                                                                                                        | Räjähdyksissä noudatetaan räjäytyssuunnitelmaa, jossa on määriteltä mm. räjähdyssainemäärä.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Virhe räjähdysaineiden käsittelyssä.                                                                                                                  | Hallitsematon räjähdys.                                                            | Henkilövahingot ovat mahdollisia.                                                                                                                                                                                       | Räjähdystöitä saa tehdä vain pätevätyt henkilö.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kuljetusauton törmäys toiseen ajoneuvoon tai suistuminen tieltä.                                                                                      | Raskaan ajoneuvon onnettomuus rakentamisen aikana yleisellä tiealueella.           | Taloudelliset vahingot ja henkilövahingot. Onnettomuusriski rakentamisen aikana on hieman lisääntynyt liikennemäärän kasvun vuoksi.                                                                                     | Yleiset nopeusrajoitukset ja liikennejärjestelyt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Säiliöön siirrettävän kemikaalin vuoto otettaessa putkilinja käyttöön.                                                                                | Kemikaalia valuu maaperään, pohjaveeseen ja vesistöön.                             | Maaperä ja pohjavesi likaantuu tehdasalueella. Tilapäisiä kalakuolemia vesialueella. Vuoto on mahdollinen mutta ei kovin todennäköinen.                                                                                 | Putkistot ja niihin liittyvät laitteistot testataan ennen käyttöönottoa. Käyttöönotto tehdään suunnitelmallisesti ja siihen liittyvät riskit arvioidaan erikseen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Toiminta-aika</b>                                                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Pohjaveden pinnan laskemien esimerkiksi teollisuusalueella tapahtuvan pohjaveden pumppauksen vuoksi tai uuden kalliosäiliöalueen rakentamisen vuoksi. | Pohjaveden pinta laskee alle kriittisen tason.                                     | Varastoitavaa kemikaalia päätyy kalliope-<br>rään ja pohjaveteen ja voi kulkeutua kallio-<br>ruhjeissa. Pohjaveden pinnan laskeminen teollisuusalueella pumppauksen vuoksi on epätodennäköistä laitoksen käytön aikana. | Varastosäiliön toimintaperiaatteen on, että säiliön ympäristön kallio-<br>operässä hydrostaattinen paine on suurempi kuin paine varas-<br>tosäiliössä, pohjaveden pinnan tason ja tätä kautta hydrostaattisen paineen laskua kalliooperässä, säiliön välittömässä läheisyydes-<br>sä ei sallita. Hydrostaattisen paineen ylläpitämistä varten säiliön ulkopuolelle rakennetaan veden syöttämistä varten järjestelmät, joiden avulla varmistetaan hydrostaattisen paineen pysyminen. Pohjaveden pintaa säiliöalueella seurataan säännöllisesti. |
| Kaasunpaine säiliötilassa kasvaa, paineen suuruus riippuu hiilivedyn höyrynpai-                                                                       | Kaasunpaineen hallitsematon nousu voi rikkoa venttiilejä ja laitteistoja ja johtaa | Henkilö- ja omaisuus-<br>vahingot.<br>Kaasun paineen nousu on mahdollista il-                                                                                                                                           | Poikkeavassa tilanteessa kallio-<br>säiliön kaasutilasta lasketaan painetta soihutjärjestelmään, jossa kaasu palaa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Onnettomuus- tai häiriötilanne                                                                                                                                        | Seuraus                                                                                 | Mahdollinen vaikutus ja todennäköisyys                                                              | Varautuminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| neesta varastointilämpö-tilasta esi-merkiksi suuren teollisuusbensiinilaivan (ns. VLGC-laiva) purun yhteydessä.                                                       | räjähdykseen. Kaasun syttyminen tai räjähdys ulkoisesta syystä kuten kipinästä johtuen. | man varotoimenpiteitä.                                                                              | Laivan purkua seurataan virtausmittareiden ja valvontalaitteiden avulla. Säiliö varustetaan täyttöputkilla, uppopumpuilla hiilivedyn / veden rajapintamittarilla, hiilivedyn pintamittareilla, lämpömittareilla ja painemittarilla. Täyttöputket, pumput ja instrumentointi sijoitetaan suojaputkiin. Tilat ovat ATEX-luokiteltuja tiloja, joissa ei sallita kipinää aiheuttavia laitteistoja. |
| Putkivuoto purkulinjalla Nesteen alueelta (3 km) tai syöttölinjalla kalliosäiliöstä (1,5 km) putkiston rikkoontuessa korroosion tai mekaanisen rikkoontumisen vuoksi. | Kemikaalia valuu maaperään, pohjaveeseen ja oijen kautta vesistöön.                     | Maaperä ja pohjavesi likaantuvat tehdasalueella. Tilapäisiä kalakuolemia voi esiintyä vesialueella. | Siirto-putkisto rakennetaan kemikaalien siirto-putkistoa koskevien standardien mukaisesti. Törmäys putkistoon estetään liikennejärjestelyin. Säännöllinen kunnon tarkastus.                                                                                                                                                                                                                    |

## 6.14 Käytöstä poiston vaikutukset

Arviointiselostuksessa huomioidaan yleispiirteisesti kalliosäiliön käytöstä poisto YVA-lain edellyttämän elinkaariajattelun mukaisesti. Käytöstä poiston pitkäaikaisia vaikutuksia ympäristöön arvioidaan alustavasti saatavilla olevien tietojen perusteella.

Kalliosäiliön käyttöajaksi on arvioitu noin 100 vuotta. Kalliosäiliön käytöstä poisto tapahtuu tyhjäksi pumppaamalla sekä huuhtelemalla säiliö vedellä. Tyhjennettävistä vesistä otetaan tarvittavat näytteet ja ne johdetaan käsittelyn jälkeen jätevedenpuhdistuslaitokselle. Toiminnan päättyessä maaperän ja pohjaveden perustila palautetaan, mikäli toiminnasta on aiheutunut merkittäviä perustilan muutoksia tai mikäli perustilaan palauttaminen on alueen tulevan herkemman käyttötarkoituksen vuoksi oleellista.

Kalliosäiliön maanpäällisten rakenteiden, lähinnä putkisiltojen, purkamisesta syntyy paikallista pölyä, melua ja tärinää, sekä purkujätteen kuljettamiseen liittyvää liikennettä.

## 6.15 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Koska hankkeen toteuttamatta jättäminen ja toiminnan jatkaminen nykyisellään ei ole realistinen vaihtoehto (ks. luku 2.4), ei vaikutusten arvioinnissa arvioida nollavaihtoehdon vaikutuksia.

## 6.16 Yhteisvaikutukset

Hankealueella tai sen lähistöllä ei ole tällä hetkellä tiedossa muita uusia hankkeita. Yhteisvaikutuksia Kilpilahden alueen nykyisen toiminnan kanssa on tarkasteltu osana varsinaista vaikutusten arviointia edellä olevissa luvuissa. Arvioinnissa ei ole havaittu merkittäviä yhteisvaikutuksia muiden toimijoiden kanssa.

Kalliosäiliön rakentaminen ei aiheuta merkittävää vaikutusta Kilpilahden alueelle mahdollisesti tuleviin uusiin toimintoihin. Varautuminen tulevaisuuden syöttöaineiden mahdollisiin muutoksiin on huomioitu kalliosäiliön syvyysasemassa, joka mahdollistaa myös kalliosäiliön käytön butaanin varastointiin. Maanpäällisellä osuudella hyödynnetään suurelta osin olemassa olevia putkisiltoja ja uusien putkisiltojen osalta suunnittelussa otetaan huomioon tilankäytölliset asiat siten, että mahdollisille tulevaisuuden uusille toiminnoille ei aiheuteta esteitä.

## 7 HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

Arvioitavana olevan hankkeen ominaisuudet ja ympäristövaikutusten kannalta olennaiset tekijät on selvitetty alustavien suunnittelutietojen perusteella. Ympäristövaikutusten arviointia varten on tehty selvitys ympäristön nykytilasta ja siihen vaikuttavista tekijöistä olemassa olevan tiedon perusteella.

Hankkeen ympäristövaikutuksia on tarkasteltu vertaamalla hankkeen toteutuksen aiheuttamia muutoksia nykytilanteeseen. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on sovellettu IMPERIA-hankkeessa kehitettyä arviointikehikkoa (*Imperia 2015*). YVA-selostuksen luvussa 5.4 on kuvattu arviointikriteerit ja asteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa on lisäksi ohessa (Taulukko 7-1). Taulukossa 7-2 on esitetty yhdenmukaisesti hankkeen keskeiset ympäristövaikutukset ja vaikutusten merkittävyys. Vaikutukset on esitetty ns. pahimman mahdollisen tilanteen kautta, jolloin syntyisi suurimmat mahdolliset ympäristövaikutukset. Todellisuudessa vaikutukset jäävät pienemmäksi esitetystä ja lisäksi niitä voidaan lieventää erilaisilla haittojen ehkäisy- ja lievennyskeinoilla.

Hankkeen merkittävimmät negatiiviset vaikutukset aiheutuvat rakentamisen aikana louheen kuljetusten synnyttämästä liikennemäärän lisäyksestä sekä jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä hankealueen ulkopuolella. Niiden vaikutuksen arvioidaan enimmillään olevan kohtalalaisia. Muista osa-alueista vaikutukset ovat vähäisiä. Hankkeesta syntyy myös positiivisia vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, kun seudulliset kiviainesvarat lisääntyvät hetkellisesti uuden louhintatyön aikana. Toiminta-aikana hankkeella voi olla enimmillään lieviä negatiivisia vaikutuksia pohjavesiin. Muihin osa-alueisiin ei vaikutuksia synny.

Hanke on tehtyjen arviointien perusteella toteuttamiskelpoinen. Lisäksi arviointiselostuksessa esitetyillä haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämiskeinoilla voidaan hankkeen mahdollisia ympäristövaikutuksia lieventää, kun ne otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

**Taulukko 7-1. Arviointiasteikko vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa.**

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| <b>Vaikutusten merkittävyys</b> | Erittäin suuri ++++    |
|                                 | Suuri +++              |
|                                 | Kohtalainen ++         |
|                                 | Vähäinen +             |
|                                 | Ei vaikutusta          |
|                                 | Vähäinen -             |
|                                 | Kohtalainen - -        |
|                                 | Suuri - - -            |
|                                 | Erittäin suuri - - - - |



**Taulukko 7-2. Ympäristövaikutusten arviointi ja vaikutusten merkittävyys hankevaihtoehdossa VE1 rakentamisen ja toiminnan aikana.**

| Hankkeen ympäristövaikutukset                                   | VE1, rakentaminen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VE1, toiminta     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Maankäyttö ja kaavoitus</b>                                  | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
| <b>Liikenne ja liikenneturvallisuus</b>                         | (- -) Teiden raskaanliikenteen määrät kasvat hetkellisesti. Suurin vaikutus on Kilpilahdentiellä sekä teollisuusalueen Rajatiellä. Tällä arvioidaan olevan korkeintaan kohtalainen vaikutus liikenteeseen ja liikenneturvallisuuteen.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Melu</b>                                                     | (-) Rakentamisen aikana melua syntyy rakennustöistä, lähinnä tuuletuspuhaltimesta, sillä muut toimenpiteet tehdään maan alla. Liikenteen aiheuttama melu voi hetkellisesti lisääntyä Kilpilahdentien läheisyydessä. Liikenteen ja rakentamistöiden meluvaikutus on vähäinen eivätkä ympäristömelun ohjeavrot ylitä lähimpien asuin- ja lomarakennusten luona.<br><br>Kilpilahdentien läheisellä luonnonsuojelualueella melutaso voi nousta, jos kaikki hankkeen rakentamisen aikainen liikenne käyttää pelkästään Kilpilahdentietä. | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Tärinä</b>                                                   | (-) Louhintaräjäytyksistä sekä louheen kuljetuksista voi syntyä vähäisiä hetkellisiä värinävaikutuksia värinälähteen lähiympäristöön.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu sekä kasvihuonekaasupäästöt</b> | (-) Rakentamisen aikaisia ilmanlaatuun vaikuttavia ympäristövaikutuksia ovat lähinnä työkoneiden ja kuljetusten pakokaasupäästöt ja niiden ilmaan nostattama pöly. Louhinta toteutetaan maan alla, eikä louheen murskausta tehdä hankealueella. Rakentamisen aikaisilla päästöillä ilmaan ei arvioida olevan vaikutusta paikalliseen ilmanlaatuun.<br><br>Kasvihuonepäästöjä syntyy lähinnä kuljetuksen ja työkoneiden pakokaasupäästöistä, mutta ne ovat pieniä verrattuna esim. Porvoon kunnan tieliikenteen päästöihin.          | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Maa- ja kallioperä</b>                                       | (-) Rakentamisen aikana kohdistuu lieviä vaikutuksia kallioperään louhittaessa kalliokiviainesta. Maaperään vaikutuksia ei synny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Pohjavedet</b>                                               | (-) Rakentamisen ja toiminnan aikana pohjaveden pinnan taso saattaa laskea kalliosäiliön lähiympäristössä. Vaikutus on kuitenkin vähäinen ja paikallinen. Vaikutukset eivät kohdistu pohjaveden laadulliseen tilaan eikä hankkeesta aiheudu vedenhankinnan vaikeutumista.                                                                                                                                                                                                                                                           |                   |
| <b>Kasvillisuus, eläimistö ja suojelukohteet</b>                | (-) Hankkeella ei ole suoria rakentamisesta johtuvia vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimistöön tai luontokohteisiin, koska rakentaminen tapahtuu olemassa olevalla teollisuusalueella ja maan pinnan alla. Vähäisiä välillisiä vaikutuksia voi tulla rakentamisaikaisen liikenteen vaikutuksista, lähinnä melusta, ja vesien johtamisesta. Melu ulottuu Kilpilahdentien varressa nykyistä laajemmalle Fågelmossen luonnonsuojelualueelle.                                                                                            | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Vesistöt</b>                                                 | (-) Hankealueen eteläpuolisten ojien vedenlaatu saattaa heiketä ja vesimäärät kasvaa rakentamisen aikana. Vaikutus on kuitenkin väliaikainen ja rajoittuu melko pienelle alueelle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Kalasto ja kalatalous</b>                                    | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |
| <b>Maisema ja kulttuuriympäristö</b>                            | (0) Ei vaikutusta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Jätteet ja sivutuotteet</b> | (- -) Rakentamisen aikana syntyy sivutuotteena louhetta, joka jatkojalostetaan rakentamiskäyttöön louhintaurakoitsijan toimesta. Hankealueelle ei kohdistu vaikutuksia, mutta välillisiä vaikutuksia louheen jatkokäsittelystä voi syntyä louhintaurakoitsijan alueella. Vaikutusten arvioidaan tämän osalta olevan kohtalaisia.                                                                                                                                                               | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Luonnonvarojen käyttö</b>   | (+) Vaikutukset ovat lievästi positiivisia kun seudulliset kiviainesvarat lisääntyvät hetkellisesti uuden louhintatyön aikana.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | (0) Ei vaikutusta |
| <b>Ihmiset ja elinkeinot</b>   | (-) Kun otetaan huomioon liikenteen, melun, värinän ja pölyn aiheuttamat vaikutukset, arvioidaan niiden muodostavan enimmillään lievän viihtyvyyshaitan hankealueen sekä teiden lähimpiin asuin- ja lomarakennuksiin.<br><br>Hankkeella ei ole terveysvaikutuksia, kun työskentelyolosuhteet ovat asianmukaiset. Hankkeen elinkeinovaikutukset ovat vähäiset, ja syntyvät lähinnä välillisesti louhintaurakoitsijan toiminnasta. Lähialueiden virkistyskäyttöön hankkeella ei ole vaikutuksia. | (0) Ei vaikutusta |

## 8

## VAIKUTUSTEN SEURANTA JA TARKKAILU

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista vastaavilta ympäristövaikutusten seuranta. Päästöjen seuranta koskevat, juridisesti sitovat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätöksen lupaehdoissa. Hankkeen vaikutuksia ympäristöön on seurattava viranomaisten hyväksymien tarkkailuohjelmien mukaisesti.

Tarkkailuohjelmat laaditaan yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa ja niissä määritellään suoritettavan kuormitus- ja ympäristötarkkailun ja raportoinnin yksityiskohdat. Nykyään ympäristötarkkailut pyritään toteuttamaan yhteistarkkailuina, jolloin kaikki tietyn alueen tarkkailuvelvolliset osallistuvat yhteisen tarkkailuohjelman toteuttamiskustannuksiin. Näin vältetään päällekkäiseltä työltä sekä saadaan tarkkailusta kattavampi ja yhtenäisempi.

Ympäristövaikutusten tarkkailuohjelma on suunnitelma tietojen keräämisestä säännöllisin aikavälein hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristön muutoksista hankkeen vaikutusalueella. Seurannan tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa toiminnan ympäristökuormituksesta ja -vaikutuksista
- selvittää, mitkä ympäristön tilan muutokset ovat seurauksia hankkeen toiminnasta ja mitkä aiheutuvat muista tekijöistä
- selvittää, miten ympäristövaikutusten ennuste- ja arviointimenetelmät vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia haittoja

Tarkkailun tuloksista raportoidaan määräajoin, yleensä vuosittain ja raportit toimitetaan ympäristöviranomaisille. Tarkkailuraportit ovat julkisia asiakirjoja.

Vaikka yksityiskohtaiset ympäristövaikutusten seurantaohjelmat laaditaankin vasta ympäristölupavaiheessa, ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa voidaan kuitenkin esittää ympäristötarkkailun sisältö pääpiirteittäin. Seuraavassa on esitetty ympäristövaikutusten seurannan pääpiirteet.

Kalliosäiliön rakentamisen ja toiminnan aikana ympäristövaikutuksia tullaan seuraamaan ja tarkkailemaan mm. seuraavasti:

### ***Maaperä- ja pohjavesiseuranta***

Ennen rakennustöiden aloittamista hankealueelle ja sen lähiympäristöön asennetaan tarvittaessa pohjaveden seurantaputkia. Osa seurantaputkista voi olla kalliopohjavesiputkia ja osa maapohjavesiputkia. Putkien avulla voidaan seurata pohjaveden pinnan korkeutta ja kemiallista tilaa. Säännöllinen seuranta aloitetaan rakennusvaiheen alussa, jolloin saadaan pohjaveden perustila selville ennen rakentamisen aloittamista.

Kalliosäiliön toiminnan aikana pohjaveden painetason säilymistä tullaan tarkkailemaan. Pohjaveden pinnan tarkkailua varten kalliosäiliötä ympäröivälle maanpäälliselle alueelle tullaan poraamaan riittävä määrä tarkastuskaivoja, joiden pintaa tuotantohenkilöstö tarkkailee säännöllisesti kuukausittain. Kalliosäiliön pohjavesitarkkailu tullaan liittämään osaksi alueella toteutettavaa pohjaveden seurantaohjelmaa.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia tarkkaillaan pohjaveden havaintoputkista suoritettavin pohjaveden pinnan tason mittauksien avulla. Kalliosäiliön vaikutustarkkailu liitetään osaksi alueella jo toteutettavaa pohjaveden seurantaohjelmaa. Tällä tavoin varmistetaan siitä, että kalliosäiliön ympäristössä pohjaveden pinnan taso ja hydrostaattinen

paine ovat kalliosäiliön toiminnan kannalta riittävällä tasolla. Tarkkailutuloksien avulla ohjataan imeytysjärjestelmän toimintaa siten, että imeytys käynnistetään, mikäli pohjaveden pinnan taso kalliosäiliön läheisyydessä saavuttaa tietyn ennalta määritellyn kynnyksarvon.

#### ***Poisjohdettavien vesien ja vesistön tarkkailu***

Ympäristöön johdettavien vesien tarkkailu järjestetään ympäristöviranomaisten hyväksymällä tavalla. Tunnelin tyhjennysvesissä ei tutkitun näytteen perusteella ole haitta-aineita (Liite 3). Louhinnan aikana työmaavedestä on suunnitelmassa ottaa 1 krt kuussa näytteet, joista analysoidaan ainakin pH, kiintoaine, nitraatit ja öljyhiilivedyt.

Vaikutusalueen purot kuuluvat teollisuusalueen nykyisen pintavesitarkkailun piiriin ja tarkkailua jatketaan yhdessä muiden toimijoiden kanssa. Louhinnan aikana seurataan tyyppiyhdisteiden määrää myös alapuolisissa puroissa pintavesien havaintopaikoilla S3b1 ja S3b3.

#### ***Jätekirjanpito***

Hankkeessa muodostuvien jätteiden laadusta, määrästä ja hyödyntämisestä pidetään jätekirjanpitoa jätelain ja ympäristöluvan edellyttämällä tavalla.

## 9 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päätyttyä hanke etenee lupavaiheisiin. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavissa luvuissa on kerrottu lyhyesti, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

### 9.1 Ympäristö- ja vesilupa

Kalliosäiliön käytölle on haettava ympäristölupa. Toiminnan luvanvaraisuus perustuu ympäristönsuojelulakiin (YSL 527/2014). Ympäristönsuojelulain 27 §:n 1 momentin mukaan ympäristölupa on oltava ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan, josta säädetään lain liitteessä 1. Ympäristölupa kattaa kaikki ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat kuten päästöt ilmaan ja veteen, jäteasiat, meluasiat sekä muut ympäristövaikutuksiin liittyvät asiat.

Hankkeen ympäristö- ja vesilupaviranomainen on Etelä-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Myös ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on oltava päättynyt ennen kuin lupa voidaan myöntää.

Jos ympäristölupaviranomainen niin arvioi, saatetaan hankkeen rakennusaikaiselle vesien johtamiselle hakea vesilain mukaista lupaa vaikutusten perusteella. Luvan hakemisen peruste määräytyy vesilain (587/2011) 3 luvun 2 § mukaan. Luvan tarpeesta neuvotellaan erikseen ELY-keskuksen kanssa.

Ympäristönsuojelulain 47 §:n 1 momentin mukaisesti vesien pilaantumista koskeva ympäristölupahakemus sekä samaa toimintaa koskeva vesilain mukainen lupahakemus on käsiteltävä yhdessä ja ratkaistava samalla päätöksellä, jollei sitä ole erityisestä syystä pidettävä tarpeettomana.

### 9.2 Kemikaalilupa

Borealisen toiminnalle on olemassa laajamittaisen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin edellyttämä lupa, joka on haettu Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (TUKES). Hakemus ja lupa perustuvat lakiin (390/2005) vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta, asetukseen (685/2015) vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta sekä asetukseen (856/2012) vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista. Nämä säädökset perustuvat suuronnettomuusvaaran torjuntaa koskevaan Seveso II -direktiiviin (EY/105/2003). Olemassa olevaan kemikaalilupaan joudutaan todennäköisesti tekemään muutositilmoitus.

### 9.3 Rakentamisen aikaiset luvat ja lausunnot

#### *Rakennuslupa*

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan kunnan rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan ja rakennusmääräysten mukainen. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu. Hankealueen mahdollisten maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen



edellyttää mahdollisesti maankäyttö- ja rakennuslain mukaista maisematyö- tai toimenpidelupaa. Ilmoitus melua aiheuttavasta toiminnasta tulee tehdä Porvoon kaupungille.

#### ***Lausunto konsultointivyöhykkeestä***

Hankealueen ympärille on osoitettu Seveso II -direktiivin (96/82/EY) mukainen konsultointivyöhyke. Seveso II -direktiivi koskee laitoksia, jotka voivat aiheuttaa suuronnettomuusvaaran niissä käsiteltävistä vaarallisista aineista johtuen. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on määrittänyt suuronnettomuusvaarallisille laitoksille sekä niitä ympäröiville alueille niin sanotut konsultointivyöhykkeet, jolla tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta.

#### ***Muut mahdolliset luvat***

Muut luvat, joilla on liittymäkohtia ympäristöasioihin, ovat pääosin teknisiä lupia, joiden pääasiallinen tarkoitus on työturvallisuuden varmistaminen ja aineellisten vahinkojen estäminen.

## 10 TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

| LYHENNE        | SELITYS                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BAT            | Paras käyttökelpoinen tekniikka                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| BREF           | BAT referenssidokumentti                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| dB, desibeli   | Äänenvoimakkuuden yksikkö. Kymmenen desibelin (= 1 beli) nousu melutasossa tarkoittaa äänen energian kymmenkertaistumista. Melumittauksissa käytetään eri taajuuksia eri tavoin painottavia suodatuksia. Yleisin on ns. A-suodatin, jonka avulla pyritään kuvaamaan tarkemmin äänen vaikutusta ihmiseen. |
| ELY-keskus     | Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| FINIBA-alue    | Kansallisesti arvokas lintualue                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Hankealue      | Borealis Polymers Oy:n uuden kalliosäiliön sijaintipaikka                                                                                                                                                                                                                                                |
| kt             | Kilotonnia                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| LPG            | Liquified Petroleum Gas, nestekaasu                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Teollisuusalue | Kilpilahden koko teollisuusalue toimintoiheen                                                                                                                                                                                                                                                            |
| YVA            | Ympäristövaikutusten arviointi                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 11 LÄHDELUETTELO

**Ambiotica 2013.** Neste Oil Oyj, Porvoon jalostamon hiukkasselvitys 2012. Tutkimusraportti 40/2013.

**Borealis Polymers Oy 2014.** Ympäristölupahakemus koskien petrokemian laitosten ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamista sekä toiminnan muuttamista.

**Geologian tutkimuskeskus 2018.** Maaperä 1 : 50 000. WMS-rajapintapalvelu. Avoin data.

**Golder Associates Oy 2017.** Pohja- ja pintavesien tarkkailu Porvoon Kilpilahdessa vuonna 2016. Raportti 10502140110 / Versio A0. 7 s. + liitteet.

**Golder Associates Oy 2015.** Pohjavesinäytteet – tyyppiyhdisteet. Lausunto. 9.11.2015.

**Golder Associates Oy 2016.** Pohjavesinäytteet – tyyppiyhdisteet. Lausunto. 22.12.2016.

**IMPERIA 2015.** Improving Environmental Assessment by Adopting Good Practices and Tools of Multi-Criteria Decision Analysis. EU Life+ Project LIFE11 ENV/FI/905. <http://imperia.jyu.fi>

**Itä-Uudenmaan liitto 2007.** Suuronnettomuusriskien huomioiminen maankäytön suunnittelussa Kilpilahden teollisuusalueella.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2017.** Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun vuosiraportti 2016. Julkaisu no 263/2017.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2016.** Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun vuosiraportti 2015. Laajat tutkimukset. Julkaisu no 259/2016.

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry 2012.** Porvoon edustan merialueen yhteistarkkailun vuosiraportti 2011. Laajat tutkimukset. Julkaisu no 223/2012.

**Lahermo 1996.** Suomen geokemian atlas, osa 3: Ympäristögeokemia - purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus.

**Leivo, M., Asanti, T., Koskimies, P., Lammi, E. Lampolahti, J., Mikkola-Roos, M. ja Virolainen, E. 2002.** Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. BirdLife Suomen julkaisuja (No 4). BirdLife Suomi ry ja Suomen ympäristökeskus.

**Liikennevirasto 2018.** Liikennemääräkartat ja tilastot 2012–2017. Avoin data.

**Maanmittauslaitos 2018.** Maanmittauslaitoksen maastotietokanta ja 2m korkeusmalli. Avoin data.

**Malkki M., Aarnio P. & Loukkola K. 2017.** Ilmanlaatu Uudellamaalla 2016. ELY-keskus. Raportteja 30/2017.

**Museovirasto 2015.** Kulloo, Kilpilahti ja Mickelsböle, Osayleiskaava-alueen arkeologisen inventointi.

**Nab Labs Oy Ambiotica 2015.** Kilpilahden teollisuusalueen ympäristön ilmanlaadun bioindikaattoritutkimus vuonna 2014. Tutkimusraportti 111/2015.

**Neste Oil 2013.** Niko Pihlman. Tiedonanto Neste Oilin alueen rakennuksista. (16.4.2013)

**Neste Oyj 2017.** Ilmanlaadun vuosiraportti 2016.

**Neste Oyj 2016.** Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2016.

**Neste Oyj 2015.** Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2015.

**Neste Oyj 2014.** Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2014.

**Neste Oyj 2013.** Ilmanlaatu Kilpilahden ympäristössä vuonna 2013.

**Porvoon kaupunki 2018a.** Kaavoituskatsaus 29.1.2018

**Porvoon kaupunki 2018b.** Ympäristö ja luonto sekä Kansallinen kaupunkipuisto [<https://www.porvoo.fi/ymparisto-ja-luonto>] ja [<https://www.porvoo.fi/porvoon-kansallinen-kaupunkipuisto>]. (1.2.2018)

**Porvoon kaupunki 2007.** Kilpilahden osayleiskaavan luontoselvitys. Porvoon kaupungin ympäristönsuojelutoimisto.

**Pöyry Finland Oy 2014.** Porvoon jalostamon voimalaitoksen uudistaminen. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

**Rakennustietosäätiö 2016.** Rakennustyömaan hulevesien hallinta. Tilaaajan ohje. RTS 16:23.

**Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.) 2010.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.

**Sito Oy 2011.** NSE Biofuels Oy. Biopolttoaineen tuotantolaitos. Ympäristövaikutusten arviointiselostus.

**Suomen ympäristökeskus 2018.** Karpalo-karttapalvelu.

**Törnqvist, J. & Talja, A. 2006.** Suositus liikennetärinän arvioimiseksi maankäytön suunnittelussa. VTT Working Papers 50.

**Uudenmaan liitto 2018.**

[[https://www.uudenmaanliitto.fi/aluesuunnittelu/hyvaksytyt\\_maakuntakaavat](https://www.uudenmaanliitto.fi/aluesuunnittelu/hyvaksytyt_maakuntakaavat)](4.2.2018).

**Vesterbacka, P. & Vaaramaa, K. 2013.** Porakaivoveden radon- ja uraanikartasto. STUK-A256.

**VTT 2017.** Lipasto, LIISA-laskentajärjestelmä. Kuntakohtaiset päästöt. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/kunnat.htm>

**VTT 2014.** Liikennetärinä: Alueiden tärinäkartoitus ja rakenteiden vaurioitumisalttius. Tutkimusraportti VTT-R-04703-14. Helsinki. 58 s.

**VTT, Kallio- ja ympäristötekniikka 1994.** Neste Oy:n Porvoon tuotantolaitosten maa-perän ja pohjavesien hallintajärjestelmä. Geohydrologinen tutkimus.

**Ympäristöministeriö 2017.** Natura-verkoston ja sen tietojen täydentäminen. [<http://www.ym.fi/Natura2000kuuleminen>] (4.6.2018)

## **Liite 1: Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen YVA-selostuksessa**



Oheisessa taulukossa on esitetty ne asiat, joihin yhteysviranomaisen lausunnon (Liite 2) mukaan tulee kiinnittää huomiota tai täydentää vaikutusten arviointityön aikana ja arviointiselostuksen laadinnassa. Taulukossa on myös esitetty, miten yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon arviointityössä. YVA-selostus on laadittu YVA-ohjelman sekä siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen pohjalta.

Yhteysviranomaisen lausunnossa huomioitua muut yhteysviranomaisen saamat lausunnot löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA).

**Taulukko: Yhteysviranomaisen lausunnon keskeiset asiat ja niiden huomiointi YVA-selostuksessa.**

| Yhteysviranomaisen lausunto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Huomiointi YVA-selostuksessa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hankkeen kuvaus ja ympäristön nykytilan kuvaus</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Hankkeen kuvaus, tarkoitus ja sijainti on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi.</p> <p>Rakentamisen aikainen toiminta on arviointiohjelmassa esitetty yleispiirteisesti. Louhittavan kiviaineksen käsittelyyn liittyvien toimintojen kuvausta on tarkennettava ja mm. niiden sijoittamista hankealueen läheisyyteen tulee tarkentaa ja esittää myös kartalla. Kyseessä on mittaava murskaustyö, jonka sijoittaminen on esitettävä erityisesti suhteessa lähiasutukseen ja muihin lähialueen toimintoihin. Rakentamisen aikaiset toiminnot tulee arvioida osana hankkeen kokonaisvaikutuksia myös silloin, kun ne ovat aliurakoitsijoiden vastuulla.</p> <p>Hankkeen ympäristön nykytila on kuvattu riittävän kattavasti ja selkeästi.</p> | <p>Rakentamisen aikaisten toimintojen kuvausta on tarkennettu luvussa 3.1.</p> <p>Kivimateriaalia ei käsitellä hankealueella ennen autoon lastaamista, eikä alueelle näin ollen tarvita murskaustoimintoja. Mikäli räjäytyksen aikana leikkautuu isoja louhepaloja, nämä panostetaan ja räjäytetään pienemmiksi louhintakohdassa maan alla. Louheen käsittelyä on kuvattu luvussa 3.6 ja sen osalta ympäristövaikutusten arviointi on esitetty luvussa 6.10.3.</p> <p>Luvussa 6.12.1 on esitetty kartalla toimintojen sijainti suhteessa lähiasutukseen ja muihin lähialueen toimintoihin.</p> |
| <b>Vaihtoehtojen käsittely</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>Arviointiohjelmassa tehty yhden varsinaisen hankevaihtoehtojen käsittely on perusteltua, koska hankkeelle ei ole muita todellisia, toteutuskelpoisia vaihtoehtoja. Sijoituspaikka on hakijan omistamalla tontilla. Nykyinen varasto ei ole enää vuoden 2020 jälkeen hankkeesta vastaavan käytettävissä, joten myöskään VE 0 -vaihtoehto ei ole toteuttamiskelpoinen eikä sitä ole tarpeen tarkastella YVA-menettelyssä.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>YVA-selostuksessa tarkastellaan samaa hankevaihtoehtoa (VE1) kuin YVA-ohjelmassa esitettiin. Nollavaihtoehto ei ole toteuttamiskelpoinen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Hankkeen merkittävimmät vaikutukset ovat rakentamisen aikainen melu, pöly, värinä ja liikenteen aiheuttamat haitat sekä mahdolliset pohja- ja pintavesivaikutukset. Keskeiset vaikutukset ja arvioitavat asiat on tuotu arviointiohjelmassa pääosin selkeästi esille. Arviointiohjelmassa ei ole kuitenkaan esitetty aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettäviä menetelmiä, vaikka se joissain kohdin olisi helpottanut ohjelman kokonaisarviointia. Käytettävät menetelmät ja ympäristövaikutusten seurantaohjelma esitetään kuvattavaksi arviointiselostuksessa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Arviointimenetelmät ja siinä käytetty aineisto on kuvattu jokaisen vaikutusosion osalta luvussa 6. Lisäksi vaikutusarviointiin toteutusta on kuvattu luvussa 5.</p> <p>Luvussa 8 esitetään ehdotus vaikutusten seurantaan ja tarkkailuun.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Vaikutusalueen raja</b></p> <p>Arviointiohjelmassa ei ole esitetty hankkeen merkittävien vaikutusten vaikutusalueen rajausta. Vaikutusalueen raja koskien erityyppisiä vaikutuksia tulee esittää arviointiselostuksessa. Myös rakentamisen aikaiset vaikutukset tulee sisällyttää vaikutusalueetarkasteluun.</p> <p>Yhteysviranomaisen toteaa, että mikäli louheen varastointi tai käsittely tapahtuvat Kilpilahden alueella tai sen läheisyydessä, toiminta tulee sisällyttää hankkeen vaikutusalueeseen melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Vaikutukset on arvioitu niin laajalla alueella kuin ne yltävät. Luvussa 5.2 on kuvattu arvioinnin raja. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on tarkasteltu jokaisen vaikutusosion yhteydessä luvussa 6.</p> <p>Louhetta ei käsitellä hankealueella vaan se kuljetetaan muualle jatkojalostettavaksi. YVA-selostuksessa on tarkasteltu myös louheen käsittelytoimenpiteitä melu-, pöly- ja liikennevaikutusten osalta, vaikkakin louheen käsittely tulee olemaan louhintaurakoitsijan valitseman murskausurakoitsijan vastuulla</p> |
| <p><b>Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin</b></p> <p>Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten kalliosäiliön toiminnan aikana tarkkaillaan pohjaveden painetasoa säilymistä ympäröivässä kalliossa. Mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutusarvioissa on kuvattava, kuinka usein pohjaveden pinnan arvioidaan laskevan toiminnan kannalta kriittiselle tasolle ja mitä seurauksia paineen laskusta on. Lisäksi tulee kuvata, miten varaudutaan alueelle mahdollisesti tulevaan uuteen, pohjaveden korkeustasoon vaikuttavaan toimintaan.</p> <p>Kalliopohjaveden suojaustoimenpiteet säiliön rakentamisen ja toiminnan aikana tulee kuvata arviointiselostuksessa. Kalliopohjavesien suojaus käyttöönoton jälkeen on tärkeää erityisesti, koska hankealueen kalliopohjavesi on ruohoväylän kautta yhteydessä Suomenlahteen. Arviointiselostuksessa tulee myös esittää hankkeen liittyminen alueen pohjavesiseurantaohjelmaan.</p> | <p>Pohjaveden painetasoa säilymistä tarkkailu toiminta-aikana on kuvattu luvuissa 3.2 ja 8.</p> <p>Mahdolliset poikkeustilanteet ja niiden vaikutusten arviointi on esitetty luvussa 6.13.2.</p> <p>Kalliopohjaveden suojaustoimenpiteet on kuvattu luvussa 6.6.3.</p> <p>Kalliosäiliön pohjavesitarkkailu tullaan liittämään osaksi alueella toteutettavaa pohjaveden seurantaohjelmaa (luku 8).</p>                                                                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Vaikutukset pintavesiin</b></p> <p>Arviointiohjelmassa on esitetty riittävät selvitykset säiliön rakentamisen ja käytön aikaisten poistovesien ympäristövaikutusten arvioimiseen. Hankkeen rakentamisessa syntyvien vesien johtaminen, käsittely ja vaikutukset on kuvattava niin kattavasti, että yhteysviranomaisen on mahdollista tehdä arviointiselostusvaiheessa luotettava arvio hankkeen vesilain mukaisen luvan tarpeesta.</p> <p>Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi, kartalla havainnollistaen, pintavesien virtaus hankealueen ympäristössä, säiliön rakentamisessa syntyvien poraus- ja tyhjennysvesien johtamisreitti ja purkupistettä lähimmät olemassa olevat ja mahdolliset uudet näytteenottopisteet.</p> <p>Hanke tulee sisällyttää Kilpilahden alueen pintavesien seurantaohjelmaan.</p> | <p>Hankkeen vesien johtaminen ja käsittely on kuvattu luvussa 3.5 ja vaikutusten arviointi esitetty luvussa 6.8.</p> <p>Hankealuetta lähimpien pintavesien virtaussuunta ja tarkkailupisteet on esitetty luvussa 6.8 kartalla. Luvussa 3.5 on esitetty karttakuvassa vesien johtaminen hankealueella.</p> <p>Maastoon johdettavien vesien laatua tarkkaillaan. Vaikutusalueen purot kuuluvat teollisuusalueen nykyisen pintavesitarkkailun piiriin ja tarkkailua jatketaan yhdessä muiden toimijoiden kanssa (luku 8).</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Melu- ja värinävaikutukset</b></p> <p>Arviointiohjelmassa on todettu, että selostusvaiheessa tarkastellaan kalliosäiliön rakentamisen aikaisia ja sinä aikana myös kuljetusliikenteestä aiheutuvia melu- ja värinävaikutuksia. Säiliön varsinaisesta toiminnasta ei aiheudu ympäristöön leviävää melua, eikä kalliotunnelin rakentaminen vaikuta liikennemääriin sen valmistuttua. Näin ollen säiliön käytön-aikaista melua ei tarvitse arvioida arviointiselostuksessa.</p> <p>Arviointiohjelmassa ei kerrota aiotaanko rakentamisen aikaista melua selvittää laskennallisesti. Laskennallinen selvitys on tarpeen vain maan-päällä tapahtuvan louhinnan osalta toiminnan meluisimmasta vaiheesta. Lisäksi tulee arvioida, kuinka kauan tunnelin rakentamisesta aiheutuvaa melua leviää lähiympäristöön ja esittää käytössä olevat keinot työnaikaisen melun leviämisen vähentämiseksi. Myös louhitun kiviaineksen murskauksesta Kilpilahden alueella aiheutuva melu, sen kesto ja vähentämistoimenpiteet tulee esittää arviointiselostuksessa.</p> <p>Rakentamisesta aiheutuvaa värinää arvioidaan suhteessa etäisyyteen värinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Arviointiselostuksessa tulee erityisesti varmistaa, ettei värähtyksestä aiheutuva värinä aiheuta riskiä ja onnettomuusvaaraa teollisuusalueen muille toimintoille. Kuten ohjelmassa on todettu, lähimpien häiriintyvien kohteiden asukkaille värinästä aiheutuvaa häiriöhaittaa tulee selvittää ja kuvata arviointiselostuksessa.</p> | <p>Hankkeen melu- ja värinävaikutuksia rakentamisen ja toiminnan ajalta on kuvattu luvuissa 6.3 ja 6.4.</p> <p>Hankkeessa ei tehdä maanpäällistä louhintaa tai murskausta ollenkaan. Mikäli maan alla tehtävän värähtelyn aikana leikkautuu isoja louhepaloja, nämä panostetaan ja värähtetään pienemmiksi louhintakohdassa maan alla. Vaikutusten arviointi on tehty asiantuntija-arviona. Liikenteen melun osalta on tehty laskennallisia arvioita.</p> <p>Rakentamisen kesto on kuvattu luvussa 3.1. Meluhaittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinot on esitetty luvussa 6.3.4.</p> <p>Värinävaikutukset sekä mahdollisten haittojen ehkäisy ja lieventämiskeinot on kuvattu luvussa 6.4.</p> |
| <p><b>Vaikutukset ilmanlaatuun</b></p> <p>Vaikutukset ilmanlaatuun keskittyvät pääosin rakentamisvaiheeseen. Arviointiohjelmassa esitetyt selvitykset ja arviot ovat sen suhteen riittäviä, ottaen huomioon alueella oleva toiminta ja sen aiheuttamat päästöt. Kuten arviointiohjelmassa on esitetty, myös säiliön louhinnasta peräisin olevan louheen murskauksesta Kilpilahden alueella aiheutuva pölyvaikutus ja sen vähentämistoimenpiteet tulee esittää arviointiselostuksessa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Ilmanlaadun vaikutusten arviointi on kuvattu luvussa 6.5. Hankealueella ei tehdä louheen murskausta. Haittojen ehkäisy- ja lieventämistoimenpiteet on kuvattu luvussa 6.5.4.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön</b></p> <p>Arviointiohjelmassa on kuvattu hankkeen sijainti ja alueen nykyiset toiminnot, lähialueiden häiriintyvät kohteet ja hankealueen kaavoitusilanne eri kaavatasoilla. Kaavoitus- ja maankäyttöasiat ja niiden arviointi selostusvaiheessa on huomioitu arviointiohjelmassa asianmukaisesti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Kuvaus hankealueen sijainnista ja nykyisistä toiminnoista on esitetty luvussa 6.1, jossa on myös tarkasteltu kaavoitusta ja maankäyttöä.</p> <p>Lähialueen herkäät kohteet on kuvattu luvussa 6.12.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön</b></p> <p>Hankealue sijaitsee teollisuusalueella, joka on maiseman osalta voimakkaasti muokattua ja teollisten rakenteiden hallitsemaa. Arviointiohjelmassa on esitetty riittävästi toimenpiteitä maisemavaikutusten selvittämiseksi arviointiselostuksessa hankkeen lähi- ja kaukovaikutusalueilla. Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.</p> <p>Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta alueen selvitykset ovat ajan tasalla. Tehtyjen inventointien mukaan hankealueelta ei tunneta muinaismuisto-lain tarkoittamia ja rauhoitettavia kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä myöskään ole odotettavissa, että alueelta sellaisia löytyisi.</p> | <p>Maisemavaikutusten arviointi on kuvattu luvussa 6.9.</p>                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>Liikennevaikutukset</b></p> <p>Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeen kannalta keskeiset asiat liikennevaikutuksien selvittämiseksi. Liikennevaikutuksien arvioinnissa tulee myös arvioida louhinnan kestoa, kuljetuksien ajoittamista sekä suuntautumista. Kuljetuksien aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle.</p> <p>Arviointiselostuksessa tulee esittää toimenpiteet, joilla estetään maaineksien tai louheen kulkeutuminen liittymäalueille ja maanteille kuljetusten seurauksena.</p>                                                                                                                                                                                                               | <p>Liikennevaikutusten arviointi on esitetty 6.2 luvussa.</p> <p>Lisäksi luvussa 6.5 on tarkasteltu kuljetusten mahdollisesti aiheuttamaa pölyhaittaa ja haittojen ehkäisy sekä lievennyskeinoja.</p>                                                                                          |
| <p><b>Vaikutukset ihmisten elinoloihin</b></p> <p>Arviointiohjelman mukaan hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan muiden vaikutusosoiden arvioinnissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita hyödyntäen. Terveysteen kohdistuvien vaikutusten riskinarvioinnissa tulee ohjelmassa esitetyn mukaisesti huomioida myös mahdolliset poikkeustilanteet toiminnassa.</p> <p>Arviointiselostuksessa on kuvattava selkeästi ihmisten terveyteen ja elinoloihin kohdistuvien haittojen vähentämiskeinot ja niiden suunniteltu toteuttaminen.</p>                                                                                                                                                                                          | <p>Luvussa 6.12 on esitetty arvio ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen mahdollisesti kohdistuvista vaikutuksista. Luvussa 6.13 on kuvattu mahdolliset poikkeus- ja onnettomuustilanteet sekä niiden vaikutukset.</p> <p>Haittojen vähentämiskeinot on kuvattu luvussa 6.12.4.</p> |
| <p><b>Yhteisvaikutukset</b></p> <p>Arviointiohjelman mukaan selostuksessa selvitetään, onko lähiseudulla käynnissä tai tulossa hankkeita, joista voisi aiheutua yhteisvaikutuksia kalliosäiliöhankeen kanssa. Yhteisvaikutukset arvioidaan osana vaikutusten arviointia.</p> <p>Uuden kalliosäiliön rakentamisesta aiheutuu todennäköisesti ainakin laivaliikenteen määrän kasvua Kilpilahden teollisuusalueen satamaan. Myös tämän lisääntyneen liikenteen vaikutuksia Kilpilahden alueella tulee arvioida selostusvaiheessa.</p>                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Yhteisvaikutuksia on kuvattu luvussa 6.16.</p> <p>Liikennevaikutukset laivaliikenteen osalta on arvioitu luvussa 6.2.</p>                                                                                                                                                                   |



## **Liite 2: Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta**



9.5.2018

Borealis Polymers Oy  
PL 330  
06101 Porvoo  
perttu.hihnala@borealisgroup.com

Viite  
Arviointiohjelma saapunut 12.3.2018

## **LAUSUNTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA, UUSI MAANALAINEN KALLIOSÄILIÖ, PORVOO**

### **1. HANKETIEDOT JA YVA -MENETTELY**

Borealis Polymers Oy on 12.3.2018 saattanut vireille uuden maanalaisen kalliosäiliön ympäristövaikutusten arviointimenettelyn toimittamalla Uudenmaan elinkeino- liikenne- ja ympäristökeskukseen (ELY-keskus) hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiohjelman.

#### **Arviointiohjelma ja arviointiselostus**

Arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma selvityksistä, joita ympäristövaikutusten arvioimiseksi tulee tehdä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä kokonaisuudessaan.

Arviointiohjelmavaiheen jälkeen hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon perusteella arviointiselostuksen.

#### **Hankkeesta vastaava ja yhteysviranomainen**

Hankkeesta vastaava on Borealis Polymers Oy, jossa hankkeen yhteyshenkilönä on Perttu Hihnala. Arviointiohjelman on laatinut konsultti-toimeksiantona Pöyry Finland Oy, jossa yhteyshenkilönä on Anna-Katri Räihä.

Uudenmaan ELY-keskus on arviointimenettelyssä ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen yhteysviranomainen. Yhteyshenkilönä arviointimenettelyssä toimii Erika Heikkinen.

#### **Hankkeen kuvaus ja sijainti**

Borealis Polymers Oy suunnittelee uuden, ensisijaisesti teollisuusbenssiinin, tai mahdollisesti n-butaanin varastointiin tarkoitetun maanalaisen kalliosäiliön rakentamista Porvoon Kilpilahteen. Yrityksen eteenilaitos käyttää raaka-aineena teollisuusbenssiiniä ja nestekaasua. Teollisuusbenssiiniä on tähän saakka varastoitunut Neste Oyj:ltä vuokratusta säiliös-

---

Lasku hankkeesta vastaavalle 4 000 €. Maksuperusteet ovat lausunnon liitteenä.

sä Kilpilahdessa, mutta vuokrasäiliön käyttäminen ei ole enää mahdollista vuoden 2020 jälkeen.

Kalliosäiliö on 60 – 80 metrin syvyyteen peruskallioon louhittu tila, jonka varastointikapasiteetti on 50 000 – 100 000 m<sup>3</sup>. Kalliosäiliön toiminta perustuu pohjaveden hydrostaattiseen paineeseen, mikä pitää varastoitavan teollisuusbensiniin säiliössä. Suunnitellun paineen säilyminen kalliossa edellyttää, että pohjaveden pinta pysyy lähellä maanpintaa. Tämä tapahtuu normaalin sadannan kautta, jos säiliötä ympäröivä kallio on riittävän tiivistä. Mikäli kallioista vuotaa vettä enemmän säiliöön kuin mitä sadanta pystyy korvaamaan, voidaan pohjaveden paineen säilyminen varmistaa syöttämällä kallioon vettä vesiverhotunnelin ja/tai porakaivojen kautta.

Säiliön rakentaminen tapahtuu hyödyntäen hankealueella olemassa olevan ajotunnelin yläosaa, josta louhitaan noin 200 metriä uutta ajotunnelia. Louhittu tila lujituspultataan ja ruiskubetonoidaan louhinnan aikana. Teollisuusbensini johdetaan säiliöön uutta 3 km pituista purkulinjaa pitkin Neste Oy:n laitureilta kuten tähänkin saakka, ja pumpataan rakennettavaa 1,5 km pituista siirtolinjaa pitkin Borealis Oy:n olefiiniyksikön syöttöaineeksi. Hanke tarvitsee maanpäällistä pinta-alaa säiliön kuilualueelle noin 100 m<sup>2</sup>, minkä lisäksi hyödynnetään Kilpilahden alueella pääosin jo olemassa olevia putkisiltoja.

Rakentamisen aikana louhetta syntyy 120 000 ktm<sup>3</sup>. Murskaus tapahtuu hankealueen ulkopuolella. Louhittava kivimateriaali on urakoitsijan vastuulla ja sen ympäristöluvan piirissä. Kivimateriaalille ei tarvita uusia välivarastointialueita.

Hankealue sijaitsee Borealis Polymers Oy:n omistamalla kiinteistöllä Kilpilahden teollisuusalueella. Porvoon keskusta sijaitsee hankealueelta noin 17 km koilliseen ja lähimmät asuin- ja lomarakennukset Nikubyn alueella noin 750 m etelään.

## Hankkeen vaihtoehdot

Hankkeella on ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä yksi toteutusvaihtoehto (VE 1). Nollavaihtoehtoa eli hankkeen toteuttamatta jättämistä ei tarkastella, koska varastoinnin jatkaminen nykyisin käytössä olevissa tiloissa ei ole mahdollista vuoden 2020 jälkeen.

Hankkeesta vastaavan esiselvityksissä on aiemmin tarkasteltu vaihtoehtona myös maanpäällistä varastotilaa, mutta maanalaisen kalliosäiliön on todettu olevan turvallisuuden ja ympäristön kannalta parempi varastointitapa. Lisäksi Borealis Polymers Oy:llä ei ole osoittaa maa-aluetta maanpäällisen säiliön rakentamiseen.

## Vaihtoehto VE 1

Toteutusvaihtoehdossa VE1 tarkastellaan uuden maanalaisen kalliosäiliön rakentamista Kilpilahden Borealis Polymers Oy:n kiinteistölle. Teollisuusbensiniin ja/tai butaanin varastointiin tarkoitetun säiliön koko on noin 50 000–100 000 m<sup>3</sup>.

## **Hankkeen YVA -menettelyn tarve**

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA-menettely) tarve määräytyy YVA-lain (252/2017) liitteen 1 hankeluettelon kohdan 8d perusteella.

Kohdan 8d mukaan YVA-menettelyä sovelletaan öljyn, petrokemian tuotteiden tai kemiallisten tuotteiden varastoihin, joissa näiden aineiden varastosäiliöiden tilavuus on yhteensä vähintään 50 000 kuutiometriä.

## **Asiaan liittyvät muut hankkeet, suunnitelmat ja ohjelmat**

Maanalainen kalliosäiliö ja sen tarve liittyy keskeisesti Borealoksen olemassa olevan eteenilaitoksen toimintaan. Hankkeella ei hakijan mukaan ole yhteyttä muihin käynnissä tai suunnitteilla oleviin hankkeisiin.

## **Hankkeen edellyttämät luvat, päätökset ja suunnitelmat sekä näiden yhdistämisen YVA-menettelyyn**

Polttonesteiden tai terveydelle tai ympäristölle vaarallisen nestemäisen kemikaalin varasto, jossa voidaan varastoida tällaista kemikaalia vähintään 1 000 m<sup>3</sup>, vaatii ympäristönsuojelulain (527/2014) mukaisen ympäristöluvan Etelä-Suomen aluehallintovirastolta. Ympäristöluvan myöntämisen edellytyksenä on, että YVA-menettely on päättynyt.

Hankkeen tarve vesilain mukaiselle luvalla rakennusaikaisten vesien johtamiselle maaperään arvioidaan. Luvan hakemisen peruste määräytyy vesilain (587/2011) 3 luvun 2 § mukaan.

Borealis Polymers Oy:n toiminnalle on olemassa laajamittaisen vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin edellyttämä lupa, joka on haettu Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES). Olemassa olevaan kemikaalilupaan joudutaan todennäköisesti tekemään muutosilmoitus.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto on määrittänyt hankealueen ympärille Seveso II -direktiivin (96/82/EY) mukaisen konsultointivyöhykkeen. Näillä alueilla tapahtuvista kaavoitusmuutoksista tai merkittävämmästä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKES:lta ja pelastusviranomaiselta.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kunnan rakennuslupaviranomaiselta kaikille uudisrakennuksille ennen rakentamisen aloittamista. Rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että YVA-menettely on suoritettu loppuun. Hankealueen maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen edellyttää mahdollisesti maise-  
matyö- tai toimenpidelupaa. Ilmoitus melua aiheuttavasta tilapäisestä toiminnasta tehdään Porvoon kaupungin ympäristönsuojeluviranomaiselle.

Toiminnan sijoittamisessa on otettava huomioon oikeusvaikutteisissa kaavoissa osoitettu alueen käyttötarkoitus ja aluetta koskevat kaavamääräykset.

YVA-lain 8 § tarkoittama ennakkoneuvottelu hankkeen vaatimien menettelyjen yhteensovittamiseksi järjestettiin 24.1.2018 Uudenmaan ELY-keskuksessa.

## 2. ARVIOINTIOHJELMASTA TIEDOTTAMINEN JA KUULEMINEN

Arviointiohjelman vireilläolosta on ilmoitettu Sipoon sanomat, Uusimaa, Itäväylä ja Östnyland -lehdissä.

Arviointiohjelma on kuulutettu ja ollut nähtävillä 26.3. – 24.4.2018 seuraavissa paikoissa:

Porvoon pääkirjasto, Papinkatu 20, 06100 Porvoo  
Porvoon kaupunki, Palvelupiste Kompassi, Rihkamatori B, Porvoo  
Sipoon kunta, Kuntala, Iso Kylätie 18, 04130 Sipoo

Internetissä: [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA)  
sekä [www.miljo.fi/BorealisPolymersMKB](http://www.miljo.fi/BorealisPolymersMKB).

Arviointiohjelmasta järjestettiin yleisötilaisuus maanantaina 9.4.2018 klo 17.00–19.00 Borealis Polymers Oy:n keskuskonttorissa osoitteessa Muovintie 19, 06850 Kulloo.

## 3. YHTEENVETO ESITETYISTÄ LAUSUNNOISTA

Uudenmaan ELY-keskus on pyytänyt arviointiohjelmasta lausunnot Porvoon kaupungilta ja Sipoon kunnalta sekä niiden ympäristönsuojeluviranomaisilta, alueen yhteiseltä kunnalliselta terveydensuojeluviranomaiselta, Etelä-Suomen aluehallintovirastolta, Uudenmaan liitolta, Museovirastolta ja Itä-Uudenmaan maakuntamuseolta (Porvoon museo), Turvallisuus- ja kemikaalivirastolta (TUKES), Itä-Uudenmaan luonnon- ja ympäristönsuojeluyhdistykseltä, Itä-Uudenmaan pelastuslaitokselta, Bewi Styrochem Oy:ltä ja Neste Oy:ltä.

Yhteysviranomaiselle toimitettiin arviointiohjelmasta seitsemän lausuntoa. Ohjelmasta ei jätetty yhtään mielipidettä. Lausunnot löytyvät kokonaisuudessaan osoitteesta [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA).

Seuraavassa on esitetty yhteenveto lausuntojen pääsisällöstä.

### Yhteenveto lausunnoista

Lausunnoissa todettiin, että YVA-ohjelma on yhden rakentamisvaihtoehdon vuoksi selkeäpiirteinen, mutta YVA-menettelyissä todellinen nolavaihtoehto tulisi pitää aina mukana. Hankkeen vaihtoehtoina olisi voinut esittää säiliön koon ääripäät, ellei tekniikasta löytynyt vertailtavia vaihtoehtoja.

Huomautettiin, että YVA-selostuksen valmistelu tulisi tehdä vasta YVA-arviointiohjelman lausuntokierroksen ja yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen. Alueen eri hankkeiden yhteisvaikutusten pohtiminen olisi ollut erityisen kiinnostavaa.



Todettiin, että suunnitellun kalliosäiliön läheisyyteen on juuri toteutettu vastaavan rakenteinen nestekaasusäiliö, joten kalliooperän rakenne ja louhintatekniikka ovat hankkeesta vastaavalle tuttuja.

#### Vaikutukset pinta- ja pohjavesiin

Arviointiselostuksessa on kuvattava toiminnan aikainen pohjaveden paineen tarkkailu sekä arvioitava kuinka usein pohjaveden pinta laskee kriittisen tason alapuolelle ja mitä seurauksia tästä voi olla. Lisäksi tulee kuvata, miten varaudutaan alueelle mahdollisesti tulevaan uuteen, pohjaveden korkeustasoon vaikuttavaan toimintaan.

Kalliopohjavesien suojaus käyttöönoton jälkeen on oleellista. Tekniikka on ollut käytössä Kilpilahden alueella kalliosäiliöiden käytön yhteydessä toiminnan alusta lähtien.

#### Melu-, värinä- ja ilmanlaatuvaikutukset

Todettiin, että hankkeesta muodostuu ympäristövaikutuksia lähinnä louhinnan ja louheen jatkokäsittelyn yhteydessä aiheutuvan melun, värinän ja pölyn muodossa. Louheen murskaus tapahtuu Kilpilahden alueella.

#### Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriperintöön

Hankealueelta ei tunneta säilyneitä muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettuja kiinteitä muinaisjäännöksiä. Hankealueella aiemmin sijainneesta historiallisen ajan asuinpaikasta Sköldvik ei enää ole säilyneenä mitään merkkejä, joten se on poistettu kiinteiden muinaisjäännostien rekisteristä rauhoitettuna kohteena, eikä muinaismuistolaki siten enää rajoita alueen maankäyttöä. Hankealueen arkeologisia selvityksiä pidettiin ajantasaisina.

#### Vaikutukset liikenteeseen

Todettiin, että hanke lisää liikennettä jonkin verran ainakin rakennusvaiheessa.

### **4. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO**

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kattaa YVA-asetuksen 3 §:ssä luetellut arviointiohjelman sisältövaatimukset. Arviointiohjelma on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla.

Arviointiohjelmassa esitetyn lisäksi arviointiselostusta ja siihen liittyviä selvityksiä laadittaessa tulee huomioida seuraavat asiat.

#### **Hankkeen kuvaus ja ympäristön nykytilan kuvaus**

Hankkeen kuvaus, tarkoitus ja sijainti on esitetty arviointiohjelmassa selkeästi.

Rakentamisen aikainen toiminta on arviointiohjelmassa esitetty yleispiirteisesti. Louhittavan kiviaineksen käsittelyyn liittyvien toimintojen kuvausta on tarkennettava ja mm. niiden sijoittamista hankealueen läheisyyteen tulee tarkentaa ja esittää myös kartalla. Kyseessä on mittava murskaustyö, jonka sijoittaminen on esitettävä erityisesti suhteessa lähiasutukseen ja muihin lähialueen toimintoihin. Rakentamisen aikaiset toiminnot tulee arvioida osana hankkeen kokonaisvaikutuksia myös silloin, kun ne ovat aliurakoitsijoiden vastuulla.

Hankkeen ympäristön nykytila on kuvattu riittävän kattavasti ja selkeästi.

### **Vaihtoehtojen käsittely**

Arviointiohjelmassa tehty yhden varsinaisen hankevaihtoehdon käsittely on perusteltua, koska hankkeelle ei ole muita todellisia, toteutuskelpoisia vaihtoehtoja. Sijointuspaikka on hakijan omistamalla tontilla. Nykyinen varasto ei ole enää vuoden 2020 jälkeen hankkeesta vastaavan käytävissä, joten myöskään VE 0 -vaihtoehto ei ole toteuttamiskelpoinen eikä sitä ole tarpeen tarkastella YVA-menettelyssä.

### **Vaikutusten selvittäminen ja merkittävyyden arviointi**

Hankkeen merkittävimmät vaikutukset ovat rakentamisen aikainen melu, pöly, värinä ja liikenteen aiheuttamat haitat sekä mahdolliset pohja- ja pintavesivaikutukset. Keskeiset vaikutukset ja arvioitavat asiat on tuotu arviointiohjelmassa pääosin selkeästi esille. Arviointiohjelmassa ei ole kuitenkaan esitetty aineiston hankinnassa ja arvioinnissa käytettäviä menetelmiä, vaikka se joissain kohdin olisi helpottanut ohjelman kokonaisarviointia. Käytettävät menetelmät ja ympäristövaikutusten seurantaohjelma esitetään kuvattavaksi arviointiselostuksessa.

### **Vaikutusalueen raja**

Arviointiohjelmassa ei ole esitetty hankkeen merkittävien vaikutusten vaikutusalueen rajausta. Vaikutusalueen rajausta koskien eri tyyppisiä vaikutuksia tulee esittää arviointiselostuksessa. Myös rakentamisen aikaiset vaikutukset tulee sisällyttää vaikutusalueen tarkasteluun.

Yhteysviranomaisen toteama, että mikäli louheen varastointi tai käsittely tapahtuvat Kilpilahden alueella tai sen läheisyydessä, toiminta tulee sisällyttää hankkeen vaikutusalueeseen melu-, pöly- ja liikennevaikutusten vuoksi.

### **Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin**

Arviointiselostuksessa tulee kuvata, miten kalliosäiliön toiminnan aikana tarkkaillaan pohjaveden painetasoa säilymistä ympäröivässä kalliossa. Mahdollisten poikkeustilanteiden vaikutusarvioissa on kuvattava, kuinka usein pohjaveden pinnan arvioidaan laskevan toiminnan kannalta kriittiselle tasolle ja mitä seurauksia paineen laskusta on. Lisäksi tulee kuvata, miten varaudutaan alueelle mahdollisesti tulevaan uuteen, pohjaveden korkeustasoon vaikuttavaan toimintaan.

Kalliopohjaveden suojaustoimenpiteet säiliön rakentamisen ja toiminnan aikana tulee kuvata arviointiselostuksessa. Kalliopohjavesien suojaus käyttöäön jälkeen on tärkeää erityisesti, koska hankealueen kalliopohjavesi on ruohjavyöhykkeen kautta yhteydessä Suomenlahteen. Arviointiselostuksessa tulee myös esittää hankkeen liittyminen alueen pohjavesiseurantaohjelmaan.

### **Vaikutukset pintavesiin**

Arviointiohjelmassa on esitetty riittävät selvitykset säiliön rakentamisen ja käytön aikaisten poistovesien ympäristövaikutusten arvioimiseen. Hankkeen rakentamisessa syntyvien vesien johtaminen, käsittely ja vaikutukset on kuvattava niin kattavasti, että yhteysviranomaisen on mahdollista tehdä arviointiselostusvaiheessa luotettava arvio hankkeen vesilain mukaisen luvan tarpeesta.

Arviointiselostuksessa tulee esittää selkeästi, kartalla havainnollistaen, pintavesien virtaus hankealueen ympäristössä, säiliön rakentamisessa syntyvien poraus- ja tyhjennysvesien johtamisreitti ja purkupistettä lähimmät olemassa olevat ja mahdolliset uudet näyteenottopisteet.

Hanke tulee sisällyttää Kilpilahden alueen pintavesien seurantaohjelmaan.

### **Melu- ja värinävaikutukset**

Arviointiohjelmassa on todettu, että selostusvaiheessa tarkastellaan kalliosäiliön rakentamisen aikaisia ja sinä aikana myös kuljetusliikenteestä aiheutuvia melu- ja värinävaikutuksia. Säiliön varsinaisesta toiminnasta ei aiheudu ympäristöön leviävää melua, eikä kalliotunnelin rakentaminen vaikuta liikennemääriin sen valmistuttua. Näin ollen säiliön käytön aikaista melua ei tarvitse arvioida arviointiselostuksessa.

Arviointiohjelmassa ei kerrota aiotaanko rakentamisen aikaista melua selvittää laskennallisesti. Laskennallinen selvitys on tarpeen vain maanpäällä tapahtuvan louhinnan osalta toiminnan meluisimmasta vaiheesta. Lisäksi tulee arvioida, kuinka kauan tunnelin rakentamisesta aiheutuvaa melua leviää lähiympäristöön ja esittää käytössä olevat keinot työnaikaisen melun leviämisen vähentämiseksi. Myös louhitun kiviaineksen murskauksesta Kilpilahden alueella aiheutuva melu, sen kesto ja vähentämistoimenpiteet tulee esittää arviointiselostuksessa.

Rakentamisesta aiheutuvaa värinää arvioidaan suhteessa etäisyyteen värinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Arviointiselostuksessa tulee erityisesti varmistaa, ettei räjäytyksistä aiheutuva värinä aiheuta riskiä ja onnettomuusvaaraa teollisuusalueen muille toimintoille. Kuten ohjelmassa on todettu, lähimpien häiriintyvien kohteiden asukkailla värinästä aiheutuvaa häiriöhaittaa tulee selvittää ja kuvata arviointiselostuksessa.

### **Vaikutukset ilmanlaatuun**

Vaikutukset ilmanlaatuun keskittyvät pääosin rakentamisvaiheeseen. Arviointiohjelmassa esitetyt selvitykset ja arviot ovat sen suhteen riittäviä, ottaen huomioon alueella oleva toiminta ja sen aiheuttamat päästöt. Kuten arviointiohjelmassa on esitetty, myös säiliön louhinnasta peräisin olevan louheen murskauksesta Kilpilahden alueella aiheutuva pölyvaikutus ja sen vähentämistoimenpiteet tulee esittää arviointiselostuksessa.

## **Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön**

Arviointiohjelmassa on kuvattu hankkeen sijainti ja alueen nykyiset toiminnot, lähialueiden häiriintyvät kohteet ja hankealueen kaavoitus-tilanne eri kaavatasoilla. Kaavoitus- ja maankäyttöasiat ja niiden arviointi selostusvaiheessa on huomioitu arviointiohjelmassa asianmukaisesti.

## **Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön**

Hankealue sijaitsee teollisuusalueella, joka on maiseman osalta voimakkaasti muokattua ja teollisten rakenteiden hallitsemaa. Arviointiohjelmassa on esitetty riittävästi toimenpiteitä maisemavaikutusten selvittämiseksi arviointiselostuksessa hankkeen lähi- ja kaukovaikutusalueilla. Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta.

Arkeologisen kulttuuriperinnön osalta alueen selvitykset ovat ajan tasalla. Tehtyjen inventointien mukaan hankealueelta ei tunneta muinaismuistolain tarkoittamia ja rauhoittamia kiinteitä muinaisjäännöksiä eikä myöskään ole odotettavissa, että alueelta sellaisia löytyisi.

## **Liikennevaikutukset**

Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeen kannalta keskeiset asiat liikennevaikutusten selvittämiseksi. Liikennevaikutusten arvioinnissa tulee myös arvioida louhinnan kestoa, kuljetuksien ajoittamista sekä suuntautumista. Kuljetuksien aiheuttamia haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää ajoittamalla kuljetukset ruuhka-aikojen ulkopuolelle.

Arviointiselostuksessa tulee esittää toimenpiteet, joilla estetään maa-aineksien tai louheen kulkeutuminen liittymäalueille ja maanteille kuljetusten seurauksena.

## **Vaikutukset ihmisten elinoloihin**

Arviointiohjelman mukaan hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan muiden vaikutusosioiden arvioinnissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita hyödyntäen. Terveysteen kohdistuvien vaikutusten riskinarvioinnissa tulee ohjelmassa esitetyn mukaisesti huomioida myös mahdolliset poikkeustilanteet toiminnassa.

Arviointiselostuksessa on kuvattava selkeästi ihmisten terveyteen ja elinoloihin kohdistuvien haittojen vähentämiskeinot ja niiden suunniteltu toteuttaminen.

## **Yhteisvaikutukset**

Arviointiohjelman mukaan selostuksessa selvitetään, onko lähiseudulla käynnissä tai tulossa hankkeita, joista voisi aiheutua yhteisvaikutuksia kalliosäiliöhankkeen kanssa. Yhteisvaikutukset arvioidaan osana vaikutusten arviointia.

Uuden kalliosäiliön rakentamisesta aiheutuu todennäköisesti ainakin laivaliikenteen määrän kasvua Kilpilahden teollisuusalueen satamaan. Myös tämän lisääntyneen liikenteen vaikutuksia Kilpilahden alueella tulee arvioida selostusvaiheessa.

### **Osallistuminen ja sen raportointi**

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestettiin 9.4.2018 esittelytilaisuus, jossa paikalla olivat yleisön lisäksi hankkeesta vastaavan, konsultin ja yhteysviranomaisen edustajat. Tilaisuudessa esiteltiin hanketta ja sen YVA-menettelyä sekä keskusteltiin mm. hankkeen rakentamisen teknisistä vaatimuksista ja sijoittumisesta.

Arviointiohjelmassa on esitetty osallistumisjärjestelyt selkeästi. Ympäristövaikutusten arviointiin liittyvät aineistot ovat olleet nähtävillä painetun materiaalin lisäksi myös internetissä Uudenmaan ELY-keskuksen YVA-sivuilla.

### **Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys**

Arviointiohjelman laatijoiden pätevyys kaikilla toimintaan liittyvillä osa-alueilla on riittävä. Selvitys pätevyydestä on esitetty arviointiohjelmassa kattavasti.

## **5. LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄ OLO**

Uudenmaan ELY-keskus lähettää yhteysviranomaisen lausunnon tiedoksi lausunnonantajille. Lausunto on nähtävillä internetsivuilla osoitteessa: [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA).

Uudenmaan ELY-keskus lähettää hankkeesta vastaavalle kopiot arviointiohjelman johdosta saamistaan lausunnoista. Alkuperäiset asiakirjat säilytetään Uudenmaan ELY-keskuksessa. Saadut lausunnot löytyvät myös osoitteesta [www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA](http://www.ymparisto.fi/BorealisPolymersYVA).

Ylitarkastaja



Leena Eerola

Ylitarkastaja



Erika Heikkinen

### **Sovelletut oikeusohjeet**

Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (252/2017)  
Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (277/2017)

LIITE

Maksun määräytyminen ja maksua koskeva muutoksenhaku

TIEDOKSI

Lausunnon antajat



**LIITE 1****MAKSUN MÄÄRÄYTYMINEN JA MAKSUA KOSKEVA MUUTOKSENHAKU****Maksun määräytyminen**

Arviointiohjelmasta annettavasta ELY-keskuksen lausunnosta perittävä maksu on suppeassa hankkeessa (5–10 henkilötyöpäivää) 4 000 euroa.

**Maksua koskeva muutoksenhaku**

Maksuvelvollinen, joka katsoo, että lausunnosta perittävän maksun määrittämisessä on tapahtunut virhe, voi vaatia siihen oikaisua elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksesta kuuden kuukauden kuluessa tämän lausunnon antamispäivästä.

**Sovelletut oikeusohjeet**

Valtion maksuperustelaki (150/1992) 8 §

Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten, työ- ja elinkeinotoimistojen sekä hallinto- ja kehittämiskeskuksen maksullisista suoritteista vuonna 2018 (1066/2017)

## **Liite 3: Tunnelivesien näytteenoton tulokset**

## ASIAKAS

Nimi Borealis Polymers Oy  
Yhteyshenkilö Timo Lappalainen  
Osoite Accounts Payable  
Schalienthoevedreef 20G  
Mechelen B-2800

Projekti - -  
Asiakkaan viite Luola  
Näytteiden lkm 1

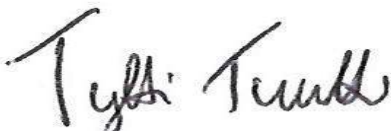
## NÄYTE

SGS Refno KE18-03041 R0  
Raportointi pvm 02.08.2018  
Saapumis pvm 18.07.2018  
Aloituspvm 18.07.2018  
Valmistumis pvm 02.08.2018

## KOMMENTIT

Hg, Cd, Ni, Pb määritetty SGS Belgian laboratoriossa. Liitteenä tutkimustodistus IAC18-04646.

## ALLEKIRJOITUKSET



Tytti Tuutti  
Kemisti

## ALAVIITEET JA HUOMAUTUKSET

- \* Tämä analyysi ei ole akkreditoitu 1) Alihankinta SGS IF Hertenin DAKs:n akkreditoimassa testauslaboratoriossa  
DL Määritysraja  
- Ei analysoitu  
Laboratorio toimittaa analyysien mittausepävarmuusarviot pyydettyä.

Yritys on antanut tämän raportin SGS Palvelujen Yleisten Toimitusehtojensa (SGS General Conditions of Services) mukaisesti, jotka ovat saatavilla osoitteessa [www.sgs.com/terms\\_and\\_conditions.htm](http://www.sgs.com/terms_and_conditions.htm). Toimitusehdot sisältävät rajoituksia yrityksen vahingonkorvausvastuuseen, hyvityksiin ja lain valintaan. Tämän dokumentin haltijan tulee huomioida, että informaatio tässä dokumentissa kuvaa tilanteen sellaisena kuin yhtiö on sen työsuorituksensa aikana todennut asiakkaan mahdollisten ohjeiden mukaisesti. Yrityksen vastuu rajoittuu yrityksen asiakkaaseen eikä tämä dokumentti estä kaupan osapuolia käyttämästä kaupan asiakirjojen mukaisia oikeuksia ja velvoitteita. Tämän dokumentin sisällön tai ulkomuodon luvaton muuttaminen, väärentäminen tai vääristely on lainvastaista ja tekijä voidaan asettaa syytteeseen lain ankarimman tulkinnan mukaisesti. Ellei erikseen ole mainittu: (a) tässä dokumentissa esitetyt tulokset koskevat vain testattuja näytteitä ja (b) näytteitä säilytetään korkeintaan 2 viikkoa. Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei yritys ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

Näyttenumero  
Näytteen nimi

KE18-03041.001  
Luola

Analyysi

Yksikkö

DL

pH vedestä Menetelmä: ISO 10523

|    |            |   |     |
|----|------------|---|-----|
| pH | pH-yksikkö | 2 | 7.6 |
|----|------------|---|-----|

Kiintoaine vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN 872

|                                    |      |   |     |
|------------------------------------|------|---|-----|
| Kiintoaine, lasikuitusuodatin GF/A | mg/l | 2 | 5.4 |
|------------------------------------|------|---|-----|

Öljyhiilivedyt C10-C40 vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 9377-2

|                           |      |      |       |
|---------------------------|------|------|-------|
| Öljyhiilivedyt >C10-C21   | mg/l | 0.03 | <0.03 |
| Öljyhiilivedyt >C21-C40   | mg/l | 0.03 | <0.03 |
| Öljyhiilivedyt >C10-C40 * | mg/l | 0.06 | <0.06 |

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 15680

|                                     |      |     |      |
|-------------------------------------|------|-----|------|
| AROMAATTISET YHDISTEET *            |      |     |      |
| Bentseeni                           | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| Tolueeni                            | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| Etyylibentseeni                     | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| m+p-Xyleeni                         | µg/l | 0.4 | <0.4 |
| o-Xyleeni                           | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| Styreeni                            | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| n-Propyylibentseeni *               | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| Isopropylibentseeni *               | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| 1,2,4-trimetylibentseeni *          | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| 1,3,5-trimetylibentseeni *          | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| n-Butyylibentseeni *                | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| sec-Butyylibentseeni *              | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| tert-Butyylibentseeni *             | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| 4-Isopropyylitolueeni *             | µg/l | 0.2 | <0.2 |
| Naftaleeni *                        | µg/l | 1   | <1.0 |
| OXYGENAATIT *                       |      |     |      |
| MTBE                                | µg/l | 1   | <1.0 |
| TAME                                | µg/l | 1   | <1.0 |
| ETBE *                              | µg/l | 1   | <1.0 |
| TAE *                               | µg/l | 1   | <1.0 |
| DIPE *                              | µg/l | 1   | <1.0 |
| HALOGENOIDUT AROMAATTISET           |      |     |      |
| Bromibentseeni *                    | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| Klooribentseeni *                   | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 2-Klooritolueeni *                  | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 4-Klooritolueeni *                  | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,2-Diklooribentseeni *             | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,3-Diklooribentseeni *             | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,4-Diklooribentseeni *             | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,2,3-Triklooribentseeni *          | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,2,4-Triklooribentseeni *          | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| 1,3,5-Triklooribentseeni *          | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| HALOGENOIDUT ALIFAATTISET YHDISTEET |      |     |      |
| Bromimetaani *                      | µg/l | 1   | <1.0 |
| Bromikloorimetaani *                | µg/l | 1   | <1.0 |
| Bromidikloorimetaani                | µg/l | 1   | <1.0 |
| Dibromikloorimetaani                | µg/l | 1   | <1.0 |

Näyttenumero  
Näytteen nimi

KE18-03041.001  
Luola

Analyysi

Yksikkö

DL

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet vesinäytteestä Menetelmä: SFS-EN ISO 15680 (continued)

|                                |      |     |      |
|--------------------------------|------|-----|------|
| Tribromimetaani                | µg/l | 1   | <1.0 |
| Dibromimetaani *               | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,2-Dibromietaani *            | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,2-Dibromi-3-klooripropaani * | µg/l | 1   | <1.0 |
| Kloorimetaani *                | µg/l | 1   | <1.0 |
| Kloorietaani *                 | µg/l | 1   | <1.0 |
| Vinyylikloridi *               | µg/l | 0.5 | <0.5 |
| Hiilitetrakloridi *            | µg/l | 1   | <1.0 |
| Kloroformi                     | µg/l | 1   | <1.0 |
| Metyleenikloridi *             | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1-Dikloorietaani *           | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,2-Dikloorietaani             | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1,1-Trikloorietaani *        | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1,2-Trikloorietaani *        | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1,1,2-Tetrakloorietaani *    | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1,2,2-Tetrakloorietaani *    | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1-dikloorieteeni *           | µg/l | 1   | <1.0 |
| cis-1,2-dikloorieteeni *       | µg/l | 1   | <1.0 |
| trans-1,2-dikloorieteeni *     | µg/l | 1   | <1.0 |
| Trikloorieteeni                | µg/l | 1   | <1.0 |
| Tetrakloorieteeni              | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,2-Diklooripropaani *         | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,3-Diklooripropaani *         | µg/l | 1   | <1.0 |
| 2,2-Diklooripropaani *         | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,2,3-Triklooripropaani *      | µg/l | 1   | <1.0 |
| 1,1-Diklooripropeeni *         | µg/l | 1   | <1.0 |
| cis-1,3-Diklooripropeeni *     | µg/l | 1   | <1.0 |
| trans-1,3-Diklooripropeeni *   | µg/l | 1   | <1.0 |
| Diklooridifluorimetaani *      | µg/l | 1   | <1.0 |
| Trikloorifluorimetaani *       | µg/l | 1   | <1.0 |



Näyttenumero  
Näytteen nimi

KE18-03041.001  
Luola

Analyyssi

Yksikkö

DL

**Torjunta-aineet vedestä GC-ECD 1) Menetelmä: DIN 38407-2**

|                         |      |      |       |
|-------------------------|------|------|-------|
| Heksaklooribentseeni *  | µg/l | 0.01 | <0.01 |
| Heksaklooributadieeni * | µg/l | 0.01 | <0.01 |

**Fenoli-indeksi vesinäytteestä Menetelmä: ASTM D1783B**

|                  |      |      |       |
|------------------|------|------|-------|
| Fenoli-indeksi * | mg/l | 0.05 | <0.05 |
|------------------|------|------|-------|

**Tietyt alkyyliifenolit ja alkyyliifenolietoksylaattit vedestä 1) Menetelmä: ISO/FDIS 18857-1**

|                                      |      |     |      |
|--------------------------------------|------|-----|------|
| 4-tert-Oktyyliifenoli *              | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-Nonyyliifenoli (isomeeriseos) *    | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-n-Oktyyliifenoli *                 | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-Oktyyliifenoli-mono-etoksylaatti * | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-Nonyyliifenoli-mono-etoksylaatti * | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-Oktyyliifenoli-di-etoksylaatti *   | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| 4-Nonyyliifenoli-di-etoksylaatti *   | µg/l | 0.3 | <0.3 |
| Bisfenoli-A *                        | µg/l | 10  | <10  |

**Metallien kokonaispitoisuudet vesinäytteestä, ICP-MS Menetelmä: EN ISO 17294-2**

|            |      |     |       |
|------------|------|-----|-------|
| Antimoni   | µg/l | 1   | <1.0  |
| Arseeni    | µg/l | 0.5 | <0.5  |
| Kromi      | µg/l | 1   | 13    |
| Kupari     | µg/l | 1   | 3.9   |
| Rauta      | µg/l | 10  | 610   |
| Seleen     | µg/l | 1   | <1.0  |
| Sinkki     | µg/l | 15  | 17    |
| Tallium    | µg/l | 0.5 | <0.5  |
| Thorium    | µg/l | 1   | <1.0  |
| Uraani     | µg/l | 0.5 | 23    |
| Vanadiini  | µg/l | 0.5 | 0.6   |
| Hopea *    | µg/l | 50  | <50   |
| Alumiini   | µg/l | 10  | 500   |
| Barium     | µg/l | 1   | 2.6   |
| Beryllium  | µg/l | 1   | <1.0  |
| Kalium     | µg/l | 500 | 1400  |
| Kalsium    | µg/l | 200 | 11000 |
| Koboltti   | µg/l | 0.3 | <0.3  |
| Magnesium  | µg/l | 15  | 3000  |
| Mangaani   | µg/l | 3   | 28    |
| Molybdeeni | µg/l | 1   | 1.2   |
| Natrium    | µg/l | 200 | 8900  |

**Kokonaistyyppi vedestä, CFA Menetelmä: ISO 29441**

|                |        |    |      |
|----------------|--------|----|------|
| Kokonaistyyppi | µg N/l | 25 | 1300 |
|----------------|--------|----|------|

**Kokonaisfosfori vedestä, CFA Menetelmä: ISO 15681-2**

|                 |        |   |    |
|-----------------|--------|---|----|
| Kokonaisfosfori | µg P/l | 5 | 18 |
|-----------------|--------|---|----|





SGS INSPECTION SERVICES OY  
Attn: To whom it may concern  
Kotolahdentie 10  
48310 Kotka  
FINLAND

## ANALYTICAL REPORT : IAC18-04646

Your reference: KE18-03041  
Number of samples: 1  
Date of receipt: 19/07/2018  
Identification of the samples:  
IAC18-04646.001 - KE18-03041 / Luola / 18.7.2018

### Analytical results:

Determination of mercury in water samples by CV-AAS  
(Conform ISO12846)

Determination of elements on water samples by ICP-MS  
(Based on ISO 17294-2)

I.A.C., a division of SGS Belgium NV

ANTWERP, 26/07/2018

Sven Herremans  
Technical Manager

Unless otherwise agreed, all orders and documents are executed and issued in accordance with our General Conditions. Upon simple request the conditions will again be sent to you. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects SGS Belgium's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. SGS Belgium's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.  
A description of the used analytical methods, the identity of the external laboratories for the marked (E) analyses and the uncertainty of measurement of analyses are available upon request. Possible mentioned norms or criteria are made in accordance with the client.

**ANALYTICAL REPORT : IAC18-04646**

| Analytical results - elemental analysis              |                         |                              |
|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Your reference: KE18-03041 / Luola / 18.7.2018       |                         | Date of analysis: 26-07-2018 |
| Determination of mercury in water samples by CV-AAS  |                         |                              |
| Component                                            | Concentration<br>(µg/l) | Reporting limit<br>(µg/l)    |
| Mercury (Hg)                                         | <0.020                  | 0.020                        |
| Determination of elements on water samples by ICP-MS |                         |                              |
| Component                                            | Concentration<br>(µg/l) | Reporting limit<br>(µg/l)    |
| Cadmium (Cd)                                         | <0.060                  | 0.060                        |
| Nickel (Ni)                                          | 6.2                     | 2.5                          |
| Lead (Pb)                                            | 0.56                    | 0.30                         |