



Stora Enso Oulu Oy

Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos, VAIHE 2  
Ympäristövaikutusten arviointiohjelma



---

**Copyright © AFRY Finland Oy**

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

AFRY Finland Oy:n projektinumero on 101018126

**Kannen kuva:** © Stora Enso Oulu Oy

**Kuvien pohjakartat ja -ilmakuvat:** Maanmittauslaitoksen peruskartta-aineisto, avoin data 2021, ellei toisin mainita.

## **YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO**

### **Hankkeesta vastaava:**

Stora Enso Oulu Oy

Ismo Lappalainen, ympäristöpäällikö

ismo.lappalainen@storaenso.com

puh. 040 553 5700

[www.storaenso.com](http://www.storaenso.com)

### **Yhteysviranomainen:**

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Heli Törttö, ylitarkastaja

heli.tortto@ely-keskus.fi

puh. 029 5038 429

[www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa](http://www.ely-keskus.fi/pohjois-pohjanmaa)

### **YVA-konsultti:**

AFRY Finland Oy

Hanna Vuolteenaho, YVA-projektipäällikkö

hanna.vuolteenaho@afry.com

puh. 010 334 8146

[www.afry.com](http://www.afry.com)

### **Arviointiohjelma on saatavissa sähköisesti osoitteesta:**

[www.ymparisto.fi/storaensooulutuotannonmuutosvaihe2YVA](http://www.ymparisto.fi/storaensooulutuotannonmuutosvaihe2YVA)

## SISÄLLYSLUETTELO

|                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Yhteystiedot ja nähtävilläolo .....                                                                                | 2  |
| Tiivistelmä .....                                                                                                  | 7  |
| YVA-työryhmä.....                                                                                                  | 10 |
| Termit ja lyhenteet .....                                                                                          | 11 |
| 1 JOHDANTO .....                                                                                                   | 16 |
| 2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT .....                                                                 | 17 |
| 2.1 Hankkeesta vastaava .....                                                                                      | 17 |
| 2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet .....                                                                            | 17 |
| 2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu .....                                                                   | 17 |
| 2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve.....                                                                      | 18 |
| 2.5 Arvioitavat vaihtoehdot .....                                                                                  | 19 |
| 2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin .....                                                                  | 20 |
| 2.7 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua<br>koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin..... | 20 |
| 3 TEKNINEN KUVAUS .....                                                                                            | 22 |
| 3.1 Prosessikuvaus.....                                                                                            | 22 |
| 3.1.1 Nykyinen toiminta (VE0).....                                                                                 | 22 |
| 3.1.2 Vaihtoehto VE1 .....                                                                                         | 24 |
| 3.1.3 Vaihtoehto VE2.....                                                                                          | 28 |
| 3.2 Tuotanto ja kapasiteetti.....                                                                                  | 30 |
| 3.3 Käytettävät raaka-aineet sekä niiden hankinta, käsittely ja varastointi .....                                  | 31 |
| 3.4 Kemikaalien hankinta, käyttö ja varastointi .....                                                              | 32 |
| 3.5 Veden tarve ja hankinta .....                                                                                  | 33 |
| 3.6 Jätevedet.....                                                                                                 | 33 |
| 3.6.1 Jäte- ja jäähdytysvesien johtaminen .....                                                                    | 33 |
| 3.6.2 Jäteveden puhdistus.....                                                                                     | 34 |
| 3.6.3 Jäähdytys- ja hulevedet.....                                                                                 | 35 |
| 3.6.4 Kuormitus vesistöön.....                                                                                     | 36 |
| 3.7 Energiantuotanto ja käyttö sekä polttoaineiden käyttö ja varastointi .....                                     | 40 |
| 3.7.1 Energiantuotanto ja -käyttö .....                                                                            | 40 |
| 3.7.2 Polttoaineiden käyttö ja varastointi .....                                                                   | 42 |
| 3.8 Päästöt ilmaan .....                                                                                           | 43 |



|       |                                                     |    |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 3.8.1 | Savukaasujen käsittely .....                        | 43 |
| 3.8.2 | Savukaasupäästöt .....                              | 44 |
| 3.8.3 | Hajupäästöt .....                                   | 46 |
| 3.9   | Jätteet ja sivutuotteet .....                       | 49 |
| 3.10  | Kuljetukset ja henkilöliikenne .....                | 51 |
| 3.11  | Melu .....                                          | 53 |
| 3.12  | Rakenteet ja rakentaminen .....                     | 53 |
| 3.13  | Ympäristöriskit ja riskeihin varautuminen .....     | 54 |
| 3.14  | Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT) .....         | 56 |
| 3.15  | Vaihtoehtojen valintaan johtaneet tekijät .....     | 58 |
| 4     | YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA) ..... | 60 |
| 4.1   | Lainsäädäntö .....                                  | 60 |
| 4.2   | YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö .....          | 60 |
| 4.2.1 | YVA-ohjelmavaihe .....                              | 61 |
| 4.2.2 | YVA-selostusvaihe .....                             | 62 |
| 4.2.3 | Perusteltu päätelmä .....                           | 62 |
| 4.3   | YVA-menettelyn aikataulu .....                      | 63 |
| 4.4   | Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus .....     | 63 |
| 5     | YMPÄRISTÖN NYKYTILA .....                           | 66 |
| 5.1   | Maankäyttö ja rakennettu ympäristö .....            | 66 |
| 5.1.1 | Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot .....         | 66 |
| 5.1.2 | Asutus ja herkät kohteet .....                      | 67 |
| 5.1.3 | Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat .....     | 69 |
| 5.2   | Maisema ja kulttuuriympäristö .....                 | 81 |
| 5.2.1 | Maiseman yleiskuvaus .....                          | 81 |
| 5.2.2 | Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet .....   | 82 |
| 5.3   | Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu .....                  | 83 |
| 5.3.1 | Sää ja ilmasto .....                                | 83 |
| 5.3.2 | Ilmanlaatu .....                                    | 83 |
| 5.3.3 | Päästöt ilmaan .....                                | 88 |
| 5.4   | Vesistöt .....                                      | 88 |
| 5.4.1 | Yleiskuvaus ja hydrologia .....                     | 88 |
| 5.4.2 | Kuormitus Oulun edustalla .....                     | 90 |
| 5.4.3 | Veden laatu .....                                   | 94 |
| 5.4.4 | Vesiekologia .....                                  | 97 |

|          |                                                                                                    |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4.5    | Vesien- ja merenhoito .....                                                                        | 98         |
| 5.5      | Kalasto ja kalastus.....                                                                           | 101        |
| 5.6      | Kasvillisuus ja eläimistö.....                                                                     | 102        |
| 5.7      | Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja muut valtakunnallisesti arvokkaat luontokohteet ..... | 103        |
| 5.8      | Maa- ja kallioperä ja pohjavedet .....                                                             | 105        |
| 5.8.1    | Maa- ja kallioperä .....                                                                           | 105        |
| 5.8.2    | Pohjavedet.....                                                                                    | 108        |
| 5.9      | Liikenne .....                                                                                     | 109        |
| 5.9.1    | Maantieliikenne.....                                                                               | 109        |
| 5.9.2    | Muu liikenne.....                                                                                  | 110        |
| 5.9.3    | Liikenneverkkoa koskevat suunnitelmat ja selvitykset .....                                         | 111        |
| 5.9.4    | Muut mahdolliset liikennemääriin vaikuttavat suunnitelmat .....                                    | 112        |
| 5.10     | Melu ja tärinä.....                                                                                | 112        |
| 5.11     | Elinkeinot ja yhteiskunta.....                                                                     | 112        |
| <b>6</b> | <b>HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .....</b>               | <b>114</b> |
| 6.1      | Arvioitavat vaikutukset.....                                                                       | 114        |
| 6.2      | Selvitysalueiden rajaus.....                                                                       | 114        |
| 6.3      | Arviointikriteerit ja merkittävyyden arviointi.....                                                | 115        |
| 6.4      | Nollavaihtoehto ja vaihtoehtojen vertailu .....                                                    | 117        |
| 6.5      | Epävarmuustekijät.....                                                                             | 117        |
| 6.6      | Haittojen ehkäisy ja lieventäminen .....                                                           | 118        |
| <b>7</b> | <b>ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....</b>                                                      | <b>119</b> |
| 7.1      | Rakentamisen aikaiset vaikutukset .....                                                            | 119        |
| 7.2      | Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön.....                                          | 119        |
| 7.3      | Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön.....                                                 | 119        |
| 7.4      | Vaikutukset ilmanlaatuun .....                                                                     | 119        |
| 7.5      | Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon .....                                           | 120        |
| 7.6      | Vaikutukset pintavesiin.....                                                                       | 121        |
| 7.7      | Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen .....                                                        | 122        |
| 7.8      | Luontoon kohdistuvat vaikutukset.....                                                              | 122        |
| 7.9      | Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin.....                                             | 123        |
| 7.10     | Liikennevaikutukset .....                                                                          | 123        |
| 7.11     | Melu- ja tärinävaikutukset .....                                                                   | 124        |
| 7.12     | Jätteen ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset .....                         | 125        |

---

|      |                                                                     |     |
|------|---------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.13 | Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön.....                            | 126 |
| 7.14 | Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset.....                  | 126 |
| 7.15 | Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin ..... | 127 |
| 7.16 | Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin .....                    | 127 |
| 7.17 | Yhteisvaikutusten arviointi ja vuorovaikutussuhteet .....           | 128 |
| 8    | YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA .....                                 | 129 |
| 9    | HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET .....        | 130 |
| 9.1  | Ympäristö- ja vesilupa.....                                         | 130 |
| 9.2  | Kemikaalilupa.....                                                  | 130 |
| 9.3  | Kaavoitus .....                                                     | 131 |
| 9.4  | Rakennus- ja lentoestelupa.....                                     | 131 |
| 9.5  | Muut luvat .....                                                    | 131 |
| 10   | LÄHDELUETTELO.....                                                  | 133 |

## TIIVISTELMÄ

### Hanke ja hankkeesta vastaava

Oulussa sijaitsevassa Stora Enso Oulu Oy:n sellu- ja kartonkitehtaassa valmistetaan nykyisen ympäristöluvan vaiheen 1 mukaisesti valkaisuamatonta havusellua ja yhdellä kartonkikoneella (BM7) pakkauskartonkia. Tehtailla on aikaisemmin, syksyyn 2020 saakka, tuotettu valkaistua sellua ja kahdella paperikonelinjalla paperia sekä arkitettu sitä.

Tuotannonsuunnan muutosta paperintuotannosta kartongintuotantoon tarkasteltiin YVA-menettelyssä 06/2018-12/2018. Tuolloin arvioitiin kahden paperikonelinjan muuttamista kartongin tuotantoon ja CTMP-laitoksen rakentamista kemitermomekaanisen massan valmistukseen. Ympäristölupaa haettiin keväällä 2019 siirtymiselle kartongin tuotantoon kahdessa vaiheessa. Luvan mukaan vaiheessa 1 siirrytään valkaisuamattoman sellun tuotantoon ja aloitetaan kartongintuotanto koneella BM7. Vaiheessa 2 otetaan käyttöön CTMP-laitos ja toinen kartonkikone BM6. Ympäristölupa toiminnalle myönnettiin 23.4.2020 (LUPAPÄÄTÖS Nro 30/2020, Dnro PSAVI/2638/2019, muutettu Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä Dnro 00679/20/5101). Ympäristöluvan vaiheen 1 mukaiset muutustyöt tehtaalla on toteutettu ja sen mukainen toiminta on aloitettu vuoden 2021 alussa.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen toisen vaiheen osalta Stora Enso on ryhtynyt selvittämään joiltakin osin aiemmasta suunnitelmasta poikkeavaa vaihtoehtoista hanketta kartongin valmistamiseen Oulussa. Vaihtoehtoisessa hankkeessa aloitetaan kartongintuotanto koneella BM6 sekä valkaistun ja valkaisuamattoman kemitermomekaanisen massan valmistus uudella BCTMP-massalinjalla kartonginvalmistuksen raaka-aineeksi. Hankkeen tavoitteena on parantaa Oulun tehtaan kilpailukykyä maailmanlaajuisesti ja sillä pyritään vahvistamaan tehtaiden tuotannon jatkuvuutta pitkälle tulevaisuuteen. Osana aiemmasta suunnitelmasta poikkeavan hankkeen selvityksiä on käynnistetty tämä ympäristövaikutusten arviointi (YVA).

Hankkeesta vastaavana toimii Stora Enso Oulu Oy.

### Arvioitavat vaihtoehdot

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan ja vertaillaan seuraavia hankkeen toteutusvaihtoehtoja:

- **VE0:** Vaihtoehdossa VE0 (ns. nollavaihtoehto) toiminta jatkuu nykyisellään, voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 1 mukaisena, eikä siihen tehdä muutoksia.
- **VE1:** Vaihtoehdossa VE1 tällä hetkellä pysäytettynä oleva paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6. Kartonkikoneen raaka-aineena käytettävää kemitermomekaanista massaa ryhdytään valmistamaan uudella massalinjalla, jossa voidaan valmistaa sekä valkaistua että valkaisuamatonta massaa. Uusi massalinja käsittää kuitulinjan ja haihduttamon.

Raaka-aineena käytettävän puun määrä kasvaa. Tämän johdosta tehtaalle rakennetaan uusi kuorimo- ja haketuslinja. Puunkäsittelyaluetta laajennetaan tehdasalueen sisällä ja sinne rakennetaan kolme uutta hakkeen varastosiiloa kuljettimiin. Lisäksi tehtaan välittömään läheisyyteen rakennetaan uusi puun varastoalue. Myös ostomassan käyttö lisääntyy ja sitä varten kasvatetaan tehtaan pulp-perointikapasiteettia.

Kartonkikoneen BM6 jätevedet johdetaan uuteen jätevedenpuhdistamoon. Jätevedenkäsittelyprosessi käsittää biologisen ja kemiallisen puhdistusvaiheen. Uuden puunkäsittelylinjan jätevesi käsitellään nykyisessä sellutehtaan puhdistamossa.

Lisääntyvän höyrynkulutuksen takia tehtaalle rakennetaan uusi biopolttoainekattila K4. Hajukaasujen käsittelyyn rakennetaan uusi hajukaasukattila.

Tehtaan olemassa olevien soodakattilan ja kaustistamon kapasiteettia kasvatetaan. Olemassa oleva arkittamo muutetaan kartonkituotantoon soveltuvaksi. Kemiallisesti puhdistetun veden valmistuskapasiteettia lisätään. Lisäksi tuotevarasto laajennetaan.

**VE2:** Vaihtoehtona VE2 huomioidaan tehtaan ympäristöluvan vaiheen 2 mukainen toiminta, jonka vaikutukset on arvioitu vuonna 2018 toteutetussa YVA-menettelyssä. Myös tässä vaihtoehdossa paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6, jonka raaka-aineeksi valmistetaan kemitermomekaanista massaa, mutta vaihtoehdossa VE2 tehtaan tuotantokapasiteetit ovat vaihtoehtoa VE1 pienemmät. Myös tämä vaihtoehto sisältää muutoksia tehtaan raaka-aineiden ja jätevesien käsittelyyn sekä sisältää uuden hajukaasukattilan rakentamisen. Tämän vaihtoehdon mukaiselle toiminnalle on ympäristölupa, mutta toimintaa tai sen edellyttämiä muutostöitä ei ole aloitettu.

## YVA-menettely

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

Tämä asiakirja on ympäristövaikutusten arviointimenettelyn arviointiohjelma (YVA-ohjelma), jossa esitetään:

- Hankkeen perustiedot, sen vaihtoehdot sekä tekninen kuvaus
- Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä
- Hanke- ja tarkastelualueiden nykytilan kuvaus sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia arvioidaan ja millä menetelmillä arvioinnit tehdään

YVA-menettelyn toisessa vaiheessa laaditaan YVA-ohjelman ja siitä annettujen mielipiteiden ja lausuntojen sekä tehtyjen selvitysten perusteella YVA-selostus, jossa esitetään hankkeen ympäristövaikutukset, niiden merkittävyys sekä arvioitujen vaihtoehtojen vertailu ja haitallisten vaikutusten lieventämiskeinot. Yhteysviranomaisen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus) tarkastaa YVA-selostuksen riittävyys ja laadun sekä laatii tämän jälkeen perustellun päätelmänsä hankkeen merkittävistä ympäristövaikutuksista.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin laatimisesta vastaa konsulttityönä AFRY Finland Oy.

## Osallistumis- ja tiedotussuunnitelma

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut asianomaiset voivat osallistua hankkeeseen esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankevastaavalle tai YVA-konsultille.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle tiedotus- ja keskustelutilaisuus ohjelman nähtävillä olon aikana. Tilaisuuden järjestämisessä seurataan viranomaisten ohjeistusta COVID-19 pandemian johdosta ja tilaisuus järjestetään tarvittaessa etänä. Yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään myös ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua.



## Hankkeen ja YVA-menettelyn aikataulu

Hanke on tällä hetkellä kannattavuusselvitysvaiheessa. Hankkeen YVA-menettely käynnistettiin YVA-lain 8 §:n mukaisella ennakkoneuvottelulla. YVA-ohjelma jätettiin yhteysviranomaiselle eli Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle helmikuussa 2022.

Ympäristövaikutusten arviointityö tehdään kevään 2022 aikana. YVA-selostus jätetään alustavan aikataulun mukaan yhteysviranomaiselle toukokuussa 2022 ja yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä on odotettavissa vuoden 2022 syksyllä. YVA-menettelyn päätyttyä tehtaan ympäristölupaan tullaan hakemaan tarvittavat muutokset.

Hankkeen kannattavuusselvityksen on määrä valmistua vuoden 2022 aikana. Hankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2022 ja jatkuvan tuotannon aloitus ajoittuisi alustavasti vuoden 2025 alkuun.

## Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan 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

Ympäristövaikutuksia selvittäessä painopiste asetetaan merkittäviksi arvioituihin ja koettuihin vaikutuksiin, joita tässä hankkeessa arvioidaan alustavasti olevan erityisesti ilmanlaatuun, vesistöön sekä ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset sekä melusta, hajusta ja lisääntyvästä liikenteestä aiheutuvat vaikutukset. Muita mahdollisesti merkittäviksi koettuja tai muuten olennaisia vaikutuksia pyritään tunnistamaan YVA-menettelyn aikana selvitysten, lausuntojen, mielipiteiden ja sidosryhmätyöskentelyn kautta.

Vaikutusten arviointi toteutetaan asiantuntija-arviona olemassa olevan aineiston sekä erillisten hankkeen aikana tehtävien selvitysten pohjalta.

## YVA-TYÖRYHMÄ

Ympäristövaikutusten arviointiohjelman laatimisesta on vastannut konsulttityönä AFRY Finland Oy. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty oheisessa taulukossa 0-1.

*Taulukko 0-1. YVA-konsultin työryhmä ja heidän pätevyytensä.*

| KOULUTUS      |                                                           | NIMI                        | ROOLI                                                              | KOKEMUS       |
|---------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| DI            | Ympäristö-<br>tekniikka                                   | Hanna<br>Vuolteenaho        | YVA-projektipäällikkö. Ilmanlaa-<br>tuun kohdistuvat vaikutukset   | 16 vuotta     |
| Ins.<br>(AMK) | Ympäristö-<br>ja vesitek-<br>niikka                       | Virpi Ervasti               | YVA-projektikoordinaattori                                         | 17 vuotta     |
| FM            | Maantiede,<br>kaavan laati-<br>jan pätevyys<br>YKS513     | Miia Nurminen-<br>Piirainen | Maankäyttö, maisema ja kulttuuri-<br>perintö                       | 18 vuotta     |
| DI            | Konetek-<br>niikka                                        | Tapio Lukkari               | Melu- ja värinävaikutukset                                         | 5 vuotta      |
| FM            | Maantiede                                                 | Eeva-Leena<br>Anttila       | Vesistövaikutukset                                                 | 14 vuotta     |
| MMM           | Limnologi                                                 | Lotta Lehtinen              | Vesistövaikutukset                                                 | 17 vuotta     |
| DI            | Teknillinen<br>fysiikka/so-<br>vellettu ma-<br>tematiikka | Hannu Lauri                 | Vesistöön kohdistuvien päästö-<br>jen leviämismallinnus            | yli 25 vuotta |
| DI            | Vesi- ja yh-<br>dyskuntatek-<br>niikka                    | Janne Salmi                 | Vesistöön kohdistuvien päästö-<br>jen leviämismallinnus            | 4 vuotta      |
| DI            | Energiatek-<br>niikka                                     | Carlo Di Napoli             | Ilmaan kohdistuvien päästöjen le-<br>viämismallinnus               | 19 vuotta     |
| FM            | Akvaattiset<br>tieteet ja ka-<br>labiologia               | Anna Väisänen               | Kalastovaikutukset                                                 | 10 vuotta     |
| FM            | Geologia                                                  | Pekka Keränen               | Maa- ja kallioperään sekä pohja-<br>veteen kohdistuvat vaikutukset | 22 vuotta     |
| FM            | Biolo-<br>gia (kasvi-<br>tiede)                           | Sari Ylitulkila             | Kasvillisuus, eläimistö ja suojelu-<br>alueet                      | 24 vuotta     |
| FM            | Biologia                                                  | Otso Valkee-<br>niemi       | Linnusto ja eläimistö                                              | 1 vuotta      |

|    |                         |                        |                                                                 |               |
|----|-------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| DI | Ympäristö-<br>tekniikka | Henna Tihinen          | Luonnonvarojen käyttö                                           | 2 vuotta      |
| FM | Maantiede               | Stella<br>Selinheimo   | Ihmisiin ja yhteiskuntaan kohdis-<br>tavat vaikutukset          | 6 vuotta      |
| FM | Ympäristö-<br>tieteet   | Anna-Liisa<br>Koskinen | Onnettomuus- ja häiriötilan-<br>teet ja jätteet                 | Yli 30 vuotta |
| DI | Ympäristö-<br>tekniikka | Leena Kurkinen         | Paikkatietoaineisto, kartat. Liiken-<br>nevaikutusten arviointi | 18 vuotta     |
| DI | Ympäristö-<br>tekniikka | Kaisa Vähänen          | Laadunvarmistus                                                 | 19 vuotta     |

## TERMIT JA LYHENTEET

YVA-ohjelmassa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

| LYHENNE/<br>YKSIKKÖ           | SELITE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AA-EQS</b>                 | Ympäristölaatuunormi vuosikeskiarvona. Vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen vuosikeskiarvona ilmaistu pitoisuus pintavedessä, sedimentissä tai eliöissä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää.                                                                                                                       |
| <b>ADt</b>                    | Ilmakuiva tonni (air dry tonne) tuotetta (sellua/kartonkia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>BAT</b>                    | Paras käyttökelpoinen tekniikka (Best Available Technique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>BCTMP</b>                  | Valkaistu kemitermomekaaninen massa (Bleached Chemi-Thermo-Mechanical Pulp). Massanvalmistusmenetelmä, jossa kemiallisen käsittelyn jälkeen hake kuidutetaan mekaanisesti ja valkaistaan.                                                                                                                                                                          |
| <b>BOD</b>                    | Biologinen hapenkulutus (Biological Oxygen Demand). Tarkoitetaan sitä happimäärää, joka kuluu määrättyissä oloissa ja tietyssä aikana (yleensä 5 tai 7 vrk +25 °C lämpötilassa) näytteessä olevien orgaanisten aineiden biologiseen hajotukseen happipitoisessa tilassa. Se kuvaa jäteveden nopeasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta. |
| <b>Cd</b>                     | Kadmium. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>CLP-asetus</b>             | Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008, aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta.                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>CO<sub>2</sub> (bio)</b>   | Bioperäinen hiilidioksidi, joka syntyy biomassan poltosta. Biomassaksi luetaan esimerkiksi puu, jätevesilietteet ja biokaasu. Bioperäistä hiilidioksidia ei lasketa mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.                                                                                                                                          |
| <b>CO<sub>2</sub> (foss.)</b> | Fossiilisten polttoaineiden käytöstä peräisin oleva hiilidioksidi. Fossiiliseksi polttoaineiksi luetaan öljy, maakaasu, kivihiili ja turve. Fossiilinen hiilidioksidi lasketaan mukaan kansainväliseen kasvihuonekaasujen seurantaan.                                                                                                                              |
| <b>COD</b>                    | Kemiallinen hapenkulutus (Chemical Oxygen Demand). Mittayksikkö sille happimäärälle, joka tarvitaan jäteveden kemiallisessa hajottamisessa. Se kuvaa                                                                                                                                                                                                               |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | jäteveden hitaasti hajoavien orgaanisten yhdisteiden aiheuttamaa hapenkulutusta.                                                                                                                                                                        |
| <b>COVID-19</b>          | Koronavirustauti 2019. Sairaus, jonka aiheuttaa koronaviruksiin kuuluva SARS-CoV-2, joka on aiheuttanut vuoden 2019 lopussa alkaneen koronaviruspandemian.                                                                                              |
| <b>CTMP</b>              | Kemitermomekaaninen massa (Chemi-Thermo-Mechanical Pulp). Massanvalmistusmenetelmä, jossa kemiallisen käsittelyn jälkeen hake kuidutetaan mekaanisesti.                                                                                                 |
| <b>dB</b>                | Desibeli, äänenvoimakkuuden yksikkö.                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>DTPA</b>              | Dietyleenitriamiinipentaetikkahappo on kelaatinmuodostaja, eli yhdiste, joka sitoo raskasmetalleja.                                                                                                                                                     |
| <b>FINIBA</b>            | Kansallisesti arvokas lintualue                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>GWh</b>               | Gigawattitunti, energian yksikkö, jota käytetään energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen. 1 GWh = 1 000 MWh = 1 000 000 kWh. GWh/a = gigawattituntia vuodessa.                                                                                    |
| <b>Hg</b>                | Elohopea. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.                                                                                                                                                                                                |
| <b>IBA</b>               | Kansainvälisesti tärkeä lintualue                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>kg/vrk</b>            | Kilogramma vuorokaudessa                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Kok.N</b>             | Kokonaistyyppi                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Kok.P</b>             | Kokonaisfosfori                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>LCP-BAT</b>           | Suurten polttolaitosten (yli 50 MW) savukaasupäästöjen vähentämistekniikoita ja parasta käyttökelpoista tekniikkaa koskeva ohjeistus (EU-direktiivi 2010/75/EU)                                                                                         |
| <b>MAC-EQS</b>           | Ympäristölaatuunormi hetkellisenä enimmäispitoisuutena. Vesiympäristölle vaarallisen tai haitallisen aineen hetkellinen enimmäispitoisuus pintavedessä, sedimentissä tai eliöissä, jota ei saa ihmisen terveyden tai ympäristön suojelemiseksi ylittää. |
| <b>m<sup>3</sup>/vrk</b> | Kuutiometriä vuorokaudessa                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>mg/l</b>              | Milligrammaa litrassa (gramman tuhannesosa)                                                                                                                                                                                                             |
| <b>µg/l</b>              | Mikrogrammaa litrassa (gramman miljoonasosa)                                                                                                                                                                                                            |
| <b>m<sup>3</sup>sob</b>  | Kuutiometri puuraaka-ainetta, jossa lasketaan kuori mukaan (solid over bark)                                                                                                                                                                            |
| <b>MW</b>                | Megawatti                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Ni</b>                | Nikkeli. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.                                                                                                                                                                                                 |
| <b>NO<sub>x</sub></b>    | Typen oksidit                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Pb</b>                | Lyijy. Alkuaine, joka luokitellaan raskasmetalleihin.                                                                                                                                                                                                   |
| <b>PIMA</b>              | PIMIA-asetus eli valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioimiseksi.                                                                                                                                          |
| <b>PM2.5</b>             | Pienhiukkaset, halkaisijaltaan alle 2.5 mikrometrin (µm) hiukkaset, ovat osa hengitettäviä hiukkasia (PM10).                                                                                                                                            |

|                       |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PM10</b>           | Hengitettävät hiukkaset (PM10 eli Particulate Matter <10), halkaisijaltaan alle 10 mikrometrin (µm) hiukkasia                                                                    |
| <b>PP-BAT</b>         | Massan, paperin ja kartongin tuotannon (Pulp and Paper) parhaita käytettävissä olevia tekniikoita koskevat päätelmät (EU-direktiivi 2010/75/EU)                                  |
| <b>REACH</b>          | Euroopan unionin asetus kemikaalirekisteröinnistä, kemikaalien arvioinnista, lupamenettelyistä sekä rajoituksista.                                                               |
| <b>SAC</b>            | Erityisten suojelutoimien alue (Special Area of Conservation)                                                                                                                    |
| <b>SER</b>            | Sähkö- ja elektroniikkaromu                                                                                                                                                      |
| <b>SNCR</b>           | Selektiivinen ei-katalyyttinen reduktio (Selective Non-Catalytic Reduction)                                                                                                      |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | Rikkidioksidi                                                                                                                                                                    |
| <b>SPA</b>            | Lintudirektiivin mukainen erityinen suojelualue (Special Protection Area)                                                                                                        |
| <b>TRS</b>            | Haisevat rikkiyhdisteet eli pelkistyneet rikkiyhdisteet (Total Reduced Sulfur). Niitä muodostuu sellun keittoreaktioissa ja jokaisessa vaiheessa, jossa käsitellään mustalipeää. |
| <b>TSP</b>            | Hiukkaset (Total Suspended Particles)                                                                                                                                            |
| <b>t/v (t/a)</b>      | Tonnia vuodessa                                                                                                                                                                  |
| <b>t-ka/v</b>         | Tonnia kuiva-ainetta vuodessa                                                                                                                                                    |
| <b>t/vrk</b>          | Tonnia vuorokaudessa                                                                                                                                                             |

| <b>TERMI</b>                  | <b>SELITE</b>                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aerobinen</b>              | Olosuhteet, joissa on runsaasti happea.                                                                                                                                                   |
| <b>Aktiivilietelaitos</b>     | Jätevedenpuhdistuksen vaihe, jossa orgaanisten haitta-aineiden poistuminen vedestä perustuu mikrobien aikaan saamaan biologiseen hajoamiseen.                                             |
| <b>Bioliete</b>               | Jätevedenpuhdistuksessa biologisesta käsittelystä muodostuvaa lietettä                                                                                                                    |
| <b>Biosidi</b>                | Kemiallinen aine, joka tuhoaa, poistaa tai tekee toimintakyvyttömäksi ei-toivottuja organismeja.                                                                                          |
| <b>Bisulfiitti</b>            | Vetysulfiitti-ioni, jonka muodostamia suoloja kutsutaan myös bisulfiiteiksi.                                                                                                              |
| <b>Bronopoli</b>              | Torjunta- ja säilöntäaine, jota käytetään mm. limaa tuottavien mikro-organismien torjunnassa teollisuudessa ts. limanestokemikaalina.                                                     |
| <b>Flotaatio</b>              | Jätevedenpuhdistamolla flokkien eli hiutaleiden nostaminen nesteen pinnalle ilma- tai kaasukuplien avulla.                                                                                |
| <b>Fossiilinen polttoaine</b> | Eloperäisestä materiaalista pitkän ajan kuluessa syntynyt ja muuntunut polttoaine, joka on varastoitunut maaperään.                                                                       |
| <b>Ilmastus</b>               | Jätevedenpuhdistuksen vaihe, jossa veteen lisätään ilmaa tai happea.                                                                                                                      |
| <b>Integroitu tuotanto</b>    | Sellu- ja paperi teollisuudessa laitos, jossa samassa paikassa valmistetaan sekä massaa että paperia tai kartonkia. Massaa ei yleensä kuivateta ennen paperin- tai kartongin valmistusta. |



|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Karbo-</b><br><b>nointi</b>                                                      | Kalsiumhydroksidin ja hiilidioksidin välinen reaktio, jossa muodostuu kalsiumkarbonaattia ja vettä.                                                                                                                             |
| <b>Kausti-</b><br><b>sointi</b>                                                     | Valkolipeän valmistuksen osaprosessi, jossa viherlipeään sekoitetaan poltettua kalkkia (CaO) ja muodostuu meesaa (CaCO <sub>3</sub> ).                                                                                          |
| <b>Kelaatin-</b><br><b>muodos-</b><br><b>taja</b>                                   | Aine, joka kykenee sitomaan metalleja itseensä ja myös vapauttamaan niitä ympäristöönsä.                                                                                                                                        |
| <b>Kemiter-</b><br><b>momekaa-</b><br><b>ninen</b><br><b>massa</b><br><b>(CTMP)</b> | Mekaaninen massa, jonka kuidutuksessa käytetään apuna kemikaaleja ja höyryjä.                                                                                                                                                   |
| <b>Kiekkosuo-</b><br><b>din</b>                                                     | Laite, jota käytetään kiinteän ja nestemäisen aineen erottamiseen. Toiminta perustuu vesipinnan korkeuseron aiheuttamaan nesteen virtaukseen laitteen lävitse, jolloin kiintoaine erottuu kiekkoilla oleviin suodattimiin.      |
| <b>Lauhde</b>                                                                       | Haihduttamo höyrystä jäähdytyksellä nesteytetty vesi.                                                                                                                                                                           |
| <b>Leijupeti-</b><br><b>tekniikka</b>                                               | Polttotekniikka, jossa väliaine, esimerkiksi hiekka, saadaan kellumaan polttokattilassa puhaltamalla siihen alhaalta voimakas ilmavirta. Hiekka muodostaa polttoarinan, jonka päällä ja seassa polttoaineen palaminen tapahtuu. |
| <b>Letkusuo-</b><br><b>din</b>                                                      | Pussisuodatin tai kuitusuodatin, käytetään hiukkasten erottamiseen kaasuvirrasta. Perustuu savukaasun johtamiseen tekstiilistä tehdyn pussin lävitse.                                                                           |
| <b>Ligniini</b>                                                                     | Puun kuitujen sidosaine, joka aiheuttaa puun kellertävän värin.                                                                                                                                                                 |
| <b>Low-NO<sub>x</sub>-</b><br><b>poltin</b>                                         | Tekniikka, jonka tarkoituksena on vähentää typenoksidipäästöjä. Polttotekniikassa hyödynnetään ilman ja polttoaineen vaiheistusta, jolloin saadaan alennettua palamislämpötilaa ja siten typenoksidien muodostumista poltossa.  |
| <b>Lämmön-</b><br><b>vaihdin</b>                                                    | Laite, joka siirtää lämpöä väliaineesta toiseen.                                                                                                                                                                                |
| <b>Lämpö-</b><br><b>kuorma</b>                                                      | Veteen aikayksikössä johdettava lämmön määrä                                                                                                                                                                                    |
| <b>Meesa</b>                                                                        | Kalsiumkarbonaattia (CaCO <sub>3</sub> ), jota muodostuu valkolipeän valmistuksessa kaustisoinnissa. Meesa poltetaan meesauunissa, jolloin syntyy poltettua kalkkia (CaO), joka kiertää takaisin kaustisointiprosessiin.        |
| <b>Monoklora-</b><br><b>miini</b>                                                   | Klooriyhdiste, jota muodostuu veden klooridesinfiointimisessä ja jota toisaalta käytetään desinfiointiaineena.                                                                                                                  |
| <b>Mustalipeä</b>                                                                   | Mustalipeä on sellun keitossa reagoitua keittokemikaaliseosta, johon on liuennut puun yhdisteitä. Musta väri johtuu lipeään liuenneista ligniiniyhdisteistä.                                                                    |
| <b>Primääri-</b><br><b>liete</b>                                                    | Jätevedenpuhdistuksessa esiselkeytyksestä erotettavaa kuitulietettä.                                                                                                                                                            |
| <b>Pulperointi</b>                                                                  | Kiinteässä muodossa olevan massan tai paperin hajottaminen ja liettäminen vesilietteeksi.                                                                                                                                       |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Retentio-aine</b>      | Paperi-/kartonkitekiteollisuudessa käytettävä kemiallinen yhdiste, joka saa aikaan täyteaineiden, kemikaalien ja kuitujen kiinnittymisen valmistettavaan tuotteeseen. Parantaa paperi-/kartonkikoneen ajettavuutta ja tuotteen laatua. |
| <b>Selkeytin</b>          | Jätevedenpuhdistamolla laite, jossa liete erotetaan vedestä.                                                                                                                                                                           |
| <b>Sivutuote</b>          | Tuotantoprosessissa syntyvä tuote, jonka valmistus ei ole prosessin päätarkoitus.                                                                                                                                                      |
| <b>Soodakattila</b>       | Sellun tuotantoon liittyvä polttokattila, jossa otetaan talteen ja regeneroidaan keittokemikaalit sekä tuotetaan energiaa polttamalla muodostunut mustalipeä.                                                                          |
| <b>Sooda-sakka</b>        | Soodakattilassa mustalipeän poltossa muodostuva sakka (märkä tuhka), joka sisältää runsaasti kalkkia, mutta myös rikkiä ja muita alkuaineita.                                                                                          |
| <b>Strippauskolonni</b>   | Prosessilaitte, jossa nesteestä erotetaan höyryn avulla helposti haihtuvia aineosia                                                                                                                                                    |
| <b>Sulfamiinihappo</b>    | Epäorgaaninen yhdiste, rikkihapon johdannainen. Käytetään mm. puhdistusaineena ja orgaanisessa kemianteollisuudessa.                                                                                                                   |
| <b>Suotonauhauristin</b>  | Laite, jolla kiinteä aine ja neste voidaan erottaa toisistaan. Jätevedenpuhdistamolla käytetään lietteen kuivatukseen.                                                                                                                 |
| <b>Sähkösuodin</b>        | Laite hienojakoisen pölyn ja tuhkan poistamiseksi poistokaasuista. Toiminta perustuu hiukkasten sähköiseen varaamiseen, varautuneiden hiukkasten keräämiseen sähkökentän avulla sekä kerätyn pölyn poistamiseen sähkösuodattimesta.    |
| <b>Tertiäärikäsittely</b> | Jätevedenpuhdistamolla lisäkäsittelyvaihe jo puhdistetulle vedelle purkuveden hyvän laadun turvaamiseksi. Voidaan toteuttaa usealla eri tekniikalla.                                                                                   |
| <b>Toksisuuskoekoe</b>    | Tutkimus, jolla selvitetään aineen myrkyllisyyttä eliöille testiorganismien avulla.                                                                                                                                                    |
| <b>Valkolipeä</b>         | Sellun sulfaattikeittoon käytettävä kemikaaliseos, jossa vaikuttavat kemikaalit ovat natriumhydroksidi (NaOH) ja natriumsulfidi (Na <sub>2</sub> S).                                                                                   |
| <b>Viherlipeä</b>         | Viherlipeä muodostuu soodakattilassa mustalipeän poltossa, kun mustalipeän sisältämä orgaaninen aine palaa pois. Viherlipeästä valmistetaan edelleen valkolipeää (keittokemikaaliseosta) kaustisointiprosessissa.                      |
| <b>Välppäys</b>           | Karkeimpien kiinteiden jakeiden erottaminen jätevedestä, johtamalla vesi esimerkiksi ristikon tai säleikön kautta                                                                                                                      |

## 1 JOHDANTO

Stora Enso Oulu Oy:n tehdas sijaitsee Oulussa Nuottasaaren tehdasalueella. Tehtaan nykyinen ympäristöluvan vaiheen 1 mukainen toiminta käsittää valkaisuamatonta havusellua tuottavan sellutehtaan, yhden konelinjan BM7 sisältävän kartonkitehtaan, voimalaitoksen sekä kaksi biologista jätevedenpuhdistamo. Tehtaan vuositason tuotantokapasiteetti on 530 000 tonnia sellua ja 500 000 tonnia kartonkia. Tehtaan nykyinen, ympäristöluvan vaiheen 1 mukainen, toiminta on aloitettu vuoden 2021 alussa.

Tehtaalla tuotettiin syyskuuhun 2020 saakka valkaistua sellua sekä kahdella paperikonelinjalla paperia. Tuotantosuunnan muutoshanketta arvioitiin YVA-menettelyssä 06/2018-12/2018, jolloin tarkasteltavana oli kummankin paperikoneen muuttaminen kartongintuotantoon ja uusi laitos kemitermomekaanisen massan (CTMP-massa) valmistamiseksi. Ympäristölupa haettiin hankkeen toteuttamisella kahdessa vaiheessa. Vaiheessa 1 siirryttiin valkaisuamattoman sellun tuotantoon ja muutettiin paperikone PK7 kartonkikoneeksi BM7. Vaiheessa 2 on tarkoituksena rakentaa laitos kemitermomekaanisen massan valmistukseen ja muuttaa toinen paperikone kartonkikoneeksi BM6. Ympäristölupa molempien vaiheiden toteuttamiseen myönnettiin 23.4.2020.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheessa 2 yhtiö on selvittämässä alkuperäiselle pääosin valkaisuamattomaan kemitermomekaaniseen massa (CTMP-massa) pohjautuvalle kartongin tuotannolle vaihtoehtona pääosin valkaistuun kemitermomekaaniseen massa (BCTMP-massa) pohjautuvaa kartongin tuotantoa. Hankkeen suunniteltu tuotantokapasiteetti on aiempaa suurempi. Paperikone PK6 muutettaisiin kartonkikoneeksi BM6, jonka yhteyteen rakennettaisiin uusi tuotantolinja kemitermomekaanisen massan valmistamiseksi. Lisäksi rakennettaisiin uusi biopolttoainekattila K4 energiantuotantoon ja hajukaasukattila hajukaasujen käsittelyyn aiemman ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA 2018) ja ympäristöluvan mukaisesti. Hankkeeseen sisältyisi nykytilanteeseen verrattuna merkittäviä muutoksia tehtaan käyttämän puun käsittelyyn ja varastointiin. Muutoksia aiheutuisi myös kemiallisesti puhdistetun veden valmistukseen, ostosellun käyttöön, tuotteiden varastointiin ja jätevesien käsittelyyn. Hankkeen vaikutusten arvioidaan kohdistuvan muun muassa meluun sekä ilmaan ja vesistöön johdettaviin päästöihin, jätteisiin sekä liikenteeseen. Vaihtoehdon VE1 toteutuessa tehtaan tuotannon aiheuttamat fossiiliset hiilidioksidipäästöt vähenisivät nykytilanteesta. Välillisiä vaikutuksia hankkeesta aiheutuu mahdollisesti myös tehdasalueen muille toimijoille.

Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään tiedot hankkeesta, sen vaihtoehdoista sekä suunnittelun ja YVA-menettelyn aikataulusta. Lisäksi esitetään suunnitelma siitä, mitä ympäristövaikutuksia menettelyn yhteydessä selvitetään, miten selvitykset tehdään sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä. YVA-menettelyn tarve määräytyy lain ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-laki, 252/2017) perusteella. YVA-lain liitteenä 1 olevassa hankeluettelossa on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä aina sovelletaan. Hankeluettelon 5b- ja 12-kohtien nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan metsäteollisuuden paperi- ja kartonkitehtaisiin, kun tuotantokapasiteetti tai vastaava tuotannon muutos on yli 200 tonnia päivässä.

## **2 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT**

### **2.1 Hankkeesta vastaava**

YVA-lain mukainen hankkeesta vastaava taho on Stora Enso Oulu Oy. Stora Enso on pakkaus-, biomateriaali-, puutuote- ja paperiteollisuuden uusiutuvien tuotteiden maailmanlaajuinen toimittaja osana biotaloutta. Sen pääkonttori sijaitsee Helsingissä ja osakkeet on noteerattu Helsingin ja Tukholman pörsissä.

Stora Ensolla on yli 30 maassa noin 23 000 työntekijää, joista Suomessa noin 6 900 ja Oulussa noin 400. Suomessa Stora Enson toimintayksiköitä sijaitsee 11 paikkakunnalla. Oulussa on Stora Enso Packaging Materials -liiketoiminta-alueeseen kuuluva sellu- ja kartonkitehdas, jonka tuotantosuunnan muutoksen toista vaihetta tämä YVA-menettely koskee.

### **2.2 Hankkeen tausta ja tavoitteet**

Stora Enson Oulun tehtaan tämänhetkiseen toimintaan kuuluu valkaisuamatonta havusellua tuottava sellutehdas, yksi kartonkikoneelinja, voimalaitos, sellutehtaan biologinen jäteveden puhdistamo ja kartonkitehtaan biologinen jätevedenpuhdistamo. Tehdas on perustettu vuonna 1937 sellutehtaana.

Sellutehtaalla tuotetaan tällä hetkellä valkaisuamatonta sulfaattisellua 530 000 tonnia vuodessa. Valtaosa tuotetusta sellusta käytetään omassa kartonkitehtaassa ja loput myydään. Kartonkitehtaan tuotantokapasiteetti on 500 000 tonnia vuodessa. Merkittävimpinä oheistuotteina selluntuotannosta saadaan biopolttoainetta (puun kuorta), raakamäntyöljyä ja raakatärpättiä.

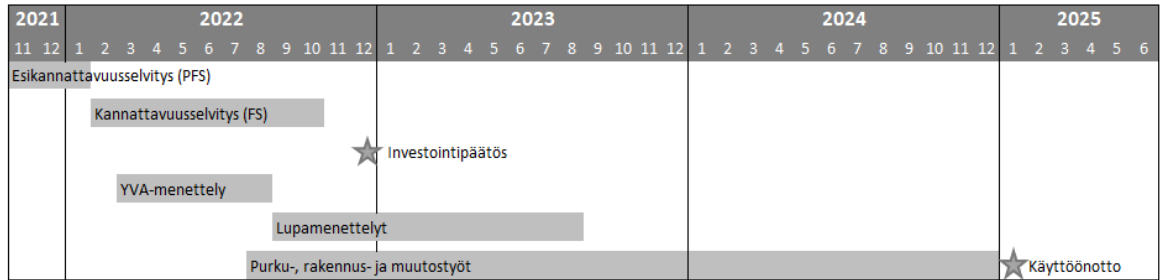
Tehtaalla työskentelee tuotannossa ja kunnossapidossa sekä Stora Enson omistaman satamayhtiön palveluksessa yhteensä noin 400 henkilöä. Muiden yhtiöiden henkilöstöä Stora Enson Oulun tehtaalla työskentelee jatkuvasti 100–150 henkilöä.

Stora Enso on selvittämässä tuotantosuunnan muutoshankkeen toisen vaiheen kartongintuotannon aloittamista tällä hetkellä pysäytettynä olevalla paperikoneella PK6 sekä siihen liittyvää massanvalmistusta. Pakkauskartongin kysyntä kasvaa globaalisti. Olemassa olevan tuotantolaitoksen konversio uuteen tuotantomuotoon on sekä ympäristö- että talousnäkökohtien vuoksi järkevää, koska silloin pystytään hyödyntämään olemassa olevia nykyaikaisia laitteita, rakennuksia, infraa, logistiikkaa ja osaavaa henkilöstöä.

### **2.3 Hankkeen suunnitteluvaihe ja aikataulu**

Hanke on parhaillaan uuden toteutusvaihtoehdon osalta kannattavuusselvitys-vaiheessa. Hankkeen kannattavuusselvityksen sekä ympäristövaikutusten arvioinnin on määrä valmistua vuonna 2022. Toteutus päätös voidaan tehdä aikaisintaan sen jälkeen. YVA-menettelyn kanssa samanaikaisesti tullaan aloittamaan ympäristöluvan muuttamisen hakeminen ja ympäristö lupapäätös ennakoidaan saatavan hankkeelle todennäköisesti vuonna 2023 (Kuva 2-1). Hankkeen tekninen suunnittelu etenee YVA-menettelyn rinnalla siten, että suunnitelmat valmistuvat YVA-selostusvaiheen aikana, jolloin ne ovat hyödynnettävissä ympäristövaikutuksia arvioitaessa. Hankkeen rakennuslupaa tullaan hakemaan heti kun riittävä tekninen dokumentaatio on käytettävissä.

Hankkeen rakentaminen voisi alkaa vuonna 2022 ja jatkuvan tuotannon aloitus ajoittuisi alustavasti vuoden 2025 alkuun.

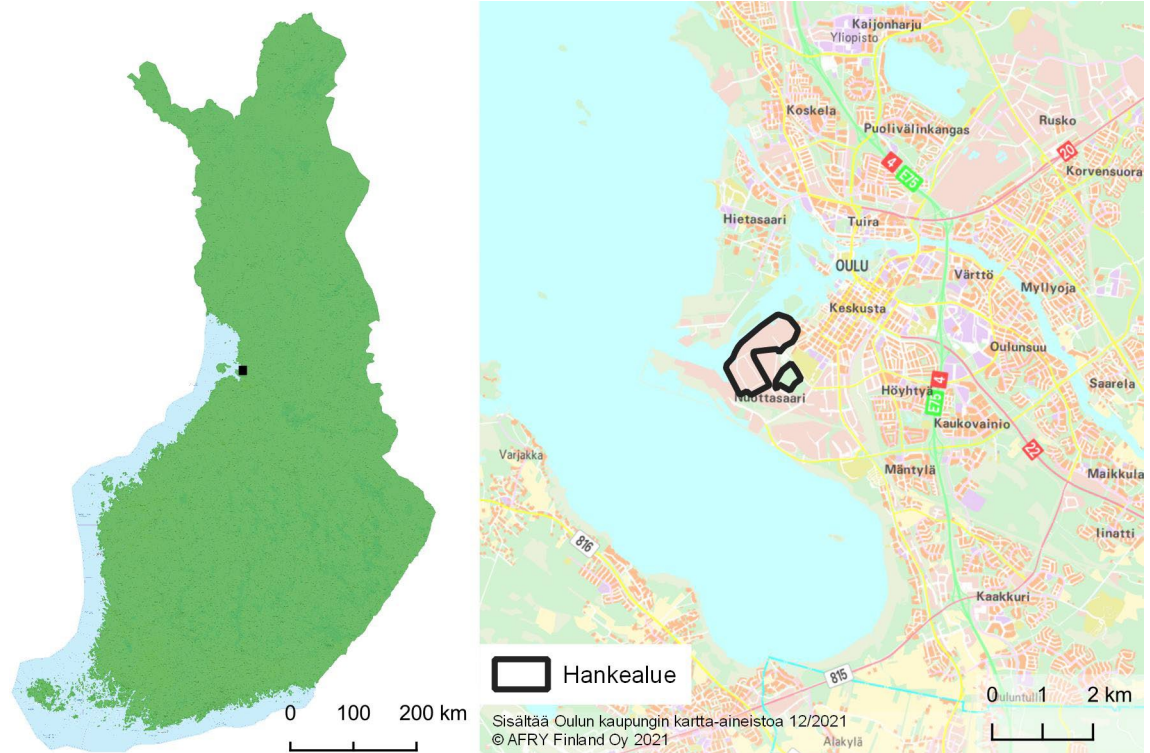


Kuva 2-1. Hankkeen alustava aikataulu.

## 2.4 Hankkeen sijainti ja maankäyttötarve

Stora Enson Oulun tehdas sijaitsee Oulussa Nuottasaaren tehdasalueella noin 1 kilometrin etäisyydellä Oulun keskustasta Oulujoen suiston rannalla. Kuvasssa 2-2 on esitetty tämän YVA-menettelyn hankealueen sijainti.

Nuottasaaren tehdasalueella, hankealueen ulkopuolella, toimivat Stora Enso Oulu Oy:n lisäksi Kraton Chemicals Oy:n ja Nouryon Finland Oy:n kemiantehtaat.



Kuva 2-2. Hankealueen sijainti.



## 2.5 Arvioitavat vaihtoehdot

**Vaihtoehtona VE0** (ns. nollavaihtoehto) on tilanne, jossa toiminta jatkuu nykyisellään voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 1 mukaisena, eikä siihen tehdä muutoksia.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen uutena **toteutusvaihtoehtona VE1** tarkastellaan tilannetta, jossa nykyisen toiminnan lisäksi tehdasalueelle rakennetaan uusi kemitermomekaanisen massan valmistuslinja, jolla valmistetaan pääosin valkaistua (BCTMP) ja myös valkaisematonta (CTMP) kemitermomekaanista massaa ja paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6. Myöhemmin tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa käytetään vaihtoehdon VE1 massanvalmistuksen osalta kokonaisuudessaan nimitystä BCTMP, mikä tarkoittaa sekä valkaistua että valkaisematonta massaa, jos erikseen ei muuta mainita. Vaihtoehdon VE1 toteuttamisen seurauksena tehtaan puunkäsittelyyn ja -varastointiin sekä jätevesien käsittelyyn kohdistuu merkittäviä uudistuksia nykytilanteeseen (VE0) verrattuna. Vaihtoehdossa VE1 lisäksi kasvatetaan hieman nykyistä selluntuotannon kapasiteettia. Vaihtoehto VE1 sisältää tehtaan nykyisen toiminnan ja sen vaikutukset, joiden osalta on huomioitu tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 1 käynnistämisen jälkeen toteutuneet kulutus- ja kuormitustasot.

**Vaihtoehtona VE2** YVA-menettelyssä huomioidaan voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 2 mukainen toiminta, jolloin alueelle rakennetaan nykyisen toiminnan lisäksi laitos valkaisemattoman kemitermomekaanisen massan (CTMP-massa) valmistukseen ja paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6.

*Taulukko 2-1. YVA-menettelyssä tarkasteltavat hankevaihtoehdot.*

| Vaihtoehto | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>VE0</b> | Hanketta ei toteuteta ja tehtaan toiminta on voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 1 mukaista: <ul style="list-style-type: none"> <li>Valkaisematon sellu noin 530 000 t/v</li> <li>Pääosin valkaisematon pakkauskartonki noin 500 000 t/v</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| <b>VE1</b> | Tuotanto kasvaa seuraavasti: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Valkaisematon sellu noin 550 000 t/v (olemassa oleva tuotanto 530 000 t/v VE0 mukaisesti)</i></li> <li>BCTMP, kemitermomekaaninen massa noin 500 000 t/v</li> <li>Valkaistu ja valkaisematon pakkauskartonki yhteensä noin 1 300 000 t/v (<i>, josta olemassa olevaa tuotantoa 500 000 t VE0 mukaisesti</i>)</li> </ul>            |
| <b>VE2</b> | Tuotanto kasvaa voimassa olevan ympäristöluvan vaiheen 2 mukaiseksi: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Valkaisematon sellu noin 530 000 t/v (olemassa oleva tuotanto VE0 mukaisesti)</i></li> <li>CTMP, kemitermomekaaninen massa noin 350 000 t/v</li> <li>Pääosin valkaisematon pakkauskartonki noin 950 000 t/v (<i>, josta olemassa olevaa tuotantoa 500 000 t VE0 mukaisesti</i>)</li> </ul> |

## 2.6 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

Tähän YVA-menettelyyn sisältyy uuden puun varastointialueen rakentaminen tehtaan välittömään läheisyyteen. Stora Enso tulee jatkossa selvittämään myös mahdollista raideyhteyttä uudelle puun varastointialueelle. Rautatien sijainti määritetään ja sen vaikutukset arvioidaan ratasuunnittelun yhteydessä. Raideyhteyden rakentaminen alueelle vaatii lisäksi kaavamuutoksen, koska ratasuunnitelmaa ei voida hyväksyä vastoin asemakaavaa. Mahdollinen rautatie ei sisälly tähän ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn.

Pohjois-Suomessa on suunnitteilla useita muiden toimijoiden hankkeita, jotka hyödyntävät puuta raaka-aineena. Kainuun, Pohjois-Pohjanmaan ja Lapin alueella on tunnistettu seuraavia hankkeita, joiden kuitupuunhankinta saattaa osin ulottua samalle alueelle tässä YVA-menettelyssä käsiteltävän hankkeen kanssa:

- Boreal Bioref Oy, Kemijärven sellutehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 14.6.2019
- NordFuel Oy, Haapaveden biojalostamo, ympäristölupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 8.7.2020
- Kaicell Fibers Oy, Paltamon biojalostamo, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 15.7.2020
- Metsä Fibre Oy, Kemin tuotetehdas, ympäristö- ja vesitalouslupa myönnetty Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta 18.12.2020

Edellä mainittujen hankkeiden lisäksi Kemiin on ollut suunnitteilla Kaidi Finlandin biojalostamo, jolle on myönnetty ympäristö- ja vesitalouslupa 30.4.2018. Hanke on kuitenkin tällä hetkellä seisahtuneissa. Kuopioon on ollut suunnitteilla Finnpulp Oy:n biotuotetehdas, jonka ympäristöluvan Korkein hallinto-oikeus (KHO) eväsi joulukuussa 2019. Finnpulp Oy haki päätöksen purkamista, mutta KHO hylkäsi hakemuksen tammikuussa 2022.

Nuottasaaren läheisyydessä ei ole tunnistettu muita suunnitelmia tai hankkeita, joilla voisi olla vaikutuksia samalle vaikutusalueelle tässä YVA-menettelyssä tarkasteltavan hankkeen kanssa. Noin 10 km etäisyydelle suunnitellulle Hailuodon kiinteälle tieyhteydelle on myönnetty vesitalouslupa 11.2.2020, josta on valitettu Vaasan hallinto-oikeuteen. Valitus on edelleen hallinto-oikeuden käsittelyssä. Mikäli hanke rakennetaan, voi siitä aiheutua vesistövaikutuksia osin samalle alueelle tämän YVA-menettelyn hankkeen vaikutusalueen kanssa.

## 2.7 Hankkeen liittyminen luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen kannalta keskeisimpiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin kuuluu sekä kansallisia tavoiteohjelmia että kansainvälisiä sitoumuksia. Nämä eivät yleensä suoraan velvoita toiminnanharjoittajia, mutta niiden tavoitteet voidaan tuoda toiminnanharjoittajatasolle esimerkiksi vesilupien kautta. Alla on listattuna muutamia keskeisiä luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskevia suunnitelmia ja ohjelmia, joihin hankkeella on liittymäpintaa:

- Hanke on linjassa YK:n ilmastopöytäkirjan, EU:n ilmasto- ja energia-tavoitteiden ja Suomen pitkän aikavälin energia- ja ilmastostrategian

kanssa. Tehtaan fossiiliset CO<sub>2</sub>-päästöt eivät lisäänty tuotantomäärän kasvaessa biopolttoaineita käytettäessä.

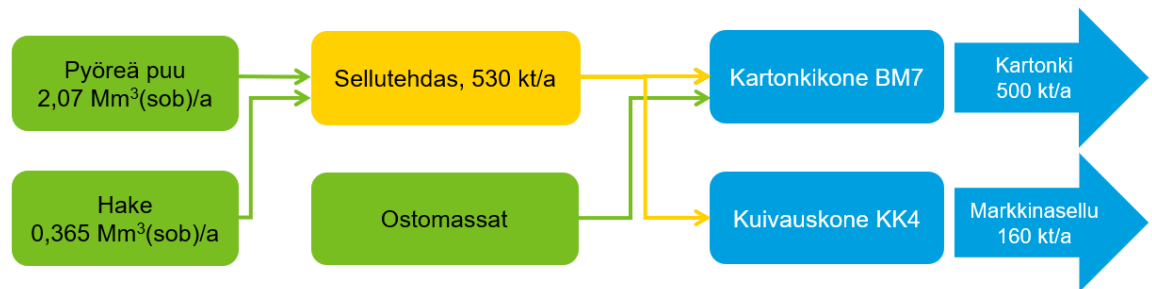
- Biopolttoaineiden käyttö energian tuotantoon tukee Suomen biotalousstrategiaa.
- Vesienhoitosuunnitelmat ja vesienhoitolainsäädäntö tullaan huomioimaan teknisessä suunnittelussa siten, että jätevedet puhdistetaan mahdollisimman tehokkaasti käyttäen parasta käyttökelpoista tekniikkaa ja paikalliset olosuhteet huomioiden. Teknisessä suunnittelussa huomioidaan, etteivät tehtaan päästöt vesistöön tule nousemaan nykyisen ympäristöluvan vaiheen 2 mukaisesta tasosta.
- Hankkeen raaka-aineiden hankinnassa tullaan huomioimaan Suomen metsästrategia ja -ohjelmat.

## 3 TEKNINEN KUVAUS

### 3.1 Prosessikuvaus

#### 3.1.1 Nykyinen toiminta (VE0)

Kuvassa 3-1 on esitetty Oulun tehtaiden nykyisen toiminnan mukainen tuotantokaavio yleisellä tasolla ja kuvassa 3-5 on esitetty tehtaan nykyisten toimintojen sijoittuminen tehdasalueelle.



Kuva 3-1. Oulun tehtaiden nykyinen tuotantokaavio.

#### Puunkäsittely

Puunkäsittely sisältää puun vastaanoton ja mittausaseman, puun varastoinnin, kuivakuorinnan, haketuksen sekä hakkeen varastoinnin ja seulonnan. Puut varastoidaan tehdasalueen pohjoisosassa kentillä. Kuorimo sijoittuu kenttien yhteyteen. Haketettu puu ja sahaake varastoidaan alueella olevassa kolmessa siilossa ja poikkeustilanteissa aumoissa. Hake seulotaan kuorimon alueella ennen keittimelle johtamista. Hakkeen kuljetus keittimelle tapahtuu hihnakuljettimia pitkin. Kuorinnassa erotettu kuori kuivataan ja hyödynnetään energiantuotannossa polttoaineena tehtaan omalla voimalaitoksella. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamolta tulevan primääri- ja biolietteen käsittely tapahtuu puunkäsittelyn tiloissa.

#### Sellutehdas

Sellutehdas koostuu kuitulinjasta ja lipeälinjasta.

**Kuitulinja** sisältää sellun valmistuksen hakkeen keitosta kartonkitehtaalle toimitettavaan sellumassaan saakka. Kuitulinjaan kuuluvat osaprosessit ovat: keittäminen, lajittelu, pesu ja kuivauskone, jolla osa sellusta kuivataan markkinaselluksi.

Keittämöllä hake keitetään jatkuvatoimisella keittimellä korkeassa lämpötilassa valkolipeän (natriumhydroksidi + natriumsulfidi) kanssa, jotta saadaan selluloosakuituja toisiinsa sitova ligniini liuotettua ja massaan haluttu jäännösligniinipitoisuus. Keiton jälkeen massa pestään vastavirtapesuna, jonka tarkoituksena on mustalipeän (keittokemikaalit + puun orgaaninen aines) talteenotto mahdollisimman väkevänä. Keitosta erotettu mustalipeä pumpataan lipeälinjalle jatkokäsittelyä varten.

Valmis sellu lajitellaan varastosäiliöihin ja jatkokäsittelyyn. Suurin osa sellusta syötetään kartonkitehtaalle. Osa sellusta kuivataan sellutehtaan kuivauskoneella ja paalataan myytäväksi markkinaselluna.

**Lipeälinjalla** otetaan talteen ja kierrätetään mustalipeän sisältämät keittokemikaalit ja hyödynnetään mustalipeän sisältämän orgaanisen aineen lämpöenergia. Lipeälinjaan kuuluvat osaprosessit ovat: haihduttamo, soodakattila SK7, kaustistamo ja mäntyöljykeittäjä.

Haihduttamalla sellun pesussa talteen otettu laihamustalipeä väkevöidään monivaihehaihduttamossa polton edellyttämään kuiva-ainepitoisuuteen ja saatu vahvamustalipeä johdetaan soodakattilaan polttoon. Haihduttamossa syntyneet lauhteet puhdistetaan höyryllä strippauskolonneissa, joissa lauhteista saadaan erotetuksi metanoli sekä hajua aiheuttavat hajurikkiyhdisteet. Puhdistetut lauhteet jäähdytetään ja johdetaan jätevedenkäsittelyyn. Osa lauhteista hyödynnetään meesan pesussa.

Haihduttamolta saatava vahvamustalipeä poltetaan tehtaan soodakattilassa SK7. Soodakattilalla on kaksoisrooli, eli sen tehtävänä on sekä tuottaa energiaa orgaanista ainesta polttamalla että ottaa talteen mustalipeän sisältämät keittokemikaalit. Poltossa syntynyt energia hyödynnetään sähkön ja lämmön tuotannossa ja kemikaalisulussa olevat kemikaalit liuotetaan laihavalkolipeällä, jolloin muodostuu kaustisointiin johdettavaa viherlipeää.

Ennen kaustisointia viherlipeä selkeytetään soodalipeäselkeyttimessä, jolloin liukenematon sakka saadaan erotettua viherlipeästä. Erotettu sakka eli soodasakka pestään, suodatetaan ja johdetaan sellutehtaan aktiivilietelaitokselle meneviin jätevesiin. Kaustisoinnissa viherlipeä reagoi poltetun kalkin kanssa, jolloin lopputuotteena saadaan massan keitossa tarvittavaa valkolipeää. Valkolipeän valmistuksessa syntyvä kalsiumkarbonaattisakka eli meesa erotetaan valkolipeästä, pestään ja poltetaan meesauunissa. Poltossa syntyvä kalkki kiertää takaisin kaustisointiin.

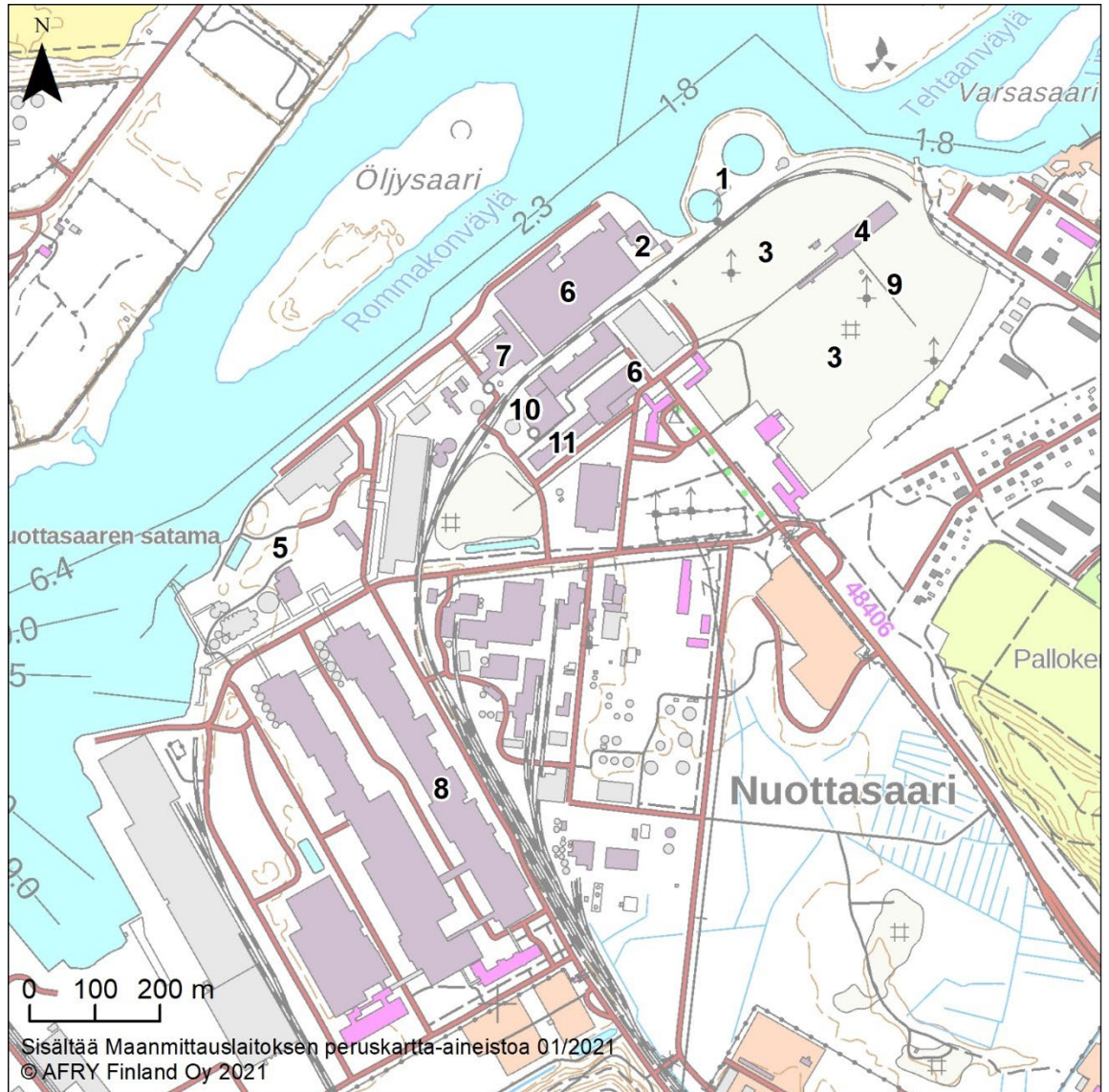
Mustalipeän haihduttamisen yhteydessä syntyy sivutuotteina raakatärpättiä, metanolia ja raakasuopaa. Raakatärpätti toimitetaan putkea pitkin Kraton Chemical Oy:n tehdasalueella sijaitseviin raakatärpättisäiliöihin, joista se toimitetaan jatkojalostajille. Metanoli hyödynnetään sellutehtaalla energiantuotannossa polttoaineena. Haihduttamon mustalipeäsäiliöiden pinnalta kerättävä suopa keitetään mäntyöljykeittäjässä raakamäntyöljyksi hapottamalla sitä rikkihapon kanssa. Raakamäntyöljy pumpataan Kraton Chemicalin mäntyöljytislaamolle.

## **Kartonkitehdas**

Kartonkitehdas käsittää nykyisen luvan vaiheen 1 mukaisessa toiminnassa yhden **konelinjan BM7**. BM7 tuottaa valkaisuamatonta kartonkia omasta sulfaattisellusta. Paperikone PK6 on toistaiseksi pysäytetty.

Sellutehtaalta pumpataan sellu sekä pulpperoidut ostomassat kartonkitehtaalle. Ostomassan pulpperointi tapahtuu massaosastolla ja pulpperoinnissa käytetään kemiallisesti puhdistettua vettä. Kartonginvalmistuslinjalla on massaosasto (saostimet ja jauhimet), jälkikäsittelylaitteisto sekä hyllyn käsittely- ja kiertoveden käsittelylinjat. Lisäksi kartongintuotantoon liittyy päällystys- ja pastakeittiö.





- |                                        |                            |
|----------------------------------------|----------------------------|
| 1. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo    | 7. Voimalaitos, kattila K3 |
| 2. Raakaveden käsittely                | 8. Kartonkikone BM7        |
| 3. Puun varastoalue                    | 9. Hakesiilot 3 kpl        |
| 4. Kuorimo                             | 10. Soodakattila           |
| 5. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo | 11. Meesauuni              |
| 6. Sellutehdas                         |                            |

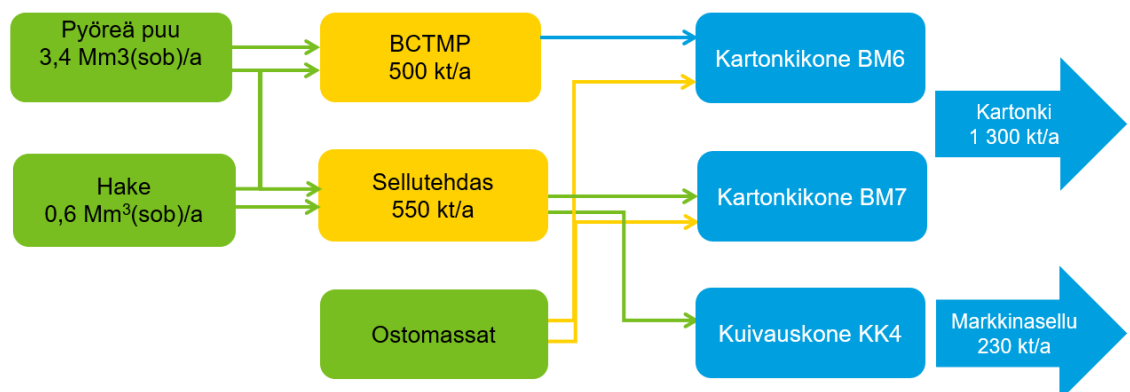
Kuva 3-2. Tehtaan toiminnot vaihtoehdossa VE0.

### 3.1.2 Vaihtoehto VE1

Vaihtoehdossa VE1 tehtaan nykyiseen toimintaan tehtävät laajennukset ja muutokset on koottu taulukkoon 3-1. Kuvassa 3-3 on esitetty yksinkertaistettu tuotantokaavio tehtaan toiminnoista vaihtoehdossa VE1. Vaihtoehdon VE0 mukainen toiminta pysyy selluntuotannon kasvua lukuun ottamatta nykyisellään ja sisältyy vaikutuksineen vaihtoehtoon VE1. Nykyisen toiminnan osalta on vaihtoehdossa VE1 huomioitu tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheen 1 käynnistämisen jälkeen toteutuneet kulutus- ja kuormitustasot.

Taulukko 3-1. Hankkeessa tehtävät laajennus- ja muutostyöt tehtaalla.

| Toiminto                             | Kuvaus                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Puun varastointi ja käsittely</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusi puun varastoalue</li> <li>• Uusi kuorimolinja lisääntyvää haketarvetta varten</li> <li>• Uudet hakkeen varastosiihot ja kuljettimet BCTMP-massan valmistusta varten</li> </ul>                                                                                                                        |
| <b>Sellun valmistus</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soodakattilan SK7 kapasiteetin nosto</li> <li>• Kaustistamon kapasiteetin nosto</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>BCTMP-massan valmistus</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusi kuitulinja</li> <li>• Uusi haihduttamo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Kartonkitehdas</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6</li> <li>• Uudet pulpperointilinjat ostomassan pulpperointiin</li> <li>• Arkittamon uudistaminen</li> <li>• Uusi kemiallisesti puhdistetun veden valmistuslinja kartonkitehtaan yhteyteen</li> <li>• Lopputuotteiden terminaalivaraston laajennus</li> </ul> |
| <b>Energiantuotanto</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusi biopolttoainekattila K4 ja siihen liittyvät polttoaineen käsittelyjärjestelmät</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Hajukaasujen käsittely</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uusi hajukaasukattila, jonka alkalipesurilla lisäksi valmistetaan savukaasujen rikkidioksidista natriumbisulfiittia BCTMP-laitokselle natriumsulfiitin valmistukseen.</li> </ul>                                                                                                                           |
| <b>Jätevedenkäsittely</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartonkikoneen BM6 jätevesille uusi jätevedenkäsittely-yksikkö nykyisen kartonkitehtaan puhdistamon rinnall</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |



Kuva 3-3. Vaihtoehdon VE1 mukainen tuotantokaavio.

### Puun varastointi ja käsittely

Tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 2 toteutuessa vaihtoehdon VE1 mukaisesti tehtaalla käytettävään puun varastointiin rakennetaan **uusi varastoalue** tehdasalueen itäpuolelle ja **olemassa olevaa varastointialuetta**

**tehdasalueella laajennetaan.** Kuorimolle rakennetaan **toinen kuorinta- ja haketuslinja** tuottamaan raaka-ainetta BCTMP-massan valmistukseen. Se on tehtaan nykyistä kuorimoa vastaavasti käytössä ympärivuorokautisesti jokaisena viikon päivänä (3/7).

Kuorimon jätevedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle. Kuorimon aiheuttaman melun osalta toiminnan laajennusta suunniteltaessa lähtökohtana on meluohjearvojen alittaminen, häiritsevän melun hallinta ja se, että melutaso ei nouse käsiteltävän puumäärän lisääntymisestä huolimatta.

BCTMP-linjalle menevä hake varastoidaan **kolmessa uudessa varastosii- lossa** (maks. à 25 000 m<sup>3</sup>), jotka rakennetaan tehtaan nykyisen puunkäsittelyalueen itälaitaan, olemassa olevien siilojen koillispuolelle. Hake kuljetetaan kuorimolta siiloihin ja siiloista BCTMP-laitokselle pääosin hihnakuljettimilla.

### **Sellun valmistus**

Tehtaan olemassa olevan **soodakattilan SK7 ja kaustisoinnin kapasiteetteja lisätään** nykytilanteesta vastaamaan lisääntyvää polttoliipeän määrää sekä valkolipeän tuotannon tarvetta. Valkolipeän tuotannon lisäys liittyy hapetetun valkolipeän valmistukseen BCTMP-massan tuotantoa varten.

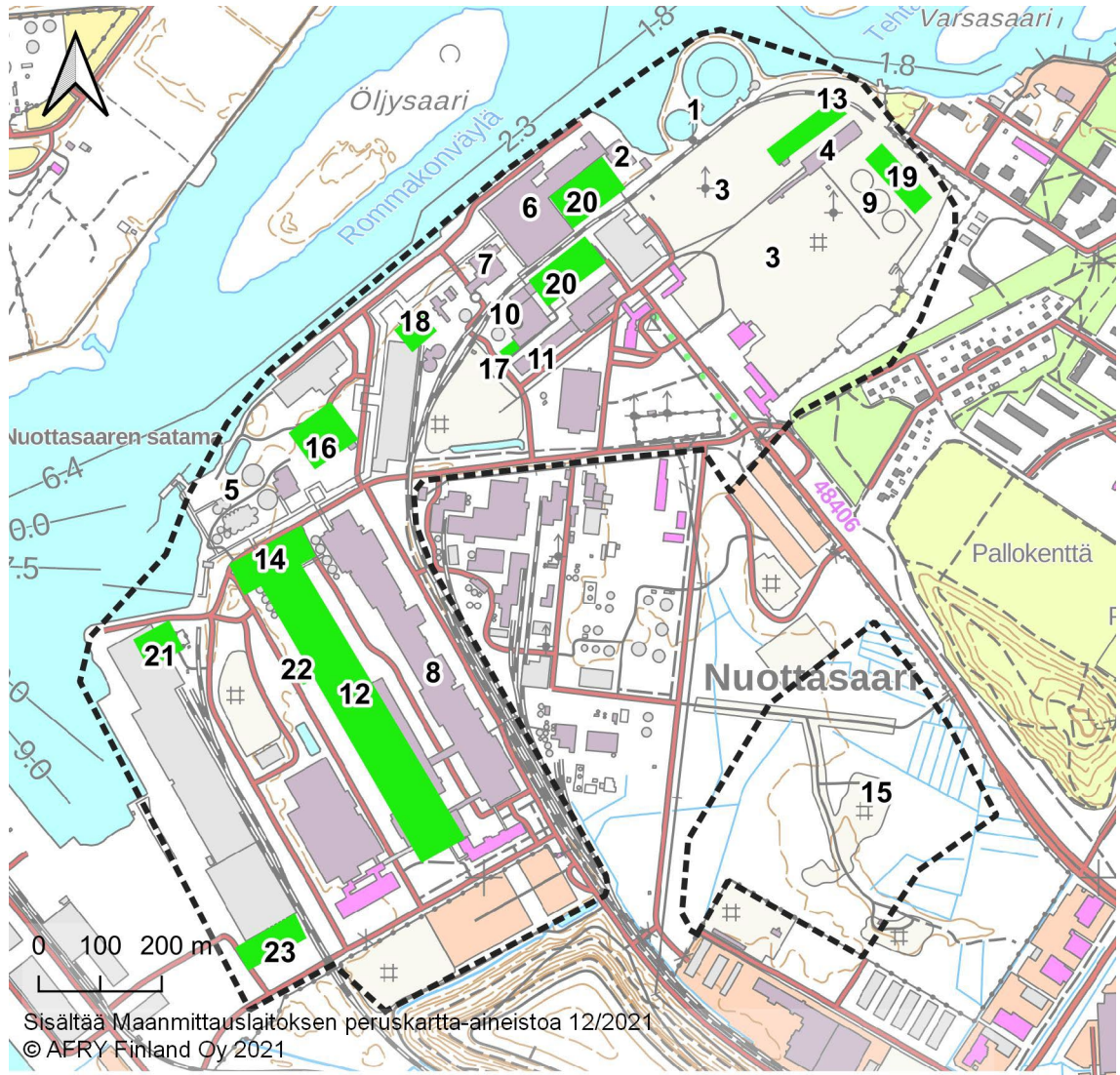
### **BCTMP-massan valmistus**

Kartonkikoneen yhteyteen rakennetaan kokonaan uusi **BCTMP-kuitulinja**. Nykyisen sellutehtaan alueelle rakennetaan uusi **haihduttamo**. Kuitulinjalla valmistetaan sekä valkaistua että valkaisematonta massaa. Raaka-aineena käytetään koivua ja kuusta. Hake **pestään, käsitellään kemikaaleilla ja jauhetaan** mekaanisesti massaksi.

Yksikkö koostuu hakkeen esilämmityksestä, pesusta, kemikaalien imeytyksestä (natriumsulfiitti, hapetettu viherlipeä, natriumhydroksidi ja DTPA), mekaanisesta jauhamisesta, lajittelusta ja saostuksesta kiekkosuotimella. Osa massasta **valkaistaan** kaksivaiheisella peroksidivalkaisulla (valkaisussa käytetään lisäksi natriumhydroksidia, hapetettu valkolipeää, DTPA:ta ja stabilointiainetta), jonka jälkeen se pestään. Jauhatuksessa syntyvä höyry otetaan talteen ja sillä valmistetaan puhdasta matalapainehöyryä.

BCTMP-laitoksella ei synny prosessijätevesiä. Suurin osa laitoksen ylimääräsuodoksista käsitellään uudessa **haihduttamossa**, joka koostuu sähkö- ja höyrykäyttöisistä haihdutusyksiköistä. Heikkolipeä väkevöidään haihduttamalla polton edellyttämään kuiva-ainepitoisuuteen, jonka jälkeen se sekoitetaan olemassa olevan sellutehtaan polttoliipeään ja poltetaan soodakattilassa SK7. Haihduttamalla syntyvät sekundäärilauhteet palautetaan BCTMP-laitokselle ja käytetään pesuvetenä. Suodosten käsittely haihduttamalla vähentää veden kulutusta ja jätevedenpuhdistamolle johdettavaa orgaanista kuormitusta huomattavasti. Vain haihdutuslauhteen ylimäärä johdetaan uuteen jätevedenkäsittely-yksikköön. Myös mahdolliset kanaalivedet ja muut satunnaisesti muodostuvat vesijakeet johdetaan jätevedenpuhdistamolle.





- |                                        |                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo    | 13. Uusi kuorimo                     |
| 2. Raakaveden käsittely                | 14. BCTMP-laitos                     |
| 3. Puun varastoalue                    | 15. Uusi puun varastoalue            |
| 4. Kuorimo                             | 16. Uusi jätevedenkäsittely-yksikkö  |
| 5. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo | 17. Uusi hajukaasukattila            |
| 6. Sellutehdas                         | 18. Uusi voimalaitoskattila K4       |
| 7. Voimalaitos, kattila K3             | 19. Uudet hakesiilot 3 kpl           |
| 8. Kartonkikone BM7                    | 20. Uusi haihduttamo                 |
| 9. Hakesiilot 3 kpl                    | 21. Uusi pulpperointi                |
| 10. Soodakattila                       | 22. Uusi kemiallisen veden valmistus |
| 11. Meesauuni                          | 23. Varaston laajennus               |
| 12. Kartonkikone BM6                   |                                      |

Kuva 3-4. Tehtaan toiminnot vaihtoehdossa VE1.

### Kartonkitehdas

Paperikone PK6 muutetaan **kartonkikoneeksi BM6**. Kartongintuotannossa käytettävä päällyste valmistetaan päällystys- ja pastakeittiössä. Olemassa oleva **arkittamo** muutetaan kartonkituotteiden arkittamiseen soveltuvaksi. Lisäksi tuotteiden varastointikapasiteettia lisätään.

Lisääntyvän **ostomassan** käyttämiseksi kartonginvalmistuksessa rakennetaan uusi kolmelinjainen pulpperointiosasto.

Kartonkikoneen BM6 jätevesille rakennetaan uusi **jätevedenkäsittely-yksikkö**, joka koostuu biologisesta ja kemiallisesta puhdistusvaiheesta. Uusi jätevedenpuhdistamo sijaitsee nykyisen olemassa olevan kartonkitehtaan puhdistamon välittömässä läheisyydessä.

### **Energiantuotanto**

Tehtaan energian käyttö ja tuotanto kasvavat tuotantosuunnan toisen vaiheen myötä. Tästä syystä tehtaalle rakennetaan uusi biopolttoaineita käyttävä **kattila K4** ja siihen liittyvä polttoaineen käsittelyjärjestelmä. Uuden kattilan pääpolttoaineita ovat tehtaalla syntyvät kuori ja liete sekä ostobiomassa. Lisäksi varaudutaan puhtaan kierrätyspuun polttoon. Kattilan K4 yhteyteen rakennetaan uusi lauhteenkäsittely ja lisävesilinja.

### **Hajukaasujen käsittely**

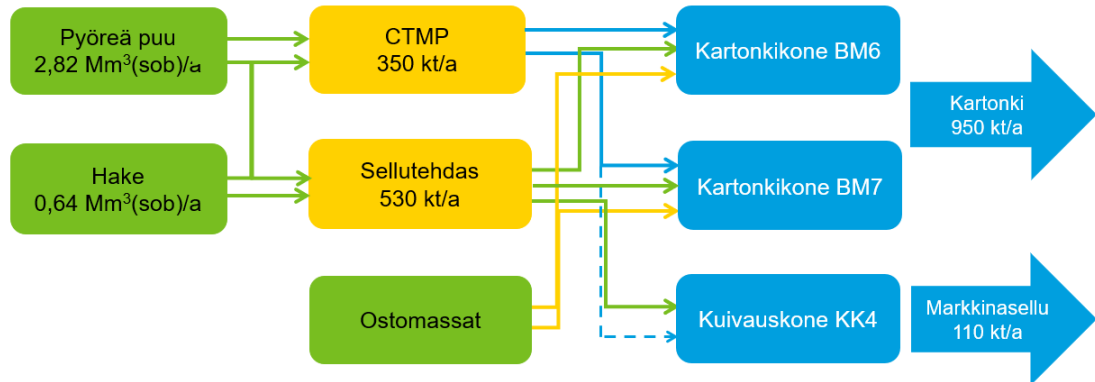
Tehtaalle rakennetaan uusi **hajukaasukattila**, jossa poltetaan tehtaalta kerättäviä laimeita ja väkeviä hajukaasuja. Tukipolttoaineina käytetään kevyttä polttoöljyä, bioöljyä ja tehtaalla sivutuotteena syntyvää metanolia.

Hajukaasukattilan savukaasujen rikkidioksidi otetaan talteen alkalipesurissa natriumbisulfiitti-liuoksena, josta valmistetaan natriumsulfiittia BCTMP-laitoksen käyttöön.

### **3.1.3 Vaihtoehto VE2**

Vaihtoehto VE2 olisi nykyisen ympäristöluvan vaiheen 2 mukaista toimintaa. Sen ympäristövaikutukset on tarkasteltu vuoden 2018 YVA-menettelyssä ja toiminnalle on jo olemassa ympäristölupa. Muutostöitä tai toimintaa ei kuitenkaan ole näiltä osin aloitettu. Vaihtoehto VE2 vaikutuksineen on huomioitu tähän YVA-menettelyyn kartongin tuotannon laajennusvaihtoehtojen välisen vertailun mahdollistamiseksi.

Vaihtoehdossa VE2 toinen paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6 ja sen raaka-aineeksi tuotetaan kemitermomekaanista massaa alueelle rakennettavassa uudessa CTMP-laitoksessa. Alueelle tulee nykyisen toiminnan lisäksi uusi kuorimo- ja haketuslinja CTMP-laitoksen tarpeisiin. Hakkeen varastointiin rakennetaan kolme lisäsiiloa kuljettimiseen. Hajukaasujen käsittelyä varten tehtaalle tulee uusi hajukaasukattila, johon asennetaan savukaasuille SO<sub>2</sub>-pesuri CTMP-laitoksen tarvitseman bisulfiitin valmistukseen. Energiantuotantoa kasvatetaan rakentamalla uusi kiinteän polttoaineen kattila K4. Kuvassa 3-5 on esitetty yksinkertaistettu tuotantokaavio tehtaan toiminnoista vaihtoehdossa VE2 ja kuvassa 3-56 on esitetty vaihtoehdon VE2 mukaisten toimintojen sijoittuminen tehdasalueelle.



Kuva 3-5. Vaihtoehdon VE2 mukainen tuotantokaavio.

## Puunkäsittely

Vaihtoehdossa VE2 kuorimolle rakennetaan toinen kuorinta- ja haketuslinja tuottamaan raaka-ainetta kemitermomekaanisen massan (CTMP) valmistukseen. Se on käytössä jatkuvasti ympärivuorokautisena toimintana (3/7). CTMP-laitoksen hakkeen varastointiin rakennetaan kolme uutta silloa nykyisten sillojen koillispuolelle. Hakkeen kuljetus prosesseihin tapahtuu hihna- ja ruuvikuljettimilla.

Kuorimon kuoripuristimien vedet johdetaan haihduttamolle ja poikkeustilanteissa sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle. Muut kuorimolla muodostuvat jätevedet johdetaan sellutehtaan biologiselle jätevedenpuhdistamolle.

Kuorimon aiheuttaman melun osalta toiminnan laajennusta suunniteltaessa lähtökohtana on häiritsevän melun hallinta ja meluohjearvojen alittaminen. Puunkäsittelyssä toteutetaan meluntorjuntatoimenpiteitä siten, että melutaso ei nouse käsiteltävän puumäärän lisääntymisestä huolimatta.

## CTMP-laitos

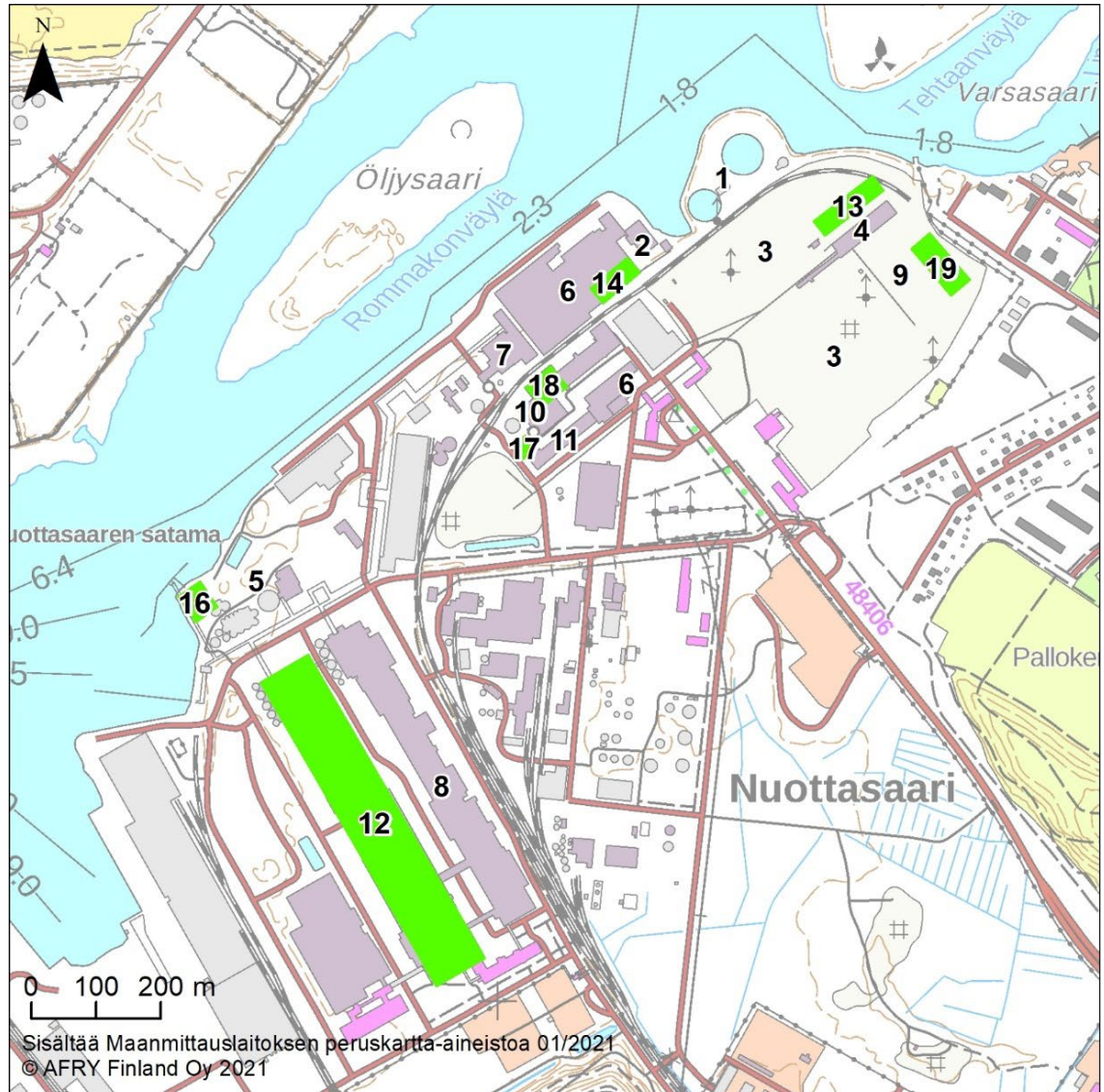
Tehtaalle rakennetaan kokonaan uusi laitoseskistö, joka valmistaa kemitermomekaanista massaa (CTMP). Kuusipuusta peräisin oleva hake käsitellään ensin kemikaaleilla (natriumhydroksidi ja natriumsulfiitti), minkä jälkeen se hierretään mekaanisesti massaksi. Yksikkö koostuu hakkeen esilämmityksestä siilossa, kemikaalien imeytyksestä, mekaanisesta jauhamisesta, kuituihin syntyneen kihartumisen ja kierteisyyden poistosta, lajittelusta ja pesusta. Lajiteltu kuitu saostetaan kiekkosuotimella ennen pesuvaiheita.

CTMP-laitoksen prosessista ei tule päästöjä vesistöön. Kiekkosuotimen ja hakkeen pesun ylimääräsuodosvesi johdetaan sellutehtaan haihduttamolle, jossa se esiväkevöidään ja haihdutetaan yhdessä sellutehtaan mustalipeän kanssa ja poltetaan sen jälkeen tehtaan soodakattilassa. Sellutehtaan haihduttamoa laajennetaan, jotta sen kapasiteetti riittää myös CTMP-laitoksen vesien käsittelyyn. Haihdutuksesta tulevaa puhtaampaa kondensaattia käytetään CTMP-prosessissa massan pesuvedenä. CTMP-laitoksen tiiviste- ja lattiakanaalivedet johdetaan sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle.

## Kartonkitehdas

Paperikone PK6 muutetaan kartonkikoneeksi BM6.





- |                                        |                      |                                      |
|----------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| 1. Sellutehtaan jätevedenpuhdistamo    | 8. Kartonkikone BM7  | 16. Uusi jäteveden käsittely-yksikkö |
| 2. Raakaveden käsittely                | 9. Hakesiilot 3 kpl  | 17. Uusi hajukaasukattila            |
| 3. Puun varastoalue                    | 10. Soodakattila     | 18. Voimalaitos, K4                  |
| 4. Kuorimo                             | 11. Meesauuni        | 19. Uudet hakesiilot 2 kpl           |
| 5. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamo | 12. Kartonkikone BM6 |                                      |
| 6. Sellutehdas                         | 13. Uusi kuorimo     |                                      |
| 7. Voimalaitos, kattila K3             | 14. CTMP-laitos      |                                      |

Kuva 3-6. Tehtaan toiminnot vaihtoehdossa VE2.

### 3.2 Tuotanto ja kapasiteetti

Nykyisin (VE0) kartongin raaka-aineeksi tuotetaan valkaisuamatonta sellua noin 530 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa VE1 valmistetaan valkaisuamatonta sellua noin 550 000 tonnia ja tämän lisäksi BCTMP-massaa noin 500 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 tuotetaan nykyisen selluntuotannon lisäksi CTMP-massaa noin 350 000 tonnia vuodessa.

Tällä hetkellä (VE0) kartonkikoneella BM7 valmistetaan päällystämättömiä pääosin ruskeita pakkauskartonkeja noin 500 000 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa VE1 kartongintuotannon kokonaiskapasiteetti on koneilla BM6 ja BM7



enimmillään yhteensä noin 1 300 000 tonnia vuodessa. Uudistettavalla kartonkikoneella BM6 valmistettava pakkauskartonki on vaihtoehdossa VE1 pääosin valkaistua. Vaihtoehdossa VE2 kartongintuotannon kokonaiskapasiteetti on 950 000 tonnia vuodessa.

Kartongin tuotannossa käytetään tehtaalla valmistetun massan lisäksi ostosellua. Kaikissa vaihtoehdoissa lisäksi osa massasta kuivataan ja myydään markkinamassana. Markkinamassan määrä on riippuvainen kussakin tilanteessa kartonkikoneilla tuotettavista tuotteista ja niiden tuotantomääristä.

*Taulukko 3-2. Tehtaan tuotanto ja sivutuotteet.*

| Tuotanto                   | VE0     | VE1       | VE2     |
|----------------------------|---------|-----------|---------|
|                            | t/v     | t/v       | t/v     |
| Valkaisematon sellu        | 530 000 | 550 000   | 530 000 |
| BCTMP-massa                | 0       | 500 000   | 0       |
| CTMP-massa                 | 0       | 0         | 350 000 |
| Kartonki                   | 500 000 | 1 300 000 | 950 000 |
| Raakamäntyöljy (sivutuote) | 27 000  | 27 000    | 27 000  |
| Tärpätti (sivutuote)       | 1 300   | 1 300     | 1 300   |

### 3.3 Käytettävät raaka-aineet sekä niiden hankinta, käsittely ja varastointi

Sellutehdas käyttää tällä hetkellä (VE0) vuosittain havupuuta noin 2,44 miljoonaa kuutiometriä (m<sup>3</sup>sob). Sellun valmistukseen käytettävä havupuuta on pääosin mäntyä ja se tulee tehtaalle pyöreänä puuna ja hakkeena. Puun toimittaa Stora Enso Metsä. Kotimaisuusaste on korkea, esimerkiksi vuonna 2020 se oli 99,6 %.

Vaihtoehdossa VE1 käytetään lehti- ja havupuuta maksimissaan noin 4 miljoonaa kuutiometriä (m<sup>3</sup>sob) vuodessa (taulukko 3-3). Tämä määrä vastaa tuotantolinjojen suurinta tuotantokapasiteettia. Kuitupuun käytön lisääntyminen vaihtoehtoon VE0 verrattuna on suurimmillaan noin 1,6 miljoonaa kuutiometriä (m<sup>3</sup>sob), mutta keskimäärin sen arvioidaan lähivuosina olevan noin 1,2 miljoonaa kuutiometriä (m<sup>3</sup>sob) vuodessa.

Puu käytetään raakapuuna ja hakkeena. Puun ja hakkeen osuudet vaihtelevat saatavuuden perusteella. Käytettävä lehtipuuta on pääosin koivua ja havupuuta mäntyä ja kuusta.

Vaihtoehdon VE2 mukaan toimittaessa tehdas käyttää havupuuta kaikkiaan noin 3,46 miljoonaa kuutiometriä vuodessa raakapuuna ja hakkeena.

Puun varastointikapasiteetti puun vastaanottoalueella on tällä hetkellä enintään 80 000 m<sup>3</sup>. Puun varastointialueen pinta-ala on noin 40 000 m<sup>2</sup>. Alueella on nykyisellään kolme hakkeen varastosiiloa.

Vaihtoehdossa VE1 käytetään olemassa olevaan puunvarastointialuetta, mutta sitä laajennetaan vastaamaan lisääntyvän tuotantomäärän tarpeita. Sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 puun varastointialueelle rakennetaan kolme uutta hakkeen varastosiiloa. Puunkäsittelyalueella varaudutaan poikkeustilanteissa välivarastoimaan saharahaketta kasassa.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan lisäksi tehdasalueen itäpuolelle kokonaan uusi puun varastoalue. Lisääntyvän ostosellun pulpperoimiseksi rakennetaan uudet pulpperointilinjat.

*Taulukko 3-3. Käytettävät raaka-aineet.*

| Raaka-aineet        | Yksikkö              | VE0       | VE1       | VE2       |
|---------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|
| Raakapuu (havupuu)  | m <sup>3</sup> sob/v | 2 070 000 | 2 660 000 | 2 820 000 |
| Raakapuu (lehtipuu) | m <sup>3</sup> sob/v | 0         | 750 000   | 0         |
| Hake (havupuu)      | m <sup>3</sup> sob/v | 365 000   | 590 000   | 640 000   |
| Ostosellu           | t/v                  | 95 000    | 320 000   | 180 000   |

### 3.4 Kemikaalien hankinta, käyttö ja varastointi

Sellutehtaalla tärkeimmät kemikaalit ovat sellun keitossa käytettävä natriumhydroksidi ja raakamäntyöljyn valmistuksessa käytettävä rikkihappo. Vaihtoehdon VE1 mukaisessa BCTMP-laitoksessa käytetään kemikaaleina natriumsulfiittia, natriumhydroksidia, DTPA:ta (960 t/v) ja stabilointiainetta (920 t/v). Natriumsulfiitti valmistetaan hajukaasukattilan alkalipesurilla natriumhydroksidin avulla. Natriumhydroksidia voidaan BCTMP-massan valmistuksessa korvata hapetetulla viherliperillä ja hapetetulla valkoliperillä, jotka valmistetaan sellutehtaan kemikaalien talteenotossa.

Vaihtoehdon VE2 mukaisessa CTMP-laitoksessa käytetään kemikaaleina natriumsulfiittia, natriumhydroksidia ja DTPA:ta (520 t/v).

Kartonkikoneella BM7 ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 myös koneella BM6 käyttömäärältään merkittävin kemikaali on kalsiumkarbonaatti. Tämän lisäksi kartongin rakenteen ja kerrosten välisen lujuuden parantamiseen käytetään liimoja ja tärkkelyksiä. Kartongin valmistuksessa käytettävät kemikaalit eivät pääsääntöisesti ole vaarallisiksi luokiteltuja ja ne on hyväksytty käytettäväksi elintarvikekontaktimateriaalin valmistuksessa.

*Taulukko 3-4. Käyttömääriltään merkittävimmät prosessikemikaalit.*

| Kemikaalit         | Yksikkö | VE0    | VE1    | VE2    |
|--------------------|---------|--------|--------|--------|
| Natriumhydroksidi  | t/v     | 12 000 | 18 200 | 13 300 |
| Natriumsulfiitti   | t/v     | -      | 3 900  | 3 900  |
| Rikkihappo         | t/v     | 9 000  | 9 400  | 9 000  |
| Vetyperoksidi      | t/v     |        | 11 400 |        |
| Kalsiumkarbonaatti | t/v     | 15 000 | 69 000 | 36 000 |
| Tärkkelykset       | t/v     | 11 600 | 38 600 | 27 000 |

Kemikaalit toimitetaan tehtaalle pääosin autokuljetuksina ja varastoidaan tehdasalueella. Kemikaalit varastoidaan mahdollisuuksien mukaan niiden nykyisissä säiliöissä ja varastotiloissa, joiden lisäksi rakennetaan myös uusia varastosäiliöitä.

Tehtaalla on käytössä kemikaalien hyväksymismenettely, jonka avulla varmistetaan mahdollisimman vaarattomien kemikaalien valinta ja kemikaalien turvallinen käyttö.

Pieni osa tehtaan prosesseissa käytettävistä kemikaaleista on aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta (CLP) annetun asetuksen (EY) N:o 1272/2008 vaaraluokittelun perustella tai valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ja sen muuttamisesta annetun asetuksen 1308/2015 liitteen 1 mukaan vesieliöstölle haitallisia. Tällaisia yhdisteitä ovat kaikissa vaihtoehdoissa sellutehtaalla pesuissa käytettävä sulfamiinihappo, raakavesilaitoksella ja kartonkitehtaalla desinfiointiin käytettävä natriumhypokloriitti sekä biosideistä bronopoli. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 massanvalmistuksessa käytetään kelaatinmuodostajia (DTPA) metallien sitomiseen massasta.

Prosesseissa käytettävien kemikaalien lisäksi kemikaaleja käytetään muun muassa jätevesien käsittelyssä. Kemikaaleja koskevat tiedot tarkentuvat YVA-selostusvaiheessa.

### 3.5 Veden tarve ja hankinta

Tehtaalle otetaan raakavettä prosessivedeksi ja jäähdytysvedeksi tehtaan edustalta Oulujoen suistosta Hietasaaren puoleisesta reunasta. Vesiluvan sallima vedenotto on 6,9 m<sup>3</sup>/s. Vedenotto- ja purkupisteisiin ei tehdä muutoksia. Vesi johdetaan tehtaan vedenkäsittelylaitokselle noin 500 m pitkää putkea pitkin. Vesi puhdistetaan ensin mekaanisesti ja osa vedestä edelleen kemiallisesti. Mekaanisesti puhdistettua raakavettä käytetään jäähdytyksissä ja pesuissa sekä kemiallisesti puhdistetun veden raaka-aineena. Kemiallisesti puhdistettua vettä käytetään sellu- ja kartonkitehtailla sekä voimalaitoksella. Vaihtoehdossa VE1 kemiallisesti puhdistetun veden valmistuskapasiteettia lisätään rakentamalla uusi kemiallisen veden valmistuslaitos, jonka prosessi perustuu kemialliseen saostukseen, suodatukseen sekä desinfiointiin.

Taulukossa 3-5 on esitetty veden käyttömäärä kaikissa YVA-menettelyssä tarkasteltavissa vaihtoehdoissa. Jäähdytysvesimäärä vaihtelee vuodenajan mukaan. Taulukon luvuissa se on huomioitu vuosikeskiarvona.

*Taulukko 3-5. Vedenottomäärät.*

| Veden tarve                |                         | VE0     | VE1     | VE2     |
|----------------------------|-------------------------|---------|---------|---------|
| Prosessi- ja jäähdytysvesi | m <sup>3</sup> /vrk     | 176 100 | 246 700 | 286 300 |
|                            | milj. m <sup>3</sup> /v | 66,1    | 87,6    | 101,6   |

Vaihtoehdossa VE1 veden kokonaiskäyttö tehtaalla kasvaa vaihtoehtoon VE0 verrattuna noin 40 %. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 kulutusmäärän arvioinnissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuneet vedenottomäärät sekä arvio kemiantehtaiden tarvitsemasta vesimäärästä. Vaihtoehdossa VE2 veden käyttö kasvaa noin 63 %.

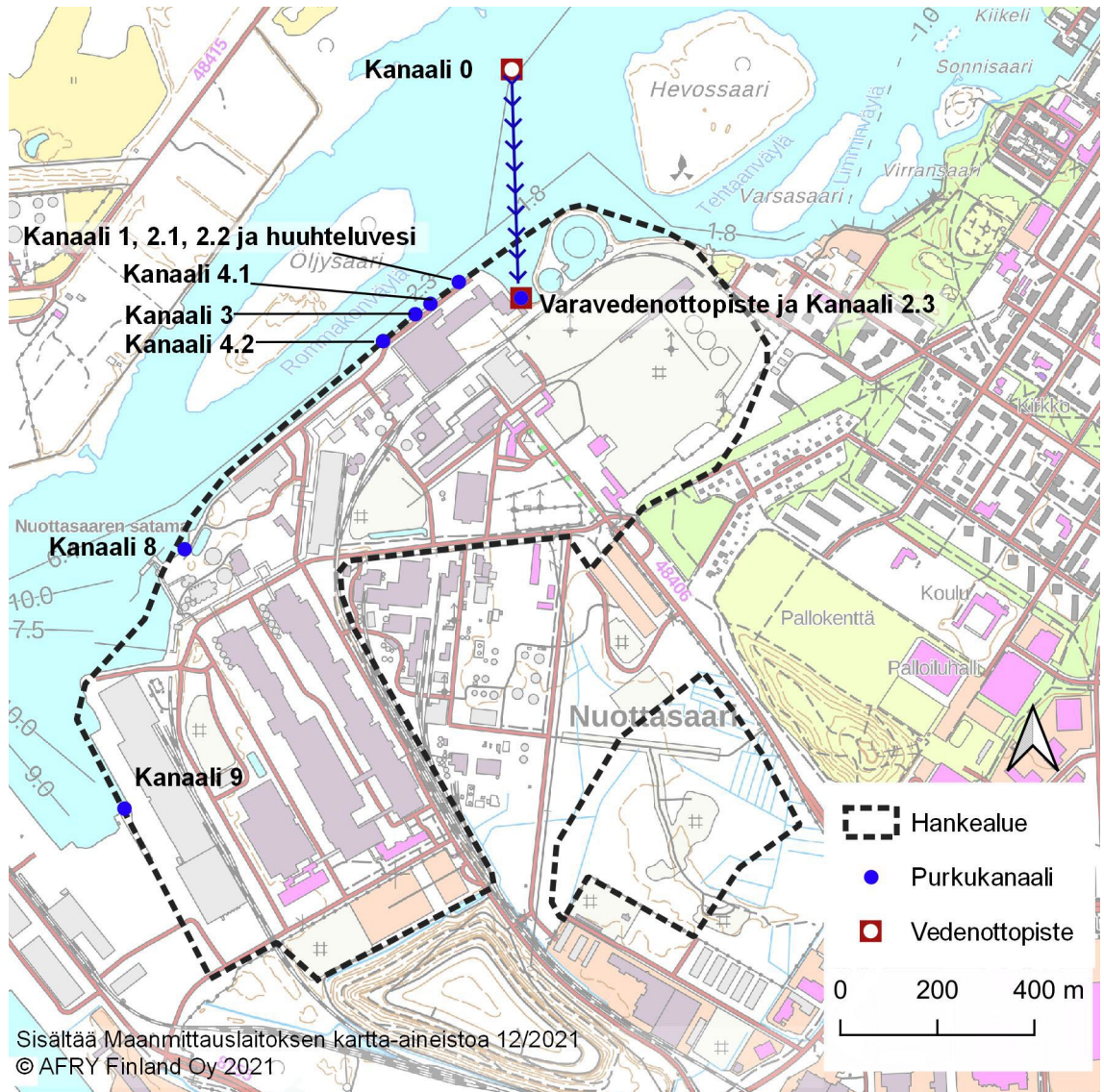
### 3.6 Jätevedet

#### 3.6.1 Jäte- ja jäähdytysvesien johtaminen

Jätevesien käsittelyt ovat sellu- ja kartonkitehtaalla erilliset ja käsitellyt jätevedet puretaan omiin purkupisteisiin, sellutehtaan sekä kartonkitehtaan kohdalle Rommakonväylälle. Sellutehtaan puhdistetut jätevedet johdetaan kanaalin 1 kautta mereen. Kartonkikoneiden jätevedenpuhdistamoiden vedet

johdetaan mereen kaikissa vaihtoehdoissa mereen kanaalin 8 kautta. Puhtaat jäähdytysvedet johdetaan mereen kanaaleissa 2.3, 3, 4.1, 4.2 ja 9. Vedenotto- paikka sekä jäte- ja jäähdytysvesien purkupaikat on esitetty kuvassa 3-7.

Vedenotto- paikkaan taikka jätevesien tai jäähdytysvesien purkupaikkoihin ei ole suunnitteilla muutoksia.



Kuva 3-7. Stora Enson Oulun tehtaan vedenotto- ja purkupaikat.

### 3.6.2 Jäteveden puhdistus

**Sellutehtaan jätevesilaitokselle** johdetaan nykyisin (VE0) kuorimon ja kuitulinjan prosessivedet sekä lipeälinjalta keräilyjärjestelmällä talteen otetut jätevesijakeet. Lisäksi siellä puhdistetaan Kraton Chemical Oy:n prosessijätevedet. Vaihtoehdossa VE1 sellutehtaan jätevedenpuhdistamolle johdetaan näiden lisäksi uuden puunkäsittelylinjan jätevesi puiden pesusta ja sulatuksesta. Vaihtoehdossa VE2 laitokselle johdetaan nykyisten vesien lisäksi CTMP-laitoksen kanaalivesiä sekä satunnaisesti muita CTMP-laitoksella muodostuvia vesijakeita.



Jätevesilaitos sijaitsee sellutehtaan pohjoispuolella kuorimoalueen vieressä. Jäteveden mekaanisessa puhdistuksessa suurikokoiset kiintoaineet poistetaan ensin välppäyksellä, minkä jälkeen jätevesi johdetaan esiselkeyttimelle kiintoaineen laskeuttamiseksi. Selkeyttimessä erottunut liete pumpataan lietteenkäsittelyyn. Jäteveden pH säädetään neutraaliksi. Biologista vaihetta varten syötetään ravinteena ureaa tai typpinestettä, prosessin tarvitsema fosfori tulee luontaisesti raaka-aineena käytetystä puusta.

Biologinen vaihe käsittää kaksiosaisen ilmastusaltaan, jälkiselkeyttimen sekä palautus- ja ylijäämälietteen pumppauksen. Bioprosessista poistettava ylijäämäliete tiivistetään ja kuivataan mekaanisesti suotonauhapuristimilla yhdessä esiselkeyttimen lietteen kanssa. Kuivattu liete poltetaan kuoren joukkoon sekoitettuna voimalaitoksen kattilassa K3.

**Kartonkikoneen BM7 kiertovedet** johdetaan puhdistettavaksi **omalle aktiivilietelaitokselle**. Vedet johdetaan etuselkeyttimeen, jossa kiintoaine erotetaan laskeuttamalla jätevedestä. Tämän jälkeen kanaalivedet neutraloidaan ja pumpataan lämmönvaihtimen kautta ilmastusaltaaseen. Jäteveden jäähdyttämällä taataan biologisen prosessin optimilämpötila. Biologinen vaihe käsittää ilmastusaltaan, jälkiselkeyttimen sekä palautus- ja ylijäämälietteen pumppauksen. Veden puhdistusprosessi toimii aktiivilieteperiaatteella. Selkeytyksen jälkeen biologisesti puhdistettu jätevesi jatkaa tertiäärikäsittelyyn, jossa tarvittaessa saostetaan kemikaalilla osa liuenneista ravinteista. Saostettu kemiallinen liete erotetaan käsittelystä vedestä flotaatiolla.

Lietteet kuivataan suotonauhapuristimella ja lingolla. Kuivatut lietejakeet yhdistetään ja toimitetaan hyödynnettäväksi tehtaan voimalaitoksella energian tuotannossa.

Vaihtoehdossa VE1 **kartonkikoneen BM6 kiertovesiylimäärä** johdetaan rakennettavaan **uuteen kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamoon**. Uuden puhdistamon puhdistusprosessi käsittää ilmastusaltaasta ja jälkiselkeyttimestä koostuvan biologisen puhdistuksen. Biologisen käsittelyn jälkeen vesi johdetaan tertiäärikäsittelyyn, jossa tarvittaessa annostellaan kemikaalia saostuksen tehostamiseksi. Uudella BCTMP-massalinjalla syntyvät vedet käsitellään haihduttamossa, joten puhdistettavia jätevesiä ei juuri synny. Haihdutuslauhteen ylimäärä johdetaan uuteen jätevedenkäsittely-yksikköön. Myös mahdolliset kanaalivedet ja muut satunnaisesti muodostuvat vesijakeet johdetaan jätevedenkäsittelyyn.

Vaihtoehdossa VE2 kartonkitehtaan nykyistä jätevedenpuhdistamoaa laajennetaan rakentamalla rinnakkainen aktiivilietelaitos ja lisäkapasiteettia flotaatioon kartonkikoneen BM6 kiertovesiylimäärän käsittelemiseksi.

### 3.6.3 Jäähdytys- ja hulevedet

Jäähdytysveden käyttö kasvaa vaihtoehdossa VE1 noin 29 % ja vaihtoehdossa VE2 noin 53 % vaihtoehtoon VE0 verrattuna (Taulukko 3-6). Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 vesimäärissä ja lämpökuormissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuneet määrät. Jäähdytysvesien laadun ei arvioida muuttuvan aikaisemmasta.

Jäähdytysvesien lämpökuorma on vaihtoehdossa VE1 talviaikaan noin 87 MW ja kesällä 134 MW (Taulukko 3-6). Luvuissa on mukana myös tehdasalueen kemiantehtaiden jäähdytysvedet. Purkuvesien lämpötila tulee olemaan

vaihtoehdossa VE1 talvella noin 18 astetta ja kesällä noin 36 astetta. Lämpötila vaihtelee purkukanaalista riippuen. Jäähdytysveden lämpötilaksi joesta otettaessa on oletettu talvella 1 °C ja kesällä 24 °C.

*Taulukko 3-6. Tehdasalueen jäähdytysvesien lämpökuorma.*

| Jäähdytysvesi                  | Yksikkö | VE0   |       | VE1   |       | VE2   |       |
|--------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |         | Talvi | Kesä  | Talvi | Kesä  | Talvi | Kesä  |
| Jäähdytysvesimäärä             | l/s     | 910   | 2 140 | 1 240 | 2 690 | 1 630 | 3 050 |
| Lämpökuorma                    | MW      | 69    | 96    | 87    | 134   | 139   | 223   |
| - mistä kemiantehtaisten osuus | MW      | 12    | 25    | 12    | 25    | 21    | 29    |
| Lämpötila                      | °C      | 23    | 42    | 18    | 36    | 20    | 42    |

Hulevedet koostuvat rakennusten katoilta ja piha-alueilta tulevista valumavesistä ja ne vastaavat koostumukseltaan ja laadultaan tavanomaisia taajama-alueilla syntyviä hulevesiä. Hulevesien laadun ei arvioida muuttuvan aikaisemmasta. Tehdasalueen hulevesien johtamiseen ei ennakoida muutoksia.

Uuden puun varastoalueen hulevesien keräily ja käsittely suunnitellaan vastaamaan tehdasalueen puukenttien hulevesien käsittelyä.

### 3.6.4 Kuormitus vesistöön

Sellun ja kartongin valmistuksesta aiheutuvat päästöt vesistöihin ovat lähinnä orgaanisten aineiden päästöjä, joita mitataan BOD- ja COD-arvoilla. Jätevedet sisältävät myös jonkin verran kiintoainetta ja ravinteita.

Taulukossa 3-7 on esitetty tehtaalta vesistöön johdettu kuormitus kaikissa YVA-menettelyssä tarkasteltavissa vaihtoehdoissa. Taulukossa esitetyt päästöarviot ovat teknisen suunnittelun pohjalta tehty arvio hyvin toimivan puhdistuksen kuormituksesta. Maksimipäästö on vaihtoehdoissa VE0 ja VE2 nykyisen ympäristöluvan luparaja ja vaihtoehdossa VE1 arvioitu suurin mahdollinen vuorokausipäästö määrä. Vaihtoehdossa VE1 jätevetä syntyy tuotantomäärien kasvaessa nykyistä enemmän.

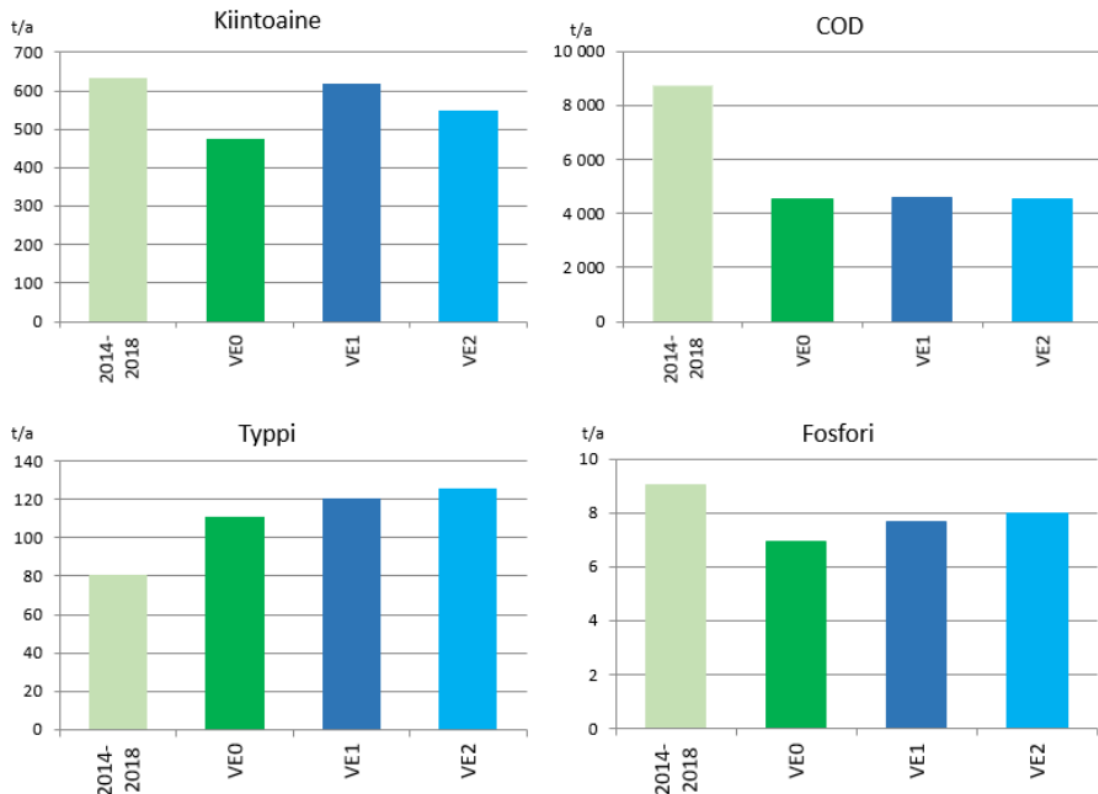
*Taulukko 3-7. Tehtaalta vesistöön kohdistuva jätevesikuormitus.*

|            | Yksikkö             | VE0    |         | VE1    |         | VE2    |         |
|------------|---------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|
|            |                     | Arvio  | Maksimi | Arvio  | Maksimi | Arvio  | Maksimi |
| Virtaama   | m <sup>3</sup> /vrk | 54 000 |         | 77 300 |         | 61 200 |         |
| Kiintoaine | t/vrk               | 1,3    | 2       | 1,7    | 2,5     | 1,5    | 2,5     |
| COD        | t/vrk               | 12,5   | 18      | 12,6   | 20      | 12,4   | 20      |
| Typpi*     | kg/vrk              | 304    | 450     | 330    | 500     | 345    | 500     |
| Fosfori    | kg/vrk              | 19     | 28      | 21     | 33      | 22     | 33      |

*\*Arvoihin on huomioitu mukaan kanaalin 3 kautta johdettavan soodakattilan typpipäästö maksimissaan noin 70 kg/vrk.*

Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon sekä kartonkitehtaan kummankin jätevedenpuhdistamon kuormitukset on taulukossa laskettu yhteen eli tehtaita tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena. BAT-päätelmien määritelmien mukaan tehdas on integroitu tuotantolaitos, koska samassa paikassa valmistetaan massaa ja kartonkia eikä massaa kuivata ennen kartongin valmistusta.

Kuvassa 3-8 on esitetty arvioidut vuosipäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä taustatiedoksi tehtaan keskimääräiset vesistö päästöt vuosien 2014-2018 keskiarvona, kun tehtaalla on tuotettu valkaistua sellua ja päällystettyä paperia.



Kuva 3-8. Tehtaalta vesistöön johdetut aikaisemman toiminnan päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.

Aikaisemman toiminnan keskimääräinen päästötaso on esitetty vesistön nykytilan hahmottamiseksi. Stora Enson Oulun tehtaan vuosien 2014–2018 ravinnekuormitukset ovat olleet keskimäärin vajaat 9 t/v fosforia ja 81 t/v typpeä sekä noin 8 800 t/v biologisesti happea kuluttavaa ainetta (COD). Kiintoainekuormitus on ollut 633 t/v tasoa. Mitatussa ja ympäristöluvan mukaisessa kuormituksessa on mukana Stora Enson lisäksi myös Nuottasaaren kemian-tehtaiden kuormitusta jätevesistä, jotka puhdistetaan Stora Enson jätevedenpuhdistamolla. Kuvissa esitetyssä vuosien 2014–2018 keskimääräisessä kuormituksessa ovat mukana myös häiriötilanteet.

Taulukossa Taulukko 3-8. Jätevesien lämpökuorma. on esitetty jätevesien aiheuttama lämpökuorma. Vaihtoehtojen VE0 ja VE1 lämpökuormissa on huomioitu tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuneet lämpötilat ja vesimäärät.



Taulukko 3-8. Jätevesien lämpökuorma.

| Jätevesi    | Yksikkö | VE0   |      | VE1   |      | VE2   |      |
|-------------|---------|-------|------|-------|------|-------|------|
|             |         | Talvi | Kesä | Talvi | Kesä | Talvi | Kesä |
| Lämpökuorma | MW      | 71    | 39   | 101   | 54   | 102   | 33   |
| Lämpötila   | °C      | 28    | 39   | 28    | 38   | 35    | 35   |

### Sulfaatti- ja natriumkuormitus

Tehtaan nykyisessä toiminnassa (VE0) sulfaattikuormitus on noin 12,5 t SO<sub>4</sub>/vrk ja natriumkuormitus noin 9,4 t Na/vrk. Vaihtoehdossa VE1 sulfaattikuormituksen arvioidaan kasvavan noin 1,7 t SO<sub>4</sub>/vrk ja natriumkuormituksen noin 2,1 kg Na/vrk. Vastaavasti vaihtoehdossa VE2 sulfaattikuormituksen on arvioitu kasvavan noin 1,1 t SO<sub>4</sub>/vrk ja natriumkuormituksen noin 0,6 kg Na/vrk.

### Vesiympäristölle haitalliset ja vaaralliset aineet

Pieni osa tehtaan prosesseissa käytettävistä kemikaaleista on aineiden ja seosten luokitukselta, merkinnöistä ja pakkaamisesta (CLP) annetun asetuksen (EY) N:o 1272/2008 vaaraluokittelun perustella vesieliöstölle erittäin myrkyllisiä (H400) tai vesieliöille pitkäaikaista haittaa (H412) tai vaaraa (H411) aiheuttavia. Tällaisia yhdisteitä ovat sellutehtaalla pesuissa käytettävä sulfamiinihappo, raakavesilaitoksella ja kartonkitehtaalla desinfiointiin käytettävä natriumhypokloriitti sekä biosideistä bronopoli. Lisäksi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 käytetään kelaatinmuodostajia (DTPA) metallien sitomiseen massasta.

Valtioneuvoston asetuksen 1022/2006 vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista ja sen muuttamisesta annetun asetuksen 1308/2015 liitteessä 1 mainittuja vesiympäristölle vaarallisiksi ja haitallisia aineita ovat kaikissa hankevaihtoehdoissa puuraaka-aineen raskasmetallit (kadmium, lyijy, elohopea ja nikkeli) sekä bronopoli. Vesiputedirektiivin kansallisella prioriteettillisella X olevia aineita ei suunnitella käytettävän.

**Biosideja** käytetään tuotannossa mikrobien torjuntaan. Ne ovat haitallisia prosessissa, mutta reagoidessa ne hajoavat ja muuntuvat vähemmän haitalliseksi. Biosideja ei päädy sellaisenaan tehtaan jätevesiin. Biosidien käyttöä säätelee direktiivi, joka rajaa haitallisimmat yhdisteet pois käytöstä. Oulun tehtaalla käytetään ainoastaan elintarvikekontaktimateriaalien valmistuksen turvallisuusvaatimukset täyttäviä biosideja ja muita prosessikemikaaleja. Tuoteturvallisuus rajoittaa myös biosidien käyttömääriä. Tehtaalla käytettävistä biosideista vain bronopoli on määritelty vesiympäristölle haitalliseksi. Tehtaiden aikaisemman toiminnan yhteydessä, selvitettyä bronobolin pitoisuuksia jätevesistä, ei puhdistamolta lähtevissä vesissä ole havaittu bronobolia, ja puhdistamolte tulevissa vesissä bronobolia on havaittu vain kertaalleen pieni pitoisuus.

**Natriumhypokloriittia** käytetään sellutehtaalla raakaveden ja kemiallisesti puhdistetun veden desinfiointiin. Sellutehtaalla kanaaleihin johdettavan jäähdytysveden aktiiviklooripitoisuutta ei ole normaalisti tarvetta seurata. Aikaisemmassa toiminnassa pitoisuudet ovat olleet purkupisteissä kanaaleihin hyvin pienet (<0,2 mg/l). Kemiallisesti puhdistetun veden aktiiviklooripitoisuus on ennen prosessiin johtamista ollut tasolla 0,05–0,07 mg/l (sisältää

raakaveteen ja kemiallisesti puhdistettavaan veteen annostellun kemikaalin). Se ei suoraan vastaa vesistöön päätyvää pitoisuutta.

Kartonkitehtaalla natriumhypokloriitista valmistetaan monokloramiinia, jota käytetään mikrobienhallinnassa sekä pastapitoisten vesien ja tärkkilietteen käsitelyssä. Kemikaali poistuu kartonkikoneilta lähinnä kirkassuodoksessa, joka johdetaan kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamolle. Aikaisemmassa toiminnassa on vesissä havaittu pieni jäännöspitoisuus. Nykyisessä toiminnassa käyttömäärä on vähäisempi, jolloin myös jäännöspitoisuus tulee pienemmäksi aikaisemmasta.

Jäte- ja jäähdytysveden kloorijäämät varmistetaan analysoimalla ja kloorin syöttömääriä säädetään tasolle, jolla jäännösklooripitoisuus jää pieneksi.

**Sulfamiinihappoa** käytetään sellutehtaalla valkolipeäsuotimien ja seisokkien yhteydessä lämmönvaihtimien pesuissa. Valkolipeäsuotimien pesuista pesuliemi ohjataan kemikaalikiertoon, eikä sulfamiinihapon jäämiä päädy jätevedenpuhdistamolle. Lämmönvaihtimien pesuissa pesuneste johdetaan aktiivilietelaitokselle. Käytetyn sulfaamiinihapon määrä on varsin vähäinen ja se laimenee suuriin vesimääriin, joten erillistä neutralointia ei tarvita pH:n nostamiseksi. Sulfamiinihapon käyttöä pyritään minimoimaan.

Vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 käytetään **kelaatinmuodostajia** (DTPA) metallien, lähinnä mangaanin, poistamiseksi tai sitomiseksi mekaanisessa massassa. Prosessissa ja tuotteessa pienetkin määrät tiettyjä metalleja saavat aikaan lopputuotteeseen haju- ja makuhaittoja, mikä ei ole hyväksyttävää valmistettaessa kartonkia elintarvikkeiden pakkaamiseen. Kelaatinmuodostajat eivät ole vesiympäristölle haitallisia. Kemitermomekaanisten massojen valmistuksen prosessivesi johdetaan pääosin haihduttamolle, joten kelaatinmuodostajia ei päädy jätevedenpuhdistamolle tai vesistöön.

Vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen mukaisten **metallien** (kadmium, lyijy, nikkeli, elohopea) pitoisuudet Stora Enson jätevesissä ovat olleet pieniä, osin pienempiä kuin tehtaalle otettavassa raakavedessä. Tuotannossa ei käytetä metalleja tai niiden johdannaisia ja mahdolliset vähäiset metallipäästöt ovat todennäköisesti peräisin puuraaka-aineesta.

Vuosina 2013-2014 metallipitoisuudet määritettiin kuukausittain ja tämän jälkeen ne on analysoitu kertanäytteistä vuosittain. Jäähdytysvesien pitoisuudet alittavat vesistöille asetetut ympäristölaatu normit. Jätevesissä metalleja on runsaammin kuin jäähdytysvesissä. Vuosina 2013-2014 jätevesien keskimääräiset (Taulukko 3-9) lyijy- ja nikkelipitoisuudet alittivat vesistölle asetetut ympäristölaatu normit niin keskimääräisen vuosipitoisuuden kuin maksimipitoisuuden osalta. Kadmiumpitoisuus oli hieman ympäristölaatu normia korkeampi. Jätevesien elohopeapitoisuus on ollut lähes poikkeuksetta määräysrajaa pienempi, mutta yksittäisiä suurempia pitoisuuksia on mitattu satunnaisesti. Ne eivät kuitenkaan ole peräisin tehtaan prosessista, koska siinä ei käytetä elohopeaa sisältäviä aineita. Satunnaiset elohopeapitoisuudet voivat olla lähimpin alueen muusta toiminnasta tai alueen toimintahistoriasta.

*Taulukko 3-9. Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan raakaveden, prosessi- ja jäähdytysvesien metallien keskimääräiset ja maksimipitoisuudet vuosina 2013–2014.*

|                                                      |           | <b>Cd</b>   | <b>Pb</b>   | <b>Ni</b>   | <b>Hg</b>   |
|------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                      |           | <b>µg/l</b> | <b>µg/l</b> | <b>µg/l</b> | <b>µg/l</b> |
| Ympäristölaatumormit (Vna 1308/2015) rannikkovesille | AA-EQS    | 0,2         | 1,3         | 8,6         | -           |
|                                                      | MAC-EQS   | ≤0,45-1,5   | 14          | 34          | 0,07        |
| Raakavesi                                            | keskiarvo | < 0,1       | 0,37        | 2,0         | < 0,5       |
|                                                      | maksimi   | 0,15        | 0,98        | 8,1         | < 0,5       |
| Jäähdytysvedet<br>(kanaalit 2.3, 4 ja 9)             | keskiarvo | < 0,1       | < 0,25      | 1,0         | < 0,5       |
|                                                      | maksimi   | < 0,1       | < 0,25      | 1,8         | < 0,5       |
| Prosessijätevedet<br>(kanaalit 1, 2.1, 2.2, 3 ja 8)  | keskiarvo | 0,35        | 0,48        | 5,8         | -           |
|                                                      | maksimi   | 1,60        | 1,80        | 33          | 4,0         |

AA=pitoisuuden vuosikeskiarvo

MAC= maksimipitoisuus

Vuosina 2015–2020 raakavedestä sekä kanaaleista 1, 3 ja 8 otetuissa yksittäisissä näytteissä kadmiumin, lyijyn ja nikkelin pitoisuudet alittivat asetuksen 1308/2015 maksimipitoisuuden (MAC-EQS). Lyijyn kertanäytteissä alittui myös vuosikeskiarvolle määritetty ympäristölaatumormi (AA-EQS).

Asetuksen 1308/2015 mukaisesti metallien EQS-arvot on asetettu rannikkovesissä liukoille pitoisuuksille. Stora Enson jätevesistä mitatut pitoisuudet ovat kuitenkin kokonaispitoisuuksia, joten liukoisten pitoisuuksien EQS-arvojen ylittyminen vesistössä on epätodennäköistä.

Oulun tehtaalla tehdään vuosittain jätevesistä toksisuuskokeet (vesikirppu-testi) puhdistamolle tulevasta ja sieltä vesistöön johdettavasta vedestä, eivätkä jätevedet ole koskaan olleet toksisia.

### **Jäähdytys- ja hulevedet**

Tehtaalta vesistöön erillisviemäröidyt jäähdytys- ja hulevedet ovat laadultaan pääosin puhtaita. Vesien puhtaus varmistetaan tarkkailulla. Prosessijätevesien kuormitukseen nähden jäähdytysvesien kuormituksen on arvioitu olevan hyvin pieni, alle 0,1 %, jäsiten myös vaikutus purkuvesistössä voidaan arvioida merkityksettömäksi. Merkittävän osan jäähdytysvesikuormituksesta voidaan myös katsoa sisältyvän Oulujoen ainevirtaamaan, koska vedet otetaan Oulujoesta.

## **3.7 Energiantuotanto ja käyttö sekä polttoaineiden käyttö ja varastointi**

### **3.7.1 Energiantuotanto ja -käyttö**

Voimalaitoksella tuotetaan kaikki tehtaan tarvitsema lämpö ja vaihtoehdosta riippuen 40-60 prosenttia tarvittavasta sähköstä (Taulukko 3-10). Tehdas tuottaa kaukolämpöä myös Oulun Energialle.

Energia tuotetaan nykyisin (VE0) soodakattilalla SK7 ja voimalaitoksen kiinteän polttoaineen kattilalla K3. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 tarvittava

lisäenergia tuotetaan nykyisen kattilan K3 lisäksi uudella kiinteän polttoaineen kattilalla K4 ja uudella hajukaasukattilalla.

*Taulukko 3-10. Energiantuotanto ja -käyttö.*

| Energia  | Yk-sikkö | VE0       |        | VE1       |        | VE2       |        |
|----------|----------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
|          |          | Tuo-tanto | Käyttö | Tuo-tanto | Käyttö | Tuo-tanto | Käyttö |
| Sähkö    | GWh/v    | 430       | 700    | 800       | 1 800  | 600       | 1200   |
| Lämpö    | GWh/v    | 1 900     | 1 900  | 3 330     | 3 330  | 2 550     | 2 550  |
| Yhteensä | GWh/v    | 2 330     | 2 600  | 4 130     | 5 130  | 3 150     | 3 750  |

Voimalaitoksen leijupetiteknikkaa käyttävä kattila K3 on otettu käyttöön vuonna 1997. Sen suurin polttoainetehto on 290 MW. Polttoaineena käytetään tehtaan sivuvirtana muodostuvaa kuorta, prosessijätevedenpuhdistuksen lietteitä sekä ulkopuolisista polttoaineista biomassaa, metanolia ja turvetta.

Stora Enso on asettanut tieteeseen perustuvat ilmastotavoitteet (Science Based Targets -aloitteen hyväksymät) ja sitoutunut vähentämään omien toimintojensa ja arvoketjunsä kasvihuonekaasupäästöjä vuodesta 2019 vuoteen 2030 mennessä 50 prosentilla. Jatkossa fossiilisiin polttoaineisiin luettavaa turvetta käytetään vain poikkeustilanteissa ja sen osuuden arvioidaan olevan vuositasolla enintään noin 5 % kattilassa K3 käytettävistä polttoaineista. Fossiilisia polttoöljyjä käytetään tällä hetkellä vain apupolttoaineena. Jatkossa on tavoitteena siirtyä käyttämään bioöljyjä ja vetyä.

Nykyinen soodakattila SK7 on otettu käyttöön vuonna 1988 ja modernisoitu kaksilieriökattilasta yksilieriökattilaksi vuonna 2015. Kattilan polttoainetehto on noin 300 MW. Kattilassa poltetaan mustalipeää sekä apu- ja varapolttoaineina metanolia, väkeviä ja laimeita hajukaasuja sekä pikiöljyä tai raskasta polttoöljyä. Vaihtoehdossa VE1 soodakattilan kapasiteettia kasvatetaan noin 15 % nykytilanteesta VE0.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan tehtaalle uusi kiinteän polttoaineen kattila K4, jonka pääpolttoaineita ovat tehtaalla syntyvät kuori, liete ja ostobiomassa sekä mahdollisesti puhdas kierrätyspuu. Kattila on vastaavan tyyppinen leijupetikattila kuin kattila K3 ja sen suurin polttoainetehto tulee olemaan noin 180 MW. Lisäksi tehtaalle rakennetaan uusi hajukaasukattila, jossa poltetaan tehtaalta kerättäviä laimeita ja väkeviä hajukaasuja. Tukipolttoaineena käytetään kevyttä polttoöljyä, bioöljyä ja tehtaalla sivutuotteena syntyvää metanolia. Hajukaasukattilan osuus energiantuotannosta on vähäinen.

Vaihtoehdossa VE2 on vastaavasti suunniteltu rakennettavan uusi polttoainetehtaan noin 170 MW kiinteän polttoaineen leijupetikattila K4, jonka polttoaineina käytetään tehtaan sivuvirtana muodostuvaa kuorta ja jätevedenpuhdistuksen lietteitä sekä ulkopuolisista polttoaineista biomassaa ja mahdollisesti turvetta. Myös vaihtoehdossa VE2 on suunniteltu rakennettavan uusi hajukaasukattila.

Sähköntuotantoon Oulun tehtaalla on kaksi höyryturbiinia. Nykyisin (VE0) ajetaan yhdellä höyryturbiinilla toisen ollessa varalla. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 molempia höyryturbiineja käytetään jatkuvasti. Tällöin voidaan myös nostaa

uudemman turbiinin tulohöyryn painetta ja lämpötilaa, jolloin sähköntuotanto kasvaa.

### **3.7.2 Polttoaineiden käyttö ja varastointi**

Tehtaan energiantuotanto ja polttoaineiden käyttö on eritelty vaihtoehdottain taulukossa 3-11. Kiinteän polttoaineen kokonaismäärä kattaa kattilan K3 ja vaihtoehdossa VE1 ja VE2 lisäksi uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4. Meesauunissa poltetaan pääasiassa pikiöljyä ja vetyä sekä ajoittain raskasta tai kevyttä polttoöljyä. Pikiöljy ja vety syntyvät tehdasalueella toimivien ulkopuolisten kemiantehtaiden prosesseissa. Energiantuotannossa käytettävien kattiloiden polttoaineet on kuvattu kappaleessa 3.7.1.

Biomassan polton lisääntymisen johdosta turpeen osuus polttoainejakaumasta pienentyy vaihtoehdossa VE1. Taulukossa Taulukko 3-11. Polttoaineiden käyttö ja energiantuotanto, normaalitoiminnan aikaiset alustavat arviot. Kiinteiden polttoaineiden tonnimäärät ilmaistu pääosin märkápainona. vaihtoehdossa VE0 ja VE2 turpeen osuus kattilan K3 polttoaineista on arvioitu olevan vuositasolla 20–30 %. Jatkossa turvetta käytetään yhtiön politiikan ja tavoitteiden mukaisesti kuitenkin vain poikkeustilanteissa, jolloin sen osuuden arvioidaan jäävän vuositasolla alle 5 %:iin kattilassa K3 käytettävistä polttoaineista myös vaihtoehdossa VE0. Kevyttä ja raskasta öljyä käytetään vain apu-polttoaineena ylös- ja alasajotilanteissa.

*Taulukko 3-11. Polttoaineiden käyttö ja energiantuotanto, normaalitoiminnan aikaiset alustavat arviot. Kiinteiden polttoaineiden tonnimäärät ilmaistu pääosin märkämpainona.*

|                                              | VE0          |             | VE1          |             | VE2          |             |
|----------------------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
|                                              | GWh/v        | t/v         | GWh/v        | t/v         | GWh/v        | t/v         |
| <b>Sivutuotteena syntyvät polttoaineet</b>   |              |             |              |             |              |             |
| Mustalipeää                                  | 2 000        | 550 000 tka | 2 580        | 710 000 tka | 2 280        | 630 000 tka |
| Kuori (oma)                                  | 395          | 228 000     | 807          | 399 000     | 480          | 278 000     |
| Jätevesiliete                                | 15           | 30 000      | 37           | 50 000      | 20           | 37 000      |
| Metanoli                                     | 22           | 5 300       | 23           | 5 500       | 29           | 6 900       |
| Hajukaasut                                   | 4            | -           | 11           | -           | 5            | -           |
| <b>Ulkopuolelta hankittavat polttoaineet</b> |              |             |              |             |              |             |
| Turve                                        | 245          | 90 000      | -            | -           | 320          | 117 000     |
| Biomassa                                     | 131          | 61 000      | 1 390        | 658 600     | 650          | 310 000     |
| Pikiöljy                                     | 146          | 14 400      | 146          | 14 400      | 146          | 14 400      |
| Raskas polttoöljy                            | 5            | 450         | 28           | 3 800       | 36           | 3 200       |
| Kevyt polttoöljy                             | 2            | 200         | 2            | 200         | 2            | 200         |
| Nestekaasu                                   | 0            | 0           | 0            | 0           | 15           | 1 200       |
| Vety*                                        | 49           | -           | 49           | -           | 49           | -           |
| <b>Yhteensä</b>                              | <b>3 014</b> |             | <b>5 085</b> |             | <b>4 032</b> |             |

\*Vety lisätty vaihtoehtoihin VE0 ja VE2 vaihtoehdossa VE1 arvioidun mukaisesti.

Kiinteä biopolttaine varastoidaan kaikissa vaihtoehdoissa pääsääntöisesti nykyisellä kuorikentällä. Kentällä tehdään myös polttoaineen murskausta. Rannana tai risutukkina tulevaa polttoainetta on mahdollista varastoida myös kuorimon puukentän tai uudella puun varastoalueella.

## 3.8 Päästöt ilmaan

### 3.8.1 Savukaasujen käsittely

Tehtaalla muodostuu savukaasupäästöjä vaihtoehdossa VE0 soodakattilassa SK7, kiinteän polttoaineen kattilassa K3 ja meesauunissa. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 savukaasupäästöjä muodostuu näiden lisäksi uudessa kiinteän polttoaineen kattilassa K4 sekä uudessa hajukaasukattilassa.

Kattilassa K3 savukaasuja puhdistetaan kolmekammioisella sähkösuotimella ja savukaasupesurilla. Kattilassa on lisäksi selektiivinen ei-katalyyttinen savukaasujen typenoksidien puhdistus (SNCR), joka varmistaa, että kattila täyttää ympäristöluvassa asetetut päästörajat typenoksidien osalta. SNCR-järjestelmällä ruiskutetaan tulipesään ureaa, jolloin polttoprosessissa muodostuvia typenoksideja pelkistyy typeksi ja vedeksi. Järjestelmä on otettu käyttöön vuonna 2017 ja sitä on parannettu vuonna 2020. Savukaasut johdetaan 125 metriä korkeaan piippuun.

Soodakattilan SK7 savukaasujen puhdistus tapahtuu kolmen sähkösuotimen ja savukaasupesurin avulla. Savukaasut johdetaan 130 metriä korkeaan piippuun.

Meesauunin savukaasut puhdistetaan kaksikammioisen sähkösuotimen avulla. Meesauunin TRS-päästöihin voidaan vaikuttaa meesasuoitimen toiminnalla. Mitä paremmin suodin toimii ja mitä paremmin meesa saadaan pestyä ennen polttoa, sitä pienemmät TRS-päästöt ovat. Meesauunin piipun korkeus on 90 metriä.

Vaihtoehdossa VE1 rakennettavan uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4 savukaasut puhdistetaan letkusuotimella, joka varustetaan kemikaali-injektiolla hiukkasten ja happamien kaasujen poistamiseen. Mikäli kattilassa tullaan polttamaan puhdasta kierrätyspuuta, niin silloin letkusuodatin voidaan mahdollisesti varustaa myös aktiivihiili-injektiolla. Typenoksidien päästöjen vähentämiseksi kattila K4 varustetaan urearuiskutukseen perustuvalla SNCR-järjestelmällä. Hiilimonoksidin päästöjä vähennetään palamisteknisin keinoin. Kattilan K4 savukaasut johdetaan 125 metriä korkeaan piippuun.

Vaihtoehdossa VE1 rakennettavassa uudessa hajukaasukattilassa on Low-NO<sub>x</sub>-poltin. Hajukaasukattilan savukaasujen rikkidioksidi otetaan talteen alkalipesurissa natriumbisulfiitti-liuoksena, josta valmistetaan natriumsulfiittia BCTMP-laitoksen käyttöön. Savukaasut johdetaan omaan 90 metriä korkeaan piippuun.

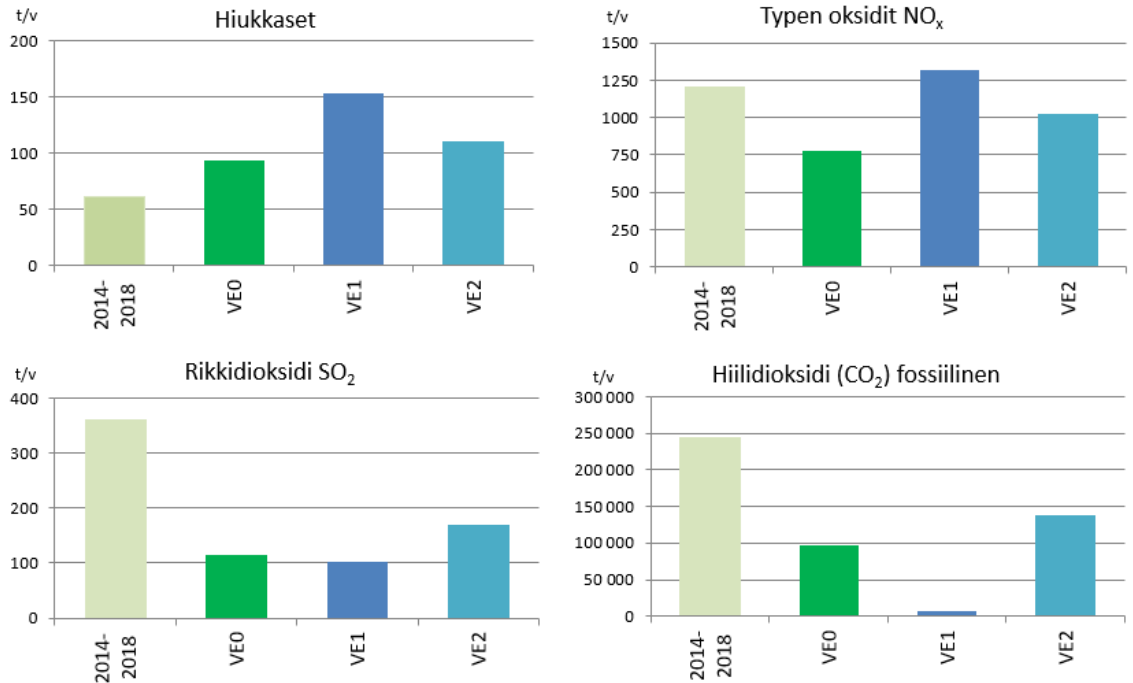
Vaihtoehdossa VE2 uuden kiinteän polttoaineen kattilan K4 savukaasut puhdistetaan letkusuotimella, joka varustetaan kemikaali-injektiolla. Typen oksidien ja hiilimonoksidin päästöjä vähennetään sekä palamisteknisin keinoin että varsinaisella savukaasunpuhdistuksella. Vaihtoehdossa VE2 Kattilaan K4 on suunniteltu 100 m korkea piippu. Vaihtoehdossa VE2 rakennettavassa uudessa hajukaasukattilassa on Low-NO<sub>x</sub>-poltin. Savukaasut käsitellään alkalipesurilla ennen niiden johtamista 90 m korkeaan piippuun.

### 3.8.2 Savukaasupäästöt

Taulukossa 3-12 on esitetty ilmaan johdettavat savukaasupäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 päästökomponentteittain ja -kohteittain eroteltuna. Taulukossa on vertailuarvona aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin valmistuksessa muodostuneet päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona.

Kuvassa 3-9 on esitetty arvio päästöistä (t/v) vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä tehtaan aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin tuotannosta ilmaan johdetut keskimääräiset päästöt vuosien 2014-2018 keskiarvona. Aikaisemman toiminnan päästöt ovat taustatietona, mutta ne eivät ole vertailukelpoisia nykyiseen toimintaan.





Kuva 3-9. Tehtaalta ilmaan johdetut aikaisemman toiminnan päästöt vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.

Tehtaan toiminnot suunnitellaan siten, että tehtaalla syntyvät päästöt ilmaan eivät ylitä BAT-päätelmissä määritettyjä maksimipäästötasoja. Taulukossa esitetty maksimipäästötaso on laskettu käyttämällä BAT-päätelmän mukaista suurinta ominaispitoisuusarvoa tai olemassa olevien kohteiden osalta ympäristöluvassa asetettua raja-arvoa. Taulukon Arvio-sarakkeessa on esitetty arvio suurimmasta normaalitoiminnan aikaisesta päästötasosta tehtaan päästömittausten, tulevan tuotantomäärän ja polttoainejakauman sekä uusien laitteiden laitetoimittajien antamien arvojen perusteella.

Nykyisen sellutehtaan soodakattilan SK7 ja meesauunin toiminta pysyy kaikissa vaihtoehdoissa samanlaisena vaihtoehtoon VE1 sisältyvää kapasiteetin nostoa lukuun ottamatta. Soodakattilan päästöarviot vaihtelevat hivenen joutuessa eri ajankohtina tehdyistä arvioista ja niissä käytetyistä savukaasun ominaisuuksia kuvaavista lähtötiedoista. Meesauunin päästöt on vaihtoehdossa VE1 täsmentyneet vastaamaan paremmin käytettävää polttoainejakaumaa. Meesauunin, soodakattilan SK7 ja kiinteän polttoaineen kattilan K3 ominaispäästöt on vaihtoehtoon VE1 tarkentuneet tuotantosuunnan muutoksen vaiheen 1 käyttöönoton jälkeen. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 on tehty muutoksia polttoaineisiin esimerkiksi vähentämällä turpeen käyttöä.

Vaihtoehdossa VE1 lisäpäästöjä aiheutuu uudesta kiinteän polttoaineen kattilasta K4 ja uudesta hajukaasukattilasta sekä olemassa olevan soodakattilan kapasiteetin nostosta.

Vaihtoehdossa VE2 päästöjä kasvattaa uusi kiinteän polttoaineen kattila K4 ja uusi hajukaasukattila.

Taulukko 3-12. Keskimääriset vuosipäästöt ilmaan vuosina 2014–2018 sekä maksimi- ja arvioidut päästöt vaihtoehtoisissa VE0, VE1 ja VE2.

|                      |             |                            | VE0         |            | VE1        |              | VE2         |             |             |
|----------------------|-------------|----------------------------|-------------|------------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Päästö               | Päästölähde | 2014-2018                  | Arvio       | Maksimi    | Arvio      | Maksimi      | Arvio       | Maksimi     |             |
| Hiukkaset            | t/v         | Soodakattila SK7           | 52          | 83         | 139        | 137          | 156         | 95          | 158         |
|                      |             | Meesauuni                  | 5,7         | 4          | 9          | 8            | 8           | 5           | 12          |
|                      |             | <b>Sellutehdas</b>         | <b>58</b>   | <b>87</b>  | <b>148</b> | <b>145</b>   | <b>164</b>  | <b>100</b>  | <b>170</b>  |
|                      |             | Kattila K3                 | 4,0         | 6          | 14         | 5            | 16          | 6           | 14          |
|                      |             | Kattila K4                 | -           | -          | -          | 4            | 10          | 4           | 7,5         |
|                      |             | <b>Voimalaitos</b>         | <b>4,3</b>  | <b>6</b>   | <b>14</b>  | <b>9</b>     | <b>16</b>   | <b>10</b>   | <b>21,5</b> |
|                      |             | <b>YHTEENSÄ</b>            | <b>62</b>   | <b>93</b>  | <b>162</b> | <b>153</b>   | <b>191</b>  | <b>110</b>  | <b>192</b>  |
| Typen oksidit        | t/v         | Soodakattila SK7           | 472         | 499        | 554        | 704          | 782         | 568         | 633         |
|                      |             | Meesauuni                  | 95          | 66         | 66         | 93           | 93          | 87          | 87          |
|                      |             | Hajukaasukattila           | 9,1         | -          | -          | 21           | 21          | 12          | 14          |
|                      |             | <b>Sellutehdas</b>         | <b>576</b>  | <b>565</b> | <b>620</b> | <b>818</b>   | <b>896</b>  | <b>667</b>  | <b>734</b>  |
|                      |             | Kattila K3                 | 591         | 208        | 208        | 237          | 237         | 207         | 207         |
|                      |             | Kattila K4                 | -           | -          | -          | 263          | 351         | 140         | 140         |
|                      |             | <b>Voimalaitos</b>         | <b>539</b>  | <b>208</b> | <b>208</b> | <b>500</b>   | <b>588</b>  | <b>347</b>  | <b>347</b>  |
|                      |             | <b>YHTEENSÄ</b>            | <b>1200</b> | <b>773</b> | <b>828</b> | <b>1 321</b> | <b>1489</b> | <b>1022</b> | <b>1089</b> |
| Rikkioksidit         | t/v         | Soodakattila SK7           | 13          | 28         | 69         | 8            | 39          | 32          | 79          |
|                      |             | Meesauuni                  | 0,6         | 2          | 13         | 1,3          | 8           | 2           | 17          |
|                      |             | Hajukaasukattila           | 0,06        | -          | -          | 6            | 6           | 0,3         | 4           |
|                      |             | <b>Yhteensä</b>            | <b>14</b>   | <b>30</b>  | <b>82</b>  | <b>15</b>    | <b>53</b>   | <b>34</b>   | <b>100</b>  |
|                      |             | Kattila K3                 | 347         | 85         | 85         | 19           | 97          | 85          | 85          |
|                      |             | Kattila K4                 | -           | -          | -          | 69           | 98          | 50          | 50          |
|                      |             | <b>Voimalaitos</b>         | <b>347</b>  | <b>85</b>  | <b>85</b>  | <b>85</b>    | <b>195</b>  | <b>135</b>  | <b>135</b>  |
|                      |             | <b>YHTEENSÄ</b>            | <b>361</b>  | <b>115</b> | <b>167</b> | <b>103</b>   | <b>252</b>  | <b>169</b>  | <b>235</b>  |
| CO <sub>2</sub> fos. | 1000 t/v    | Fossiilista polttoaineista | 244         | 96         | -          | 8            | -           | 138         | -           |

### 3.8.3 Hajupäästöt

Hajukaasujen keräystä ja käsittelyä on nykyisellä sellutehtaalla parannettu hankkeen ensimmäisessä vaiheessa (VE0). Lisäksi tehtaan käynnistyksen jälkeänsä ilmenneitä hajupäästöjen lähteitä on korjattu kevään 2021 aikana. Sellutehtaalla muodostuvat väkevät hajukaasut kerätään ja poltetaan soodakattilassa SK7. Mikäli soodakattila on häiriön vuoksi poissa toiminnasta, väkevät hajukaasut ohjataan polttoon kiinteän polttoaineen kattilalle K3. Toisena varapolttopaikkana toimii soihtu. Tehtaan laimeat hajukaasut (kuitulinja, haihduttamo, kaustistamon) kerätään ja poltetaan soodakattilassa SK7. Haihduttamon ja kaustistamon laimeiden hajukaasujen varapolttopaikkana toimii soihtu. Hakesiilossa oleva hake lämmitetään puhtaalla tuorehöyryllä, mikä vähentää hajun häiriöpäästöjen esiintymistä sekä toissijaisesti mahdollistaa hakesiilossa muodostuvien laimeiden hajukaasujen keräilyn ja johtamisen poltettavaksi.

Taulukko 3-13. Hajukaasujen keräily ja käsittely.

|                    | Vaihtoehto VE0                                                                                                                                                               | Vaihtoehto VE1                                                                                                                                                                                                                                                                              | Vaihtoehto VE2                                                                                                                                                               |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Väkevät hajukaasut | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Soodakattila SK7<br><b>Varapolttopaikat:</b><br>Voimalaitoksen kattila K3 ja soihtu.                                                              | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Uusi hajukaasukattila<br><b>Varapolttopaikat:</b><br>Soodakattila SK7 ja voimalaitoksen kattila K3 ja soihtu.                                                                                                                                                    | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Uusi hajukaasukattila<br><b>Varapolttopaikat:</b><br>Soodakattila SK7 ja voimalaitoksen kattilat K3 ja K4.                                        |
| Laimeat hajukaasut | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Soodakattila SK7<br><b>Varajärjestelmä:</b><br>Keräily haihduttamalla ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi soihtuun. | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Soodakattila SK7, uuden haihduttamon laimeat hajukaasut mahdollisesti uuden hajukattilan palamisilmaksi.<br><b>Varapolttopaikat:</b><br>Keräily haihduttamalla ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi hajukaasukattilaan ja soihtuun. | <b>Pääpolttopaikka:</b><br>Soodakattila SK7<br><b>Varajärjestelmä:</b><br>Keräily haihduttamalla ja kaustistamalla muodostuville hajukaasuille niiden johtamiseksi soihtuun. |
| Hakesiilo          | Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä                                                                                                                                             | Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä                                                                                                                                                                                                                                                            | Lämmitys puhtaalla tuorehöyryllä                                                                                                                                             |

Hankkeen ensimmäisen vaiheen (VE0) tuotannon käynnistämisen jälkeen ilmenneiden hajuhaittojen vähentämiseksi tehtiin kevään 2021 aikana runsaasti toimenpiteitä. Suurimpien hajupäästöjen aiheuttaja oli viallinen pinnanmittaus prosessilaitteistossa, mikä aiheutti keittämön vesilukon ulospuhalluksia ja väkevien hajukaasujen vapautumisia ilmaan. Pinnanmittauslaitteiston korjaaminen ratkaisi suurimmat hajuhaitat. Toinen merkittävä jatkuva hajupäästölähde oli kuituvesikanaalin höngät, jotka saatettiin laimeiden hajukaasujen keräilyyn piiriin huhtikuussa 2021. Ulkopuolinen toimija suoritti päästömittauksia, joiden perusteella päästöt alittivat luvan mukaiset raja-arvot. Kesäkuussa ulkopuolinen toimija katselmoi tehtaan väkevien ja laimeiden hajukaasujen keruu- ja käsittelyjärjestelmät. Puutteita tai toimimattomuutta ei enää löytynyt.

Tehtaan biologisella puhdistamolla on oma ominaistuoksunsa, joka normaali-tilanteessa muistuttaa märän maan tuoksua. Häiriötilanteessa puhdistamon hajua muuttuu ja se voi aiheuttaa hajuhaittaa tehtaan lähiympäristöön.

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan sellutehtaan ja BCTMP-laitoksen väkevien hajukaasujen käsittelyyn uusi hajukaasukattila, joka kykenee käsittelemään suuremmat väkevien hajukaasujen virtaukset myös poikkeus-tilanteissa. Varapolttopaikkana väkeville hajukaasuille ovat soodakattila SK7, voimalaitoksen kattila K3 ja soihtu. Laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmä on nykyisen (VE0) kaltainen, jossa ne poltetaan ensisijaisesti soodakattilassa SK7 ja varapolttopaikkana haihduttamon ja kaustistamon laimeille hajukaasuille ovat hajukaasukattila ja soihtu.

Myös vaihtoehdossa VE2 tehtaalle rakennetaan sellutehtaan ja CTMP-laitoksen väkevien hajukaasujen käsittelyyn uusi hajukaasukattila. Varapolttopaikkana

väkeville hajukaasuille on soodakattila SK7 sekä voimalaitoksen kattilat K3 ja K4. Laimeiden hajukaasujen keräilyjärjestelmä on nykyisen (VE0) kaltainen. Ne poltetaan ensisijaisesti soodakattilassa SK7 ja varapolttopaikkana on haihduttamon ja kaustistamon laimeille soihtu.

Haisevien rikkiyhdisteiden päästöt vuositasolla eri päästölähteistä on esitetty taulukossa 3-14. Soodakattilan SK7 ja meesauunin osalta maksimipäästöt on kaikkien vaihtoehtojen osalta laskettu nykyisen ympäristöluvan raja-arvojen mukaisella suurimmalla pitoisuudella. Arviopäästöt on laskettu toteutuneilla päästötasoilla.

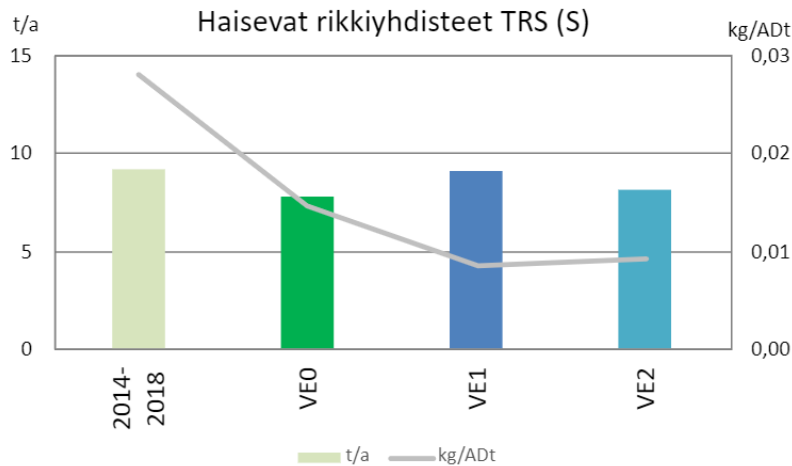
Vaihtoehdon VE1 hajukaasukattilan päästöt on laskettu käyttäen BAT-päätelmän mukaista suurinta sallittua pitoisuustasoa. Vaihtoehdon VE2 hajukaasukattilan päästöt on esitetty taulukossa vuoden 2018 YVA-selostuksen mukaisena.

*Taulukko 3-14. Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan keskimääräiset hajurikkiyhdisteiden (TRS) vuosipäästöt ilmaan vuosina 2014–2018 sekä arvioidut että maksimipäästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.*

| Päästölähde               | Yksikkö    | 2014-2018  | VE0        |             | VE1        |             | VE2        |             |
|---------------------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|                           |            |            | Arvio      | Maksimi     | Arvio      | Maksimi     | Arvio      | Maksimi     |
| Soodakattila SK7          | t/v        | 4,3        | 5,0        | 16,7        | 5,9        | 19,5        | 5,0        | 16,7        |
| Meesauuni                 | t/v        | 1,2        | 1,7        | 2,4         | 1,9        | 2,7         | 1,7        | 2,4         |
| Laimeiden kaasujen ohitus | t/v        | 2,1        | 1,0        | 1,0         | 1,0        | 1,0         | 1,0        | 1,0         |
| Hajukaasukattila          | t/v        | 1,1        | -          | -           | 0,3        | 0,3         | 0,4        | 0,4         |
| Hajapäästöt               | t/v        | 0,3        | 0,1        | 0,1         | <0,1       | 0,1         | <0,1       | 0,1         |
| <b>Yhteensä</b>           | <b>t/v</b> | <b>9,1</b> | <b>7,8</b> | <b>20,2</b> | <b>9,1</b> | <b>23,6</b> | <b>8,1</b> | <b>20,6</b> |

Kuvassa 3-10 on esitetty arvio TRS-päästöistä (t/v) vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2 sekä tehtaan aikaisemmassa valkaistun sellun ja päällystetyn paperin tuotannosta ilmaan johdetut keskimääräiset TRS-päästöt vuosien 2014-2018 keskiarvona.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 massan valmistuksen tuotantomäärään suhteutetut ominaispäästöt laskevat nykytilanteesta (VE0). Aikaisemman toiminnan päästöt ovat taustatietona, mutta ne eivät ole vertailukelpoisia nykyiseen toimintaan.



Kuva 3-10. Tehtaalta ilmaan johdetut aikaisemman toiminnan TRS-päästöt (tonnia vuodessa ja kiloa tuotettuja sellu- ja massatonneja kohden) vuosien 2014–2018 keskiarvona sekä arvioidut päästöt vaihtoehdoissa VE0, VE1 ja VE2.

Soodakattilan SK7, meesauunin ja hajukaasukattilan TRS-päästöt eivät normaalitilanteessa aiheuta tehtaan ympäristössä maanpinnan läheisyydessä hajuhaittaa, koska pitoisuus polton jälkeen on pieni ja päästökorkeus suuri. Havaittavat hajuhaitat muodostuvat pääosin lähellä maanpintaa tapahtuvista häiriöpäästöistä sekä tehtaan ylös- ja alasajotilanteista.

### 3.9 Jätteet ja sivutuotteet

Prosessissa muodostuvat jätteet ovat luonteeltaan pääosin tavanomaisia jätteitä. Määrältään merkittävimpien jätteiden määrät ja sijoitus on kuvattu taulukossa 3-15. Jättemäärät on arvioitu raakapuun käsittelymäärät, tuotantokapasiteetit ja toiminnanmuutokset huomioiden.

Tehtaan toiminnassa minimoidaan jätteiden muodostumista. Tehtaalla syntyvät jätteet lajitellaan syntypaikoillaan ja jätteiden määrää tarkkaillaan. Jätteet ohjataan ensisijaisesti kierrätyksen ja toissijaisesti ne hyödynnetään aineena tai energiantuotannossa. Jätteiden keräyksen ja käsittelyyn ei ole tulossa hankkeen myötä muutoksia.

Sellutehtaalla syntyvä soodasakka hyödynnetään aktiivilietelaitoksella. Siellä sakka toimii fosforiravinnelähteenä. Puhdistamon kautta soodasakka saadaan ohjattua polttoon ja sakan sisältämä kalkki ja fosfori kiertävät tuhkassa metsälannoitteeksi.

Tehtaalla syntyy erilaisia puu-kivi-turve-seoksia kuorimon alueella ja biopolttoaineen vastaanottoasemalla. Seos luovutetaan jatkokäsittelyyn. Käsittelyssä kiviaines on mahdollista seuloa seoksesta erikseen ja saada polttokelpoinen jae energiahyötykäyttöön ja kivi-puu-seoksia maarakentamisessa hyödynnettäväksi.

Taulukko 3-15. Tehtaalla muodostuvat merkittävimmät jätelajit.

| Sivutuotteet ja jätteet                         | VE0          | VE1           | VE2          | Sijoitus/hyötykäyttö                                   |
|-------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------------------------------------------------|
|                                                 | t/v          | t/v           | t/v          |                                                        |
| <b>Soodasakka</b>                               | 2 500        | 2 600         | 2 500        | Kierrätys tehtaalla (jätevedenkäsittely)               |
| <b>Polttokelpoiset jakeet</b>                   | 150          | 250           | 270          | Poltto omalla voimalaitoksella                         |
| <b>Biojakeet</b>                                |              |               |              |                                                        |
| CTMP-puujäte                                    | 0            | 160           | 125          | Poltto omalla voimalaitoksella                         |
| Turvejäte                                       | 80           | 20            | 100          | Mullan valmistus                                       |
| Biojäte                                         | 22           | 22            | 22           | Kierrätys                                              |
| Polttojäte (lavat, puu)                         | 10           | 26            | 20           | Poltto omalla voimalaitoksella                         |
| <b>Sekajäte</b>                                 | 250          | 250           | 250          | Lajittelu, jätteenpolttolaitos                         |
| <b>Vaaralliset jätteet</b>                      |              |               |              |                                                        |
| Akut, paristot, SER, loisteputket               | 5            | 5             | 5            | Vaarallisen jätteen käsittely                          |
| Kemikaalit, liuottimet, maalit, värit, liimat   | 25           | 25            | 25           | Vaarallisen jätteen käsittely                          |
| Jäteöljy, öljyiset jätteet                      | 110          | 110           | 110          | Vaarallisen jätteen käsittely                          |
| Vesiöljyseos                                    | 54           | 54            | 54           | Vaarallisen jätteen käsittely                          |
| <b>Muut jakeet</b>                              |              |               |              |                                                        |
| Romuloukku (kivi, oksa)                         | 50           | 52            | 50           | Maarakennus, toimitus luvanvaraiseen loppusijoitukseen |
| Kuorimon kivi, kuori                            | 110          | 180           | 140          | Maarakentaminen                                        |
| Sammuttimen hiekka                              | 310          | 320           | 310          | Kalkitusaine                                           |
| Metalliromu                                     | 1 000        | 1 300         | 1 100        | Kierrätys                                              |
| Nestekontit                                     | 30           | 40            | 50           | Kierrätys, poltto                                      |
| Kierrätyskuitu (paperi, kartonki, pahvi, hylsy) | 3 000        | 5 000         | 5 000        | Kierrätys                                              |
| Muovijäte                                       | 10           | 26            | 25           | Kierrätys                                              |
| <b>Jätteet yhteensä</b>                         | <b>7 406</b> | <b>10 740</b> | <b>9 846</b> |                                                        |

Tehtaalla syntyviä muita jätteitä ovat käytöstä ja kunnossapidosta syntyvät jätteet sekä yhdyskuntajäte. Jätehierarkian mukaisesti kaikki hyötykäyttöön kelpaava jäte kierrätetään ja hyötykäyttöön kelpaamaton jäte toimitetaan loppusijoitukseen. Tehtaan huolto- ja toimistotöissä muodostuvista jätteistä suuri osa hyödynnetään materiaali kierrätyksessä (mm. paperi, pahvi, metalli). Energiajätelajit toimitetaan lajittelun kautta edelleen energiahyötykäyttöön. Oulun tehdas on liittynyt Suomen Pakkauskierrätys RINKI Oy:hyn ja siirtänyt näin hyötykäyttövelvoitensa pakkausalan tuottajayhteisöille.

Vaarallisia jätteitä (mm. jäteöljyt, öljyiset vedet, kiinteät öljyiset jätteet, kemikaalijätteet, loisteputket, paristot ja akut) muodostuu tehtaalla normaalissa

toiminnassa. Näiden lisäksi tehtaalla voi syntyä satunnaisesti myös pieniä määriä muitakin vaarallisia jätteitä kuten kondensaattorit, silikageeli ja jäädytinneste. Vaaralliset jätteet varastoidaan niille tarkoitetuissa astioissa ja tiiloissa. Ne toimitetaan voimassa olevan sopimuksen mukaisesti asianmukaiset luvat omaavalle vaarallisen jätteen vastaanottajalle.

Muodostuvista jakeista sivutuotteeksi luokitellaan voimalaitosten tuhka ja biologisten puhdistamoiden liete. Toiminnassa muodostuvien sivutuotteiden määrät ja hyötykäyttö on kuvattu taulukossa 3-16. Määrät on arvioitu kapasiteetin kasvu ja toiminnan muutokset huomioiden.

*Taulukko 3-16. Tehtaalla muodostuvat sivutuotteet (kuiva-aineena).*

| <b>Sivutuotteet ja jätteet</b>          | <b>VE0</b>    | <b>VE1</b>    | <b>VE2</b>    | <b>Hyötykäyttö</b>                   |
|-----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------------------|
|                                         | <b>t-ka/v</b> | <b>t-ka/v</b> | <b>t-ka/v</b> |                                      |
| <b>Kuori</b>                            | 87 200        | 172 000       | 110 000       | Poltto omalla voimalaitoksella       |
| <b>Tuhkat</b>                           |               |               |               |                                      |
| Lentotuhka                              | 12 000        | 21 500        | 19 000        | Metsälannoitteeksi, maarakentamiseen |
| Pohjatuhka                              | 1 000         | 1 400         | 1 700         | Maarakentamiseen                     |
| <b>Jätevedenpuhdistamoiden lietteet</b> |               |               |               |                                      |
| Sellutehtaan puhdistamo                 | 2 800         | 2 900         | 5 500         | Poltto omalla voimalaitoksella       |
| Kartonkitehtaan puhdistamot             | 4 600         | 12 900        | 4 500         | Poltto omalla voimalaitoksella       |

Oulun tehtaan voimalaitoksen tuhkaa käytetään maarakennus- tai maisemointikäyttöön ja lannoitteeksi niiltä osin, kun sen laatu täyttää sovellettavat maarakennusasetuksen tai lannoitelain vaatimukset. Tuhkan määrä kasvaa nykyisestä energiantuotannon kasvaessa voimalaitoksella ja myös tuhkan laatuun voi tulla muutoksia. Myös jatkossa tuhka pyritään saamaan hyötykäyttöön maarakennukseen, maisemointiin tai lannoitekäyttöön.

Biologisten jätevedenpuhdistamoiden toiminnassa syntyvät lietteet ja muussa omassa toiminnassa syntyvä kuituperäinen jäte voidaan hyödyntää energiana omassa voimalaitoksessa.

Vaihtoehdon VE0 jätevedenpuhdistuksen lietteiden määrissä on huomioitu tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen aikana toteutuneet määrät. Lietemääriin vaikuttavat erot vaihtoehtojen VE1 ja VE2 välinen ovat tuotantomäärä ja kemitermomekaanisen massan valmistuksen kanaalivesien sekä muiden satunnaisten vesijakeiden johtaminen eri jätevedenpuhdistamoille.

### 3.10 Kuljetukset ja henkilöliikenne

Merkittävimmät liikennemäärät tehtaalle aiheutuvat raaka-aineiden ja tuotteiden kuljetuksista sekä työmatkaliikenteestä. Puuraaka-aine tuodaan tehtaalle pyöreänä puuna ja sahakkeena autolla, rautateitse ja laivalla. Tehdasalueella puuraaka-aine kuljetetaan puunkäsittelyosaston vaa'an kautta



kuorimolle. Puun vastaanotto tehtaalla toimii kaikkina viikonpäivinä ympäri vuorokauden.

Muita raaka-ainekuljetuksia (ostosellu, biopolttoaine ja karbonaatit) tehdään autoilla ja laivoilla ja ne toteutetaan mahdollisuuksien mukaan tuotekuljetusten paluukyyteinä, jotka eivät lisää liikennemäärää. Näiden lisäksi muut kuljetukset tulevat tehtaalle pääosin autoilla. Myytävät tuotteet kuljetetaan pääosin laivalla, mutta myös maanteitse ja rautateitse. Jätteet ja sivutuotteet kuljetetaan maanteitse.

Verrattaessa nykytilaan (VE0) tehtaan kuljetusten määrät muuttuvat vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 tuotantomäärän kasvaessa. Alustava arvio kuljetusmäärästä kaikissa vaihtoehtoisissa liikennemuodoittain on esitetty taulukossa 3-17. Vaihtoehdon VE1 osalta taulukossa on osittain esitetty vaihteluväli, jonka korkeampi luku edustaa tehtaan tuotantolinjojen suurimman tuotantokapasiteettimukaista tilannetta, alempi muutamien lähivuosien todennäköistä liikennemäärää.

*Taulukko 3-17. Arvio tehtaan raaka-aine-, polttoaine- ja tuotekuljetusten liikennemäärästä.*

|                                                                                | VE0            | VE1              | VE2            |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| <b>Raskaan liikenteen kuljetusten määrä</b>                                    | <b>kpl/vrk</b> | <b>kpl/vrk</b>   | <b>kpl/vrk</b> |
| Raakapuu, hake ja ostosellu                                                    | 105            | 160 - 175        | 250            |
| Polttoaineet (biopolttoaine, turve, muut)                                      | 12             | 42 - 47          | 34             |
| Sivutuotteet ja jätteet                                                        | 3              | 4 - 6            | 4              |
| Kemikaalit                                                                     | 8              | 12 - 17          | 13             |
| Tuotteet                                                                       | 3              | 10 - 15          | 5              |
| <b>Raskas liikenne yhteensä</b>                                                | <b>131</b>     | <b>229 - 257</b> | <b>306</b>     |
| <b>Rautatieliikenne, junien määrä</b>                                          | <b>kpl/vrk</b> | <b>kpl/vrk</b>   | <b>kpl/vrk</b> |
| Raakapuu                                                                       | 2              | 3,5 - 4          | 3              |
| Polttoaineet                                                                   | -              | 2/kk             | -              |
| Tuotteet                                                                       | 1/kk           | 2/kk             | 2/kk           |
| <b>Laivaliikenne, laivojen määrä</b>                                           | <b>kpl/kk</b>  | <b>kpl/kk</b>    | <b>kpl/kk</b>  |
| Raaka-aineet ja polttoaineet (ostosellu, karbonaatit, raakapuu, biopolttoaine) | 2              | 7                | 3              |
| Tuotteet                                                                       | 7              | 12               | 24             |

Liikenteen reitit tehdasalueelle on suunniteltu niin, että tehtaalle tulevista kuljetuksista aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa kaupungin muulle liikenteelle ja asutukselle. Tehdas ohjeistaa kuljetusliikkeitä, että kaikki raskas liikenne tulisi Poikkimaantien ja Jääsalontien kautta ja pääosin Nuottasaaren pääportista sisään. Suoraan kartonkitehtaalle suuntautuva liikenne tulee Paperitehtaan tien kautta. Raskaan liikenteen ajoa kaupungin läpi ja Joutsensillan kautta vältetään kokonaan.

Tehtaalle tulevat ja sieltä lähtevät liikennereitit pysyvät samoina myös vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 eli valtaosa raskaasta autoliikenteestä kulkee pääportin (sellutehtaan portin) kautta. Autoliikenteen muutokset kohdistuvat pääasiassa Jääsalontien ja Poikkimaantien liikenteeseen. Rautatieliikenne tehdasalueelle kulkee olemassa olevaa teollisuusrataa pitkin. Satamatoimintaa operoi Oulun

Sataman liikelaitos. Tehtaan tuotteiden huolinnasta vastaa Herman Andersson Oy, jonka omistaa Stora Enso ja jonka toiminta on osa Oulun tehtaan toimintaa. Herman Andersson toimii Oulun sataman ympäristöluvan puitteissa.

Henkilöliikennettä tehtaalla on arviolta maksimissaan 350 autoa päivässä vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 ja hieman tätä vähemmän vaihtoehtoisissa VE0, joka vastaa tämänhetkistä tilannetta.

### 3.11 Melu

Tehtaan merkittävimpiä melunlähteitä ympäristöön ovat hakkeenkäsittelyn ja kuorimon toiminnasta johtuvat äänet. Lisäksi pyöreän puun käsittely ja erilaiset poistoilmahuuhtimet tuottavat melua. Tehdasmelu on pääosin teollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" ääntä. Pyöreän puun käsittelystä ja siinä käytettävistä koneista aiheutuu vaihtelevaa melua ja kolahduksia. Nykytilanteessa kesäkuukausina melua voi syntyä myös poikkeus-tilanteissa tapahtuvista höyryn ulospuhalluksista. Tehtaalla on kartoitettu ulospuhalluksen melutaso ja tilanteen ratkaisumahdollisuuksia.

Vaihtoehtoisissa VE1 puutavaran käsittelyn ja kuorimon alueella tapahtuu muutoksia nykytilaan. Puun ja hakkeen käsittelymäärät kasvavat ja vanhan kuorimorakennuksen viereen tulee uusi kuorimolinja, mikä lisää äänilähteitä. Hakkeen varastointi siiloissa vähentää meluhaittaa verrattuna siihen, että hakekasoilla työskentelisi puskutraktori. Uusia kuljetinlinjoja tulee hakkeelle ja uuden biopolttoainekattilan K4 polttoainejärjestelmään sekä polttoaineen hakeutumiseen. Myös liikennemäärän kasvu vaikuttaa meluun. Hankkeen suunnittelussa lähtökohtana on, ettei ympäröivän alueen melutaso kasvaisi nykyiseen verrattuna.

Rakentamisen aikana melua syntyy maanrakennus- ja purkutöistä sekä uusien rakennusten ja tuotantoprosessien vaatimista rakennustöistä. Melua aiheuttavia työvaiheita ovat esimerkiksi paalutukset. Myös rakennusaikainen liikenne vaikuttaa meluun. Rakennusaikainen melu kohdistuu erityisesti kyseisen rakennuspaikan lähialueille.

### 3.12 Rakenteet ja rakentaminen

Uusi BCTMP-massalinja rakennetaan kartonkikoneen BM6 yhteyteen ja uusi haihduttamo sekä uudet voimalaitos- ja hajukaasukattilat nykyisen sellutehtaan läheisyyteen. Laitokselle rakennetaan uusia hakekuljettimia ja putkisiltoja. BCTMP-massalinjalle menevälle hakkeelle rakennetaan kolme varastosii- loa kuorimolta tulevan ja ostohakkeen varastointiin. Siilot sijoittuvat nykyisten hakesiilojen koillispuolelle. Tehdasalueella olevaan puun varastointialueita laajennetaan ja lisäksi tehtaan itäpuolelle rakennetaan uusi puun varastoalue.

Nykyisen kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon rinnalle rakennetaan uusi jätevedenkäsittely-yksikkö kartonkikoneen BM6 jätevesien käsittelyyn.

Puukentän alueella olemassa olevien maanalaisten putkien ja kaapeleiden siirrot toteutetaan hyvissä ajoin ennen muun rakentamisvaiheen alkamista. Kaikki rakentamistyöt pyritään ajoittamaan siten, että tehtaan koko ajan pyörivään toimintaan ei aiheudu liikaa häiriötä ja uusi tuotanto päästään käynnistämään mahdollisimman lyhyellä tuotantoseisakilla.

Purku- ja rakennustöiden yhteydessä poistettavien ja kaivettavien maa-ainesten mahdollinen pilaantuneisuus selvitetään näytteidenoton ja analysoinnin avulla. Mahdollisista pilaantuneista maista ja niiden käsittelystä tehdään toimivaltaiselle viranomaiselle erillinen ilmoitus, joten ne eivät sisälly tämän ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tai tulevan ympäristölupahakemuksen piiriin. Perusteluna tälle menettelylle on, ettei maiden pilaantuneisuuden arvioinnista ole vielä tässä vaiheessa tietoa. Toisaalta pilaantuneiden maiden mahdollisen löytymisen jälkeen on tarve saada ratkaisu niiden loppusijoittamisesta nopeammin kuin koko hankkeen ympäristölupahakemuksen käsittelyn yhteydessä on mahdollista.

Tehdasalueelta puretaan olemassa olevat porttirakennus, tehdaspaloasema ja osa suolavarastosta. Korvaavat rakennukset portti- ja paloasema-toiminnoille rakennetaan uuteen paikkaan tehdasalueen sisällä. Puun vastaanoton vaaka-asetat sijoitetaan uudelle paikalle uuden porttirakennuksen läheisyyteen.

### 3.13 Ympäristöriskit ja riskeihin varautuminen

Stora Enso Oulu Oy:n tehtaan ympäristöriskejä on kartoitettu säännöllisesti vuodesta 2008 lähtien. Viimeisin päivitys on tehty keväällä 2019 ympäristölupahakemuksen yhteydessä (*Pöyry Finland 2019a*). Riskinarvioinnissa huomiointiin lupahakemuksen mukainen toiminta kokonaisuudessaan sisällyttäen kummankin vaiheen (vaihe 1 ja vaihe 2) riskit. Arvio laadittiin tuotantosuunnan muutoshankkeen suunnitteluvaiheessa, jolloin tulevasta toiminnasta ei vielä ollut käytettävissä havaintotietoa. Aikaisemman, alueella edelleen jatkuvan toiminnan riskinarvioinnissa nojaututtiin kokemukseen toiminnasta sekä vanhempiin riskinarviointeihin. Uusien toimintojen aiheuttaman muutostilanteen riskit nykyiseen toimintaan tullaan arvioimaan ympäristöriskin arvioinnin päivityksessä.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen ensimmäisen vaiheen yhteydessä tehtaalle on tehty parannustoimenpiteitä, jotka pienentävät riskejä aikaisemmasta. Kanaalipäästöjen talteenottoa on tehostettu ja öljynerotusta parannettu jo ennen tuotantosuunnan muutostöitä. Hakkeen varastointi siiloissa vähentää meluhaittaa aikaisemmasta toiminnasta, missä hakekasoilla työskentelevien puskutraktorien melu oli merkittävää. Myös poikkeustilanteisiin liittyvien hajupäästöjen hallintaa parannettiin luopumalla hakkeen lämmityksestä likaishöyryillä sekä parantamalla hajukaasujen keräystä ja käsittelyä. Keräilyyn piiriin otettiin enemmän jakeita ja väkeville hajukaasuille tehtiin varsinaisen polttopaikan lisäksi kaksi varapolttopaikkaa.

Suurin osa luvan mukaiseen toimintaa liittyvistä riskeistä luokiteltiin luokkiin III ja IV. Luokan III riskit edellyttävät toimia 1–2 vuoden sisään ja luokan IV riskien hallintaan voidaan keskittyä sopivan tilaisuuden yhteydessä. Usean vaaratilanteen vaikutukset arvoitiin vähäisiksi tai hyvin vähäisiksi, ja riskiä kohotti tapahtuman todennäköisyys. Yhtään välittömiä toimenpiteitä edellyttävää, luokan I tai II riskiä ei tunnistettu.

Puun käsittelyssä ja varastoinnissa tunnistetut merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät koneista ja kuljettimista aiheutuviin poikkeuksellisiin melutilanteisiin, työkoneiden ja kuljetuskaluston hydraulikkaöljy- tai polttoainevuotoihin sekä puun kuorimon jätevesipumppujen rikkoutumisesta aiheutuviin vesistöpäästöihin.

Sellutehtaan kuitulinjalla merkittävimmät ympäristöriskit liittyvät lipeän varastointiin ja käyttöön, hydraulikkalaitteiden öljyvuotoihin ja säilytyskonttien kemikaalivuotoihin.

Eniten ympäristöriskejä on tunnistettu lipeälinjaan liittyen, jossa viime vuosina ja tuotantosuunnan muutokseen liittyen on jo tehty runsaasti parannustoimia. Lipeälinjan haihduttamalla pääosa tunnistetuista riskeistä liittyy lipeän, tärpätin ja metanolin varastointiin ja käyttöön. Soodakattilalta mahdolliset vuodot voisivat olla lipeää tai hydraulikkaöljyä. Suovan erotuksessa, varastoinnissa ja käsittelyssä ympäristöriskit liittyvät suopavuotoihin. Kaustistamon ympäristöriskit liittyvät meesan eli kalsiumkarbonaattisakan sekä valkolipeän varastointiin ja käyttöön sekä kaustisointisäiliöihin.

Soodakattilan ja meesauunin toiminnassa tunnistetut ympäristöriskit liittyvät ilmapäästöjen puhdistustekniikan häiriöihin. Hajukaasujen osalta ympäristöriskejä aiheuttaa laimeiden hajukaasujen keräily ja käsittelyn sekä väkevien hajukaasujen keräily häiriötilanteista, kun taas väkevien hajukaasujen käsittelyyn liittyvät ympäristöriskit arvioitiin vähäisiksi kolmiportaisen polttojärjestelmän johdosta.

Kartonkitehtaan toiminnassa tunnistetut ympäristöriskit liittyvät massan sekä alueella käytettävien kemikaalien ja öljyjen vuotoihin kohdistuen tehtaan jätevedenpuhdistamolle ja sen kautta vesistöön.

Jäteveden puhdistamojen aktiivilietelaitoksilla merkittävimmän ympäristöriskin aiheuttaa puhdistamolle kohdistuva liian suuri kuormitus, kemikaalipäästö sekä ilmastuksen häiriö esim. laiterikon, lämpötilan nousun tai pitkäkestoisen sähkökatkon seurauksena. Häiriötilanteiden seurauksena voisi olla puhdistustehon lasku ja lisääntyvät päästöt vesistöön.

Voimalaitoskattiloiden K3 ja K4 (VE1 ja VE2) ympäristöriskit liittyvät ilmanlaadun heikkenemiseen, ja jossain määrin myös vesistövaikutuksiin. Ilmanlaatuun vaikuttavat riskitilanteet johtuvat polttoaineen muutoksista kattilalla sekä prosessikaasujen puhdistukseen käytettävien tekniikoiden häiriöistä.

Vaihtoehdon VE1 riskit arvioidaan alustavasti YVA-menettelyn yhteydessä ja riskien minimoiminen ja niihin varautuminen huomioidaan laitoksen suunnittelussa.

Tehtas on varautunut kemikaalivuotoihin säiliöiden sekä kemikaalisäiliöiden ja putkistojen mittareilla ja hälytyslaitteilla sekä riittävällä varoallastilavuudella sekä säiliö- ja siirtopumppausjärjestelmillä. Kemikaalisäiliöt ja -laitteistot kuuluvat ennakkohuollon piiriin. Poikkeus- ja häiriötilanteiden tunnistaminen ja ennaltaehkäiseminen sisältyvät tehtaalla käytössä oleviin toiminta-, ilmoitus- ja kirjaamisjärjestelmiin. Kaikista häiriöpäästöistä tehdään kirjallinen selvitys, joka käsitellään välittömästi tapahtuman jälkeen. Satunnais- ja häiriöpäästöistä raportoidaan lisäksi viranomaisille.

Haisevien rikkiyhdisteiden keräily- ja käsittelyjärjestelmän tehokkuutta tarkkaillaan ja kaikki häiriötilanteet kirjataan ylös. Vastaavasti seurataan savukaasujen käsittelyjärjestelmän toimintaa. Häiriötilanteet ja päästötarkkailun tulokset raportoidaan kuukausittain viranomaiselle.

Stora Enso Oulu Oy:n tehtaalla on käytössä kemikaali- ja säiliötietokanta, joka kattaa kaikki käytettävät kemikaalit, niiden varastomäärät sekä kemikaalien varastoinnin. Tietokantaan on arvioitu kunkin säiliön vuotoriski.

Kemikaalien lastaus- ja purkupaikkojen mahdollisiin vuototilanteisiin varautuminen ja toiminta vuototilanteissa on esitetty tehtaan sisäisessä pelastussuunnitelmassa. Tukes valvoo Oulun tehtaan kemikaalien käsittelyä ja varastointia sekä tekee määräaikaistarkastuksia Oulun tehtaalla.

Jätteisiin liittyviä poikkeus- ja onnettomuustilanteita ehkäistään siten, että jätteen lajittelusta, keräyksestä ja käsittelystä on laadittu ohjeistus ja kaikki jättemateriaalit varastoidaan asianmukaisissa varastoissa.

Kaikkia portteja ja tehdasaluetta valvotaan nauhoittavalla aluevalvontakameralla. Ajoneuvojen liikkuminen Nuottasaaren alueella on luvanvaraista. Tehdasalueella on oma tehdaspalokunta. Tehdaspalokunnan resursseilla pyritään rajaamaan onnettomuuden henkilö-, materiaali- ja tuotannon keskeytysvahingot mahdollisimman pieneksi.

### 3.14 Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT)

Euroopan komission on vahvistanut syyskuussa 2014 direktiivin 2010/75/EU mukaisten parhaita käytettävissä olevia tekniikoita (BAT) koskevat päätelmät massan, paperin ja kartongin tuotantoa varten eli n. PP-BAT-päätelmät. Oulun tehtaan toimintaa verrataan yleisiin massa- ja paperiteollisuutta koskeviin BAT-päätelmiin (luku 1.1) sekä sulfaattisellun valmistusta (luku 1.2), ja paperin valmistusta (luku 1.6) koskeviin BAT-päätelmiin. Paperinvalmistusta koskevia BAT-päätelmiä sovelletaan sellaisenaan kartonginvalmistukseen. Vaihtoehdon VE1 BCTMP-laitosta ja vaihtoehdon VE2 CTMP-laitosta koskevat mekaanisen ja kemimekaanisen massan valmistuksen BAT-päätelmät (luku 1.4).

Tehtaan voimalaitosta koskevat suurten polttolaitosten päästöjä koskevat LCP-BAT-päätelmät.

Nykyisen toiminnan vastaavuutta BAT-päätelmiin on tarkasteltu vuoden 2019 alussa ympäristölupahakemuksen yhteydessä (*Pöyry Finland 2019b*). Tehtaan luvan mukainen toiminta on suurelta osin BAT-päätelmien mukaista, joskaan kaikki BAT-päätelmät eivät ole täysin sovellettavissa Oulun tehtaaseen, joka on vanha tuotantolaitos. Esimerkiksi sellutehtaan jätevesien johtamiseen liittyvät järjestelmät tai vanhojen laitteiden melun torjunta, eivät kaikilta osin ole muutettavissa nykyisiä BAT-päätelmissä esitettyjä parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa vastaaviksi.

#### **Savukaasujen käsittely ja hajupäästöjen vähentäminen**

Tuotantosuunnan muutoksen ensimmäisen vaiheen toteutuksen yhteydessä hajukaasujen keräilyä ja käsittelyä parannettiin aikaisemmasta ja sellutehtaan väkevien ja laimeiden hajukaasujen keräilyn ja käsittelyn arvioidaan olevan BAT-tekniikan mukaista. Pelkistyneiden rikkiyhdisteiden (TRS) päästötaso laimeissa jäännöskaasuissa on keittämön uudistuksen jälkeen BAT-päätelmä mukainen. Laimeat hajukaasut kerätään ja poltetaan.

Soodakattilalla on käytössä BAT-tekniikan mukaiset sähkösuodatin ja märkäpesuri ja NO<sub>x</sub>-päästöjen hallitsemiseksi kolmitasoinen ilmansyöttö. Päästöjä tarkkaillaan BAT-päätelmien mukaisesti jatkuvatoimisilla SO<sub>2</sub>- ja NO<sub>x</sub>-mittalaitteilla. Soodakattilan rikki-, typenoksidi- ja hiukkaspäästöt ovat BAT-päästötason mukaisia, kun huomioidaan, että mitattu päästö sisältää myös

väkevien hajukaasujen jatkuvasta poltosta aiheutuvat päästöt ja että sooda-kattilan sähkösuotimet ovat vanhoja, käyttöiän loppua lähestyviä.

Meesauunin savukaasut puhdistetaan yksikammioisella kaksikenttäisellä sähkösuotimella, jonka kapasiteetti on riittävä ja hiukkaspäästöt ovat BAT-päätelmän mukaiset. Rikkipäästöt ovat hyvin alhaiset vähärikkisten polttoaineiden ansiosta ja TRS-päästöt BAT-päätelmien mukaiset. NO<sub>x</sub>-päästöjen hallitsemiseksi meesauunissa on käytössä optimoitu palaminen ja sen hallinta sekä polttoaineen ja ilman huolellinen sekoittaminen. NO<sub>x</sub>-päästö vastaa kasvipohjaisten kaasumaisten polttoaineiden BAT-päästötasoa.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennetaan uusi hajukaasukattila, joka varustetaan alkalipesurilla ja Low NO<sub>x</sub>-polttimella. Kattila suunnitellaan ja toteutetaan siten, että päästöt ovat kaikilta osin BAT-päätelmien mukaisia.

Energiantuotannon kiinteän polttoaineen kattilassa K3 on käytössä SNCR-järjestelmä NO<sub>x</sub>-päästöjen vähentämiseksi. Myös vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakennettavaan uuteen kattilaan K4 on suunniteltu urearuiskutukseen perustuva SNCR-järjestelmä. Kattilan K3 savukaasut käsitellään kolmikammioisella sähkösuotimella ja tuotannon muutoshankkeen yhteydessä (VE0) käsittelyä on täydennetty savukaasupesurilla. Kattilaan K4 on suunniteltu letkusuodatin ja kemikaali-injektio sekä vaihtoehdossa VE1 mahdollisesti myös aktiivihiili-injektio puhtaan kierrätyspuun polttoa varten. Energiantuotantolaitoksen savukaasupäästöjen arvioidaan olevan kaikilta osin LCP-BAT-päätelmän mukaisia.

### **Jätevesien käsittely**

BAT-päätelmien määritelmien mukaan tehdas on integroitu tuotantolaitos, koska samassa paikassa valmistetaan massaa ja kartonkia eikä massaa kuivata ennen kartongin valmistusta. Näin olleen Oulun tehtaan BAT-päätelmien toteutumisen arviointiin tulee soveltaa integroidun tuotannon BAT-vaatimuksia. BAT-päätelmien mukaisesti integroidussa ja useita tuotteita valmistavassa massa- ja kartonkitehtaassa yksittäisille prosesseille (massan- tai kartonginvalmistus) ja tuotteille määritetyt BAT-päästötasot on yhdistettävä eri prosessien tai tuotteiden kumulatiivisten päästöosuuksien perusteella.

Sellu- ja kartonkitehtailla on jätevesien biologiset puhdistamot ja vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kartonkikoneelle BM6 on suunnitteilla toinen biologinen puhdistamo. Oulun tehtaan integraatissa oleville jätevedenpuhdistamoille ohjautuu käsiteltäväksi jätevesiä tehtaan yhdistetyistä prosesseista, eikä päästöt ole eriteltävissä sellu- tai kartonkitehtaille, vaikka puhdistamot on nimetty tehtaiden mukaan.

Kaikissa vertailtavissa vaihtoehdoissa sekä sellu- että kartonkitehtaan jätevesien käsittely koostuu BAT-päätelmän mukaisesti primääri- ja sekundaaripuhdistuksesta. Mikäli vesistön tilan perusteella on perusteltua poistaa orgaaniset aineet, typpi tai fosfori vielä tarkemmin, parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa on käyttää tertiäristä käsittelyä (BAT 15). Sellutehtaan jätevedenpuhdistamon kautta purettavien integraatin jätevesien osalta tertiärikäsittely ei toistaiseksi ole ollut tarpeen. Kartonkitehtaan jätevedenpuhdistamon kautta purettaville vesille on biologisen vaiheen jälkeen tertiärikäsittelynä flotaatio ja mahdollisuus annostella kemikaaleja tarvittaessa.

Taulukossa 3-18 on esitetty vertailu Oulun tehtaan jätevesipäästöistä kaikissa YVA-menettelyn vaihtoehdoissa verrattuna integroidun tuotannon BAT-



vaatimustasoon. Vaihtoehdossa VE0 integroituun tuotantoon on huomioitu sellu- ja kartonkitehdas, vaihtoehdossa VE1 näiden lisäksi BCTMP-massan valmistus ja vaihtoehdossa VE2 CTMP-massan valmistus. Taulukossa esitetty BAT-vaihteluväli on laskettu vastaavasti, kuin voimassa olevassa ympäristöluvassa tuotannon kokonaismäärillä ja kokoaikaisella tuotannolla. Vaihtoehdossa VE1 ja VE2 kemitermomekaanisen massan valmistuksen BAT-päätelmän mukaisesta ominaiskuormituksesta on huomioitu 10 % osuus. Koko tehdasintegraatin yhdistetyt jätevesipäästöt ovat kaikilta osin BAT-päätelmän mukaiset kaikissa hankevaihtoehdossa.

*Taulukko 3-18. Tehtailta johdettava jätevesikuormitus ja sovellettavat BAT-päätelmän mukaiset ylärajat.*

|            |                     | VE0         |                 | VE1         |                 | VE2         |                 |
|------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
|            |                     | BAT-yläraja | Arvioitu päästö | BAT-yläraja | Arvioitu päästö | BAT-yläraja | Arvioitu päästö |
| Virtaama   | m <sup>3</sup> /vrk | 85 473      | 51 000          | 131 507     | 74 300          | 111 671     | 61 200          |
| Kiintoaine | t/vrk               | 1,9         | 1,3             | 2,8         | 1,7             | 2,4         | 1,5             |
| COD        | t/vrk               | 13,7        | 12,5            | 20          | 12,6            | 17,4        | 12,4            |
| Typpi      | kg/vrk              | 427         | 304             | 671         | 330             | 568         | 345             |
| Fosfori    | kg/vrk              | 45          | 19              | 73          | 21              | 61          | 22              |

### 3.15 Vaihtoehtojen valintaan johtaneet tekijät

Tässä YVA-menettelyssä tarkastellaan yhtä uutta toteutusvaihtoehtoa tuotantosuunnan muutoshankkeen toiselle vaiheelle. Muita teknisiä toteutusratkaisuja ei ole tässä vaiheessa tunnistettu, eikä siten huomioitu YVA-menettelyyn. Valittu toteutusvaihtoehto perustuu laajaan markkinatutkimukseen, jossa on selvitetty eri tuotteiden kysynnän kehitystä tulevaisuudessa. Stora Enso toimii globaaleilla markkinoilla, joten toteutusvaihtoehdon valintaan ovat vaikuttaneet myös muiden toimijoiden ilmoittamat tuotannon muutoksiin vaikuttavat investoinnit ja ilmoitukset.

Hanke sijoittuu nykyiselle tehdasalueelle hyödyntäen mahdollisimman laajasti tehtaan olemassa olevia rakenteita. Vaihtoehtoisia sijaintipaikkoja ei hankkeelle ole järkevää tarkastella. Olemassa olevat toiminnot ja niiden sijoittuminen ohjaavat ja rajoittavat myös uusien toimintojen sijoittamista, eikä niille ole kannattavaa huomioida vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja.

Puunkäsittelyalueen osalta keskeinen toimintojen sijoitteluun vaikuttanut tekijä on ollut prosessien tuotantotaloudellinen sijoittelu alueen sisällä. Toimintojen sijoittumista on rajoittanut nykyisen käytettävissä olevan tilan ahtaus suhteessa kasvavaan raaka-ainemäärään. Puunkäsittely on merkittävä melun lähde lähimmän asutuksen suuntaan, ja toiminnot on pyritty sijoittamaan siten, että melulähteitä sijoitetaan mahdollisimman kauas asutuksen puoleisesta tontin rajasta. Melu on huomioitu myös kuorimorakennuksen aukotusten suunnittelussa, kuljettimien sijoittelussa ja suunnittelussa sekä kriittisimpien prosessilaitteiden melutasojen valinnassa.

Jätevesien osalta suunnittelun aikana on selvitetty vaihtoehtoisia tapoja kartonkitehtaan jätevesien johtamiseen ja käsittelyyn. Lähtökohtana hankkeen

suunnittelussa on ollut ympäristökuormituksen ja -vaikutusten pitäminen nykyisen ympäristöluvan toisen vaiheen mukaisella tasolla.

Jätevesien purkupaikat säilyvät hankkeessa samana kuin nykyään. Purkuvesien sekoittumisolosuhteet nykyisessä paikassa ovat hyvät. Vesistö päästöjen arvioidaan pysyvän ympäristöluvassa hankkeen toiselle vaiheelle määritetyllä tasolla, joten ympäristövaikutusten kannalta ei ole tarkoituksenmukaista arvioida purkujärjestelyille uusia vaihtoehtoja tai sijainteja.

Hankkeen mitoitus perustuu Oulun tehtaan nykyisten rakenteiden hyödyntämiseen mahdollisuuksien rajoissa. Muutoshankkeen tuotantokapasiteetti on mitoitettu niin suureksi kuin se on tässä tapauksessa mahdollista, eikä YVA-menettelyyn ole tarkoituksenmukaista lisätä vaihtoehtoisia tarkasteluja tuotantokapasiteetin osalta.

## **4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY (YVA)**

### **4.1 Lainsäädäntö**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA-menettely) on säädetty YVA-lailla (252/2017) ja -asetuksella (277/2017). YVA-menettelyä sovelletaan hankkeisiin ja niiden muutoksiin, joilla on todennäköisesti merkittäviä ympäristövaikutuksia.

YVA-menettelyä sovelletaan hanketyypistä ja kokoluokasta riippuen joko suoraan YVA-asetuksen hankeluettelon perusteella tai yksittäistapauksessa tehtävän päätöksen pohjalta. YVA-lain liitteessä 1 on lueteltu hankkeet, joihin ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan. Siinä esitetyn hankeluettelon 5b- ja 12-kohtien nojalla YVA-lain mukaista arviointimenettelyä sovelletaan metsäteollisuuden paperi- ja kartonkitehtaisiin, kun tuotantokapasiteetti tai vastaava tuotannon muutos on yli 200 tonnia päivässä.

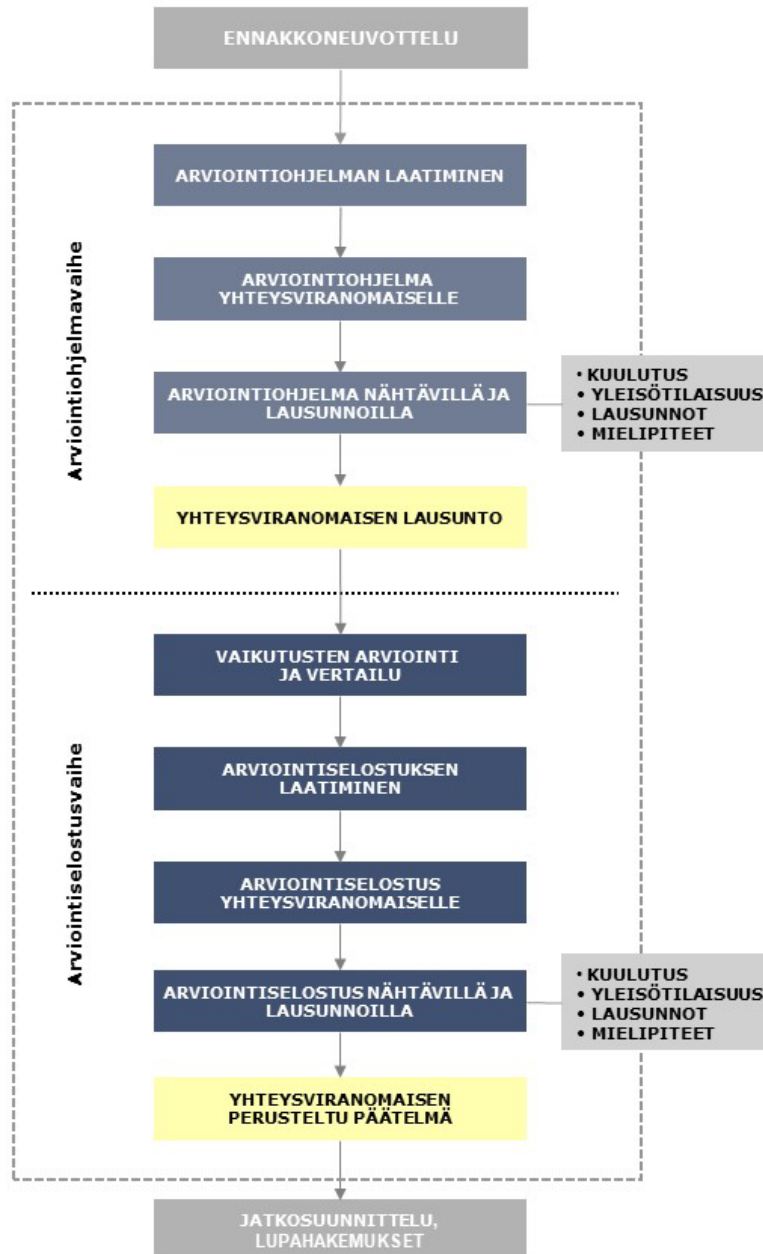
Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos hankkeen toinen vaihe kuuluu suuren tuotantokapasiteetin perusteella lakisääteisen YVA-menettelyn piiriin.

### **4.2 YVA-menettelyn tavoitteet ja sisältö**

YVA-menettelyyn kuuluu olennaisena osana julkisuus, tiedottaminen ja sidosryhmien osallistaminen. 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. YVA-laissa painotetaan arvioinnin kohdentamista todennäköisesti merkittäviin vaikutuksiin.

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-menettely jakautuu ohjelma- ja selostusvaiheisiin (Kuva 4-1).

Tässä YVA-menettelyssä hankkeesta vastaavana toimii Stora Enso Oulu Oy ja yhteysviranomaisena Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arviointiohjelman ja -selostuksen laatimisesta vastaavat AFRY Finland Oy:n asiantuntijat, joiden vastualueet ja pätevyudet on esitetty tämän YVA-ohjelman alussa taulukossa 0-1. Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat myös kansalaiset sekä muut viranomaiset, jotka vaikuttavat YVA-menettelyn kulkuun muun muassa antamalla lausuntoja ja mielipiteitä.



Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet.

#### 4.2.1 YVA-ohjelmavaihe

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan ympäristövaikutusten **arviointiohjelma**. Arviointiohjelma on suunnitelma (työohjelma) ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ohjelmassa esitetään muun muassa perustiedot hankkeesta, sen vaihtoehdoista ja arvio hankkeen aikataulusta. Lisäksi kuvataan hankkeen ympäristön nykytilaa ja esitetään ehdotus ympäristövaikutusten arviointimenetelmiksi sekä suunnitelma osallistumisen järjestämisestä.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle, joka tässä hankkeessa on Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus.

Yhteysviranomainen tiedottaa YVA-menettelyn alkamisesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta 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.

#### 4.2.2 YVA-selostusvaihe

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden kannanottojen perusteella. Tulokset kootaan **arviointiselostukseen**, joka sisältää muun muassa seuraavat tiedot:

- Hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- Tiedot YVA-menettelyn toteuttamisesta osallistumismenettelyineen
- Kuvaus ympäristön nykytilasta ja kehityksestä
- Hankevaihtoehtojen todennäköisesti merkittävimmät ympäristövaikutukset
- Hankevaihtoehtojen vaikutusten vertailu
- Ympäristövaikutusten lieventämiskeinot
- Kuvaus ympäristövaikutusten seurannasta
- Selvitys yhteysviranomaisen YVA-ohjelmasta antaman lausunnon huomioimisesta vaikutusten arvioinnissa
- Yleistajuinen yhteenveto

Yhteysviranomainen 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.

#### 4.2.3 Perusteltu päätelmä

Yhteysviranomainen 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 YVA-selostuksen lausuntojen antamiseen ja mielipiteiden esittämiseen varatun määräajan päättymisestä. Yhteysviranomainen toimittaa perustellun päätelmän 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. Lupaviranomaisen on varmistettava, että perusteltu päätelmä on ajan tasalla lupa-asiaa ratkaistaessa.

### 4.3 YVA-menettelyn aikataulu

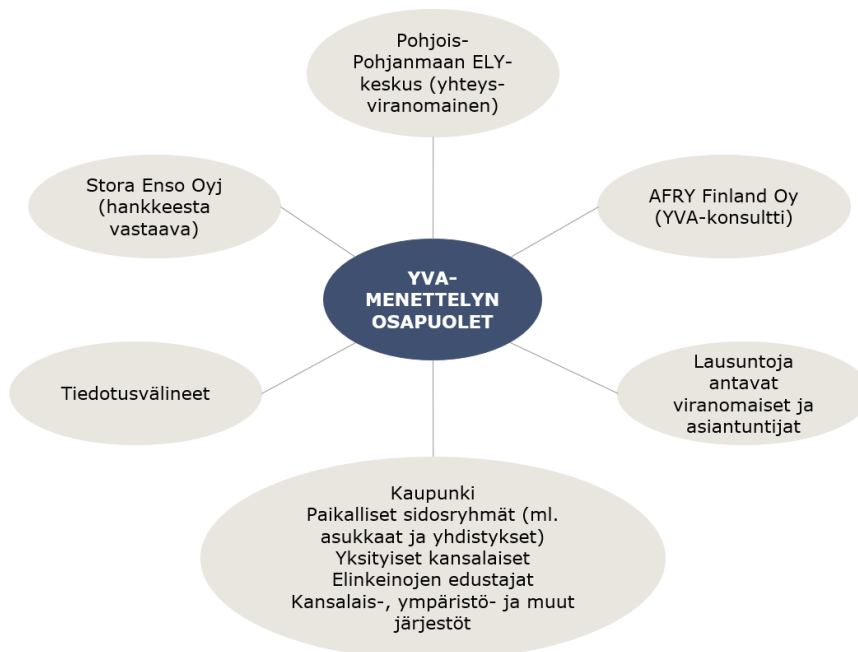
YVA-menettelyn keskeiset vaiheet ja suunniteltu aikataulu on esitetty kuvassa 4-2. Kuvassa esitetty aikataulu on viitteellinen ja esimerkiksi lausunnotmenettelyn johdosta siihen saattaa tulla muutoksia.

|                                                 | 2021 |    | 2022 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|-------------------------------------------------|------|----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
|                                                 | 11   | 12 | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |  |
| <b>Ympäristövaikutusten arviointiohjelma</b>    |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| YVA-ohjelman laatiminen                         |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| YVA-ohjelma nähtävillä                          |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Yhteysviranomaisen lausunto                     |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| <b>Ympäristövaikutusten arviointiselostus</b>   |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Arviointiselostuksen laatiminen                 |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Arviointiselostus nähtävillä (30-60 vrk)        |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä (60 vrk) |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| <b>Osallistuminen ja vuorovaikutus</b>          |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Yleisötilaisuus                                 |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Viranomaisneuvottelu                            |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Asukaskysely                                    |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
| Asukastilaisuus                                 |      |    |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |

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

### 4.4 Osallistuminen, vuorovaikutus ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukselle, hankkeesta vastaavalle Stora Ensolle tai YVA-konsultille. 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. Kuvassa 4-3 esitetty hankkeen YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



Kuva 4-3. YVA-menettelyyn osallistuvia tahoja.



## **Ennakkoneuvottelu**

YVA-menettelyn alussa käydään tarvittaessa ennakkoneuvottelu, jossa hanke-vastaava ja viranomaiset hahmottelevat hankkeen vaikutusten arvioinnista järkevän kokonaisuuden. Tässä hankkeesta järjestetään ennakkoneuvottelu.

Yhteysviranomaisen kanssa pidettyyn ennakkoneuvotteluun kutsutaan yhteysviranomaisen, hankevastaavan ja YVA-konsultin lisäksi eri viranomaistahojen edustajia.

## **Lausuntojen ja mielipiteiden antaminen**

Arviointiohjelman ja myöhemmässä vaiheessa arviointiselostuksen valmistuttua Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus kuuluttaa niiden asettamisesta nähtäville. 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 arvioinnin selvitystarpeesta sekä siitä, ovatko YVA-ohjelmassa esitetyt tiedot ja suunnitelmat riittäviä.

YVA-selostuksessa tullaan kuvaamaan YVA-menettelyn aikainen osallistuminen ja esitetään, kuinka saadut mielipiteet ja kannanotot on otettu huomioon YVA-menettelyn kuluessa tehdyissä selvityksissä ja suunnittelussa.

## **Yleisötilaisuudet**

Hankkeesta vastaava järjestää ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta yleisölle avoimen tiedotus- ja keskustelutilaisuus arviointiohjelman nähtävilläoloaikana. Tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointisuunnitelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään vaikutusten arviointityöstä, saada tietoa sekä keskustella hankkeesta vastaavan, yhteysviranomaisen ja YVA-ohjelman laatineiden asiantuntijoiden kanssa. Tilaisuuden järjestämisessä seurataan viranomaisten ohjeistusta COVID-19 pandemian johdosta.

Toinen vastaava tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään vaikutusarvioinnin tuloksia.

## **Asukastilaisuudet**

Hankkeesta vastaava järjestää hankkeen lähialueen asukkaille ja muille keskeisille sidosryhmille YVA-menettelyn kuluessa asukastilaisuuden. Tilaisuuden tarkoituksena on antaa tietoa hankkeesta, vastata kysymyksiin ja huolenaiheisiin sekä kerätä lisätietoa ihmisiin kohdistuvien vaikutusten osalta. Asukastilaisuuden järjestämisessä seurataan viranomaisten ohjeistusta COVID-19 pandemian johdosta, ja se varaudutaan järjestämään tarvittaessa virtuaalisesti.

## **Asukaskysely**

Hankkeen lähialueella tehdään YVA-menettelyn aikana asukaskysely, jonka tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta. Asukkaat saavat tietoa hankkeesta sekä sen mahdollisista vaikutuksista heidän elinympäristöönsä ja saavat tuoda esille näkemyksiään. Hankevastaava saa tietoa alueen asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen. Kyselyn tulokset esitetään YVA-selostuksessa.

---

Asukaskysely lähetetään yhteensä noin 500 talouteen hankealueen ympäristössä. Lisäksi kysely julkaistaan avoimena internet-kyselynä myös muille kuin lähialueen asukkaille.

### **Muu tiedottaminen**

Hankevastaava tiedottaa hankkeesta myös omia viestintäkanaviaan käyttäen esimerkiksi tehtaan internetsivulla [storaenso.com/oulu-mill](https://storaenso.com/oulu-mill). Sivulla on myös linkki, mitä kautta on mahdollista antaa palautetta toiminnanharjoittajalle. Ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös ympäristö-hallinnon internet-sivujen välityksellä.

## 5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

### 5.1 Maankäyttö ja rakennettu ympäristö

#### 5.1.1 Sijainti ja alueen nykyiset toiminnot

Stora Enso Oulu Oy:n tehdasalue sijaitsee meren rannalla Oulujoen suulla Nuottasaaren kaupunginosassa noin kilometrin etäisyydellä Oulun keskustasta. Stora Enson omistaman tehdasalueen pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Lännestä tehdasalue rajoittuu mereen, koillisesta asutukseen, idässä Nuottasaaren alueen muuhun teollisuuteen ja etelälounaasta satama-alueeseen. Ilmakuva tehdasalueesta on kuvassa 5-1.



Kuva 5-1. Ilmakuva Nuottasaaren tehdasalueesta.

Nuottasaaren tehdasalueella toimii Stora Enson sellu- ja kartonkitehtaiden lisäksi Kraton Chemical Oy:n ja Nouryon Finland Oy:n (ent. Akzo Nobel Finland Oy) tuotantolaitokset sekä useita urakoitsijoita ja aliurakoitsijoita. Oulun Satama operoi alueella olevia satamalaitureita.



Kraton Chemical jatkojalostaa raakamäntyöljyä. Nouryon tuottaa sellun ja paperin valmistuksessa sekä jäteveden puhdistuksessa tarvittavia kemikaaleja. Alueella aiemmin toimineen Synthomer Finland Oy:n toiminta on päättynyt vuoden 2021 alkupuolella. Tehdasalueella sijaitsee Nesteen omistama polttoaineen jakeluasema, joka on käytettävissä tehdasalueella työskenteleville raskaille ajoneuvoille sekä muille hyötyajoneuvoille. Asemasta vastaa Neste.

### 5.1.2 Asutus ja herkäät kohteet

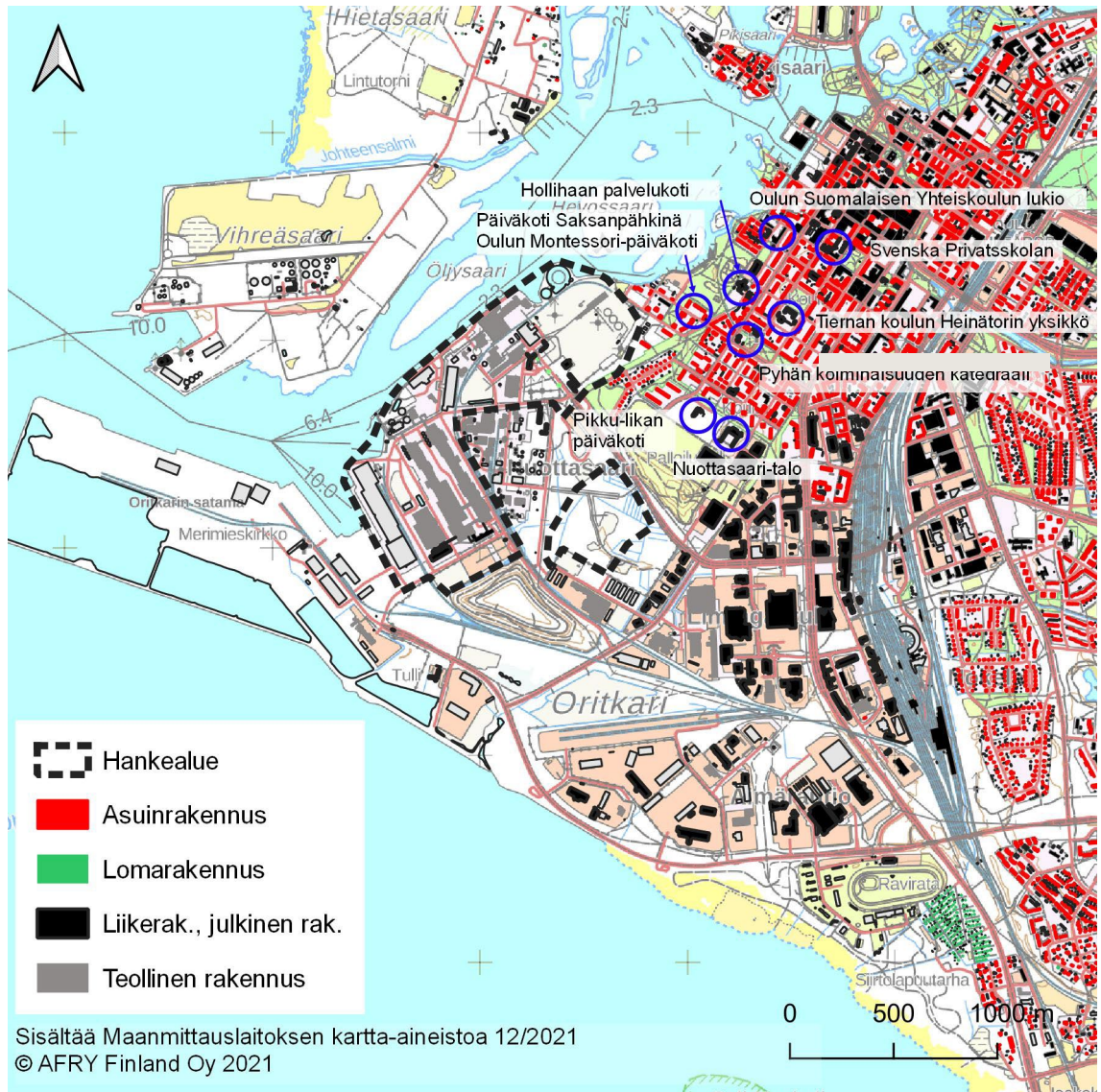
Hankealue sijaitsee Oulun kaupungin keskustan läheisyydessä noin kilometrin etäisyydellä. Lähimmät asuinrakennukset sijaitsevat tehdasalueen itäpuolella noin 50 metrin etäisyydellä Hollihaan asuinalueella (Kuva 5-2). Lähimmät lomarakennukset sijaitsevat hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella lähimmillään noin kilometrin päässä.

Hankealueen lähimmät herkäät kohteet ovat alle 500 metrin etäisyydellä tehdasalueesta koilliseen, missä sijaitsee päiväkotit Saksanpähkinä ja Oulun Montessori-päiväkoti. Noin 500 metriä tehdasalueesta kaakkoon ja 400 metriä uudesta puun varastoalueesta pohjoiseen sijaitsee myös Pikku-Iikan päiväkotit. Alle kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta sijaitsevat lisäksi:

- Nuottasaari-talo, jossa toimivat Myllytullin koulun Nuottasaaren yksikkö (luokat 1–3), Pikku-Iikan päiväkodin esiopetusryhmä, Oulun Taidekoulu ja Oulun Steiner-koulu (luokat 1–12 sekä lukio). Taidekoulun toiminta painottuu iltoihin, joten rakennuksella on laaja käyttöaika.
- Erityiskoulu Tiernan Heinätorin yksikkö
- Oulun Suomalaisen Yhteiskoulun lukio
- Svenska Privatskolan i Uleåborg, jossa on sekä päiväkotit, peruskoulu että lukio.
- Oulun Palvelusäätiön Hollihaan palvelukoti
- Pyhän Kolminaisuuden katedraali

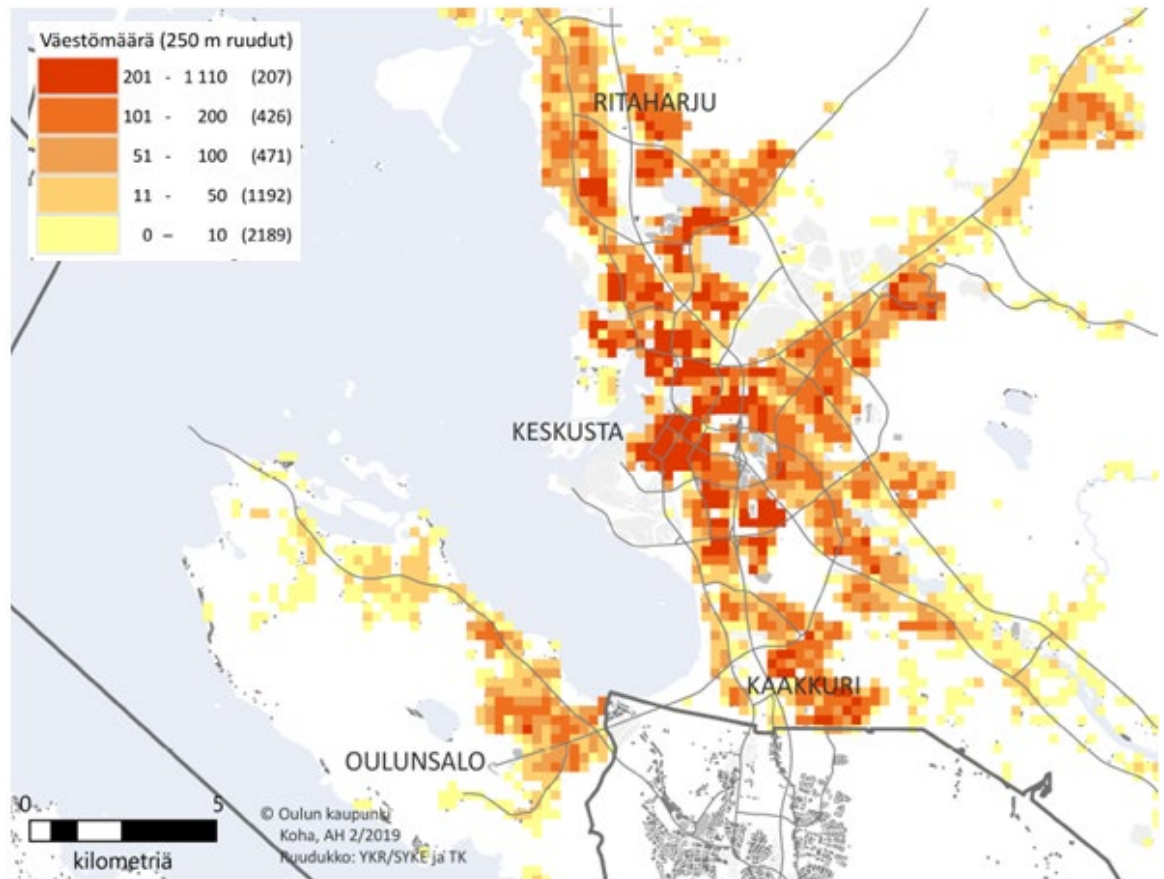
Lähimmät virkistyskäyttöön tarkoitetut alueet ovat teollisuusalueen itäpuolelle, missä sijaitsee Heinäpään urheilukeskus sekä koillispuolella, missä sijaitsee mm. Hollihaan ulkoliikuntapuisto. Hollihaan puistoa on uudistettu viime vuosien aikana ja siellä on keskusleikki- ja liikennepuiston lisäksi skeitti-, parkour- ja kuntoilupuisto sekä pienveneille tarkoitettu satama. Hankealueen pohjoispuolella Hietasaarella sijaitsee muun muassa veneilykeskus, jousiammuntarata sekä ulkoilureittejä.

Oulun edustan merialuetta ja Oulujoen suistoa käytetään virkistyskalastukseen, veneilyyn, uintiin ja ulkoiluun. Oulun rannikkoalueella harjoitetaan myös ammattikalastusta. Loma-asutus on keskittynyt lähinnä Oulunsalon ja Haukiputaan ranta-alueille. Meren rannalla Nallikarissa leirintäalue jauimaranta muodostavat merenranta-alueen suurimman matkailukeskuksen. Meri- ja jokiranta-alueista suuri osa on varattu virkistyskäyttöön.



Kuva 5-2. Hankealueen rakennettu ympäristö.

Oulun kaupungin asukasluku vuoden 2021 lopussa oli yhteensä 209 648 (alustava tieto). Hankealueen ympäristössä vuoden 2020 lopussa oli Nuottasaaren suuralueella 2 017 asukasta, Keskustan suuralueella 21 920 asukasta ja Höyhtyän suuralueella 9 286 asukasta. (*Oulun kaupunki 2021a*). Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelmassa 2018–2021 väestötavoite vuoteen 2050 on maakunnan tasolla yhteensä noin 460 000 henkilöä. Tasaisen kasvun määrittelyllä se tarkoittaa noin 0,3 % vuotuista kasvua. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017*)



Kuva 5-3. Väestötiheys Oulussa 1.1.2019 (Oulun kaupunki 2021b).

### 5.1.3 Kaavoitus ja muut maankäytön suunnitelmat

#### Maakuntakaava

Hankealueella on voimassa Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava, joka on tullut lainvoimaiseksi korkeimman hallinto-oikeuden 25.8.2006 tekemällä päätöksellä. Maakuntakaavassa hankealue on osoitettu teollisuus- ja varastoalueeksi (T). Tehdasalueen lähiympäristöön on osoitettu mm. satama-alue (LS), logistiikka-alue (lo) sekä Oulun keskustatoimintojen alue (c-1). Maakuntakaavassa tehdasalueelle johtaa laivaväylä sekä yhdysrata/sivurata. Hankealueelle ulottuu kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeän alueen aluerajaus (sininen poikkiviivoitus).

Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavaa on uudistettu vaihemaakuntakaavoituksen periaattein vuodesta 2009 alkaen. Kokonaismaakuntakaavan lisäksi hankealueella on voimassa lainvoimaiset Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (Ympäristöministeriön vahvistus 23.11.2015) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (maakuntavaltuuston hyväksyntä 7.12.2016). Lainvoimaisissa 1. ja 2. vaihemaakuntakaavoissa ei hankealueelle tai sen läheisyyteen ole osoitettu merkittäviä muutoksia kokonaismaakuntakaavaan nähden lukuun ottamatta kulttuuriympäristön ja maiseman vaalimisen kannalta tärkeän aluerajauksen supistamista pois satama- ja teollisuusalueelta (Kuva 5-4 ja Kuva 5-5). Lisäksi satama-alueen pohjoispuolelle on osoitettu uusi eritasoliittymä.

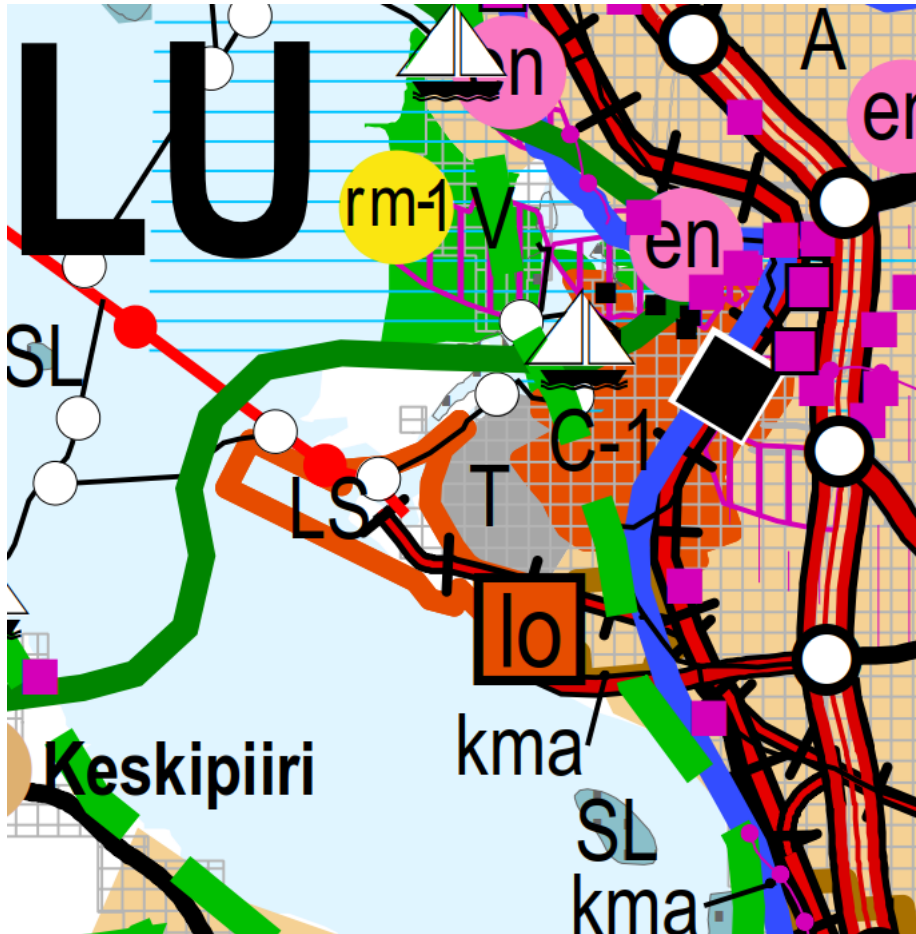


3. vaihemaakuntakaava on hyväksytty maakuntavaltuustossa 2018 ja maakuntahallitus on päättänyt 3. vaihemaakuntakaavan tulemaan voimaan 5.11.2018. Pohjois-Suomen hallinto-oikeus on antanut päätöksen kolmannen vaihe-maakuntakaavan hyväksymistä koskevasta päätöksestä tehtyihin valituksiin 29.4.2020. Hallinto-oikeus on tutkinut asian ja hylkää valitukset. Pohjois-Suomen hallinto-oikeuden päätöksen muutoksenhakuajana tehtiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen kaksi valituslupahakemusta. Korkein hallinto-oikeus on antanut välipäätöksen jatkovalituslupahakemuksesta 21.12.2020. Siikajoella sijaitsevaa Tuulipuisto Isoneva II koskeva valituslupahakemus hylättiin, mutta KHO jatkaa Kuusamon Maaningan tuulivoimapuiston jatkovalituksen käsittelyä, ja antaa ratkaisun valituslupahakemukseen myöhemmin. Valituksen alainen alue ei sijoitu hankealueen läheisyyteen. (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2021*)

Maakuntakaava ei ole voimassa lainvoimaisen yleiskaavan alueella, mutta se on ohjeena silloin, kun yleiskaavaa muutetaan.



Kuva 5-4. Ote Pohjois-Pohjanmaan kokonaismaakuntakaavasta (*Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006*).



Kuva 5-5. Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä (päiväys 18.6.2019). Yhdistelmäkartassa on osoitettu lainvoimaiset maakuntakaavat eli Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaava (2006), Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaava (2015) ja Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava (2016) sekä voimaan tullut Pohjois-Pohjanmaan 3. vaihemaakuntakaava (2018).

Hankealueelle on vireillä Pohjois-Pohjanmaan ilmasto- ja energiavaihemaa-kuntakaava, jonka osallistumis- ja arviointisuunnitelma asetettiin nähtäville 22.10.-3.12.2021 väliseksi ajaksi. Ilmastomaakuntakaava käsittelee koko maakunnan alueidenkäyttöä ja sen suunnitellut pääteemat ovat: aluerakenne ja saavutettavuus, liikennejärjestelmä ja logistiikka-alueet, energiantuotanto, varastointi ja siirto ja viherrakenne ja ekosysteemipalveluiden tarkastelu. Ta-voiteaikataulun mukaan vaihemaakuntakaava tulisi voimaan vuoden 2024 ai-kana.

### Yleiskaavat

Nuottasaaren tehdasalueella on voimassa lainvoimainen Uuden Oulun yleis-kaava, joka korvasi voimaan tullessaan Oulun yleiskaavan 2020. Uuden Oulun yleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuuston kokouksessa 18.4.2016 § 25 kaupunginhallituksen 29.3.2016 tekemien pienten täsmennysten mukaisena.

Uuden Oulun yleiskaavassa tehdasalue on merkitty pääosin T/kem-merkin-nällä teollisuus- ja varastoalueeksi, jolla on merkittävä, vaarallisia kemikaaleja valmistava tai varastoiva laitos (Kuva 5-6). Alue varataan teollisuuslaitoksille, joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien

suuronnettomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia kuten voimaloita ja vedenkäsittelylaitoksia. Osa hankealueesta on merkitty teollisuusalueeksi (TY), jolla ympäristö asettaa toiminnan laadulle erityisiä vaatimuksia. Tämä tarkoittaa, että TY-alueet varataan teollisuustoiminnoille, joista ei aiheudu ympäristöön häiritsevää melua, ilman pilaantumista tai muuta haittaa. Lisäksi alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaalitiloja.

Yleiskaavassa laajan teollisuusaluevarauksen sisään on osoitettu tavaraliikenteen terminaalialue (LTA). Tehdasalueen itäpuolella on satama-alue (LS). Tehdasalueelle johtaa teollisuusrata, jolle on kaavassa merkitty uusi raideliikenteen yhteystarve Vihreäsaaren. Vihreäsaaren eteläosa on merkitty satama-alueeksi (LS). Muilta osin Vihreäsaari on osoitettu suojaviheralueeksi (EV), samoin kuin Öljysaari. Hevossaari on osoitettu selvitysalueeksi (SE). Tehdasalueen koillis- ja itäpuolelle on osoitettu mm. kerrostalovaltainen asuinalue (AK), pientalovaltainen alue (AP), suojaviheralue (EV), urheilu- ja virkistyspalveluiden alue (VU), julkisten palvelujen alue (PY), urheilu- ja virkistyskeskusten alue (PU) sekä palvelujen, hallinnon ja erikoistavarakaupan alue (P-1).



Kuva 5-6. Ote Uuden Oulun yleiskaavasta, kaavakartta 2 (2016) (Oulun kaupunki 2016). Kaavamerkintöjen selitykset on esitetty seuraavalla sivulla.




**OULUJOEN SUISTON KAUPUNKIPUISTO.**

Merkinnällä on osoitettu suistoalue, jolla on erityisiä maisema-, historia-, kaupunkikuva-, luonto- ja virkistysarvoja. Aluetta tulee hoitaa ja kehittää niin, että sen erityisarvot säilyvät.


**RAKENNUSPERINNÖN, KULTTUURIYMPÄRISTÖN JA KAUPUNKIKUVAN KANNALTA PAIKALLISESTI ARVOKAS ALUE.**

Merkinnällä on osoitettu Oulun keskeisen alueen arvokkaat alueet. Rakennusperintöä vaalitaan pitämällä alue tarkoituksenmukaisessa käytössä. Alueella oleva rakennustaiteellisesti tai kulttuurihistoriallisesti arvokas rakennuskanta säilytetään. Alueelle rakennettaessa tai aluetta muilla tavoin muutettaessa huolehditaan sen erityisten arvojen säilymisestä.


**TAVARALIIKENTEEEN TERMINAALIALUE.**

**SATAMA-ALUE.**

Alue varataan satamatoimintaan ja siihen liittyville terminaaleille ja varastoille.


**NATURA 2000 -VERKOSTOON KUULUVA ALUE.**

Alue kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Alueen valinnan perusteena olevat luontoarvot tulee säilyttää.


**SELVITYSALUE.**

Selvitysalueen maaankäyttö ratkaistaan myöhemmin erillissuunnitelmalla.


**TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE.**

Alue varataan teollisuustoiminnalle ja siihen liittyvälle varastoinnille. Lisäksi alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaali tiloja.


**TEOLLISUUSALUE, JOLLA YMPÄRISTÖ ASETTAA TOIMINNAN LAADULLE ERITYISIÄ VAATIMUKSIA.**

Alue varataan teollisuustoiminnalle, joista ei aiheudu ympäristöön häiritsevää melua, ilman pilaantumista tai muuta haittaa. Lisäksi alueelle saa sijoittaa pääkäyttötarkoitusta palvelevia muita tiloja, kuten toimisto- ja terminaali tiloja.


**TEOLLISUUS- JA VARASTOALUE, JOLLA ON MERKITTÄVÄ, VAARALLISIA KEMIKAALEJA VALMISTAVA TAI VARASTOIVA LAITOS.**

Alue varataan teollisuuslaitoksille, joita koskee EU-direktiivi 96/82/EY vaarallisten aineiden aiheuttamien suuronnnettomuusriskien torjunnasta. Lisäksi alueelle saa sijoittaa yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevia laitoksia kuten voimaloita ja vedenkäsittelylaitoksia.


**KERROSTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**

Alue varataan pääasiassa asuinkerrostaloille. Alueelle saa sijoittaa myös asuinpientaloja sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja.


**KESKUSTAMAINEN ASUIN- JA LIIKEALUE.**

Alue varataan keskustamaisen ja toiminnoiltaan sekoittuneen täydennysrakentamisen alueeksi, jolle saa sijoittaa asuinkerrostaloja, liike- ja toimistorakennuksia sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja. Asemakaavoituksella tulee edistää monipuolista kaupunkikuvaa, viihtyisyyttä ja asuinympäristön laatua.


**TIIVIS PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**





Alue varataan kaupunkimaiselle pientaloasumiselle kuten yhtiömuotoisille ja kytketyille pientaloille, rivitaloille ja pienkerrostaloille. Alueelle saa lisäksi sijoittaa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja. Asemakaavoituksella tulee edistää kaupunkimaista pientalorakentamista, viihtyisyyttä ja asuinympäristön laatua.


**PIENTALOVALTAINEN ASUNTOALUE.**

Alue varataan asuinpientaloille, kuten erillispientaloille, kytketyille pientaloille, rivitaloille ja pienkerrostaloille. Alueelle saa lisäksi sijoittaa ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia palvelu- ja työpaikkatoimintoja.


**PÄÄKESKUS, KESKUSTATOIMINTOJEN ALUE.**

Alue varataan Oulun kaupunkiseutua ja sen vaikutusalueita palveleville keskustatoiminnolle, kuten kaupalle, julkisille ja yksityisille palveluille, hallinnolle, keskusta soveltuvalle asumiselle ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomille työpaikkatoiminnolle. Keskustoimintojen alueelle saa sijoittaa merkitykseltään seudullisia vähittäiskaupan suuryksiköitä.

|                                                                                   |                                   |                                                                                   |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | TIELIIKENTEEN YHTEYSTARVE.        |  | LAIVAVÄYLÄ.                 |
|  | KEVYEN LIIKENTEEN PÄÄREITTI.      |  | VENEVÄYLÄ.                  |
|  | OHJEELLINEN ULKOILUN PÄÄREITTI.   |  | VESILIIKENTEEN YHTEYSTARVE. |
|  | PÄÄRATA JA ASEMA / ASEMAVARAUS.   |  | VENESATAMA.                 |
|  | PAIKALLISRATA TAI TEOLLISUUSRATA. |  | VENEVALKAMA.                |
|  | UUSI RATA.                        |  | UIMARANTA.                  |
|  | RAIDELIIKENTEEN YHTEYSTARVE.      |                                                                                   |                             |

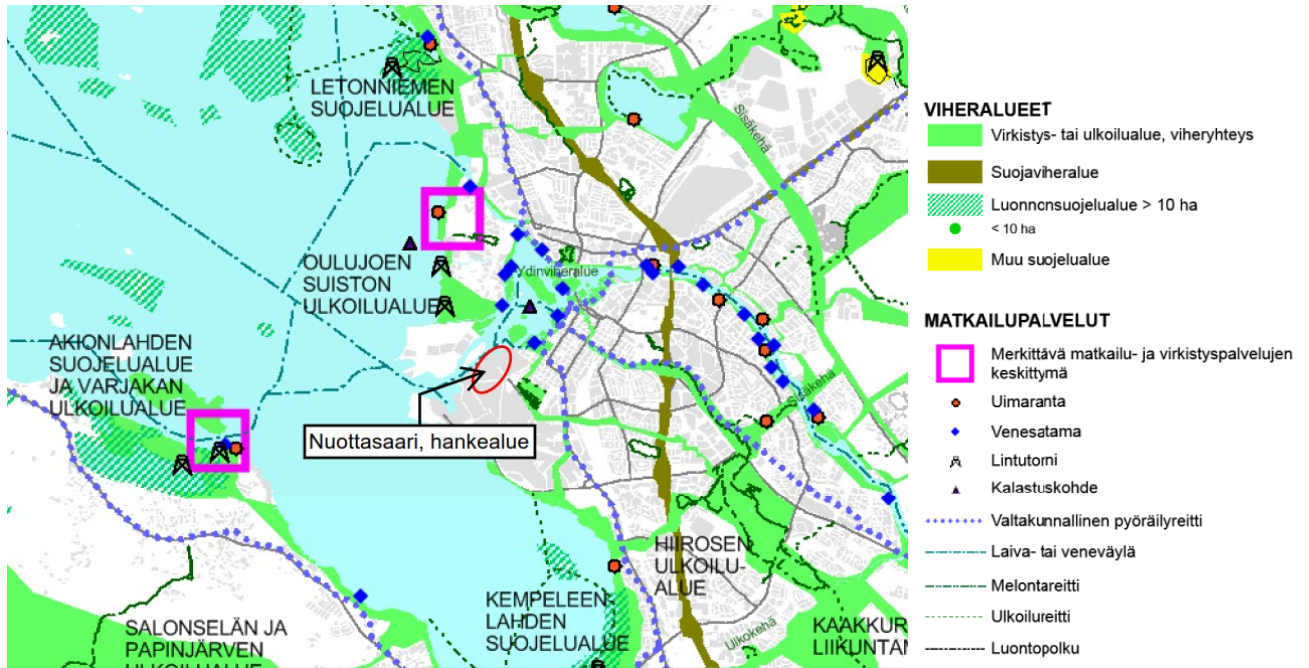
- V** VIRKISTYSALUE.  
 Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua virkistystä ja ulkoilua palveleva rakentaminen. Maisemaa tai virkistyskäyttömahdollisuuksia mahdollisesti vaarantavaan toimintaan on saatava MRL 128 §:n mukainen maisematyö lupa.
- V-1** VIRKISTYSALUE, JOLLA ALUEEN AIEMPI KÄYTTÖ RAJOITTA TOIMINTOJA.  
 Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön. Alueella on sallittua sellainen virkistystä ja ulkoilua palveleva käyttö ja rakentaminen, joka ei edellytä kaivamista, maaston muotoilua tai muuta maaperän muokkaamista.
- V/s** LUONNONMUKAISENA SÄILYTETTÄVÄ VIRKISTYSALUE.  
 Alue varataan yleiseen virkistys- ja ulkoilukäyttöön sekä opetuskäyttöön. Alueella on erityisiä ympäristöarvoja, jotka tulee säilyttää. Alueella on sallittu virkistys- ja ulkoilukäyttöä palveleva rakentaminen siten, etteivät sen luonnonolosuhteet muutu. Luontoarvoja ja virkistyskäyttömahdollisuuksia mahdollisesti vaarantavaan toimintaan on saatava MRL 128 §:n mukainen maisematyö lupa.
- VU** URHEILU- JA VIRKISTYSPALVELUJEN ALUE.  
 Alue varataan urheilu- ja virkistyspalveluille ja erityisliikuntapaikoille. Alueella on sallittu urheilu- ja virkistyskäyttöä palveleva rakentaminen.
- RA** LOMA-ASUNTOALUE.  
 Alue varataan vapaa-ajan asumiseen. Rakennuspaikan rakennusoikeus on enintään 4% rakennuspaikan pinta-alasta, kuitenkin enintään 150 kerrosneliometriä. Loma-asunnon koko saa olla enintään 80 kerrosneliometriä.
- RA-1/s** YHTEISÖJEN KÄYTTÖÖN VARATTU LOMA-ASUNTOALUE, JOLLA ON KULTTUURIHISTORIAALISESTI MERKITTÄVÄ YMPÄRISTÖ.  
 Alue varataan yhteisöjen virkistys- ja koulutuskäyttöä palveleville loma-asunnoille ja kokoontumistiloille. Kulttuurihistoriallisesti merkittävän ympäristön säilyttäminen ja hoitaminen on otettava huomioon kaikessa alueella koskevassa suunnittelussa.

*Kuva 5-7. Uuden Oulun yleiskaavan kaavamerkintöjä ja -määräyksiä (Oulun kaupunki 2016).*

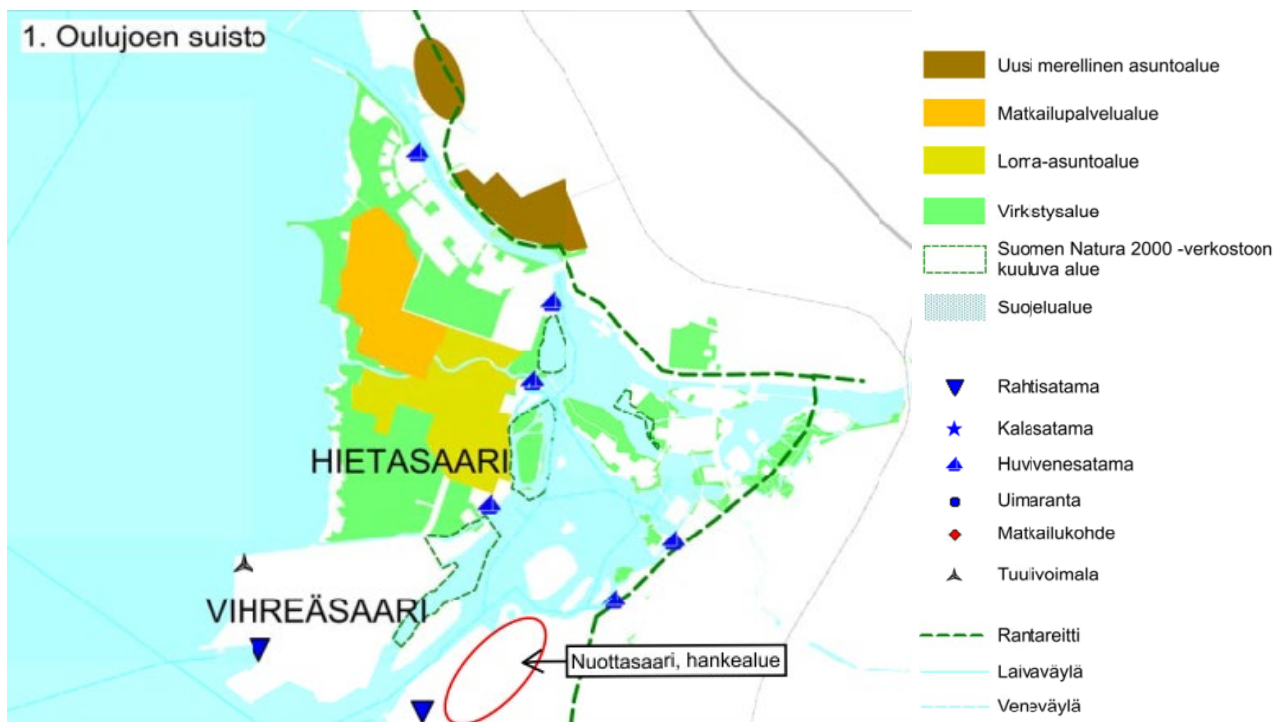
Uuden Oulun yleiskaavassa osoitetut Natura-alueet ja muut luonnonsuojelualueet on kuvattu luvussa 5.7 sekä arvokkaat maisema-alueet ja/tai merkittävät kulttuurihistorialliset ympäristöt luvussa 5.2.2.

Hankealueen lähellä sijaitsee yleiskaavassa virkistys- tai ulkoilualueeksi merkityjä alueita Hietasaarella ja Hevossaarella sekä viheryhteyksiä Nuottasaarella ja Heinäpäässä. Hietasaarella meren puolella sijaitsee kaksi lintutornia. Lähi-seudulla matkailun ja virkistykseen kohteita sijaitsee Nallikarissa sekä Varjakan alueella (Kuva 5-8).

Hietasaari on lähes kokonaan virkistysaluetta ja loma-asuinaluetta. Nallikarin leirintäalue ja uimaranta on tärkeä matkailupalveluiden alue Oulussa (Kuva 5-9).



Kuva 5-8. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, virkistystä ja matkailua koskevat merkinnät (Oulun kaupunki 2016). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.



Kuva 5-9. Ote uuden Oulun yleiskaavasta, merellistä Oulua koskevia merkintöjä (Oulun kaupunki 2016). Hankealueen sijainti merkitty kuvaan.

### Asemakaava

Vuonna 2010 voimaan tulleessa asemakaavassa (Nuottasaaren kaupunginosan korttelin 1 osa, Limingantullin kaupunginosan kortteli 29 sekä katu- ja puistoalueet) hankealue on osoitettu teollisuus- ja varistorakennusten korttelialueeksi (T) (Kuva 5-10). Oulun sataman alue on osoitettu satama-alueeksi (LS) ja siihen



liittyvä logistiikka-alue sataman portin tuntumassa tavaraliikenneterminaalin korttelialueeksi (LTA). Lisäksi tehdasalueen kaakkoispuolelle on osoitettu rautatieliikenteen terminaalialue (LRA).

Sellutehtaan jäteveden puhdistamon alueella on voimassa Nuottasaaren kaupunginosan asemakaavamuutos. Asemakaavassa alue on osoitettu yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten korttelialueeksi, jolle saadaan rakentaa teollisuuden vedenkäsittelylaitos palvelevia rakennuksia, rakennelmia ja laitteita (ET-1).



*Kuva 5-10. Ote Nuottasaaren ajantasa-asemakaavasta (Oulun kaupunki 2017).*

Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava on tullut voimaan 5.8.2016. Asemakaava-alue on kuvassa 5-11. Kaavamutoksessa muutettiin aiemman kaavan teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueita (T) ja toimistorakennusten korttelialue (KT) ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuus- ja varastorakennusten korttelialueiksi (TY-3 ja TY-5) ja Jääsalontien varressa

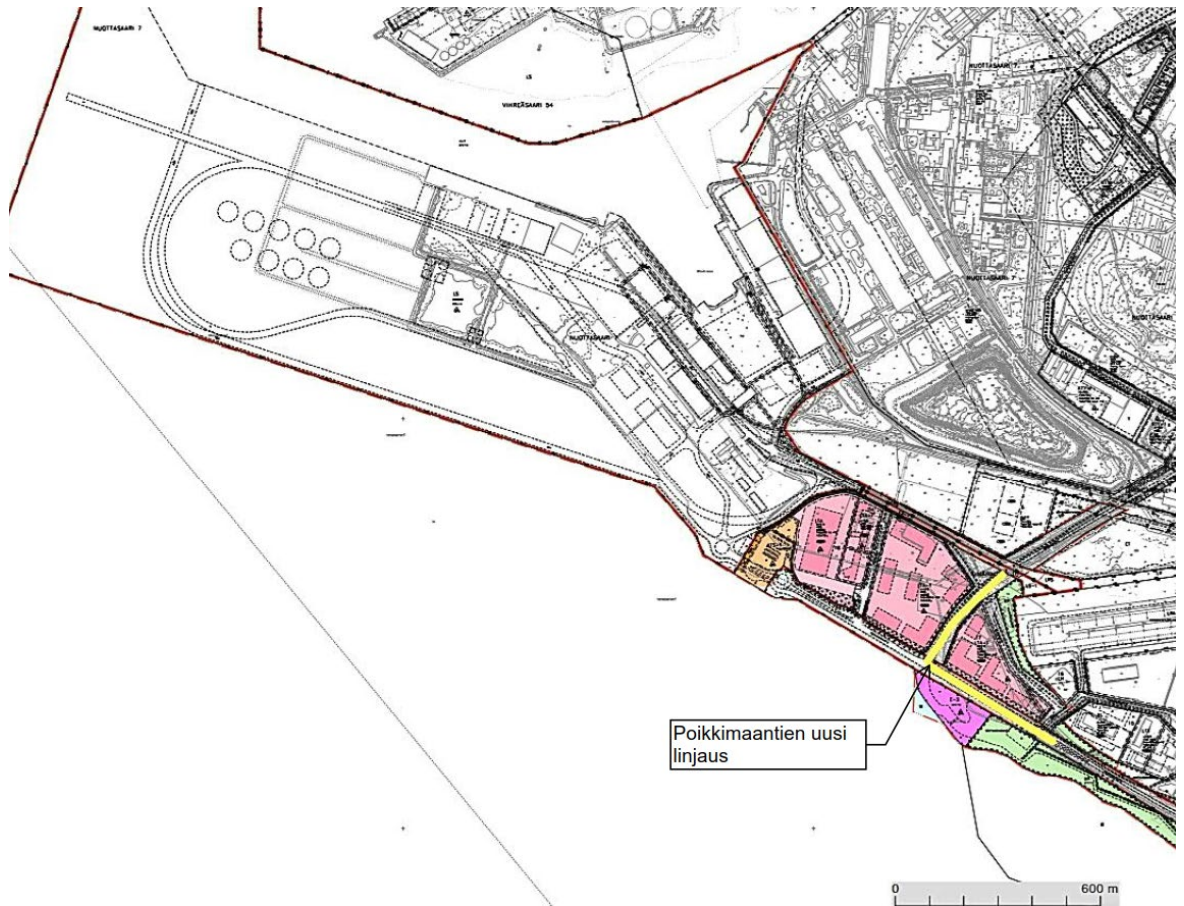


toimitilarakennusten korttelialueeksi (KTY-6). Jääsalontien varren tontteja laajennettiin Anttilanojaan päin. Kaavamuutoksessa otettiin erityisesti huomioon Nuottasaaren tehdasalueen kemikaalionnettomuuksien vaikutusalueet.



Kuva 5-11. Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava (Oulun kaupunki 2016c).

Hankealuetta sivuavan Oritkarin sataman alueen asemakaavan muutos on tullut voimaan 8.4.2016. Kaavamuutoksella on vaikutuksia Poikkimaantien liikennejärjestelyihin (Kuva 5-12).

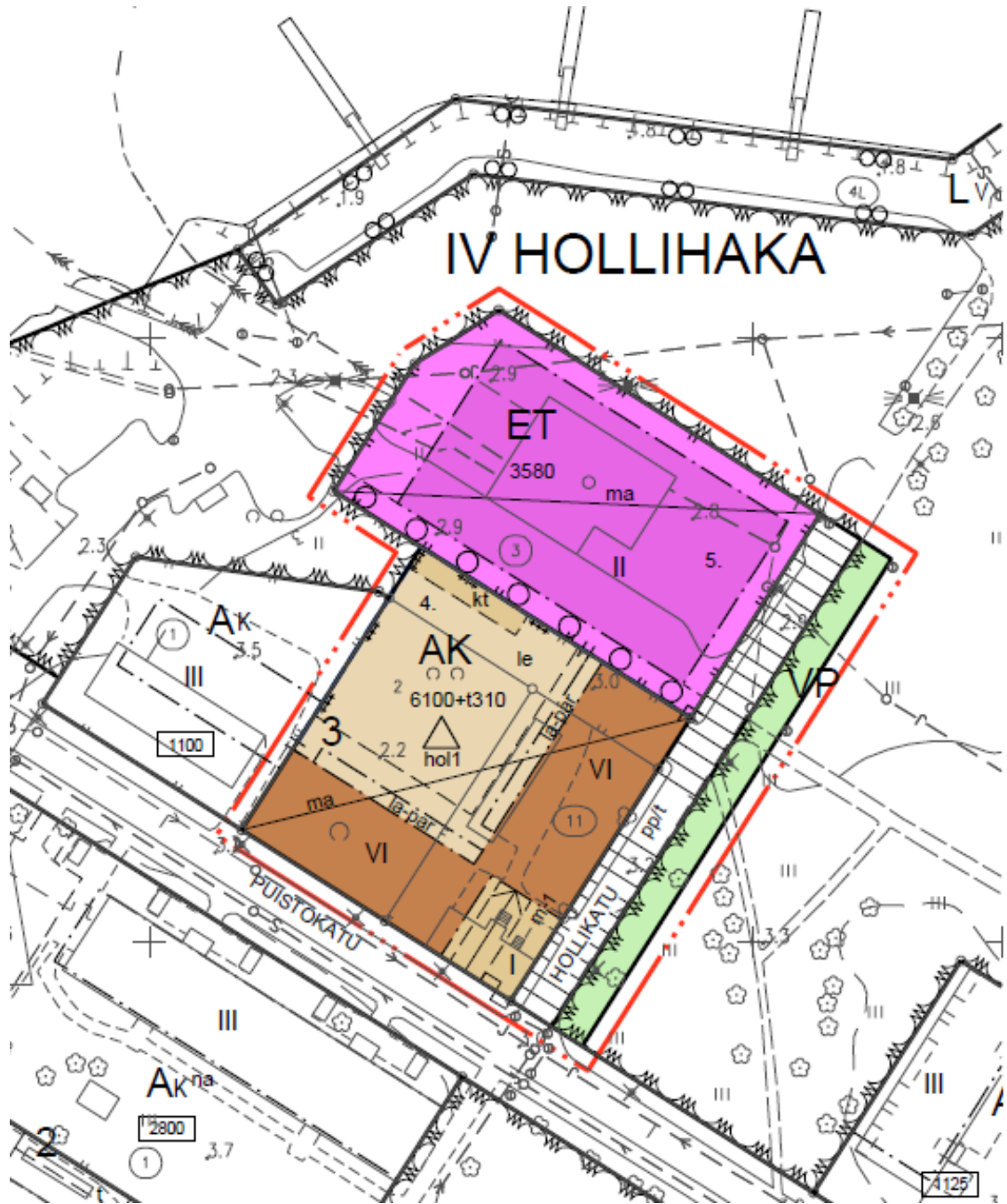


Kuva 5-12. Ote Oulun sataman asemakaavasta (564-1977) (Oulun kaupunki 2016b). Poikkimaantien uusi linjaus merkitty kuvaan keltaisella.

Hankealueen koillispuolella Hollihaan kaupunginosassa on vireillä Puistokadun asemakaavamuutos. Kaavamuutoksella on tarkoitus osoittaa korttelin tontit 2 ja 11 kerrostalojen korttelialueeksi. Asemakaavaluonnos on ollut nähtävillä keväällä 2020. (Oulun kaupunki 2021). Suunnitellun uuden puun varastoalueen pohjoispuolella on vireillä Heinäpään jalkapallostadionin asemakaavan muutos. Asiakirjoissa osa tehdasalueesta on osoitettu kaavan vaikutusalueeksi. Kaavamuutoksen tavoitteena on mahdollistaa alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen. Kaavaluonnos on ollut nähtävillä syksyllä 2021. (Oulun kaupunki 2021d)

Nuottasaaren tehdasalueella sijaitsee useita Seveso III -direktiivin mukaisia laitoksia, joiden konsultointivyöhykkeet ovat laajuudeltaan 0,5–1,5 kilometriä (Tuokes 2021). Konsultointivyöhykkeellä tapahtuvaan kaavoitukseen ja rakentamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Nämä konsultointivyöhykkeet on muodostettu laitosten yleisistä riskeistä tiedossa olevien arvioiden perusteella, joten niitä ei voida suoraan käyttää suojaetäisyyksinä tuotantolaitosten ja herkkien toimintojen välillä.





Kuva 5-13. Puistokadun asemakaava-alue (Oulun kaupunki 2021).

### Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan tavoitteet on otettava huomioon ja niiden toteuttamista on edistettävä maakunnan suunnittelussa, kuntien kaavoituksessa ja valtion viranomaisten toiminnassa. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet on uudistettu vuonna 2017 ja valtioneuvoston päätös astui voimaan 1.4.2018. Keskeisiä näistä tavoitteista ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet jaetaan viiteen asiakokonaisuuteen:

1. Toimivat yhdyskunnat ja kestävä liikkuminen
2. Tehokas liikennejärjestelmä
3. Terveellinen ja turvallinen elinympäristö
4. Elinvoimainen luonto- ja kulttuuriympäristö sekä luonnonvarat
5. Uusiutumiskykyinen energiahuolto

Hankkeeseen liittyvät ainakin seuraavat Valtioneuvoston päätöksessä mainitut tavoitteet:

- Edistetään koko maan monikeskuksista, verkottuvaa ja hyviin yhteyksiin perustuvaa aluerakennetta, ja tuetaan eri alueiden elinvoimaa ja vahvuuksien hyödyntämistä. Luodaan edellytykset elinkeino- ja yritystoiminnan kehittämiseksi sekä väestökehityksen edellyttämälle riittävälle ja monipuoliselle asuntotuotannolle.
- Ehkäistään melusta, tärinästä ja huonosta ilmanlaadusta aiheutuvia ympäristö- ja terveyshaittoja.
- Haitallisia terveysvaikutuksia tai onnettomuusriskejä aiheuttavien toimintojen ja vaikutuksille herkkien toimintojen välille jätetään riittävän suuri etäisyys tai riskit hallitaan muulla tavoin.
- Luodaan edellytykset bio- ja kiertotaloudelle sekä edistetään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä.

### **Muut maankäyttöä koskevat suunnitelmat**

Oulun kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Suistokaupunkivision 9.9.2020. Työssä on muodostettu yhteinen tahtotila ja kokonaisnäkemys suistoalueen tulevaisuudesta sekä kehittämisen periaatteista. Työhön sisältyviä teemoja ovat olleet mm. kaupunkirakenteen laajentamisen tutkiminen Rommakonselän mahdolliseen uuteen kaupunginosaan, rantojen luonne, käyttö ja vesipeilien säilyttäminen, kulttuuri- ja luonnonympäristön arvot, urbaanin ja luonnonympäristön yhteensovittaminen sekä mahdolliset uudet palvelut ja virkistysreitit. Rommakonselän alueen kehittäminen liittyy yleiskaavassa merkittyyn Hevossaaren, Varsasaaren ja Virransaaren selvitysalueeseen (SE). Alue tulee muuttumaan vähitellen suiston maankohoamisen ja maa-aineksen sedimentoitumisen seurauksena. Hankealue rajautuu koillisnurkasta suistokaupunkivision aluerajaukseen. Suistokaupunkivision aluerajaus on kuvassa 5-14. (*Oulun kaupunki 2018a*)





*Kuva 5-14. Oulun Suistokaupunkivision aluerajaus (Oulun kaupunki 2018a). Rommakonselän alueen sijainti merkitty kuvaan.*

Luvussa 5.9.3 on käsitelty alueen liikenneverkkoa koskevia suunnitelmia ja kehittämistoimia, joista merkittävin on Poikkimaantien parantaminen Oritkarin sataman ja nelostien välillä sekä Oritkarin kolmioraide.

## **5.2 Maisema ja kulttuuriympäristö**

### **5.2.1 Maiseman yleiskuvaus**

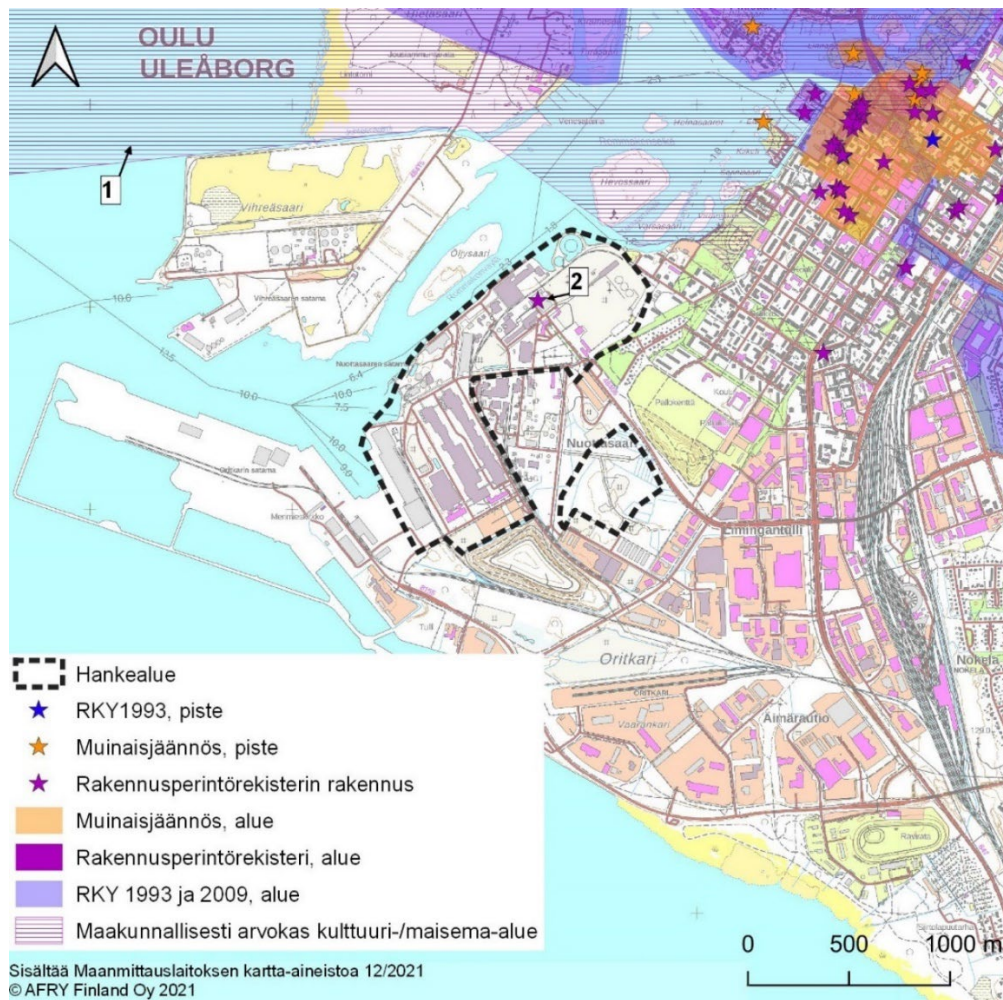
Hankealue sijaitsee Nuottasaaren laajalla, voimakkaasti muokatulla ja teollisten rakenteiden hallitsemana teollisuusalueella (Kuva 5-1). Hankealue rajautuu lounaassa Oritkarin satamarakenteisiin ja lännessä vesialueeseen. Hankealueen koillis-itäpuolella sijaitsee asuinrakennuksia, virkistysalueita sekä muuta teollisuutta.

Laajemmin tarkasteltuna Nuottasaaren alueen kookkaat, teolliset rakenteet näkyvät ympäröiville alueille, kuten avoimille vesialueille ja aluetta kohti suuntautuneille rannoille. Hankealueelle aukeaa näkymiä myös lähiympäristön avointen tie-, kenttä- ja puistoalueiden kautta, jolloin lähialueen maisemaa hallitsevat lähinnä puuston latvuston yläpuolelle kohoavat teollisuuspiiput, siilorakenteet ja muut korkeat teollisuusrakenteet. Muualta katsottuna rakennukset ja rakenteet ja puusto katkaisevat näkymiä kohti hankealuetta. Etelästä ja luoteesta katsottuna merenpinnan tasoa korkeammalle kohoava suljetun ja maisemoidun kaatopaikan alue peittää osittain näkymän teollisuusalueen suuntaan.

## 5.2.2 Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet

Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet on selvitetty valtakunnallisten ja maakunnallisten inventointien ja selvitysten sekä voimassa olevien kaavojen avulla. Aineistojen perusteella hankealueella ei ole valtakunnallisesti tai maakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita tai valtakunnallisesti arvokasta rakennettua kulttuuriympäristöä.

Hankealueella sijaitsee yksi maakunnallisesti arvokas rakennetun kulttuuriympäristön kohde, Oulu Osakeyhtiön Nuottasaaren 1930- ja 50-luvun tehdasrakennukset (Kuva 5-15, kohde 2). Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaavoituksen yhteydessä tarkistettiin valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokaiden maisema-alueiden rajauksia. Tuon päivityksen yhteydessä maakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi määritetyn Oulujoen suun kulttuurimaiseman aluerajausta supistettiin etelästä siten, että teollisuus- ja satama-alue ei enää sijoitu aluerajauksen sisäpuolelle. Maisema-alue rajautuu hankealueeseen pohjoisessa. (Kuva 5-15, kohde 1).



Kuva 5-15. Maiseman ja kulttuuriympäristön valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti arvokkaat kohteet hankealueen ympäristössä. Numeroiden (1 ja 2) selitteet on kuvattu tekstissä.

Hankealueen ympäristössä noin 1-2 kilometrin etäisyydellä on joitakin valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristön (RKY) kohteita. Suojeltuja rakennusperinnön kohteita sijaitsee lähimmillään noin kilometrin etäisyydellä

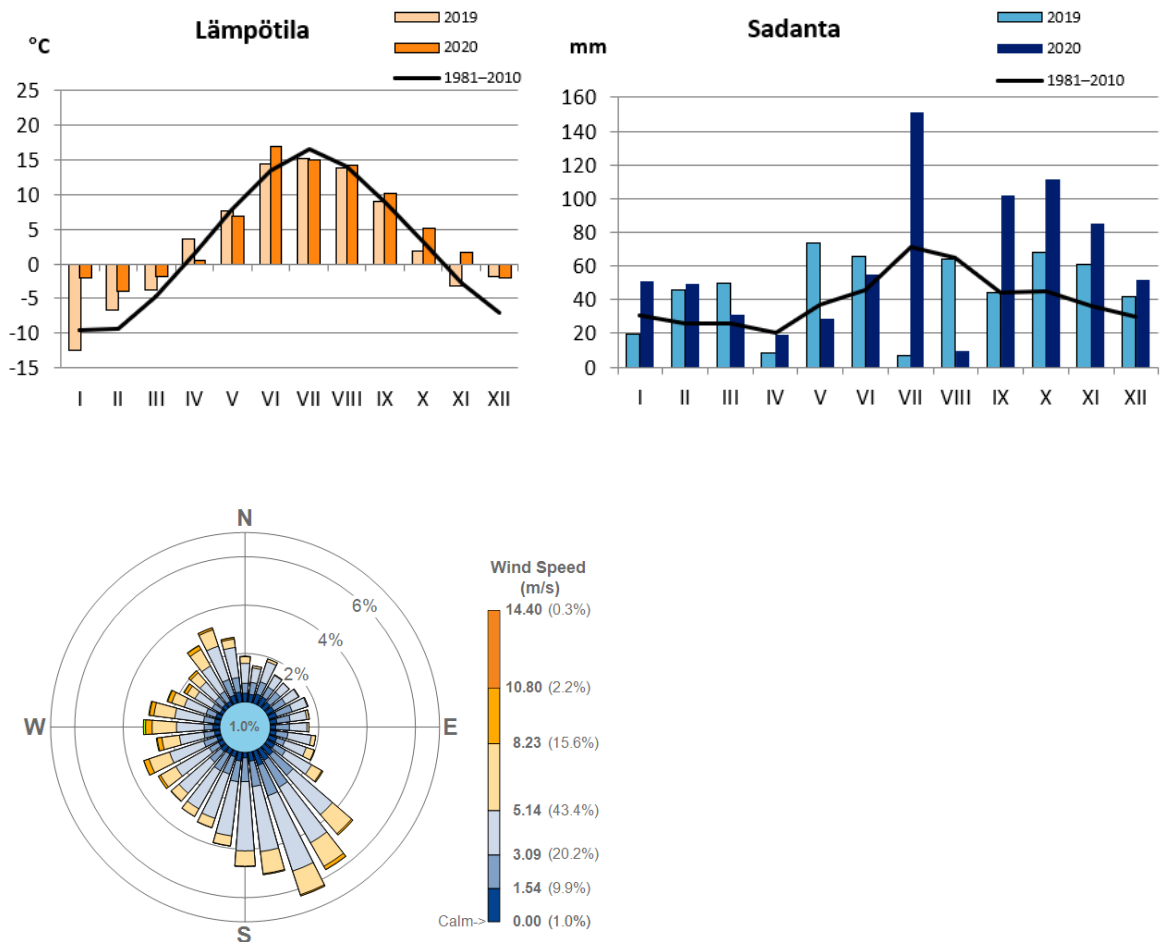


hankealueesta koilliseen. Näistä kohteista valtaosa sijaitsee Oulun vanhalla asemakaava-alueella. Hankealueella ei sijaitse muinaismuistolain suojelamia kohteita. Lähimmät kiinteät rekisteröidyt muinaisjännökset sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä (Oulun vanha asemakaava-alue ja hylky Kiikele) (*Museovirasto 2021, Pohjois-Pohjanmaan 2. vaihemaakuntakaava 2016*)

## 5.3 Päästöt ilmaan ja ilmanlaatu

### 5.3.1 Sää ja ilmasto

Oulussa (Oulunsalon Pellonpään säähavaintoasema) vuoden keskilämpötila on pitkällä aikavälillä (1981–2010) ollut 2,7 °C ja vuotuinen sadessumma 477 mm. Vuoden 2019 keskilämpötila oli 3,2 °C ja vuoden 2020 keskilämpötila 5,1 °C. Lämpötilan kohoaminen johtuu pääosin pitkän ajan keskiarvoa lauhemmista talvista. Keskimäärin Oulussa vallitsee kaakkoistuuli (Kuva 5-16).



Kuva 5-16. Lämpötila, sademäärä ja tuulen suunnat (=mistä tuuli puhaltaa) Oulussa keskimäärin (Ilmatieteenlaitos 2021).

### 5.3.2 Ilmanlaatu

Ilmanlaatua seurataan Oulussa kolmella kiinteällä mittausasemalla, jotka on sijoitettu keskustaan Saaristokadulle sekä Pyykösjärven ja Nokelan kaupungin-osiin. Seuranta toteutetaan yhteistarkkailuna, johon Oulun kaupungin lisäksi osallistuu alueen ilmaa kuormittavat laitokset. Käytännön mittaustoiminnasta

sekä ilmanlaadun tarkkailuraportin laadinnasta vastaa Oulun seudun ympäristötoimi. Seuranta toteutetaan vuosille 2017–2021 laaditun seurantasuunnitelman mukaan. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2016*) Stora Enson Oulun tehdas osallistuu ilmanlaadun tarkkailun kustannuksiin, jotka on jaettu päästömäärien mukaan.

Ilmanlaatutietojen osalta tulee huomioida, että vuonna 2020 Stora Enson Oulun tehtaalla oli meneillään tuotantosuunnan muutostyöt, jotka lyhensivät tehtaan käyntiaikaa. Lisäksi vuoden 2020 ilmanlaadun seurannan tuloksissa on nähtävissä koronarajoituksista seurannut liikennemäärien väheneminen, mikä näkyy selvimmin pienempinä typpidioksidipitoisuuksina. Näistä syistä ilmanlaatutietojen osalta on esitetty vuosien 2019 ja 2020 tiedot.

### Ilmanlaadun ohje-, raja- ja tavoitearvot

Ilmanlaadun ohjearvot ovat epäpuhtauksien pitoisuuksia, joiden alittaminen on tavoitteena. raja-arvot ovat terveysperusteisesti asetettuja ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia, jotka on alitettava määräajassa. Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvot on esitetty taulukossa 5-1.

*Taulukko 5-1. Ilmanlaadun terveysperusteiset ohjearvot (Vnp 480/1996) ja raja-arvot (osin) (Vna 79/2017).*

| Ilman epäpuhtaus                            | Ohjearvo <sup>(1)</sup><br>(Vnp 480/1996) |                                                                  | Raja-arvo <sup>(2)</sup><br>Vna 79/2017 |                | Sallittujen ylitysten määrä kalenterivuodessa |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------|
|                                             | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                  |                                                                  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$                |                |                                               |
| Rikkidioksidi SO <sub>2</sub>               | 250                                       | Kuukauden <b>tuntiarvojen</b> 99. prosenttipiste                 | 350                                     | 1 tunti        | 24                                            |
|                                             | 80                                        | Kuukauden 2.suurin <b>vuorokausiarvo</b>                         | 125                                     | 24 tuntia      | 3                                             |
| Typpidioksidi NO <sub>2</sub>               | 150                                       | Kuukauden <b>tuntiarvojen</b> 99. prosenttipiste                 | 200                                     | 1 tunti        | 18                                            |
|                                             | 70                                        | Kuukauden 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b>                        | 40                                      | Kalenterivuosi |                                               |
| Kokonaisleijuma (TSP)                       | 120                                       | Vuoden <b>vrk-arvojen</b> 98. prosenttipiste                     | -                                       |                |                                               |
|                                             | 50                                        | <b>Vuosikeskiarvo</b>                                            | -                                       |                |                                               |
| Hengitettävät hiukkaset (PM <sub>10</sub> ) | 70                                        | Kuukauden 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b>                        | 50                                      | 24 tuntia      | 35                                            |
|                                             | -                                         |                                                                  | 40                                      | Kalenterivuosi |                                               |
| Pienhiukkaset (PM <sub>2,5</sub> )          | -                                         |                                                                  | 25                                      | Kalenterivuosi |                                               |
| Haisevat rikkiyhdisteet (TRS)               | 10                                        | Kuukauden. 2. suurin <b>vuorokausiarvo</b> , ilmaistaan rikkinä. | -                                       |                |                                               |

1) 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa

2) SO<sub>2</sub> ja NO<sub>2</sub>: 20 °C lämpötilassa, 1 atm paineessa. Hiukkaset ulkoilman lämpötilassa ja paineessa.

Ohjearvot on määritelty valtioneuvoston päätöksessä ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista (480/1996). Raja-arvot ovat sitovia ja ne on määritelty valtioneuvoston asetuksessa ilmanlaadusta (Vna 79/2017).

Ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoja ei sovelleta työpaikoilla eikä tehdasalueilla, eikä raja-arvojen noudattamista arvioida liikenneväylillä tai alueilla, jonne yleisöllä ei ole vapaata pääsyä ja joilla ei ole pysyvää asutusta. Kasvillisuuden ja ekosysteemien suojelemiseksi rikkidioksidipitoisuuden kriittinen taso vuosikeskiarvona on  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja typen oksidien  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Vna 79/2017). Lisäksi metsätalousalueilla pitkän ajan tavoitteena on, että rikkilaskeuman vuosiarvo ei rikkinä ylitä  $0,3 \text{ g}/\text{m}^2$ .

### **Rikkidioksidi**

Rikkidioksidipitoisuudet ovat Oulussa olleet 1990-luvun alusta alkaen matalalla tasolla. 1980-luvun aikana pitoisuudet laskivat voimakkaasti energiantuotannon keskittämisen, vähärikkisempien polttoaineiden, voimaloiden rikinpoiston ja teollisuuden prosessipäästöjen pienenemisen seurauksena. Vuodesta 2013 alkaen pitoisuudet pienenevät edelleen Nuottasaaren teollisuusalueen prosessimuutosten myötä.

Korkein rikkidioksidin tuntiarvo vuonna 2019 oli Nokelassa  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuonna 2020  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Rikkidioksidin tuntiraja-arvon on  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä saa ylittyä 24 kertaa kalenterivuoden aikana ennen kuin raja-arvon katsotaan ylittyneen. Korkein vuorokausiarvo vuonna 2019 oli  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuonna 2020  $5,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mitkä ovat pieniä verrattuna vuorokausiraja-arvona  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (sallittujen ylitysten määrä kalenterivuoden aikana 3). Tuntiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2019 kuukausittain välillä  $2,5\text{--}15,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1–6 % ohjearvosta). Vastaavasti vuonna 2020 vaihtelu oli välillä  $2,2\text{--}7,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,9 – 2,8 % ohjearvosta). Vuorokausiohjearvoon verrannolliset pitoisuudet vaihtelivat vuonna 2019 välillä  $0,7\text{--}4,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (0,9–6,0 % ohjearvosta) ja vuonna 2020 välillä  $0,8\text{--}2,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (1,0 – 3,5 % ohjearvosta). Vuosikeskiarvot Nokelassa olivat vuonna 2019  $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuonna 2020  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

### **Typen oksidit**

Valtaosa typen oksideista maapinnan tasolla tulee liikenteen päästöistä. Lisäksi päästöjä aiheutuu teollisuudesta ja energiantuotannosta piippupäästöinä. Typpidioksidipitoisuudet ovat pitkällä aikavälillä laskeneet kummallakin mittausasemalla, eikä vuosiraja-arvon ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ylityksiä ole tapahtunut. Viime vuosina myönteistä kehitystä ovat hidastaneet lisääntyvät liikennemäärät. Vuonna 2019 typpidioksidin vuosikeskiarvo keskustassa oli  $19,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $10,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vastaavat vuosikeskiarvot vuonna 2020 olivat keskustassa  $13,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntiraja-arvotasona ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ei ylitetty; 2019 korkein tuntiarvo keskustassa oli  $166 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $145 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sekä vastaavasti vuonna 2020 keskustassa  $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $113 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tuntikeskiarvopitoisuus saa ylittää raja-arvotason 18 kertaa ennen kuin raja-arvon katsotaan ylittyneen. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

### **Hiukkaset**

Ilman hiukkasmääriin Oulun kaupungin alueella on suurin vaikutus liikenteellä, pääosin liikenteen maasta nostamasta katupölystä. Hiukkaspitoisuuksissa näkyy lisäksi autojen pakokaasuista, energiantuotannosta, teollisuuden päästöistä sekä puun pienpoltosta peräisin olevia hiukkasia. Ilman hiukkaspitoisuus on korkeimmillaan keväällä lumien sulaessa, kun kadut kuivuvat ja hiekoitushiekka paljastuu lumen alta. Oulussa on mitattu hengitettäviä hiukkasia keskustan ja



Pyykösjärven mittauspisteissä vuodesta 1991 alkaen sekä pienhiukkasia keskustan mittauspisteessä 2002 alkaen. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020*)

Hengitettävien hiukkasten pitoisuuksissa voidaan viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana havaita myönteinen kehitys. Korkeimmat hiukkaspitoisuudet mitattiin molempina tarkasteluvuosina kevätpölyaikaan. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

Raja-arvo hengitettävien hiukkasten vuorokausikeskiarvolle on  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja se sallii 35 ylitystä vuoden aikana. Sekä vuonna 2019 että 2020 mitattiin yli  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  vuorokausiarvoja keskustassa ja Pyykösjärvellä yksi. Hengitettävien hiukkasten vuosikeskiarvo vuonna 2019 oli keskustassa  $10,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $9,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , joten vuosiraja-arvon  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ylityksiä ei tapahtunut. Vuonna 2020 vuosikeskiarvo oli keskustassa  $11,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ylityksiä ei ole tapahtunut myöskään pitkällä aikavälillä. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

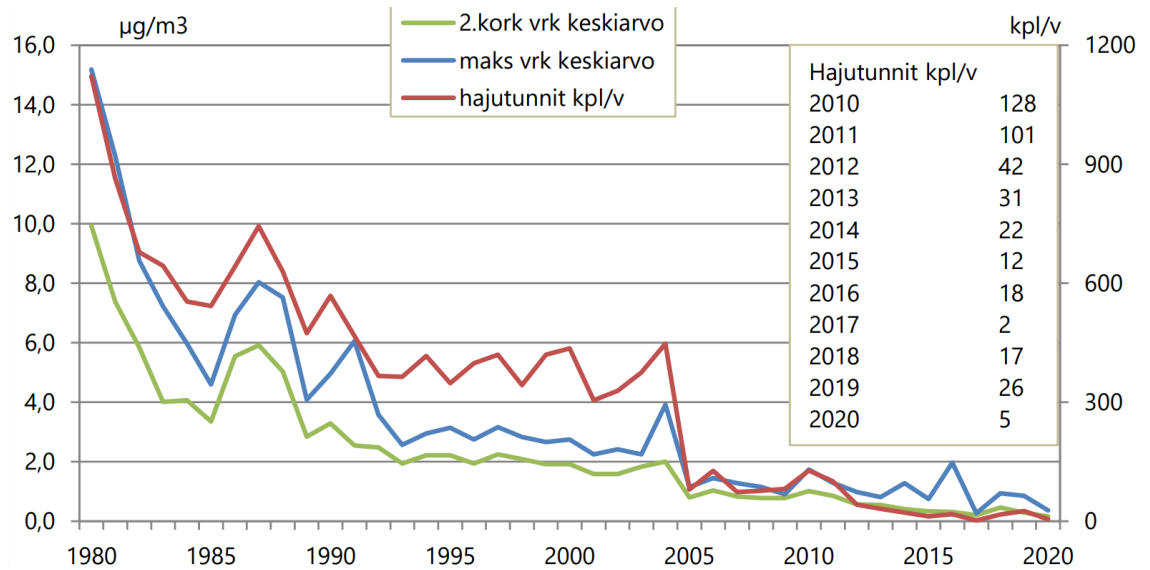
Pienhiukkasten (PM<sub>2,5</sub>) vuoden 2019 vuosikeskiarvo keskustassa oli  $5,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja vuonna 2020  $4,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mitkä alittavat vuosipitoisuuden raja-arvon  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuodesta 2005 lähtien pienhiukkasten pitoisuudet ovat vähitellen laskeutuneet. Pienhiukkaset ovat peräisin pakokaasuista, puunpoltosta ja kaukokulkeutumisesta. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

### **Haisevat rikkiyhdisteet**

Haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuudet Oulun alueella ovat pienentyneet teollisuuden päästövähennystoimenpiteiden ansiosta. Sellutehtaan saneerauksen jälkeen vuonna 1988 pitoisuudet laskivat noin puoleen aiemmasta. Tätä ennen mittausasemilla on voitu havaita nykyisen ohjearvotason ylittäviä pitoisuuksia. Pitoisuudet pienenevät edelleen Stora Enso Oulu Oy:n hajukaasupäästöjen vähentämiseen kohdistuneiden investointien ansiosta syksyllä 2004. Vuodesta 2012 alkaen pitoisuuksissa on voitu havaita edelleen laskua Stora Enso Oulu Oy:n ja Arizona/Kraton Chemical Oy:n päästövähennysten seurauksena. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020*)

Kuvassa 5-17 on esitetty TRS-yhdisteiden ohjearvoon verrannolliset pitoisuudet sekä hajutuntien määrät Nokelan seurantapisteellä vuosina 1980–2020. Hajutunneiksi määritellään ne tunnit, jolloin TRS:n kokonaismäärän keskiarvopitoisuus on yli  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuonna 2019 hajutunteja esiintyi 26 kertaa ja vuonna 2020 viisi kertaa. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)

Vuonna 2019 ohjearvoon verrannolliset kuukauden toiseksi korkeimmat vuorokausikeskiarvot vaihtelivat kuukausittain Nokelassa välillä  $0-0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ja Pyykösjärvellä  $0-0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Vuonna 2020 vastaavat vuorokausikeskiarvot olivat Nokelassa välillä  $0,1-0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Pyykösjärvellä ei todettu nollatasosta poikkeavia vuorokausiarvoja. TRS-yhdisteiden vuorokausiohjearvo on  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mikä alittuu selvästi kummallakin mittausasemalla. (*Oulunseudun ympäristötoimi 2020 ja 2021*)



Kuva 5-17. TRS-yhdisteiden kuukauden 2.korkeimpien ja korkeimpien vuorokausiarvojen keskiarvot sekä hajutuntien määrä Nokelassa. Hajutunti = TRS tuntikeskiarvo > 3 µg/m<sup>3</sup> (Oulun seudun ympäristötoimi 2021).

Päästöjen voimakkaasta pienenemisestä huolimatta haisevat rikkiyhdisteet aiheuttavat nykyisinkin ajoittaista hajuhaittaa. Tyypillisesti hajuhaittoja on havaittu eniten keväällä ja alkukesällä, jolloin lännenpuoleiset merituulet ovat vallitsevia ja ovat tuoneet hajut kaupunkiin. Viime vuosina keskimääräisten pitoisuuksien laskusta johtuen selkeä vuodenaikaisjakauma on lähes kadonnut. Esimerkiksi vuonna 2019 Nokelassa esiintyi kohonneita TRS-pitoisuuksia aikaisempaa enemmän helmi- ja lokakuussa. Nokelassa kohonneet TRS-pitoisuudet ovat viime vuosina liittyneet häiriötilanteisiin Nuottasaaren sellutehtaalla. (Oulun seudun ympäristötoimi 2020)

Vuosittain Stora Ensolla kirjataan jonkin verran hajuvalituksia pääasiassa tehtaan lähiympäristön asuinalueilta. Tyypillisesti hajuvalitustilanteet ovat liittyneet lähes poikkeuksetta hajukaasujen käsittelyjärjestelmien käyttökatkoihin, tehtaan ylös- ja alasajoihin sekä hajupäästöihin. Tehdas käynnistyi ensimmäisen vaiheen tuotannonmuutoksen jälkeen tammikuussa 2021. Tuotannon käynnistyessä arvioitiin, että hajuhaittoja voi aiheutua, sillä starttivaiheeseen liittyy todennäköisesti edellä mainittuja häiriötilanteita sekä tuotannon ylös- ja alasajoja. Keväällä tehtaalla kirjattiin tavanomaista runsaammin hajuvalituksia. Tämän jälkeen on tehty runsaasti toimenpiteitä hajupäästöjen vähentämiseksi. Lisäksi Stora Enso otti käyttöön uuden jatkuvatoimisen mittalaitteiston tilanteen kartoittamiseksi tehdasalueella. Mittausten perusteella ilmassa havaitut pitoisuudet olivat matalia, korkeintaan sadasosia terveydelle haitalliseksi tunnetuista pitoisuuksista (ns. HTP-arvo).

Pyykösjärven ilmanlaadun seuranta-asemalla TRS-mittaus käynnistyi vuonna 2015 liittyen Ruskon jätekeskuksen tarkkailuun. Vuosina 2019 ja 2020 Pyykösjärvellä havaittiin vain muutama lievästi kohonnut TRS-pitoisuuden tuntiarvo. Tuulen suunnan perusteella pitoisuudet olivat lähtöisin Laanilan teollisuusalueelta. Edellisinä vuosina asemalla on havaittu myös Ruskosta ja Nuottasaaren teollisuusalueelta lähtöisin olevia kohonneita pitoisuuksia. (Oulun seudun ympäristötoimi 2020 ja 2021)

### 5.3.3 Päästöt ilmaan

Oulun ilmaa kuormittavat liikenne, paikallinen teollisuus, energiantuotanto sekä muualta kulkeutuva kuormitus. Teollisuuden ja energiantuotannon merkittävimmät ilman epäpuhtaudet ovat typenoksidit, hiukkaset sekä rikkidioksidi ja muut rikin yhdisteet. Merkittävin vaikutus ilmanlaatuun on liikenteellä, jonka päästöt purkautuvat suoraan hengitysilmaan. Teollisuuden ja energiantuotannon päästöt purkautuvat korkealle, minkä vuoksi niiden vaikutus maanpinnan tasolle on pieni. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020*)

Vuonna 2019 Oulun yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat noin 1 010 t, haisevien rikkiyhdisteiden päästöt 7,4 t, typpidioksidipäästöt 2 533 t, hiukkaspäästöt 126 t ja hiilivetypäästöt 299 t. Stora Enson rikkidioksidipäästöt olivat 48 %, typen oksidien päästöt 39 %, hiukkaspäästöt 39 % ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöt 93 % Oulun kokonaispäästöistä. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020*)

Vuonna 2020 Oulun yhteenlasketut ilman epäpuhtauspäästöt olivat viime vuosia pienemmät. Pääosin tämä oli seurausta Stora Enso Oulu Oy:n sellutehtaan tuotantosuunnan muutostöistä. Eniten laskivat rikkidioksidi- sekä haisevien rikkiyhdisteiden päästöt noin 48 % edelliseen vuoteen verrattuna. Oulun yhteenlasketut rikkidioksidipäästöt olivat noin 526 t, haisevien rikkiyhdisteiden päästöt 3,8 t, typpidioksidipäästöt 2 085 t, hiukkaspäästöt 100 t ja hiilivetypäästöt 266 t. Stora Enson osuus Oulun kokonaispäästöistä oli rikkidioksidipäästöjen osalta 20 %, typen oksidien päästöistä 32 %, hiukkaspäästöistä 42 % ja haisevien rikkiyhdisteiden päästöistä 93 %. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2021*)

Laitosten ilmoittamat ja liikenteestä peräisin olevat fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat vuonna 2019 Oulussa yhteensä noin 1 247 427 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 44 %, Stora Enso Oulu Oy:n 19 %, Laanilan Voima Oy:n 12 % ja liikenteen 22 %. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 636 295 t, joista Stora Enso Oulu Oy:n osuus oli 72 % ja Oulun Energia Oy:n voimalaitosten 23 %. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2020*)

Vastaavasti vuonna 2020 fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat 1 000 366 t. Oulun Energian voimalaitosten osuus päästöistä oli 49 %, Stora Enso Oulu Oy:n 10 %, Laanilan Voima Oy:n 10 % ja liikenteen 27 %. Biopolttoaineista peräisin olevat hiilidioksidipäästöt olivat 1 467 836 t, joista Stora Enso Oulu Oy:n osuus oli 67 % ja Oulun Energia Oy:n voimalaitosten 28 %. (*Oulun seudun ympäristötoimi 2021*)

## 5.4 Vesistöt

### 5.4.1 Yleiskuvaus ja hydrologia

Stora Enso Oulu Oy:n tehdas sijaitsee Oulujoen suistossa, Oulun kaupungin Nuottasaaren kaupunginosassa.

Suurin osa Oulujoen vesistä laskee mereen Stora Enson tehdasalueen ohitse Rommakonväylää pitkin. Oulujoen vesistä Rommakonväylän kautta purkautuu noin kaksi kolmannesta, yhden kolmanneksen purkautuessa pohjoisemman Toppilan väylän kautta.

Oulujoki kerää vetensä laajalta alueelta, sillä valuma-alueen koko on 22 900 km<sup>2</sup> ja sen järvisyys 11,4 %. Oulujoen valuma-alueen laajuudesta joh-tuen myös virtaamat ovat suuria, sillä keskivirtaama (MQ) on vuosina 1991–

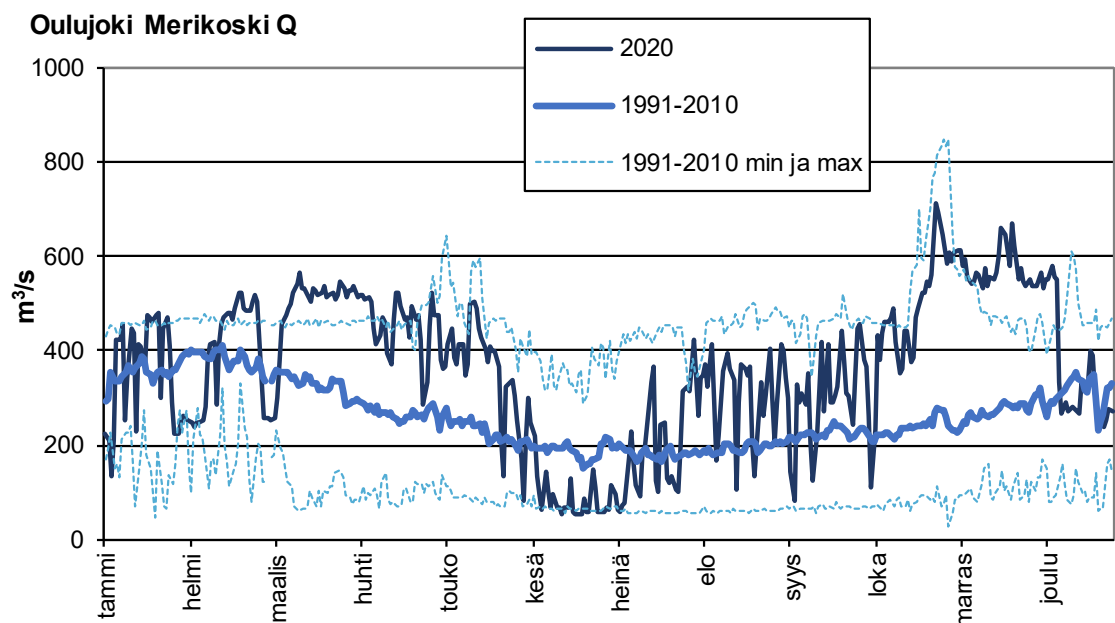
2010 ollut Merikoskessa 263 m<sup>3</sup>/s, ylivirtaama (HQ) 848 m<sup>3</sup>/s, keskialivirtaama (MNQ) 64,3 m<sup>3</sup>/s ja keskiylivirtaama (MHQ) 519 m<sup>3</sup>/s.

Oulujoki on säännöstelty vesistö, jonka kahdeksasta voimalaitoksesta joen suu-alueen tuntumassa sijaitsee Merikosken voimalaitos. Säännöstely lisää Oulujoen talviaikaisia virtaamia ja pienentää tulva- ja kesäaikaisia virtaamia eli tasoittaa virtaamien vaihteluita. Merikosken virtaamat ovat alkuvuodesta yleensä suuria, kun vesiä juoksetetaan voimatalouden tarpeisiin ja luodaan varastointitilavuutta. Tulva-aikana toukokuussa juoksetukset ovat yleensä pienimmillään, jolloin alivirtaamatilanteita voi esiintyä (Kuva 5-18). Kestoltaan alivirtaamatilanteet ovat lyhyitä ja ilmenevät lähinnä vuorokausitason virtaamatarkasteluissa.

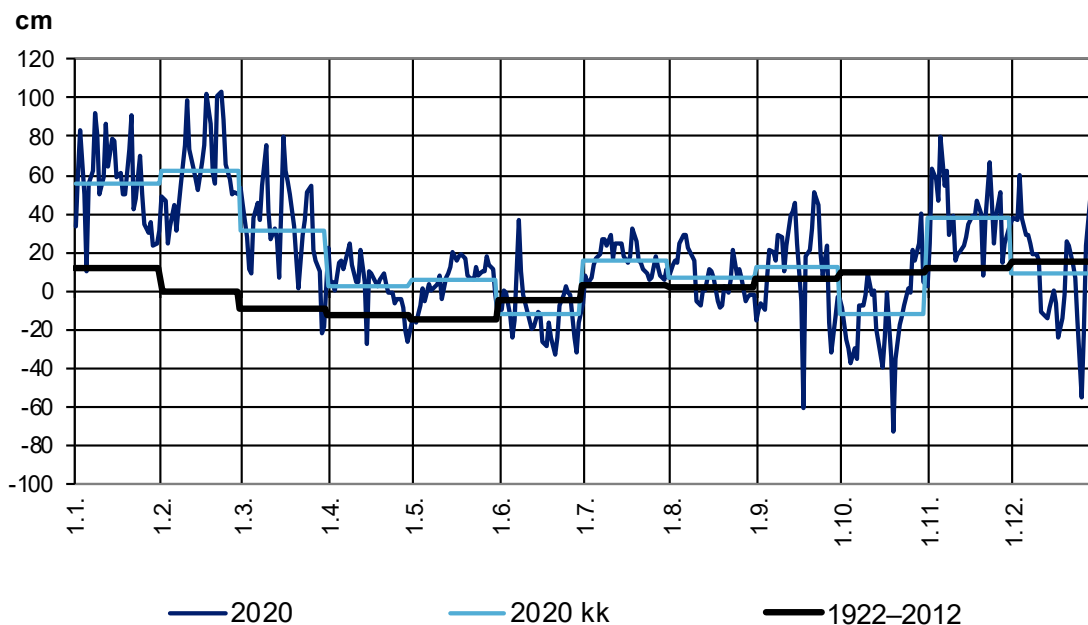
Oulun edustan merialueella tuulella on kesäisin merkittävää vaikutusta esiintyviin hetkellisiin virtauksiin. Yleensä virtaus on matalilla alueilla tuulen suuntaista, kun taas syvemmissä vesikerroksissa tuulta vastaan suuntautuva paluuvirtaus on hallitseva.

Rommakonselän virtaukset määräytyvät lähinnä Merikosken voimalaitoksen juoksetuksista. Osaltaan myös merivedenkorkeuden vaihtelut vaikuttavat vesien vaihtumiseen ja virtaamiin merialueella. Nouseva merivesi laimentaa jokisuussa jätevesiä ja laskeva merivesi kuljettaa jätevesiä ulkomerelle. Matalilla alueilla vedet sekoittuvat pohjaan asti ja kesäaikana vesialueelle ei pääse syntymään pysyvää kerrostuneisuutta muualle kuin syvänteisiin. Talvella niukka-suolaiset ja kevyet jokivedet leviävät jään alla laajalle raskaamman meriveden päällä.

Virtauksia merialueella aiheuttavat meriveden korkeuden muutokset ja jokivirtaamat. Meriveden korkeuden muutokset johtuvat tuulista sekä ilmanpainevaihteluista ja Perämeren vesimassan ominaisheilahteluista (Kuva 5-19).



Kuva 5-18. Oulujoen Merikosken virtaamat vuonna 2020 sekä pitkän ajan (1991–2010) keski- ja ääriarvot.



Kuva 5-19. Meriveden korkeuden vaihtelun vuorokausi- ja kuukausikeskiarvot Oulussa vuonna 2020 sekä kuukausittaiset keskiarvot vuosina 1922–2012. Korkeusjärjestelmänä on teoreettinen keskivesi.

#### 5.4.2 Kuormitus Oulun edustalla

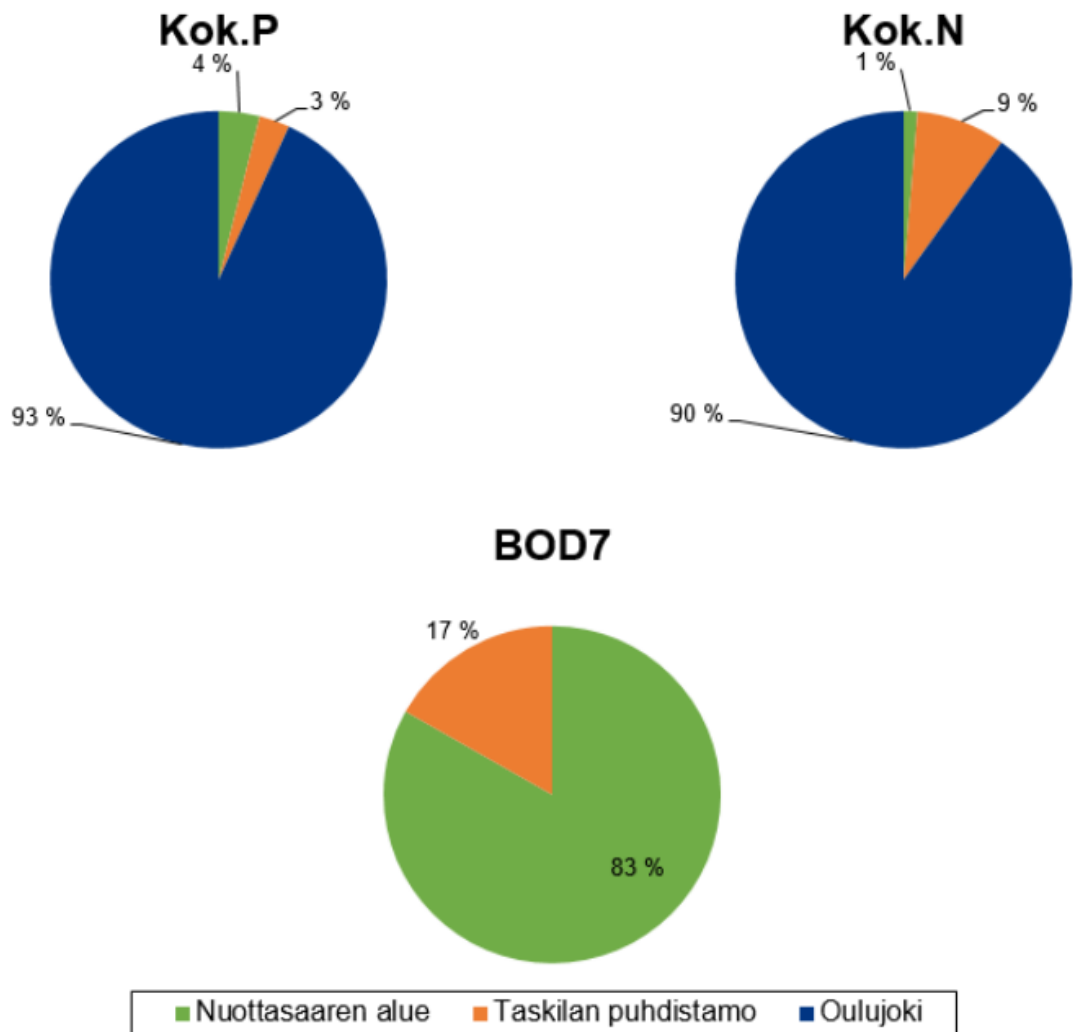
Oulun edustan kuormitus aiheutuu pääasiassa Oulujoen ja muiden alueen jokien valuma-alueilta kuljettamista ainemääristä. Lisäksi merialuetta kuormittavat teollisuuden ja taajamien puhdistetut jätevedet sekä laskeuma ilmasta. Merialueella pistekuormitusta aiheuttavia laitoksia ovat Nuottasaaren tehtaiden lisäksi Kemira Chemicals Oy, Taminco Finland Oy, Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamo, Lakeuden keskuspuhdistamo ja Oulun Energian Toppilan voimalaitos.

Oulujoen ainevirtaamat olivat vuonna 2020 keskimääräistä suurempia, mikä laski pistekuormittajien osuuksia aikaisempiin vuosiin verrattuna. Oulun edustan merialueen ravinnekuormituksesta vuonna 2020 noin 90–93 % tuli Oulujoen mukana (Kuva 5-20). Typen kuormituksesta 9 % on peräisin Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamolta ja 1 % Nuottasaaren tehtailta. Fosforin kuormituksesta Nuottasaaren tehtaiden osuus oli 4 % ja Taskilan jätevedenpuhdistamon 3 %. (Eurofins Ahma Oy 2021)

Myös happea kuluttavan aineen osalta suurin kuormittaja on Oulujoki, jonka osuus biologisen hapen kulutuksen (BOD) ainevirtaamasta vuonna 2019 oli 52 % ja kemiallisen hapen kulutuksen (COD<sub>Cr</sub>) ainevirtaamasta 94 %. Vuosina 2009–2019 Oulujoen biologisen hapen kulutuksen ainevirtaamat ovat laskeneet aiempien vuosien tasoon nähden (Taulukko 5-2), minkä arvioidaan johtuvan laskenta-aineiston muuttumisesta. Tämä on vastaavasti nostanut Nuottasaaren tahdasalueen osuutta BOD-kuormituksesta. COD<sub>Cr</sub>-kuormitusta vääristävät analyysitulokset, joissa Oulujoen COD<sub>Cr</sub>-pitoisuus on ollut jatkuvasti alle määrittämissä rajan (<30 mg/l) ja kuormitus on laskettu määrittämissä rajan puolikkaalla. BOD- ja



COD-ainevirtaamat eivät lähtöaineistosta johtuen todennäköisesti anna totuuden mukaista kuva osuuksista. (Eurofins Ahma Oy 2020)



Kuva 5-20. Oulun edustan lähialueelle kohdistuvien ravinteiden ja happea kulluttavan aineen ainevirtaamien jakautuminen Oulujoen ja kuormittajien kesken vuonna 2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).

Vuonna 2020 Oulujoen kautta merialueelle tullut kuormitus oli kaikkien tarkasteltujen muuttujien osalta tavallista suurempi tarkastelujakson 2004–2020 keskiarvoon verrattuna, johtuen joen huomattavasti suuremmasta keskivirtaamasta. Oulujoen kautta merialueelle virtasi vuonna 2020 noin 211 tonnia fosforia ja noin 2 448 tonnia typpeä. Ainevirtaamat perustuvat Oulujoen Merikosken virtaamatietoihin sekä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vedenlaadun seurantaloksiin. (Eurofins Ahma Oy 2021)

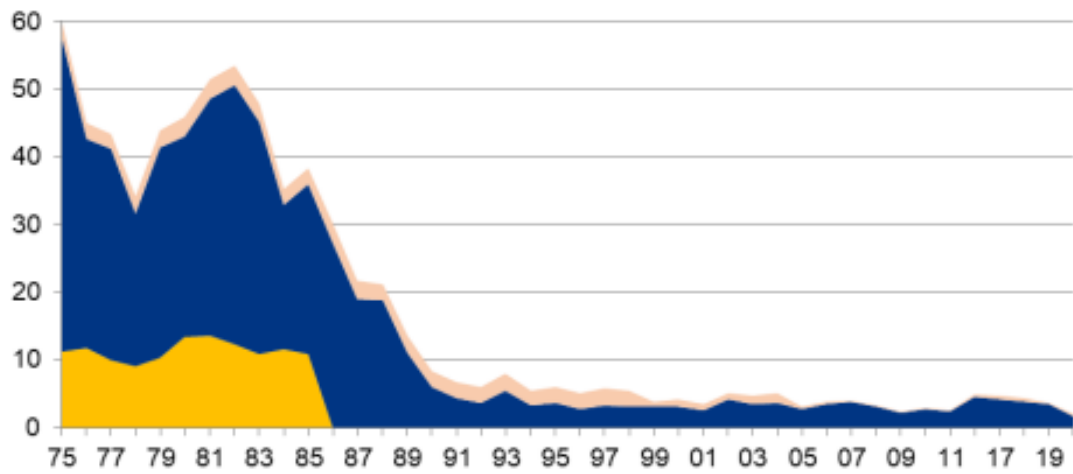
Taulukko 5-2. Oulujoen merialueelle tuomat ainemäärät vuosina 2004–2020 (Eurofins Ahma Oy 2021).

| Vuosi            | Virtaama          | COD <sub>Mn</sub> | BOD <sub>7</sub> | Kok.P      | Kok.N        |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------|--------------|
|                  | m <sup>3</sup> /s | t/a               | t/a              | t/a        | t/a          |
| 2004             | 319               |                   | 11 454           | 176        | 3 690        |
| 2005             | 239               |                   | 11 191           | 131        | 3 245        |
| 2006             | 266               |                   | 11 202           | 120        | 2 969        |
| 2007             | 282               |                   | 15 155           | 164        | 4 037        |
| 2008             | 344               |                   | 16 431           | 180        | 4 370        |
| 2009             | 231               |                   | 10 940           | 119        | 2 817        |
| 2010             | 252               |                   | 8 674            | 132        | 2 930        |
| 2011             | 209               |                   | 3 606            | 144        | 2 459        |
| 2012             | 282               | 145 054           | 5 611            | 232        | 4 786        |
| 2013             | 226               | 95 118            | 2 392            | 129        | 3 021        |
| 2014             | 292               | 113 613           | 5 584            | 152        | 3 597        |
| 2015             | 409               | 162 692           | 5 923            | 217        | 5 033        |
| 2016             | 299               | 133 540           | 3 032            | 176        | 3 727        |
| 2017             | 302               | 123 813           | 3 920            | 177        | 3 516        |
| 2018             | 238               | 88 286            | 953              | 127        | 2 595        |
| 2019             | 220               | 73 193            | 1 450            | 96         | 2 348        |
| 2020             | 363               | 156 929           | -                | 211        | 4 448        |
| <b>KESKIARVO</b> | <b>281</b>        | <b>121 360</b>    | <b>7 345</b>     | <b>156</b> | <b>3 582</b> |

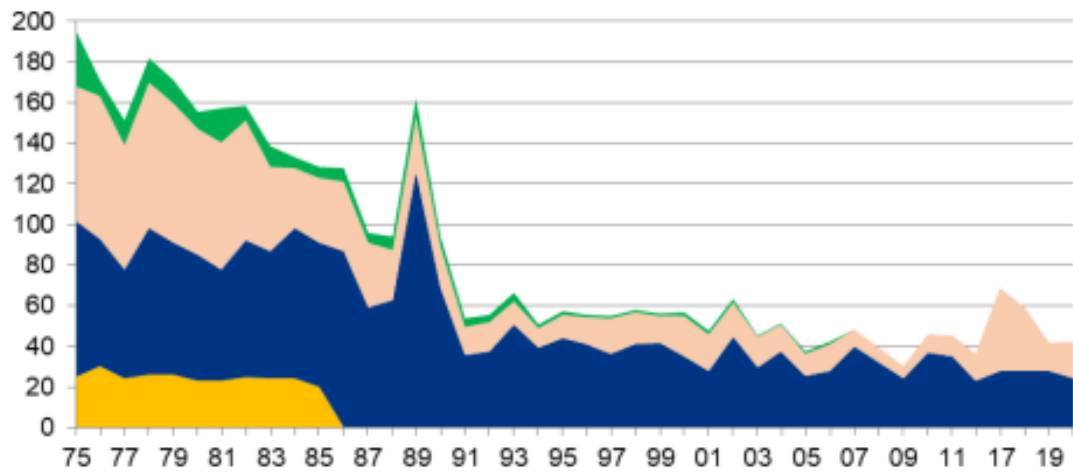
Oulun edustan merialueen pistekuormitus on laskenut merkittävästi 1970-luvulta nykypäivään. Stora Enson sellutehtaan vesistökuormitusta on 1970-luvulta lähtien vähennetty useilla vedenkäytön ja kuormituksen pienentämiseen tähtäävillä toimenpiteillä, joista merkittävin oli biologisen jätevedenpuhdistamon käyttöönotto vuonna 1989. Esimerkiksi nopeasti happea kuluttava orgaanisen aineen (BOD) kuormitus on pudonnut 1980-luvun alun tasolta 50 t/vrk tasolle 2–3 t/vrk (Kuva 5-21). Vuonna 2020 Stora Enson Oulun tehtaalla oli meneillään tuotantosuunnan muutostyöt, jotka lyhensivät tehtaan käyntiaikaa.

Nuottasaaren tehdasalueella aiheutuu kuormitusta vesistöön Stora Enson Oulun tehtaiden lisäksi Nouryon Finland Oy:n ja Kraton Chemical Oy:n toiminnoista. Kraton Chemical Oy:n prosessivedet johdetaan käsittelyyn sellutehtaan aktiivilietelaitokselle ja niiden kuormitus sisältyy Stora Enson lupaehtoihin. Sen sijaan Nouryon Finland Oy:n (ent. Akzo Nobel Finland Oy) jätevedet käsitellään omalla käsittelylaitoksella ja käsitellyt jätevedet johdetaan mereen tehdasalueen kaanalin 6 kautta (Eurofins Ahma Oy 2020). Nuottasaaren tehdasalueella aiemmin toimineen Synthomer Finland Oy:n toiminta on loppunut vuoden 2021 alkupuolella.

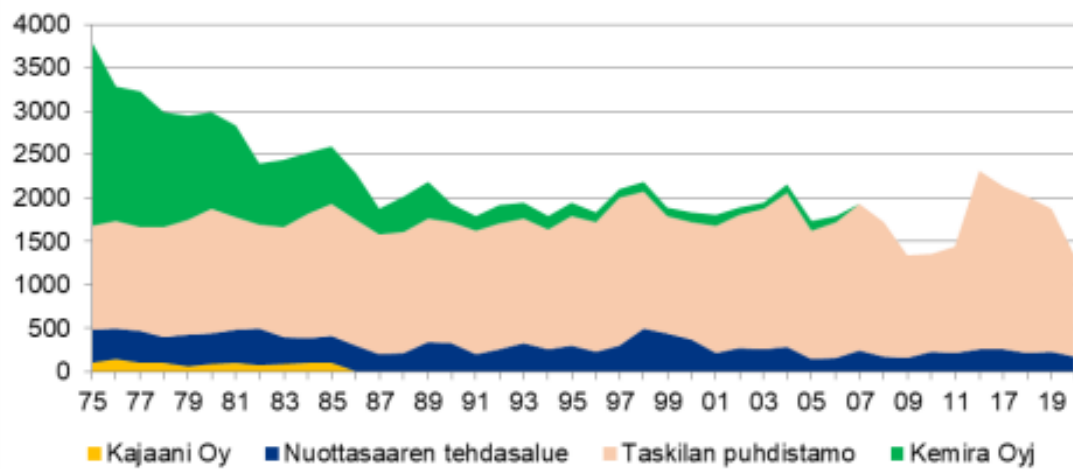
### BOD7 (t/d)



### Kok.P (kg/d)



### Kok.N (kg/d)



Kuva 5-21. Teollisuuden ja Oulun Veden Taskilan jätevedenpuhdistamon BOD7- ja ravinnekuormituksen kehitys 1975–2020 (Eurofins Ahma Oy, 2021).

### 5.4.3 Veden laatu

Nuottasaaren tehdasalueen päästöjen vesistövaikutuksia tarkkaillaan Oulun edustan merialueen yhteistarkkailun puitteissa. Nykyistä tarkkailusuunnitelmaa (*Pöyry Finland Oy 2018*) on toteutettu vuodesta 2019 alkaen. Tarkkailu sisältää ajallisesti tiheämpää intensiivistä tarkkailua sekä muutaman kerran vuodessa suoritettavampaa laajempaa alueellista tarkkailua. Nuottasaaren tehtaiden lähimmät vesistön velvoitetarkkailupisteet ovat Vihreäsaaren edustalla (OE44), Kempeleenlahdella (OE49) ja Oulunselällä (OE2). Pisteeltä OE2 (intensiivipiste) näytteet otetaan 16 kertaa vuodessa ja kahdelta muulta pisteeltä neljä kertaa vuodessa.

Oulujoen vesillä on merkittävä vaikutus Oulun edustan merialueen vedenlaatuun etenkin talviaikaan. Vesien sekoittuminen on usein epätäydellistä, sillä keveämmät jokivedet kerrostuvat raskaamman meriveden päälle. Kevätkalvisin lähes koko vesipatsas saattaa koostua jokivedestä, mikä näkyy alhaisina sähköjohtavuusarvoina (Taulukko 5-3). Jokivesien orgaaninen aines ja korkeampi rautapitoisuus myös nostaa hieman väriarvoja niissä vesikerroksissa, joissa on vähäsuolaista jokivettä. Kesäaikaan jokiveden vaikutus Oulun edustan vedenlaatuun on selvästi vähäisempi näkyen lähinnä rannikon pintavesikerroksissa.

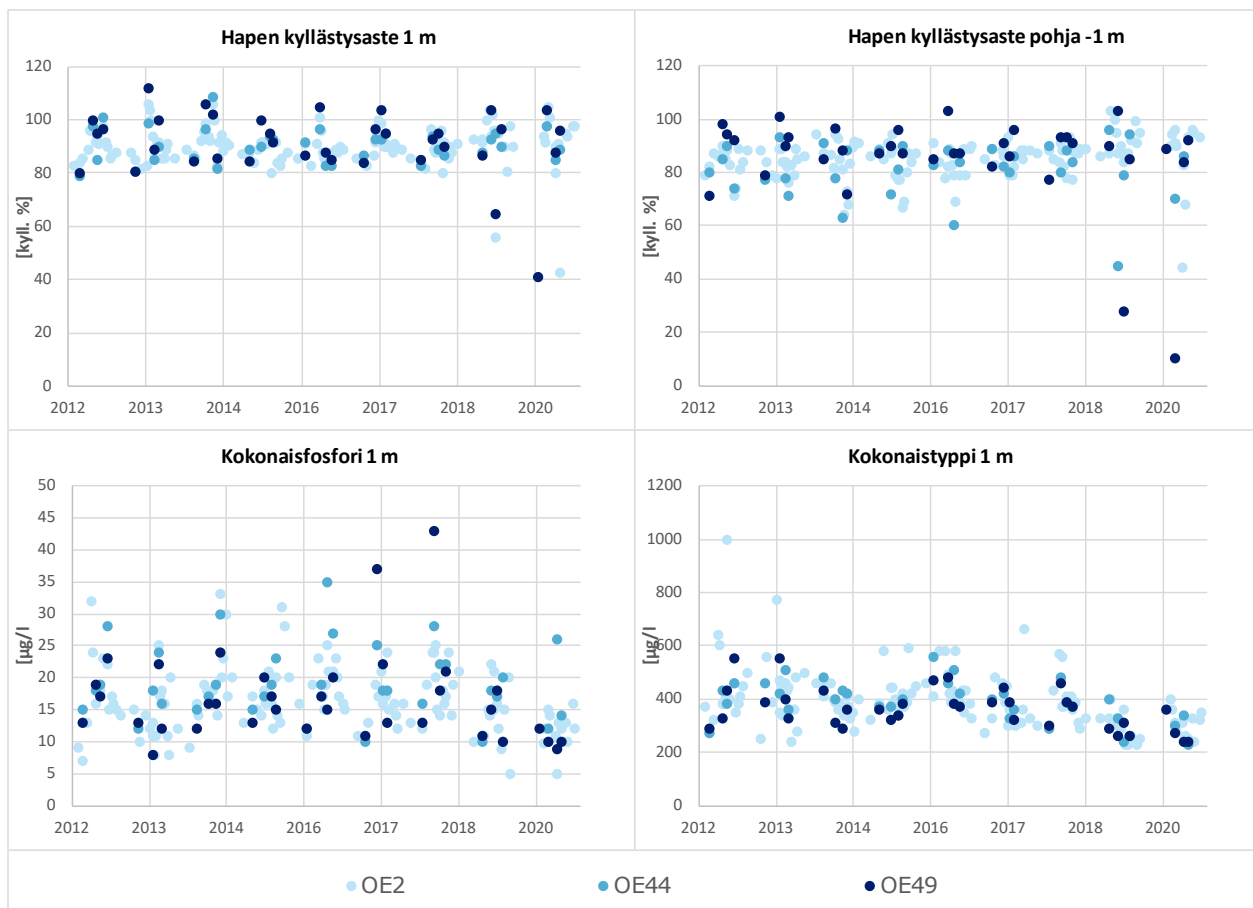
Oulun edustan merialueen vesien happipitoisuudet ovat olleet pääosin hyvää tai erinomaista tasoa (Kuva 5-25). Hieman alentuneita alusveden hapen kyllästysasteen arvoja on kuitenkin havaittu ajoittain kaikilla näytteenottoaikoilla. Heinäkuussa 2019 ja kesäkuussa 2020 mitattiin mm. Kempeleenlahdella aiempaa alhaisempia hapenkyllästysasteita. Kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet pintavedessä pääosin alle 20 µg/l vaihdellen välillä <5–43 µg/l. Typpipitoisuudet ovat vaihdelleet yleisimmin tason 400 µg/l molemmin puolin. Kohonneita ravinnepitoisuuksia on esiintynyt ajoittain. Eri havaintopaikkojen välillä ei ole ollut havaittavissa merkittäviä rehevyyseroja. Kokonaisuutena ravinnetaso kuvastaa Oulunselän alueella lievää rehevyyttä.

Oulun edustan rannikkovesissä tuotantoa rajoittava ravinne on joko fosfori tai fosfori ja typpi yhdessä (Kuva 5-23). Fosfaattifosforin ja erityisesti liuenneen fosfaattifosforin (DRP) pitoisuudet ovat poikkeuksetta pieniä. Tyypeä vedessä on ollut ajoittain runsaammin, erityisesti alkukesällä. Siten fosforin voidaan arvioida olevan rehevyyden kannalta tyypeä merkittävämmässä roolissa Oulun edustalla.

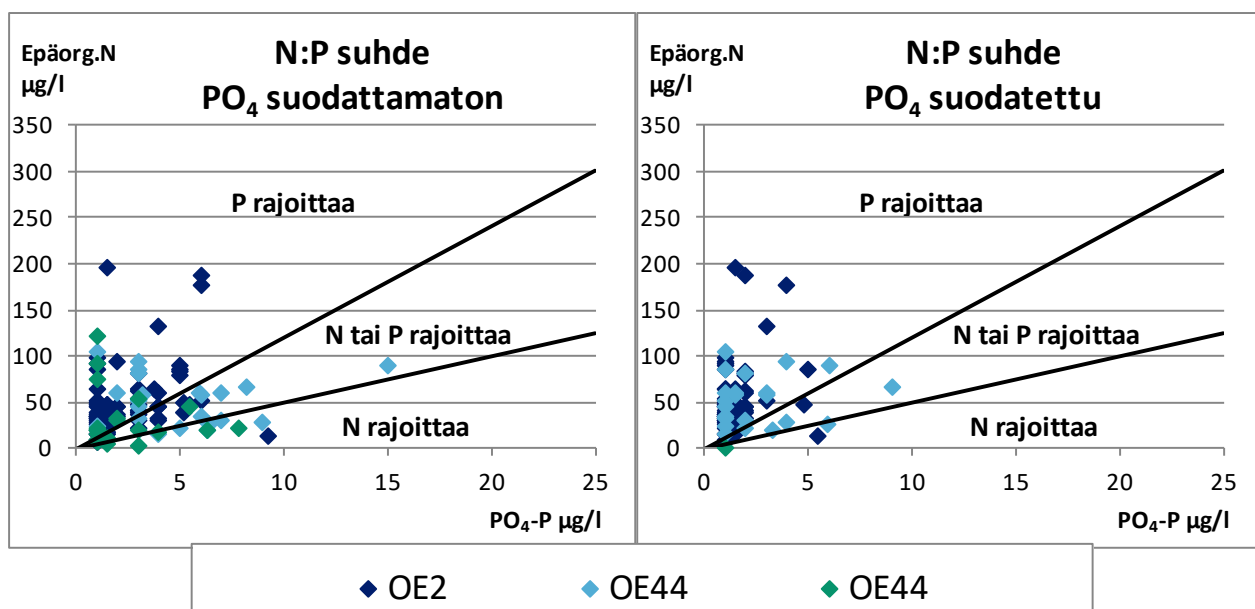
Taulukko 5-3. Pintaveden laadun keski- ja ääriarvot Oulujokisuulla (Oulujoki 13000, Kempeleenlahdella (OE49), Nuottasaaren edustalla (OE44) ja Oulunselällä (OE2) vuosina 2012–2020. n = näytemäärä

|                                                         |           | Happi | Happi   | Sähkön-<br>johtavuus | COD <sub>Mn</sub> | Väri       | Sa-<br>meus | Kok.P | Kok.N | Fe   | Chl-<br>a | Näkö-<br>sy-<br>vyys |
|---------------------------------------------------------|-----------|-------|---------|----------------------|-------------------|------------|-------------|-------|-------|------|-----------|----------------------|
|                                                         |           | mg/l  | kyll. % | mS/m                 | mg/l              | mg<br>Pt/l | FNU         | µg/l  | µg/l  | µg/l | µg/l      | m                    |
| <b>Oulujoki 13000 (n=97-124)</b>                        |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 11,4  | 92      | 3,2                  | 13                | 82         | 2,6         | 18    | 392   | 702  | -         | -                    |
|                                                         | minimi    | 7,6   | 81      | 2,6                  | 9,2               | 45         | 0,6         | 9     | 270   | 290  | -         | -                    |
|                                                         | maksimi   | 14,0  | 103     | 6,3                  | 22                | 180        | 8,4         | 38    | 700   | 1700 | -         | -                    |
| <b>Nuottasaaren edusta OE44 pinta 1 m (n= 27-35)</b>    |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 10,0  | 91      | 99                   | -                 | 72         | 2,4         | 19    | 388   | 539  | 7,3       | 1,4                  |
|                                                         | minimi    | 7,5   | 79      | 10                   | -                 | 33         | 0,7         | 10    | 230   | 220  | 1,4       | 0,6                  |
|                                                         | maksimi   | 13,5  | 109     | 305                  | -                 | 110        | 6,1         | 35    | 560   | 1200 | 13        | 2,1                  |
| <b>Nuottasaaren edusta OE44 pohja 11-13m (n= 27-35)</b> |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 9,6   | 81      | 411                  | -                 | 36         | 2,0         | 17    | 361   | 253  | -         | -                    |
|                                                         | minimi    | 4,5   | 45      | 238                  | -                 | 18         | 0,4         | 7     | 210   | 67   | -         | -                    |
|                                                         | maksimi   | 13,0  | 96      | 556                  | -                 | 68         | 5,9         | 33    | 540   | 760  | -         | -                    |
| <b>Kempeleenlahti OE49 pinta 1 m (n= 27-36)</b>         |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 10,0  | 92      | 211                  | -                 | 57         | 1,8         | 17    | 363   | 299  | 8,1       | 1,5                  |
|                                                         | minimi    | 5,7   | 41      | 26                   | -                 | 25         | 0,4         | 8     | 240   | 29   | 3,7       | 0,8                  |
|                                                         | maksimi   | 12,8  | 112     | 401                  | -                 | 90         | 4,9         | 43    | 550   | 790  | 22        | 2,5                  |
| <b>Kempeleenlahti OE49 pohja 3-4 m (n= 27-36)</b>       |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 10    | 85      | 296                  | -                 | 47         | 1,7         | 15    | 360   | 238  | -         | -                    |
|                                                         | minimi    | 2,8   | 10      | 86                   | -                 | 20         | 0,5         | 6     | 260   | 39   | -         | -                    |
|                                                         | maksimi   | 13,0  | 103     | 465                  | -                 | 80         | 5,0         | 31    | 560   | 500  | -         | -                    |
| <b>Oulunselkä OE2 pinta 1m (n=104-139)</b>              |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 10,4  | 90      | 488                  | -                 | 63         | 2           | 16,5  | 391   | 423  | 6,9       | 1,5                  |
|                                                         | minimi    | 5,6   | 43      | 8                    | -                 | 20         | 0           | 2,5   | 230   | 86   | <1        | 0,8                  |
|                                                         | maksimi   | 14,0  | 106     | 44023                | -                 | 130        | 4           | 33,0  | 1000  | 910  | 45        | 2,5                  |
| <b>Oulunselkä OE2 pohja 12-13 m (n=104-139)</b>         |           |       |         |                      |                   |            |             |       |       |      |           |                      |
|                                                         | keskiarvo | 10,3  | 85      | 413                  | -                 | 34         | 2           | 14,1  | 349   | 186  | -         | -                    |
|                                                         | minimi    | 6,9   | 44      | 230                  | -                 | 15         | 0           | 2,5   | 210   | 54   | -         | -                    |
|                                                         | maksimi   | 13,7  | 103     | 566                  | -                 | 71         | 7,6         | 99    | 570   | 550  | -         | -                    |





Kuva 5-22. Oulun edustan veden hapen kyllästysasteet ja ravinteet pintakerroksessa (1 m) sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa (pohja-1m) vuosina 2012–2020 näytteenottoaikoilla OE2, OE44 ja OE49.



Kuva 5-23. Tuotantoa rajoittava minimiravinne Oulun edustan rannikkoalueella vuosina 2012–2020.

#### 5.4.4 Vesiekologia

##### Pohjaeläimet

Pohjaeläinanalyytit ovat yleisesti käytetty tapa arvioida vesistöihin kohdistuvien paineiden ekologisia vaikutuksia. Pohjaeläimet ovat suhteellisen pitkäikäisiä ja paikallaan pysyviä, joten ne ilmaisevat elinympäristönsä hitaita muutoksia pidemmällä aikavälillä kuin vain kyseisellä näytteenottohetkellä. Pohjaeläimiä käytetään yhtenä biologisena osatekijänä vesistöjen ekologisessa tila-arvioinnissa.

Pohjaeläintarkkailua on Oulun edustalla tehty vuodesta 2007 alkaen kolmen vuoden välein. Viimeksi pohjaeläintutkimukset tehtiin vuonna 2019 (*Eurofins Ahma Oy 2020*). Oulun edustan pohjaeläimistön tyypillisiä eläinryhmiä ovat harvasukamadot (*Oligochaeta*) sekä *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissääskitoukat.

Vuoden 2019 pohjaeläintutkimuksen BBI -indeksitulosten (*Brachis water Benthic Index*) perusteella Liminganlahden edustan pohjaeläimistön ekologinen tila on pysynyt hyvänä. Myös Shannon-Wiener -indeksillä mitattuna Liminganlahden suualueen pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuus on pysynyt eri vuosina samalla tasolla.

Oulunselän ekologinen tila on vaihdellut viime vuosina välttävistä erinomaiseen ja vuoden 2019 tuloksissa BBI-indeksi ilmensi pohjan tyydyttävää tilaa.

Piispanleton edustalla Taskilan puhdistamon purkupakan läheisen tutkimuspai-kan ekologinen tila oli vuonna 2013 heikentynyt huonoksi vuoden 2010 hyvästä tilanteesta. Vuonna 2016 pisteen OE47 ekologinen tila oli jälleen hyvä ja vuonna 2019 tyydyttävä. Piispanleton edustalla pohjaeläimistö koostui valtaosin harvasukasmadoista (83 %), mikä heikensi diversiteettiä perustuvia indeksiarvoja.

Siten Liminganlahden havaintopisteen (LL21) pohjaeläimistön tila on pysynyt melko vakaana kun taas Oulunselän (OE2) ja Piispanleton edustan (OE47) havaintopisteillä pohjaeläintuloksissa on runsaasti vuosien välistä vaihtelua. Yleisesti Perämeren alueen pohjaeläinyhteisöt voivat vaihdella paljon, minkä vuoksi myös indikaattorilajien perusteella määritetty ekologinen tila voi vaihdella.

##### Kasviplankton

Kasviplanktonin biomassan määrä on riippuvainen vesistön rehevyydestä ja myös lajistorakenne valikoituu vesistön olosuhteita vastaavaksi. Kasviplankton-tutkimuksen avulla saadaan tietoa sekä järven rehevyydestä ja yhteisöraken-teesta että näissä ominaisuuksissa tapahtuneista muutoksista, kun tutkimus toistetaan tietyin väliajoin.

Oulun edustan merialueelta otettiin kasviplanktonnäytteet Oulunselältä ja Piispanleton edustalta viimeksi heinä- ja elokuussa 2019. Samoilta näytteenotto-paikoilta on tehty vastaava tutkimus myös vuosina 2010, 2013 ja 2016. (*Lapin vesitutkimus Oy 2011b, Pöyry Finland Oy 2014 ja 2017*)

Oulun edustan heinä-elokuun 2019 kasviplanktonbiomassat viittasivat alkavaan tai lievään rehevöitymiseen (eutrofiaan). Kesän 2019 kasviplanktontulokset oli-vat monilta osin vuosien 2013 ja 2016 tulosten kaltaisia. Näytteiden lajisto on koostunut pääosin sinilevistä, piilevistä ja nieluleivistä.

Hankealueen lähimpien vedenlaadun tarkkailupaikkojen keskimääräiset a-klorofyllitulokset (6,9-8,1 µg/l, Taulukko 5-3) ovat välttävällä tasolla.

#### 5.4.5 Vesien- ja merenhoito

Oulun edustan merialue kuuluu Oulujoen-Iijoen-Perämeren vesienhoitoalueeseen, jolle on laadittu vesienhoitosuunnitelma kaudelle 2022–2027 (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2021*). Valtioneuvosto hyväksyi uudet vesienhoitosuunnitelmat 16.12.2021. Vesienhoitolainsäädännön mukaisena tavoitteena on joko hyvän tilan turvaaminen tai sen saavuttaminen.

Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueella rannikkovedet on jaoteltu Perämeren sisempiin ja ulompiin rannikkovesiin. Niiden raja noudattaa pääsääntöisesti viiden metrin syvyyskäyrää. Lisäksi rannikkovedet on jaettu erillisiin vesimuodostumiin. Oulunsalosta Haukiputaalle ulottuva merialue välillä Pajuniemi–Santonen–Hiuvet–Isoniemi muodostaa yhtenäisen Oulun edustan vesimuodostuman. Kempeleenlahti sekä ulompi Santosenkarin–Kattilankallan alue on jaettu erilliseksi vesimuodostumiksi.

Pintavesien ekologista tilaa arvioitaessa pääpaino on biologisissa laatutekijöissä. Perämeren rannikkovesissä biologinen luokka perustuu kasviplanktoniin (a-klorofylli) ja pohjaeläimistön tilaa kuvaavaan luokitteluindeksiin. Kesäaikaisia kokonaisravinnepitoisuuksia sekä näkösyvyyttä käytetään luokittelua tukevinä muuttujina. Myös vesimuodostuman hydrologis-morfologista muuttuneisuutta arvioidaan luokittelun yhteydessä. Uusimman luokittelun periaatteet on koottu ympäristöhallinnon oppaaseen (*Aroviita ym. 2019*).

Viranomaisen on luokitellut Oulun edustan rannikkovesimuodostuman tilan kolmannen vesienhoitokauden osalta vuosien 2012–2017 aineiston perusteella. Oulun edustan ekologiseksi tilaksi on määritelty välttävä, mikä on heikompi kuin edellisen vesienhoitokauden tyydyttävä luokitus. Tilan heikentyminen näkyy kaikissa luokittelun perusteena olevissa eri muuttujissa sekä muuttujista koostuvissa laatutekijöissä (kasviplankton, pohjaeläimet, fysikaalis-kemiallinen vedenlaatu, Kuva 5-24). Kempeleenlahden tilaluokitus on pysynyt 2. kauden tavoin tyydyttävänä myös 3. vesienhoitokaudella.

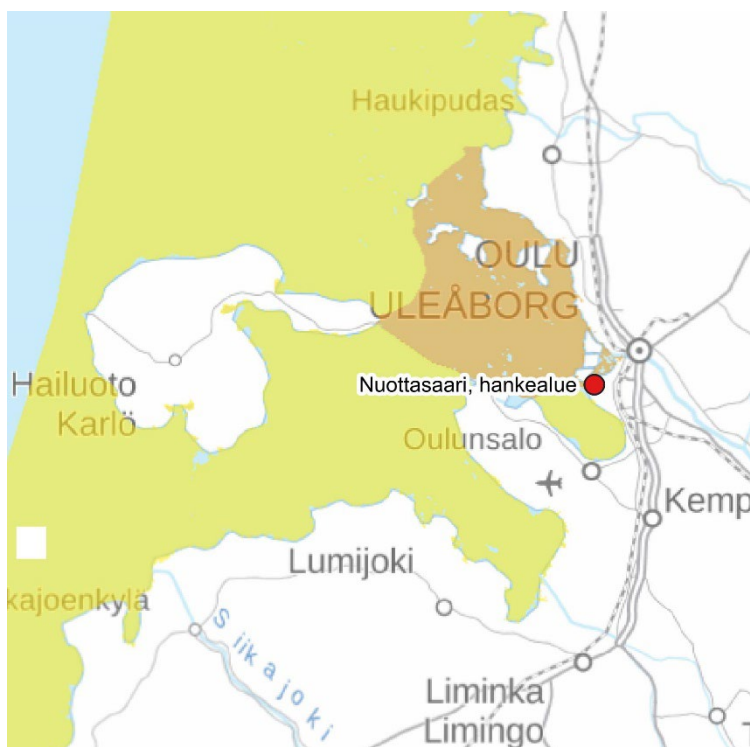
Myös Oulun edustan ulompien rannikkovesien, Raahe-Hailuodon ja Hailuoto-Kuivaniemen vesimuodostumat, tila on heikentynyt aiemmasta hyvästä tyydyttäväksi viimeisimmässä luokituksessa (Kuva 5-25).

Vesienhoitosuunnitelmassa on tuotu Perämeren osalta esiin luokitteluun liittyviä epävarmuustekijöitä kuten sisävesiin nähden tiukat luokkarajat, pohja-eläimistön tilaa kuvaavan BBI-indeksin soveltumattomuus sekä luokittelutekijöiden vähäisyys.

Stora Enson tehtaiden aikaisempi kuormitus on vesienhoidon suunnittelussa mukana nykytilanteen mukaisessa kuormituksessa ja se on huomioitu vesienhoidon tavoitteita ja toimenpiteitä suunniteltaessa.

| 2. luokittelu v 2006-2012 tiedoilla             | 2. luokittelu v 2006-2012 tiedoilla |                                         | 3. luokittelu v 2012-2017 tiedoilla |                   |                                             |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|                                                 | Lukuarvo                            | Laskenn.                                | Lukuarvo                            | Laskenn.          | Arvio                                       |
| <b>Oulun edusta</b>                             |                                     |                                         |                                     |                   |                                             |
| <b>Biologinen (skaalattujen ELS-arvojen ka)</b> | <b>0,58</b>                         | <b>Tyydyttävä</b>                       | <b>0,4</b>                          | <b>Välttävä</b>   | <b>Välttävä</b>                             |
| <b>Kasviplankton (skaalattu ELS mediaani)</b>   | 0,42                                | Tyydyttävä                              | 0,41                                | Tyydyttävä        | Välttävä                                    |
| a-klorofylli (µg/l)                             | 6,18                                |                                         | 6,36 (6,58) <sup>*)</sup>           |                   |                                             |
| <b>Pohjaeläimet (skaalattu ELS mediaani)</b>    | <b>0,74</b>                         | <b>Hyvä</b>                             | 0,39                                | Välttävä          | Välttävä                                    |
| BBI-indeksi (ELS)                               | 0,84                                |                                         | 0,36                                |                   |                                             |
| <b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>        |                                     | <b>Tyydyttävä</b>                       |                                     |                   | <b>Välttävä</b>                             |
| Kokonaisfosfori (µg/l)                          | 17,21                               | Tyydyttävä                              | 19,04 (18,03) <sup>*)</sup>         | Välttävä          | Välttävä                                    |
| Kokonaistyyppi (µg/l)                           | 355,17                              | Tyydyttävä                              | 403,52 (367,67) <sup>*)</sup>       | Välttävä          | Tyydyttävä                                  |
| Näkösyvyys (m)                                  | 2,125                               | Tyydyttävä                              | 1,69 (1,8) <sup>*)</sup>            | Välttävä          | Tyydyttävä                                  |
| <b>Fys.-kem. lisämuuttajat, ei luokkarajoja</b> |                                     |                                         |                                     |                   |                                             |
| Hapen kyllästysaste                             |                                     |                                         | 66 %                                |                   |                                             |
| Happi, liukoinen (mg/l)                         |                                     |                                         | 6,69                                |                   |                                             |
|                                                 |                                     | <b>Kokonaistilaluokitus: Tyydyttävä</b> |                                     |                   | <b>Kokonaistilaluokitus arvio: Välttävä</b> |
| <b>Kempeleenlahti</b>                           |                                     |                                         |                                     |                   |                                             |
| <b>Biologinen (skaalattujen ELS-arvojen ka)</b> | <b>0,39</b>                         | <b>Tyydyttävä</b>                       | <b>0,42</b>                         | <b>Tyydyttävä</b> | <b>Tyydyttävä</b>                           |
| <b>Kasviplankton (skaalattu ELS mediaani)</b>   | 0,40                                | Välttävä                                | 0,39                                | Välttävä          | Välttävä                                    |
| a-klorofylli (µg/l)                             | 6,5                                 |                                         | 7,09                                |                   |                                             |
| <b>Pohjaeläimet (skaalattu ELS mediaani)</b>    | <b>0,67</b>                         | <b>Hyvä</b>                             | 0,46                                | Tyydyttävä        | Tyydyttävä                                  |
| BBI-indeksi (ELS)                               | 0,71                                |                                         | 0,42                                |                   |                                             |
| <b>Fysikaalis-kemialliset olosuhteet</b>        |                                     | <b>Tyydyttävä</b>                       |                                     | <b>Tyydyttävä</b> | <b>Tyydyttävä</b>                           |
| Kokonaisfosfori (µg/l)                          | 20,5                                | Välttävä                                | 17,7                                | Tyydyttävä        | Tyydyttävä                                  |
| Kokonaistyyppi (µg/l)                           | 374                                 | Välttävä                                | 372                                 | Välttävä          | Välttävä                                    |
| Näkösyvyys (m)                                  | 2,0                                 | Tyydyttävä                              | 1,54                                | Välttävä          | Välttävä                                    |
| <b>Fys.-kem. lisämuuttajat, ei luokkarajoja</b> |                                     |                                         |                                     |                   |                                             |
| Hapen kyllästysaste                             |                                     |                                         | 79 %                                |                   |                                             |
| Happi, liukoinen (mg/l)                         |                                     |                                         | 7,7                                 |                   |                                             |
|                                                 |                                     | <b>Kokonaistilaluokitus: Tyydyttävä</b> |                                     |                   | <b>Kokonaistilaluokitus: Tyydyttävä</b>     |

Kuva 5-24. Oulun edustan ja Kempeleenlahden rannikkovesimuodostumien ekologisen luokittelun tekijät 2. ja 3. vesienhoitokaudella (Suomen ympäristökeskus 2021)



Kuva 5-25. Oulun edustan vesimuodostumat ja niiden ekologinen tila, 3. vesienhoitokaudella (Suomen ympäristökeskus 2021). Vihreä = hyvä tila, keltainen = tyydyttävä tila, oranssi = välttävä tila.

Ulompien rannikkovesimuodostumien (Raahe-Hailuoto ja Hailuoto-Kuivaniemi) hyvän ekologisen tilan säilyttäminen ja sisempien rannikkovesimuodostumien

tydyttävän tilan parantaminen edellyttävät uusia toimenpiteitä tai nykyisten toimenpiteiden tehostamista.

Pääosa rannikkovesiin päätyvästä kuormituksesta on jokien kuljettamaa, joten sisempien rannikkovesien hyvän tilan saavuttamiseen tähtäävät toimenpiteet kohdistuvat pääasiassa Oulujoen valuma-alueelle. Oulujoen osuus merialueelle tulevasta ravinnekuormituksesta on yli 80 %. Jokiainevirtaamasta suurin osa on luonnonhuuhtoumaa.

Oulun edustan merialueelle kohdistuva pistekuormitus on vähentynyt merkittävästi 1980-luvun tilanteesta. Erityisesti happea kuluttavan aineen ja fosforin kuormitus on vähentynyt. Kuormituksen pienentyminen on näkynyt myös merialueen tilan paranemisena, sillä esimerkiksi Kempeleenlahdella aiemmin varsin yleistä alusveden hapettomuutta ei ole enää todettu.

Stora Enson tuotantosuunnan muutos on huomioitu uusissa vesienhoitosuunnitelmaehdotuksissa seuraavasti: *”Stora Enso Oulu Oy:n Oulun tehtaan tuotantosuunta on muuttumassa siten, että sellua ei enää valkaista. Massantuotannon AOX-päästöt tulevat käytännössä loppumaan, orgaanisen aineen kuormitus laskee merkittävästi ja fosfori- ja kiintoainekuormitus jonkin verran. Typpikuormitus kasvaa suhteellisesti melko paljon, mutta muuhun Oulun edustalle kohdistuvaan typpikuormitukseen verrattuna muutos on vähäinen.”* Edellä viitataan aikaisemmin käytössä olleeseen sellun kloorivalkaisuun ja siitä aiheutuneisiin AOX-päästöihin.

Uudessa vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2020) Teollisuuden perustoimenpidettä *”Teollisuuslaitosten käyttö, ylläpito ja tehostaminen”* on suunniteltu mm. Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumille. Se tarkoittaa laitosten käyttöä ja ylläpitoa sekä mahdollista tehostamista BAT-päätelmien päivitysten myötä sekä mahdollisten omaehtoisten uusimis- ja tehostamistoimien kautta. Lisäksi teollisuudelle on esitetty toimenpide *”Riskien hallinta ja häiriötilanteisiin varautumisen suunnitelmien toimenpiteiden toteuttaminen”*. Toimenpiteet ovat perustoimenpiteitä, eli lainsäädännön edellyttämiä. Mikäli ympäristölaatu normit tai muut ympäristön tilan vaatimukset (kuten vesimuodostuman tila ja vesienhoidon tavoitteet) edellyttävät tiukempia lupamääräyksiä, niitä voidaan antaa lupapäätöksessä.

Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden päästöjen sääntelyä ja tarkkailuja tehostetaan sekä yhteisön tasolla että kansallisesti.

Pintavesien kemiallisen tilan arvioinnissa vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatu normeihin. Pintaveden kemiallinen tila on hyvä, jos vaarallisten ja haitallisten aineiden mitatut pitoisuudet vedessä ovat alle ympäristölaatu normin. Jos yhdenkin aineen pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää ympäristölaatu normin, vesien kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Oulun edustan kemiallinen tila on luokiteltu kolmannella luokittelukaudella hyväksi ilman ns. UBI-aineita. Ubikvitaarisiksi kutsutaan kaikkialla esiintyviä, laajalle alkuperäisistä päästölähteistään levinneitä, pysyviä, kertyviä ja myrkyllisiä aineita, joiden pitoisuuksiin ei voida vaikuttaa kansallisin toimenpitein ja siksi niiden osalta voidaan poiketa vesien hyvän tilan vaatimuksesta. Oulun edustalla mitattu ahventen elohopeapitoisuus oli alle ympäristölaatu normin, mutta kuitenkin silmällä pidettävällä tasolla.



## 5.5 Kalasto ja kalastus

Oulun edustan merialueella seurataan kalaston ja kalastuksen tilaa yhteistarkkailuohjelman puitteissa. Tarkkailu sisältää vuosittain kalastuskirjanpidon ja madekannan seurannan. Tarkkailuun kuuluvat lisäksi määrävuosina tehtävät kalastustiedustelut ja verkkokoekalastukset. Kalastustiedustelut toteutetaan kuuden vuoden välein erikseen kotitarve- ja kaupallisille kalastajille. Verkkokoekalastukset toteutetaan kolmen vuoden välein. (*Pöyry Finland 2019c*)

Vuoden 2019 tarkkailuun on sisällytetty kalastuskirjanpito, pyydysten likaantumisen ja kalojen makukelpoisuuden seuranta, verkkokoekalastukset ja madekannan seurannan (*Eurofins Ahma Oy 2020b*). Viimeisin tiedustelu on toteutettu vuonna 2016 ja seuraava tiedustelu tullaan tekemään vuonna 2022. (*Pöyry Finland 2019c*)

Kalastuskirjanpitotietoja saatiin vuonna 2019 kuudelta kalastajalta, joista yksi troolikunta kalasti sekä eteläisellä että pohjoisella osa-alueella. Rysäkalastusta ilmoitettiin vuonna 2019 vain pohjoiselta osa-alueelta. Pohjoiseen osa-alueeseen kuuluvat Oulun pohjoispuolinen Kellon saaristo ja verkkokalastuksen ulkoalue ja eteläiseen alueeseen Oulun kaupungin vesialueet ja Oulunsalon-Luodon-selän alue. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

Kalastuskirjanpidon mukaan vuonna 2019 harvoilla verkoilla saatujen siian ja taimenen yksikkösaaliit olivat pohjoisella alueella normaalia korkeampia. Ahvenia ei sen sijaan ilmoitettu saadun saaliiksi lainkaan. Pohjoisen seuranta-alueen verkkokalastusaineisto käsitti vaan talviajan, jolloin käytössä oli 35 mm solmuvälin verkko, mikä näkyy saalisjakaumassa. Eteläisellä alueella verkkokalastuksessa runsaimmat saalislajit olivat ahven, hauki, särki, säyne ja siika. Harvoilla rysillä kalastettiin vain pohjoisen alueella kesäkuussa ja saaliiksi saatiin miltei yksinomaan lohta. Tiheäperäisillä rysillä saatiin pohjoisen alueella varsin hyvin maivaa ja vähäisempiä määriä mm. silakkaa, lahnaa ja kuoretta. Troolikalastusta harjoitettiin pääasiassa pohjoisella alueella ja saalis oli yksinomaan silakkaa kalastuspäiväkohtaisen saaliin ollessa 3 236 kg. Eteläisellä alueella kolmen vetopäivän saaliina saatiin silakka, ahventa, särkeä, haukea ja maivaa. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

Vuonna 2019 pohjoisen alueen verkkokalastuksessa pyydysten likaantumista humusmaisella aineksella havaittiin helmi-maaliskuussa. Verkoilla kalastettiin alueella vain talviaikaan. Pohjoisen osa-alueen troolikalastuksessa pyydysten likaantuminen vaihteli kesäkuussa voimakkaasta vähäiseen ilmeisesti vetopaikan sijainnista johtuen. Syksyllä alueen silakoissa ja maivan mädissä havaittiin selvää maan makua. Eteläisellä alueella verkkojen likaantuminen oli alkutalvesta vähäistä, maaliskuulta kesäkuun loppuun kohtalaista, heinäkuussa vähäistä ja elo-syyskuussa voimakasta. Jätevesien johtaminen merialueelle vaikuttaa kalastukseen merialueen rehevyytensä lisäävän ravinnekuormituksen voimistamisessa pyydysten limoittumista. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

Vuonna 2016 kotitarve- ja virkistyskalastajille suunnatun kalastustiedustelun mukaan Oulun edustan merialueella ja Oulujokisuistossa kalasti vajaa 1 000 taloutta. Kalastajista reilu 60 % oli Oulun kaupungin vesialueen vapakalastajia. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kokonaissaalis oli noin 38 tonnia, josta ahventa oli 31 %, haukea 16 %, isosiikaa 14 % ja lohta 6 %. Tärkeimmät pyydykset Oulun edustalla olivat siikaverkot, joita oli käytössä noin 1 660 kpl. Lohi- ja taimenverkoja oli käytössä noin 260 kpl. Silakka- ja maivaverkoja oli käytössä

vähän ja rysäpyynti oli vain satunnaista. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät pyydysten likaantumista ja hylkeitä. (*Pöyry Finland Oy 2017b*)

Kaupallisten kalastajien rekisterissä vuonna 2016 oli 111 kalastajaa, jotka asuivat Lumijoen, Limingan, Oulunsalon, Oulun, Kellon ja Kiviniemen alueella. Saalistietoa ei saatu vuoden 2016 tarkkailuun. Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistietoja on saatu viimeksi koottua vuodelta 2006, jolloin Lumijoen ja Haukiputaan välisellä rannikkoalueella ammattikalastajarekisterin mukaan kalastajia oli 42. Rysä-, verkko- ym. kalastusta harjoitti 41 taloutta ja troolikalastusta 10 troolialusta. Ammattikalastajien kokonaissaalis Oulun edustalla vuonna 2006 oli rekisterin mukaan ilman troolisaalista yhteensä 52 t, josta siikaa oli 37 %, ahventa 23 %, maivaa 14 % silakkaa 5 % ja lohta 3 %. Troolikalastajien kokonaissaalis oli 1,0 milj. kg, josta 90 % oli silakkaa ja loput pääasiassa kuoretta ja särkeä. Maivan osuus kokonaissaaliista oli vain 2 %. (*Pöyry Finland Oy 2017b*)

Vuonna 2019 verkkokoekalastuksissa saatiin saaliina 14 kalalajia. Yksikkösaalis oli suuri, noin 6,6 kg ja 142 yksilöä verkkoyötä kohden. Eniten saaliissa esiintyi kiiskiä (39 %), ahvenia (26 %) ja särkiä (24 %). Muiden lajien yksilömäärät olivat huomattavasti pienempiä. Esimerkiksi silakan osuus saaliin lukumäärästä oli alle 6 %, muikun vajaa 2 % ja siian noin 0,5 %. Saaliin biomassassa koostui pääasiassa ahvenesta (41 %) ja särjestä (31 %). Vuoden 2019 verkkokoekalastuksessa useimpien lajien saalis oli selvästi aikaisempi vuosia korkeampi, minkä arvioidaan johtuvan ennemmin muista tekijöistä kuin muutokset kannan runsaudessa. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

Oulun edustan merialueen madekanta on heikko ja madekannassa kutukyvyttömyyden mateiden osuus on ollut suuri jo pitkään. Mateiden lisääntymiskyvyn heikkeneminen on Perämerellä laaja ilmiö, ja sitä on todettu Oulun edustan lisäksi mm. Kemin ja Tornion edustoilla. (*Pöyry Finland Oy 2018*) Ilmiön on arveltu liittyvän selluteollisuuden jätevesien vaikutuksiin, vaikka kutukyvyttömyyttä aiheuttavaa tekijää ei ole voitu yksityiskohtaisesti nimetä (*Pulliainen ym. 1999*). Vuonna 2019 sukukypsien mateiden osuus oli selvästi suurempi kuin vuosina 2002–2018 keskimäärin. Osuus on ollut vastaavalla tasolla vuonna 2015, jolloin vähäinen näytemäärä heikensi tulosten luotettavuutta. Vuoden 2019 tulosten luotettavuutta taas heikentää pohjoisempaa sijoittunut pyyntialue, missä jätevesien vaikutus ei välttämättä ole yhtä merkittävää kuin Hieta-saaren edustalla. Oulun edustan vuosien 2002–2018 yhdistetyssä tarkkailuaineistossa kutevia mateita on ollut keskimäärin 27 %. Vuosien 2015–2019 yhdistetyssä aineistossa (73 madetta) kutevia on ollut kuitenkin selvästi enemmän eli keskimäärin 59 %, mikä viittaa tilanteen mahdolliseen parantumiseen. (*Eurofins Ahma Oy 2020b*)

## 5.6 Kasvillisuus ja eläimistö

Tehdasalue (160 ha) ja erillinen puun varastoalue (noin 9 ha) sijaitsevat keskiboreaalaisella metsäkasvillisuusvyöhykkeellä Pohjanmaan osa-alueella ja Oulun Pohjanmaan eliömaakunnassa. Suovyöhykkeenä ovat Pohjanmaan aapasuot. (*Maanmittauslaitos 2021*)

Varsinainen tehdasalue on käytännössä kauttaaltaan rakennettua ympäristöä, jossa ei ole jäljellä juurikaan alkuperäistä kasvillisuutta tai eläimistöä. Alueen ympäristössä on havaittu oravia, metsäjäniksiä ja metsäkauriin jälkiä (*Ramboll Finland Oy 2021b*). Syksyllä 2021 aidatulla tehdasalueella liikkui myös kolme villisikaa.

Tehdasalue rajoittuu mantereen puolella pääosin rakennettuun ympäristöön, muissa ilmansuunnissa Oulujoen suistoon sekä Perämereen (Salonselkä). Perämeren luonnonoloja leimaavat vähäsuolainen murtovesi ja maankohoaminen, jonka seurauksena alueen luonto on jatkuvassa muutostilassa. Oulun edustalla sijaitsee lukuisia saaria ja luotoja sekä kivikkoisia kareja. Maankohoaminen on havaittavissa rannikolla kasvillisuuden vyöhykkeisyytenä.

Suunnitellulle puun varastoalueelle on tehty luontoselvitys vuonna 2014. Alueella esiintyy pääosin kulttuurivaikutteista kangasmetsää sekä lehtipuuvaltaista rehevää lehtometsää. Aluskasvillisuus koostuu lehto-, niitty- ja kangasmetsälajeista. Alueen pohjoisosan kosteat metsäympäristöt on ojitettu. Alueella havaitut luontotyypit sekä kasvi- ja lintulajisto olivat vastaaville alueille tyypillisiä. Alueelta ei löydetty lainsäädännön perusteella suojeltavia luontoarvoja. Luonnon monimuotoisuuden kannalta arvokkaaksi arvioitiin varastoalueen eteläosan harjanne, jolla on iäkstä mäntyvaltaista kangasta. Selvitysalueelta löydettiin lisäksi useita kääväkälajeja, jotka on kaikki luokiteltu elinvoimaisiksi lajeiksi. Osa kääpämetsiköistä sijoittuu nyt suunnitellun varastoalueen rajaukselle ja osa rajauksen lähiympäristöön. (*Ramboll Finland Oy 2021b, Suomen Lajitietokeskus 2021*)

Vaikutusalueen uhanalaistiedot tarkistettiin Suomen Lajitietokeskuksen karttapalvelusta (2021). Lisäksi tarkasteltiin VELMU-ohjelman (Vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) karttapalveluun merkittyyjä lajitietoja (*Ympäristöhallinto 2021*). Tehdasalueen edustalla Oulujoen suistossa on havaittu useilla paikoilla kahta matalassa vedessä ja märällä maalla esiintyvää kasvilajia, lietetatarta (*Persicaria foliosa*) ja paunikkoa (*Crassula aquatica*). Tiukasti suojeltu lietetatari kuuluu luontodirektiivin liitteiden (II, IV b) lajeihin ja on lisäksi rauhoitettu. Lietetatari on arvioitu erittäin uhanalaiseksi lajiksi (EN I. Endangered; *Hyvärinen ym. 2019*). Paunikko puolestaan on luokiteltu vaarantuneeksi (VU I. Vulnerable). Kempeleenlahden puoleisista rantavesistä on tehty havaintoja muun muassa tiukasti suojellusta upossarpiosta (*Alisma wahlenbergii*; direktiivi IV b, rauhoitettu, erityisesti suojeltava, vaarantunut VU).

Oulujoen suistoalueen pesimälinnusto on runsas ja monimuotoinen. Tehdasalueen ympäristössä esiintyy yleensäkin monenlaisia elinympäristöjä vaihdellen rantaniityistä pensaikkoihin, rikkaruohokenttiin, vanhojen huviloiden puutarhoihin, metsiin, puistoihin ja kosteikkoihin. Alueella esiintyy myös suojelullisesti huomioitavia lintulajeja. Kempeleenlahdella ja sen edustan merialueella on merkitystä sekä pesimäalueena että lintujen muuton kannalta. Tärkeät lintualueet on käsitelty luvussa 5.7.

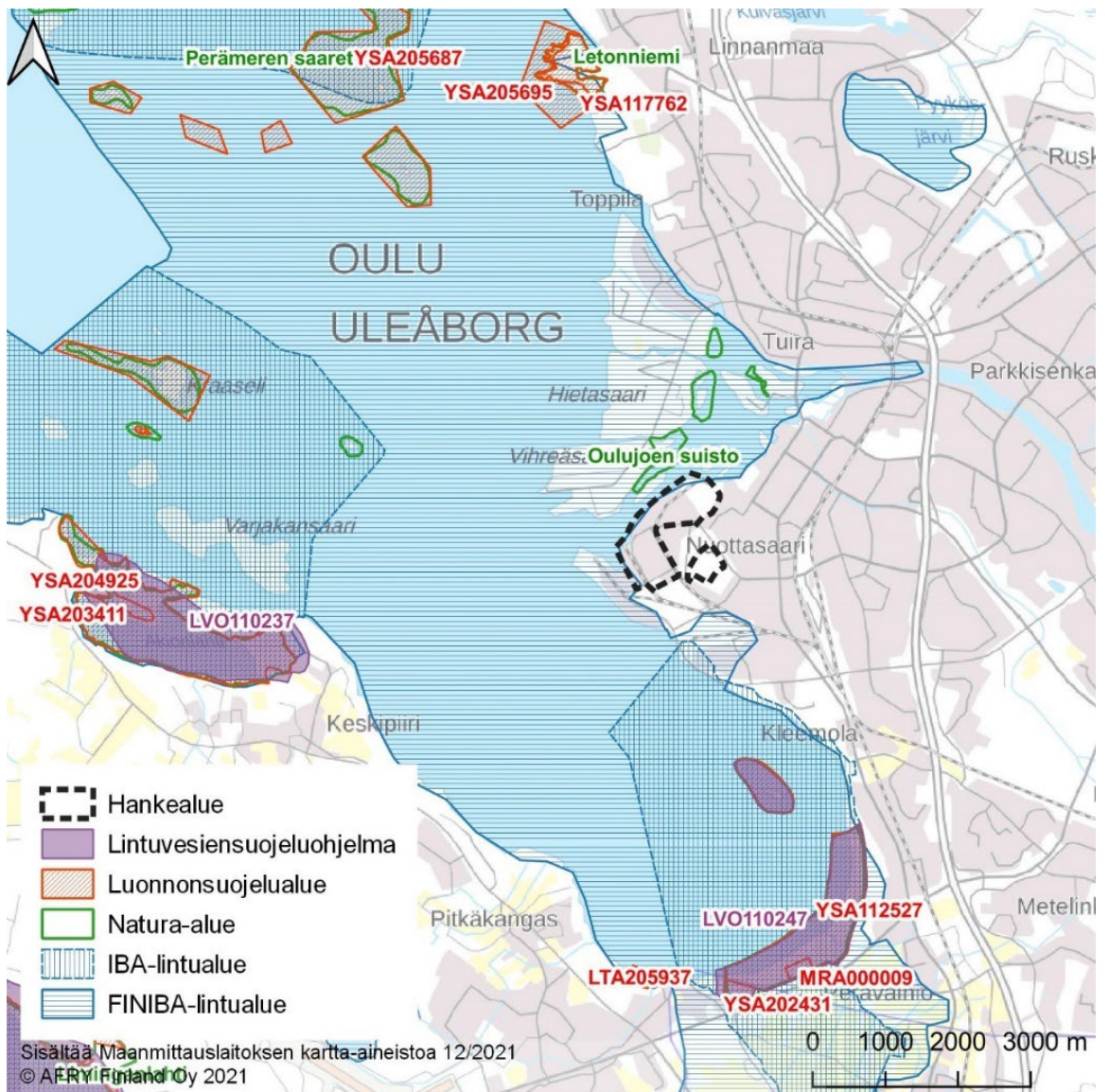
Kalastoa on käsitelty luvussa 5.5. Muusta eläimistöstä Oulun edustan vesialueella esiintyy harvakseltaan harmaahylkeitä. Kempeleenlahden ympäristössä on havaittu viitasammakkoa, joka kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin. Viitasammakko on myös rauhoitettu laji.

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

Tehdasalueen ympäristön aluemaiset suojelukohteet on esitetty kuvassa 5-26. Seuraavassa esitetyt etäisyydet on mitattu suojelukohteilta tehdasalueen rajalle.



Lähin Natura 2000 -alueverkoston kohde on Oulujoen suisto (FI1103004, SAC, 45 ha) tehdasalueen pohjoispuolella. Natura-alue muodostuu neljästä lähekkäisestä osa-alueesta, joissa on pienialaisia tulvametsiä, metsäluhtia, tulvaniittyjä sekä maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheen luonnonmetsiä. Oulujoen suisto on yksi keskeisimmistä lietetattaren esiintymisalueista Suomessa (SYKE 2021a). Natura-alueella kasvaa myös muita uhanalaisia ja harvinaisia kasvilajeja. Osa-alueista lähimpänä tehdasaluetta sijaitsee Vihreäsaaren ranta, jonka vesialue ulottuu noin 200 metrin päähän tehdasalueesta Rommakonväylän ja Öljysaaren pohjois-luoteispuolelle. Muut osa-alueet sijaitsevat 1–2 kilometrin etäisyydellä.



Kuva 5-26. Hankealueen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet sekä luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

Kempeleenlahden rannan kaksiosaisen Natura-alueen (FI1103000, SAC ja SPA, 192 ha) Selkäkari (Surmankari) sijaitsee noin 2,5 kilometrin ja Kempeleenlahden pohjukka noin 4 kilometrin etäisyydellä tehdasalueen etelä-kaakkoispuolella. Kempeleenlahden rannassa on laakeita niitty- ja pensaikovyöhykkeitä. Alueen linnustossa ovat runsaslukuisia etenkin kahlaajat ja varpuslinnut, alue

on tärkeä muutonaikainen levähdysalue muun muassa hanhille, joutsenille ja petolinnuille (SYKE 2021a). Kempeleenlahden ranta on valtakunnallisen lintuvesiensuojeluohjelman kohde (LVO110247), joka on lähes kokonaan toteutettu luonnonsuojeluna (Kempeleenlahden luonnonsuojelualue YSA112527, määräaikainen rauhoitusalue MRA000009).

Natura-alueen Perämeren saaret (FI1300302, SAC ja SPA, 7 136 ha) kaakonpuoleisin pieni saari Kyrönkari sijaitsee noin 4 kilometriä tehdasalueelta länsilounaaseen. Seuraavaksi lähimmät saaret sijaitsevat 5,5–6 kilometrin etäisyydellä. Natura-alue muodostuu saarista, luodoista ja matalikoista. Alueella on maankohoamisrannikolle ja murtovesialueelle tyypillistä kasvilajistoa ja luontotyyppisiä, ja se on merkittävä lintualue. (SYKE 2021a)

Merenranta-alueella noin 5 kilometriä tehdasalueesta pohjoiseen sijaitsee Lettonniemen Natura-alue (FI1103002, SAC, 42 ha). Se on alava merenrantaniittyjen ja lehtimetsien luonnehtima niemi, jolla on edustavia merenrannan kasvillisuusvyöhykkeitä (SYKE 2021a). Lettonniemen Natura-alue on suojeltu kahden luonnonsuojelualueena (YSA113387, YSA117762), lisäksi edustan vesialue on luonnonsuojelualuetta (YSA205695).

Akionlahden Natura-alue (FI1103200, SAC ja SPA, 260 ha) sijaitsee Oulunsalossa noin 5 kilometriä tehdasalueesta länteen. Akionlahti on merestä lähes irti kuroutunut lahti, jonka rantakasvillisuus on selvästi vyöhykkeistä. Alueella on runsas pesimälinnusto, kohde on myös tärkeä muutonaikainen levähdysalue (SYKE 2021a). Akionlahti on osa lintuvesiensuojeluohjelmaan kuuluvaa Liminganlahden alueen lintuvesien kokonaisuutta (LVO110237). Natura-alueesta suurin osa on toteutettu luonnonsuojelualueena. Natura-alueella on yksi laajempi luonnonsuojelualue (YSA200169) sekä pienet Akion, Välitörmän ja Lepälahden luonnonsuojelualueet (YSA202432, YSA203411 ja YSA204925).

Kempeleenlahden pohjukassa, Kempeleenlahden rannan Natura-alueen länsipuolella on luonnonsuojelulain (4:29 §) mukaisena luontotyyppinä suojeltu pienialainen Kallenrannan merenrantaniitty (LTA205937). Kohde sijaitsee noin 4,5 kilometrin päässä tehdasalueesta.

Oulun edustalla on useista osa-alueista koostuva Suomen kansainvälisesti tärkeä lintualue (IBA-alue Oulun seudun kerääntymisalue). IBA-alueeseen kuuluvat muun muassa Kempeleenlahti ja Akionlahden edusta. Koko tehdasalueen edustan merialue, osia ranta-alueista sekä Oulujokisuisto puolestaan sisältyvät Suomen kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA-alue Oulun seudun kerääntymisalue). Rehevien, matalien merenlahtien ja saariston sekä laajojen viljelyalueiden muodostama kokonaisuus kerää suuria määriä muuttolintuja. Lisäksi hankealueen ympäristössä lähes sama aluerajaus kuuluu maakunnallisesti tärkeään lintualueeseen. (MAALI-alue Oulunseutu; Leivo ym. 2002, BirdLife Suomi 2021)

Muut suojelullisesti huomioitavat aluekohteet sijaitsevat yli viiden kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta.

## 5.8 Maa- ja kallioperä ja pohjavedet

### 5.8.1 Maa- ja kallioperä

Tehdasalue sijaitsee ns. Muhoksen muodostuman alueella, joka on muodostunut 1000–1200 miljoonaa vuotta sitten ja jossa kiinteä kallio on 200–1 000 metrin



syvyydessä. Kiinteän kallion päällä on savi- ja hiekkakivestä muodostunutta pehmeää kalliota, jonka yläpinnan syvyys maanpinnasta vaihtelee useista kymmenistä metreistä satoihin metreihin. Maanpinnan korkeus tehdasalueella vaihtelee rajoissa NN +1...+3 m.

Tehdasalueen maaperä koostuu pintaosiltaan pääosin täyttömaasta. Tehdasalueen itäpuolella maaperä on karkeaa hietaa (KHT) (GTK 2021).

Tehdasalueelle on laadittu maaperän perustilan selvitys vuonna 2014 (Pöyry Finland 2014). Selvitykseen sisältyivät mm. maastotutkimukset, laboratoriotutkimukset ja riskitarkastelu. Maastotutkimukset pyrittiin kohdistamaan niille tehtaan alueille, joissa toiminnasta on voinut aiheutua pilaantuneisuutta. Perustilaselvityksen jälkeen on tehdasalueella tehty tutkimuksia mm. länsiosan öljynerotusaltaalla (Pöyry Finland Oy 2015b), nykyisen suolavaraston pohjoispuolella varastohallin alueella (Pöyry Finland Oy 2016c), kaatopaikan luoteispuoleisella pysäköintialueella (Pöyry Finland Oy 2018d) sekä tehtaan laajennukseen liittyvä rakennettavuus- ja pilaantuneisuustutkimus (Geobotnia Oy 2018a ja 2018b).

Tutkimusten perusteella rakennusten alla on yleensä karkearakeinen sorakerros. Piha-alueilla on päällysrakenteen ja humuskerroksen alla tavallisesti siltistä, hiekasta ja moreenista koostuva täytemaakerros, jonka alla on routivan löyhän hiekan ja tiiviimmän silttisen hiekan muodostama kerros. Täytemaakerros ranta-alueilla on paksuimmillaan 3–7 m.

Missä täytemaakerrosta ei ole, alkaa hiekan ja silttisen hiekan muodostama kerros heti päällysrakenteen ja humuskerroksen alla. Silttikerroksen alla on tavallisesti keskitiivis hiekkakerros, joka tiivistyy yleensä alaspäin mentäessä. Silttikerroksen alla on hiekkamoreeni.

Kartonkitehdas sijaitsee muusta tehdasalueesta poiketen pääosin vanhan luonnontilaisen rantaviivan ulkopuolella. Alueelle rakennettujen tie- ja maapenkeiden välinen tila on täytetty ruoppausmassoilla ja muilla täytemailla. Täytemaan alla on suhteellisen tasainen kerros löyhää tai keskitiivistä hienohiekkaa ja silttistä hiekkaa aina tasolle NN -3...-5 m. Hienohiekan alla on karkeampi sulfidisilttikerros. Sulfidisiltin alla on 0–14 metrin paksuinen kerros jääkautista kovaa tai savista silttiä, jonka alla oleva pohjakerrostuma on pääosin tiivistä hienohiekkaa muuttuen pohjamoreeniksi syvemmällä.

Suunnitellun uuden puun varastoalueen selänneinäinen keskiosa koostuu pääosin moreenista. Selänteen ympäristössä maaperä on pääosin hienoa ja keskikarkeaa hiekkaa. Ympäristössä tavataan myös hienorakeisempia maa-aineksia (savi/siltti, silttinen hiekka). Tarkemmin alueen pohjasuhteista on kerrottu alueen rakennettavuus- ja pilaantuneisuusselvityksissä. (PSV-Maa ja Vesi Oy 2005 a, b)

Tehdasalueella tai sen läheisyydessä ei sijaitse valtakunnallisesti arvokkaita kohteita kuten muinaisranta, arvokkaita kallioalueita tai tuuli-, ranta- tai moreenikerrostumia (GTK 2021a).

Hankealueelta ei ole tutkimustietoa happamista sulfaattimaista. Oulun alueella on tavattu hapanta sulfaattimaata kairauksissa ja se on myös aluetta, jossa ennakko-tulkinnan mukaan happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys on suuri (GTK 2021b). Happamia sulfaattimaita esiintyy erityisesti muinaisen Litorinameren korkeimman rannan alapuolisilla alueilla, jotka ovat nousseet kuivalle maalle maankohoamisen seurauksena. Karkeasti ottaen happamia

sulfaattimaita esiintyy Suomen rannikkoalueilla Pohjois-Suomessa noin 100 metrin ja Etelä-Suomessa noin 40 metrin korkeuskäyrän alapuolella.

### **Maaperän haitta-aineet**

Nykyisessä käytössä alue on ollut 1930-luvulta lähtien, jolloin selluloosatehdas käynnistyi Nuottasaassa. Tätä aiemmalta ajalta on tiedossa, että alueella on sijainnut joskus saha ja sitä on käytetty lihatarkastamon teurasjätteiden loppusijoitukseen. Paperin valmistaminen aloitettiin vuonna 1991, jolloin käynnistyi ensimmäinen paperikone PK6 ja arkittamo. Vuonna 1997 käynnistyi toinen paperikone PK7.

Tutkimuksissa alueen maaperässä orgaanisten haitta-aineiden pitoisuudet olivat pääosin alhaiset. Perustilaselvityksessä vain mäntyöljykeittämön luoteispuolella havaittiin kohonneita pitoisuuksia öljyhiilivetyjä, jotka ylittävät valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 (ns. PIMA-asetuksessa) määritetyt alemmat ohjearvotaset (*Pöyry Finland 2014*). Öljynerotusaltaassa öljyhiilivetyjen pitoisuudet ylittivät alemman ohjearvon hiiliketjuvällillä C<sub>10</sub>-C<sub>21</sub> (keskitisleet) ja ylemmän ohjearvon hiiliketjuvällillä C<sub>22</sub>-C<sub>40</sub> (raskaat jakeet) (*Pöyry Finland Oy 2015b*). Varastohallin alueella havaittiin lievästi kohonnut raskaiden öljyhiilivetyjen pitoisuus, alempi ohjearvotaso ylittyi lievästi (*Pöyry Finland Oy 2016c*). Geobotnian selvityksessä osassa tutkimuspisteitä havaittiin pieniä merkkejä öljyhiilivedyistä, mutta pitoisuudet alittivat selvästi alemman ohjearvon. Myös kaikista näytteistä mitatut haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) ja polysyklisen aromaattisten hiilivetyjen (PAH) pitoisuudet alittivat alemman ohjearvon. Muutamassa näytteessä havaittiin pieniä määriä PCB-yhdisteitä, mutta pitoisuudet alittivat selvästi alemman ohjearvon. (*Geobotnia Oy 2018a*)

Metalleista kromin pitoisuus oli korkea valkaisimon eteläkulmauksessa sijainneen pisteen pintakerroksessa, ylittäen selvästi valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 annetun ylemmän ohjearvotason. Kohonnut kromipitoisuus johtuu todennäköisesti alueelle tuodusta täyttömateriaalista. Samassa pisteessä havaittiin kuonaa 0,1–1,2 m syvyydellä. (*Pöyry Finland 2014*) Geobotnian tutkimuksessa havaittiin jätevesiselkeyttimen pohjoispuolella ja kemiallisen vesilaitoksen luoteispuolella ylemmän ohjearvon ylittävät kromipitoisuudet (*Geobotnia Oy 2018a*).

Paikoin tehdasalueella havaittiin myös koholla olevia elohopean, sinkin, antimoniin, arseenin ja kadmiumin pitoisuuksia (*Pöyry Finland 2014*). Varastohallin alueella metallipitoisuudet olivat alle kynnsarvotasojen (*Pöyry Finland Oy 2016c*). Kaatopaikan läheisellä pysäköintialueella maaperässä havaittiin osin kohonneita elohopeapitoisuuksia, joissa ylempi ohjearvotaso ylittyi (*Pöyry Finland Oy 2018d*). Elohopean pitoisuus ylitti jätevesiselkeyttimen pohjoispuolella alemman ohjearvon, mutta alitti ylemmän ohjearvon (*Geobotnia Oy 2018a*). Nuottasaaren tehdasalueella on muuallakin maaperässä tiedossa kohonneita elohopeapitoisuuksia, mitkä ovat todennäköisemmin peräisin tehdasalueen kemianteollisuuden aikaisemmasta elohopeamenetelmällä tapahtuneesta kloorin valmistuksesta.

Suunnitellulla uudella puun varastoalueella on tehty pilaantuneisuusselvitys Oulun kaupungin toimeksiannosta vuonna 2005. Hanke-alueelle sijoittuneissa tutkimuspisteissä (16 kpl) ei havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia. Haihtuvia öljyhiilivetyjä (C4-C10) ja keskitisleitä ei havaittu (C10-C23), raskaita jakeita havaittiin pieniä pitoisuuksia (<50-320 mg/kg). PAH-yhdisteistä

havaittiin merkkejä kahdessa pisteessä (0,31 mg/kg), kloorifenoleja ei havaittu. Metallien pitoisuudet olivat pieniä. Vain elohopean pitoisuus (0,64 mg/kg) ylitti yhdessä pisteessä lievästi kynnyksarvotason 0,2 mg/kg (VNa 214/2007). Alueen pohjavedessä ei havaittu pilaantuneisuutta. Öljyhiilivetyjen, kloorattujen hiilivetyjen ja elohopean pitoisuudet olivat alle analyysitarkkuusrajojen. Ainostaan formaldehydin pitoisuus ylitti lievästi analyysitarkkuusrajan. Tutkimukset on kuvattu tarkemmin laaditussa tutkimusraportissa. (*PSV-Maa ja Vesi Oy 2005b*)

Johtuen alueen teollisesta käytöstä sekä havaittujen haitta-aineiden luonteesta, pääosin suhteellisen matalasta pitoisuustasosta ja pitoisuuksien sijoittumisesta asfaltoidulle alueelle voidaan arvioida, ettei havaituista yhdisteistä aiheudu terveys- eikä ympäristöriskiä nykyisessä maankäytössä eikä alueella ole maaperän kunnostustoimenpidetarpeita.

### 5.8.2 Pohjavedet

Tehdas ei sijaitse pohjavesialueella, eikä sen läheisyydessä ole pohjavedenot-tamoita, talousvesikaivoja tai lähteitä. Lähin vedenhankintaa varten tärkeät pohjavesialueet sijaitsee tehdasalueen eteläpuolella noin 5 km etäisyydellä (Kempeleenharju 11244001) (*GTK 2021b*). Tehdasalueella pohjaveden virtaus suuntautuu länteen kohti Oulujoen suistoa ja merta.

Vuonna 2014 toteutetun maaperän ja pohjaveden perustilaselvityksen yhteydessä asennettiin kaikkiin kairauspisteisiin pohjavesiputki vesipinnan korkeuden määrittämistä ja vesinäytteenottoa varten. Tutkimuksessa pohjavesi oli mit-tausajankohtana (30.5.2014) 1,22...3,40 m syvyydellä maanpinnasta eli tasolla - 0,14...+2,18 m (N2000). (*Pöyry Finland 2014*) Geobotnia Oy:n selvityksessä pohjavedenpinta oli mittausajankohtina (25.5.2018 ja 4.6.2018) tasovälillä +0,8...+1,79 (1,5...2,5 metrin syvyydessä maanpinnasta) (*Geobotnia 2018a*).

Pohjavesipinnan korkeusvaihtelun voidaan meren läheisyydestä johtuen olettaa noudattavan meriveden korkeusvaihteluja ranta-alueen tuntumassa. Lisäksi on huomioitava, että Nuottasaaren tehdasalueella paikallisiin vesipintojen vaikut-tavat maaperäolosuhteiden lisäksi myös putki- ja kaapelikaivannot sekä tehdas-alueen sisäiset kanaalit.

Vuoden 2014 pohjavesinäytteissä keskitisleiden pitoisuudet olivat alle analyysi-tarkkuusrajan lukuun ottamatta yhtä, keittämön itäpuolella sijainnutta pistettä. Pisteiden pitoisuus koostui yksittäisistä liuotinaineista, ei mineraaliöljypohjaisista hiilivedyistä, joten todennäköisesti kyseessä olivat mäntyöljypohjaiset yhdis-teet. Raskaiden jakeiden pitoisuudet olivat kaikki alle analyysitarkkuusrajan. Haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) pitoisuudet olivat pääosin alle ana-lyysitarkkuusrajojen. Ainostaan 4-isopropyylitolueenin pitoisuus (1700 µg/l) oli koholla yhdessä pisteessä ja muutamissa muissa pisteissä havaittiin pieniä pi-toisuuksia. (*Pöyry Finland 2014*)

Pohjaveden metallipitoisuudet olivat pääosin pieniä, joskin osassa pisteitä ha-vaittiin kohonneita pitoisuuksia. Entisen valkaisimon eteläkulmauksessa kromin pitoisuus (755 µg/l) oli selvimmän koholla. Fysikaalis-kemiallisten parametrien arvot, kuten esimerkiksi sähkönjohtavuus, fosfori- sekä ammoniumtyyppipitoi-suus olivat koholla useissa pisteissä. (*Pöyry Finland 2014*)

Pohjavedessä havaituille yhdisteille altistuminen ei ole mahdollista, sillä alue ei ole pohjavesialuetta eikä alueen vettä hyödynnetä talousvetenä. Ottaen huomi-oon alueen toiminnan luonne ja pohjavesiolosuhteet sekä havaitut pitoisuudet



ja niiden sijainti, ei alueella ole pohjaveden kunnostustoimenpidetarpeita (Pöyry Finland Oy 2014).

Alueella on tehty pohjaveden seuranta kaatopaikan ympäristössä. Pohjaveden kiintoainepitoisuudet, ravinnepitoisuudet, kemiallisen hapenkulutuksen ja sähköjohtavuuden arvot sekä kloridipitoisuudet ovat osin koholla, metallipitoisuudet ovat olleet pieniä. Pohjaveden seurata kaatopaikan ympäristössä jatkuu.

## 5.9 Liikenne

### 5.9.1 Maantieliikenne

Maantieliikenne suuntautuu tehdasalueelle pääosin Pohjantieltä (vt 4) Poikkimaantielle ja siitä eteenpäin Jäasalontielle ja Nuottasaarentielle tai Paperitehtaantielle (Kuva 5-27). Vuonna 2020 kokonaisliikennemäärät Pohjantiellä (vt 4) olivat noin 39 800 ajoneuvoa/vrk Poikkimaantien liittymästä pohjoisen suuntaan ja noin 42 000 ajoneuvoa/vrk etelän suuntaan kulkevalla tieosuudella. Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä oli noin 5–6 %. (Väylävirasto 2021)



Kuva 5-27. Hankealueelle johtavat päätiet.

Poikkimaantiellä kokonaisliikennemäärät vuonna 2020 ennen Lintulan-Mäntylän tienristeystä olivat noin 16 100 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä oli noin 9 %. Risteyksen jälkeisellä osuudella liikennemäärät olivat noin 12 000 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä oli 11 %. (*Väylävirasto 2021*) Poikkimaantien liikennemäärä laskee lähestyttäessä satamaa ja Jääsalontien risteysalueella liikennemäärä oli vuonna 2016 noin 5 700 ajoneuvoa/vrk, mistä raskaan liikenteen osuus oli lähes 20 % (*Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2017*).

Poikkimaantieltä tehdasalueelle suuntautuva liikenne jatkaa Jääsalontielle, josta liikenne haarautuu pääosin Nuottasaarentielle, mutta osin myös Paperitehtaantielle. Näiden osalta ei ole saatavilla ajantasaisia liikennemäärätietoja. Nuottasaarentien ja Paperitehtaantien liikennemääriä on arvioitu vuonna 2014 Nuottasaaren teollisuusalueen kaavoitukseen liittyen. Vuoden 2014 huhti-kesäkuun välisenä aikana tehdasliikenteen ja työmatkaliikenteen kokonaismäärä arkivuorokaudessa oli keskimäärin noin 1 200 ajoneuvoa/vrk Nuottasaarentiellä ja noin 720 ajoneuvoa/vrk Paperitehtaantiellä (molemmat ajosuunnat yhteensä). Nuottasaarentien liikennemäärästä vajaa 40 % oli raskasta liikennettä. (*Plaana Oy 2014*) Kaupungin katuverkon osalta selvitetään mahdolliset tuoreemmat liikennemäärätiedot selostusvaiheessa.

Vuosina 2015 – 2020 Poliisille tietoon tulleita tieliikenneonnettomuuksia Poikkimaantiellä sattui kaikkiaan 27, joista kaksi johti loukkaantumiseen. Onnettomuudet sijoittuvat pääasiassa valtatie 4 ja Äimätien väliselle tieosuudelle. Jääsalon tiellä onnettomuuksia sattui kaikkiaan kymmenen, joista puolet Jääsalontien ja Nuottasaarentien risteysalueella. Loukkaantumiseen johtavia onnettomuuksia sattui risteysalueella kolme. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei kummallakaan tieosuudella ole tapahtunut vuosina 2015 – 2020. (*Ramboll Finland 2021a*)

Onnettomuustiedot ovat Ramboll Finland Oy:n (*Ramboll Finland 2021a*) karttasovelluksen mukaiset. Karttasovelluksessa lähtöaineistona on ollut tieliikenneonnettomuuksien tilasto, joka sisältää tietoja Suomessa poliisin tietoon tulleista tieliikenneonnettomuuksista. Karttasovellukseen on poimittu onnettomuudet, jotka ovat olleet paikannettavissa. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat tiedossa kokonaisuudessaan, mutta loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista poliisin tietoon tulee vain noin 30 %. Puuttuvista loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista suurin osa on lieviä loukkaantumisia, joita tielikennelaki ei velvoittaa ilmoittamaan poliisille.

## 5.9.2 Muu liikenne

Tehdasalueen läheisyydessä sijaitsee Oulun satama, joka koostuu kolmesta eri osasta, Oritkarista, Nuottasaaresta ja Vihreäsaaresta. Tehdasalueen yhteydessä sijaitseva Nuottasaaren satama on pääasiassa metsäteollisuuden raaka-ainesten ja kemikaalien tuontisatama. Yhteys Nuottasaaren satamaan kulkee tehdasalueen kautta. Oritkarin satama sijoittuu välittömästi tehdasalueen eteläpuolelle. Siellä käsitellään pääasiassa kontteja ja metsäteollisuuden tuotteita. Oulun satamassa vierailee vuosittain noin 550 alusta ja lastia käsitellään noin 3,6 miljoona tonnia. (*Oulun satama 2021*)

Oulun kaupungin kautta kulkee rautatieyhteys, joka yhdistää Seinäjoki-Oulu, Oulu-Kemi ja Oulu-Kontiomäki-rataosuudet. Oulun ratapiha on Pohjois-Suomen henkilö- ja tavaraliikenteen solmukohta. Ratapihalta haarautuu yhteys Oulu Oritkarin yhdistettyjen kuljetusten terminaaliin, josta on edelleen yhteys Oulun

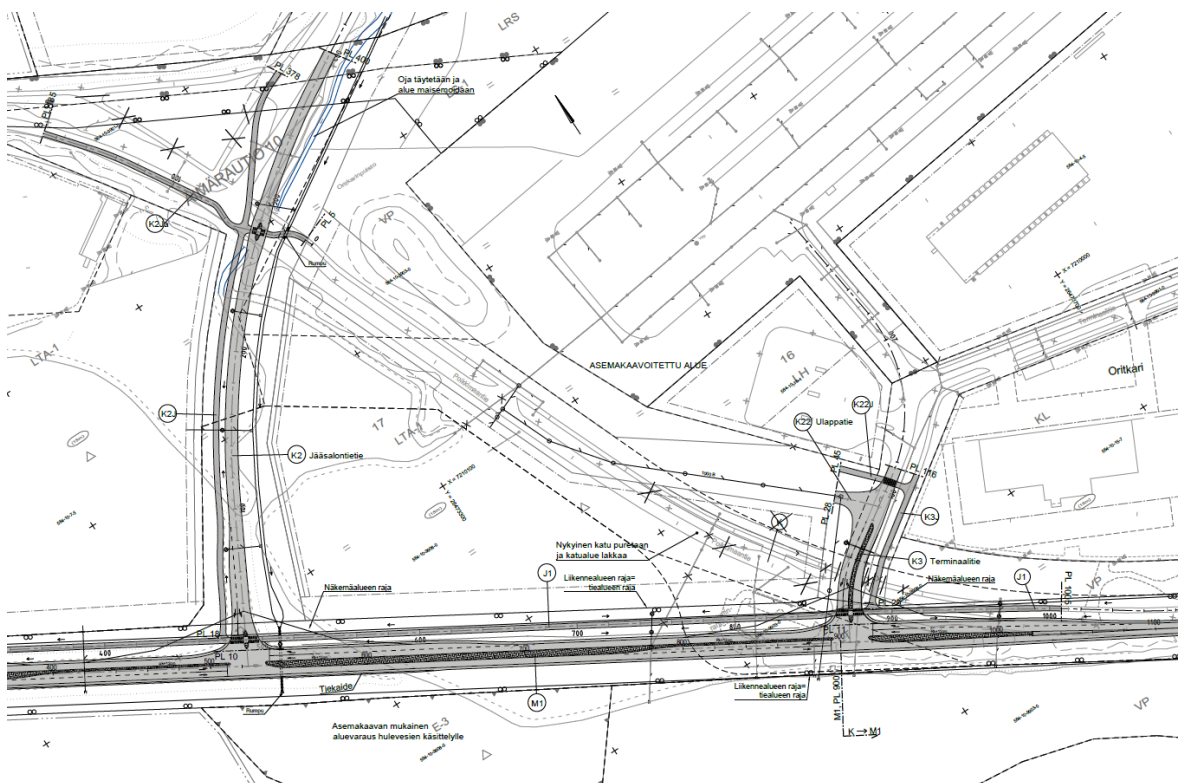


sataman ja Stora Enson yksityisraiteistoille. Sataman osuus alkaa välittömästi terminaalin jälkeen ja Stora Enson yksityisrautatieosuus alkaa radan ylitettyä Jääsalontie tasoristeyksenä. Radan sähköistys päättyy terminaaliin. Rataosuudella liikennöi muutama tavarajuna päivässä. (Lapp, T. & Iikkanen P, 2018)

Nuottasaarentien ja Jääsalontien yhteydessä on erilliset kevyenliikenteen väylät, jolla kulkee jalankulkijoita ja pyöräliikennettä.

### 5.9.3 Liikenneverkkoa koskevat suunnitelmat ja selvitykset

Poikkimaantien parantamiseksi välillä Oulun satama–valtatie 22 on laadittu suunnitelma (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017). Tieyhteys on Oritkarin sataman sisääntuloväylä ja suunnitelmassa esitetään sen muuttamista kokonaisuudessaan maantiekseksi. Tiejakso on suunniteltu ohjenopeudelle 60 km/h. Oritkarin sataman päässä Poikkimaantietä siirretään noin kilometrin matkalla uudelle linjaukselle rakennetulle penkereelle (Kuva 5-28). Jääsalontien liittymä Poikkimaantielle uusitaan kanavoiduksi liikenneohjauksi liittymäksi. Lisäksi suunnitelmaan sisältyy Poikkimaantien nykyisen poikkileikkauksen muuttaminen nelikaistaiseksi välillä Äimärautio–Kiilakiventie sekä useiden katuliittymien parantaminen välillä Terminaalitien liittymä–Kiilakiventie. Hankkeen yhteydessä parannetaan myös kevyen liikenteen yhteyksiä sekä rakennetaan melusuojuuksia. (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2017)



Kuva 5-28. Ote Poikkimaantien yleissuunnitelmasta välillä Terminaalintie–Jääsalontien (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2017).

Oritkarin kolmioraitteen hanke on ratatoimitusvaiheessa. Se on osa Oulun ratapihan kehittämistä. Oulun Nokelan ratapihalta on raideyhteys Oritkarin satamaan, Nuottasaaren teollisuuslaitoksille sekä Oritkarin yhdistettyjen kuljetuksien terminaaliin. Suunnitelman tavoitteena on mahdollistaa sujuvampi liikenne

ratapihoilta Satamaan ja Nuottasaaren teollisuuslaitoksille etenkin pohjoisesta tultaessa. (*Väylävirasto 2020*)

#### **5.9.4 Muut mahdolliset liikennemääriin vaikuttavat suunnitelmat**

Tehdasalueen välittömässä läheisyydessä on vireillä asemakaavan muutos, joka mahdollistaisi alueelle noin 5 000 katsomopaikkaa käsittävän jalkapallostadionin rakentaminen. Toteutuessaan stadionin liikenne käyttää osittain samoja liikenneväyliä Stora Enso kanssa ja lisää hetkellisiä liikennemääriä ottelutapahtumien yhteydessä. Asemakaavamuutoksen laadinnan yhteydessä on laadittu liikenneselvitys. (Oulun kaupunki 2021d)

### **5.10 Melu ja värinä**

Nuottasaaren alueella melua aiheutuu siellä olevien tehtaiden toiminnoista, tie- ja raideliikenteestä sekä satamatoiminnoista. Stora Enson tehtailta aiheutuva tehdasmelu on pääosin massa- ja kartonkiteollisuudelle tyypillistä puhallintyyppistä tasaista "humisevaa" ääntä. Etenkin kartonkitehtaan ja sellutehtaan ympäristössä äänitasot ovat alhaisia ja tasaisia, kun taas kuorimon alueella puunkäsittelystä ja siinä käytettävistä ajoneuvoista ja koneista aiheutuu toisen tyyppistä vaihtelevaa melua.

Tehdasalueen ympäristössä lähimmät asutut kohteet ovat tehdasalueen pohjois- ja koillispuolella Puistokadulla, Rommakkokadulla, Rekankujalla ja Niilon-tiellä, joille päiväajan melun ohjearvo on 55 dB. Asutus on vanhaa, joten yöajan ohjearvona sovelletaan 50 dB (*Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2020*).

Meluselvityksen (*Pöyry Finland Oy 2019*) mukaan tehdasalueen lähimmät asuintalot sijaitsevat alueella, jossa kartonki- ja sellutehtaan tuottama ympäristömelu päiväaikaan alittaa asetetun ohjearvon 55 dB. Yöaikaan tuotettu ympäristömelu on asuintalojen luona yöajan ohjearvon tasolla 50 dB tai sen alle.

Merkittävimmät melulähteet, jotka vaikuttavat lähimpien häiriintyvien kohteiden luona havaittavaan melutasoon, ovat pyöreän puun käsittelyssä käytettävä kurottaja sekä lähimmät tasaisen melun lähteet, eli hakkeen käsittely ja kuorimo. Aikaisemmin tehtyjen meluselvitysten (*Pöyry Finland Oy 2018, Ramboll 2014*) mukaan tehtaan toiminnan tuottama melu ei ole lähimpien häiriintyvien kohteiden luona impulssimaista eikä kapeakaistaista.

Meluselvityksen (*Pöyry Finland Oy 2019*) mukaan tehtaan ympäristössä tehtaalle johtavien teiden varsilla ei ole asuintaloja, jotka altistuisivat ohjearvoja ylittävälle tieliikennemelulle. Myöskään raideliikenteen tuottama ympäristömelu ei ylitä ohjearvoja.

Tehdasalueella raskaasta liikenteestä sekä raideliikenteestä syntyy jonkin verran värinää ajoteiden ja junaradan välittömään lähiympäristöön. Värinällä ei ole vaikutusta asuinrakennuksiin.

### **5.11 Elinkeinot ja yhteiskunta**

Vuonna 2019 Oulussa oli 92 267 työpaikkaa, joista palveluiden osuus oli noin 79 %, jalostuksen 20 % ja alkutuotannon 1 %. Työpaikkaomavaraisuus oli 105 %, eli alueen työpaikkojen lukumäärä oli suurempi kuin alueella asuvan työllisen työvoiman lukumäärä (*Tilastokeskus 2021a*). Työttömien työnhakijoiden osuus

työvoimasta (työttömyysaste) marraskuussa 2021 oli 11 %. Työttömyysaste oli 1,6 prosenttiyksikköä matalampi kuin vuotta aiemmin (*Oulun kaupunki 2021c*).

Oulun suurimmat työnantajat vuonna 2018 olivat järjestyksessä Oulun kaupunki, Pohjois-Pohjanmaan Sairaanhoidopiirin kuntayhtymä, SuoraTyö Oy sijaismaksaja, Oulun yliopisto, Nokia Solutions and Networks Oy, Osuuskauppa Arina, Koulutuskuntakuntayhtymä OSAO ja Stora Enso Oulu Oy (*Tilastokeskus 2021b*). Stora Enson Oulun tehdas on erittäin merkittävä teollisuusalan toimija seudulla. Tehdas on perustettu nykyiselle paikalleen jo vuonna 1937 ja tehdas muodostaa tärkeän osan Oulun kaupunkikuvaa. Sellu- ja kartonkitehtaat sekä satamaoperaattori työllistävät tällä hetkellä suoraan noin 400 henkilöä, minkä lisäksi toiminta auttaa ylläpitämään moninkertaista määrää työpaikkoja muun muassa kuljetusalalla, muussa toimintaan liittyvässä teollisuudessa ja erilaisissa palveluissa. Stora Enson tehtaan toiminta vaikuttaa suoraan myös muiden Nuottasaaren tehtaiden toimintaan. Oulun Sataman kautta kulkevasta laivaliikenteestä suuri osa on Stora Enson tehtaan tuote- tai raaka-ainekuljetuksia.

## 6 HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

### 6.1 Arvioitavat vaikutukset

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

- 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

Ympäristövaikutuksia selvittäessä 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 hyväksytyjen hankkeiden kanssa.

Erilaisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä on alustavasti arvioitu YVA-ohjelmavaiheessa toiminnan luonne, laajuus, sijainti ja olosuhteet huomioon ottaen. Tässä vaiheessa tehtävän alustavan arvion tarkoituksena on kohdistaa työtä sekä viranomaisen resursseja järkevästi niihin osa-alueisiin, jotka arvioidaan tärkeimmiksi. Myös muut vaikutukset tarkastellaan ja arvioidaan YVA-selostuksessa. Todennäköisesti merkittävimmistä vaikutuksista on keskusteltu YVA-yhteysviranomaisen kanssa YVA-menettelyn ennakkoneuvottelussa. Painopistettä voidaan muuttaa arviointityön aikana, mikäli muita merkittäviä ympäristövaikutuksia huomataan.

Tässä hankkeessa merkittävin painoarvo tulee kohdistumaan ympäröivään asutukseen kohdistuviin vaikutuksiin kuten **meluun, hajuun ja ilmaan** johdettaviin päästöihin. **Vesistöön** johdettavien päästöjen vaikutukset voisivat olla merkittävässä roolissa vaikutusarvioinnissa, koska päästöillä saattaa olla vaikutusta sekä Oulun edustan alueen vesien käyttöön (kalastus, uinti) että vesiympäristöön (Natura-alueet, suojeltavat lajit ja luontotyypit). Hankkeen teknisessä suunnittelussa pyritään siihen, etteivät vesistöön johdettavat jätevesipäästöt merkittävästi lisäänty nykyisestä. **Liikenteen** vaikutukset voivat olla kohtalaisen suuret ja kohdistuvat laajemmalle alueelle kuin pelkästään tehtaan lähiympäristöön. Hankkeen **sosioekonomiset** vaikutukset (työllisyys, elinkeinot) ovat ihmisten kannalta tärkeitä arvioitavia vaikutuksia. Hankkeen sijaitessa lähellä asutusta ja Oulun keskustaa myös hankkeen vaikutukset tehtaalla tapahtuviin **onnettomuus-, häiriö- ja poikkeustilanteisiin** arvioidaan suurella painoarvolla.

### 6.2 Selvitysalueiden rajaus

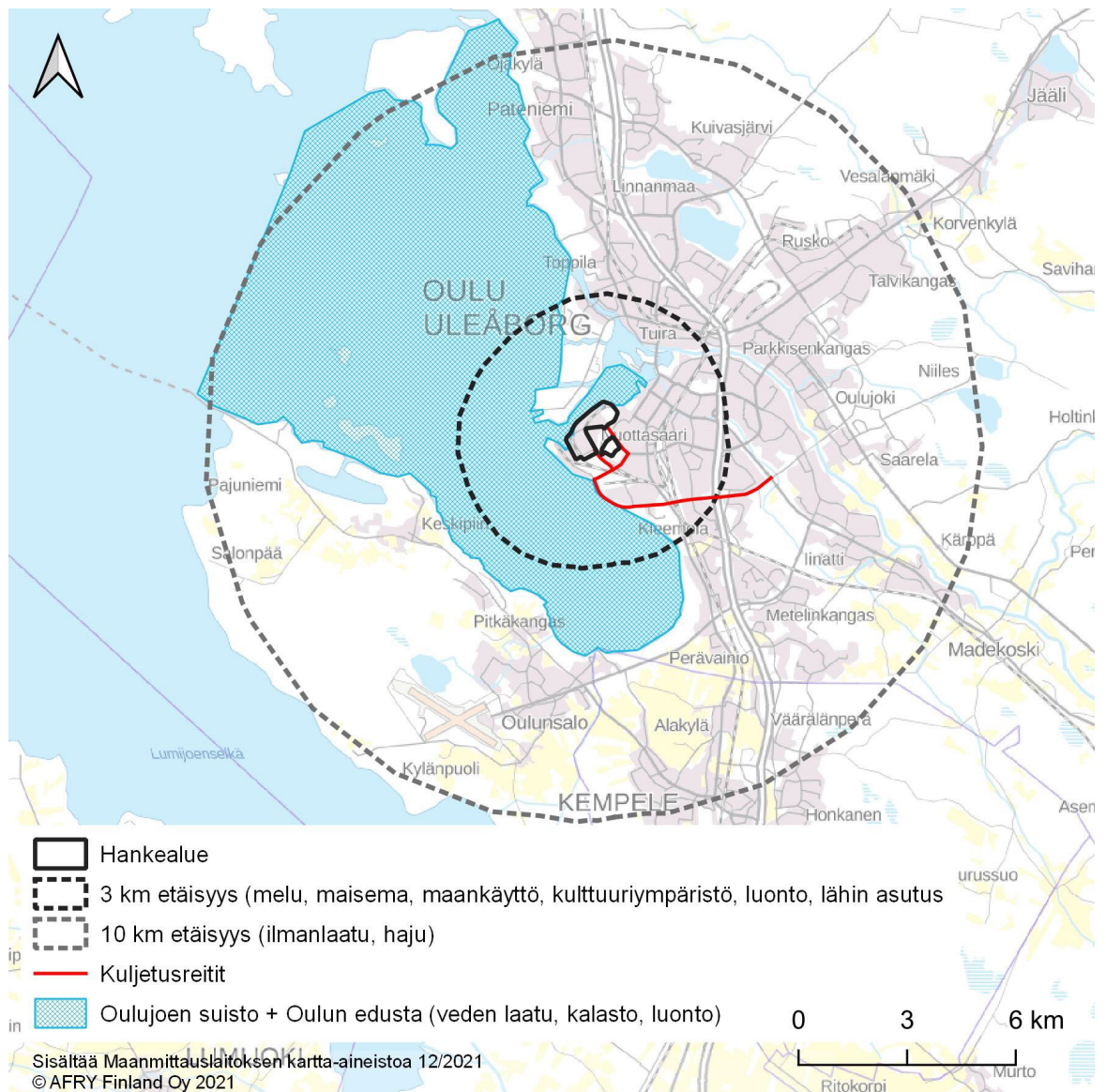
**Selvitysalueella** tarkoitetaan kullekin arvioitavalle tekijälle määritettävää aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusten selvitetään ja arvioidaan. Selvitysalueet rajataan niin laajoiksi, että ympäristövaikutusten ulottuvuudet saadaan



käsiteltyä riittävän laajasti. Selvitysalueita laajennetaan tarvittaessa arviointityön aikana, mikäli vaikutusten havaitaan ulottuvan alustavaa arviota laajemmalle.

Selvitysalueiden suuntaa antava rajausta eri vaikutusten suhteen on esitetty kartalla etäisyysvyöhykkeinä kuvassa 6-1. Vesistövaikutusten tarkastelualue on koko merialue, mutta ensisijaisesti vaikutuksia tarkastellaan 10 km säteellä. Liikennevaikutuksia tarkastellaan ainakin valtateille 4 ja 22 saakka. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan Oulun ja lähikuntien työssäkäyntialueen kannalta sekä laajemmin maakunnallisesti Pohjois-Pohjanmaan kannalta.

**Vaikutusalueella** tarkoitetaan aluetta, jolla ympäristövaikutuksen arvioidaan ilmenevän. Vaikutusalueen laajuus selviää arviointityön aikana.



Kuva 6-1. Havainnollistus tarkastelualueiden laajuudesta.

### 6.3 Arviointikriteerit ja merkittävyyden arviointi

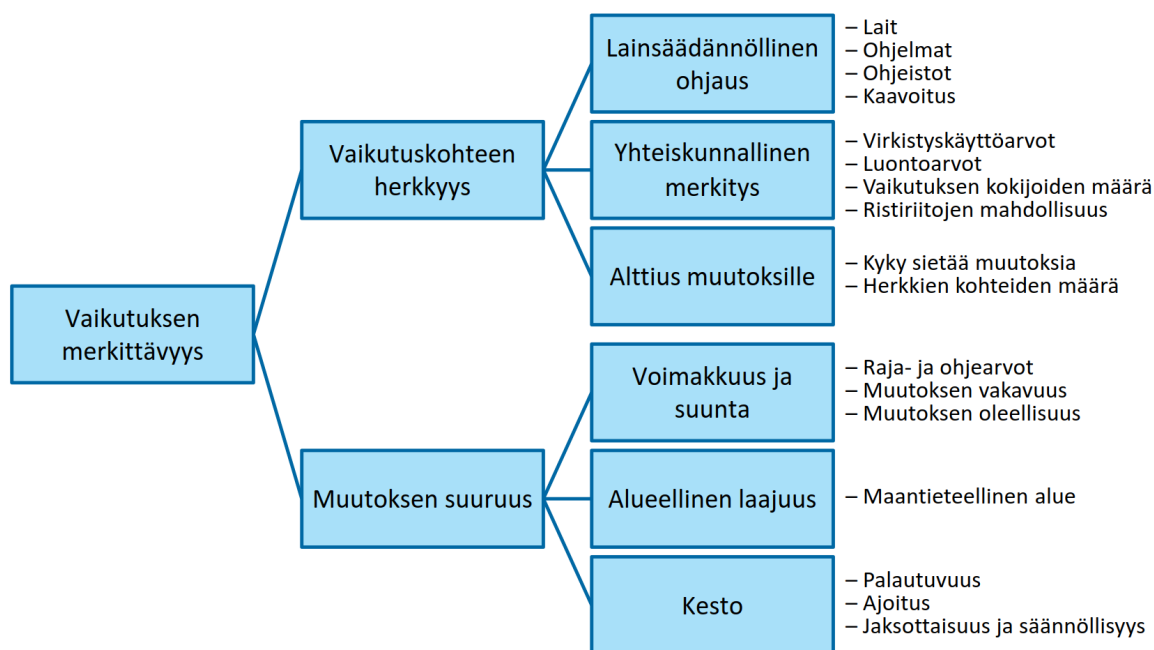
Ympäristövaikutusten merkittävyyttä arvioidaan vertaamalla ympäristön sietokykyä kunkin ympäristörasituksen suhteen ottaen huomioon alueen nykyinen



ympäristökuormitus. Arvioinnissa keskitytään erityisesti niihin vaikutuksiin, jotka arvioidaan suuruudeltaan merkittävimmiksi tai koetaan sidosryhmien taholta tärkeinä. Arvioinnin suorittavat kokeneet vaikutusten arviointiin perehtyneet asiantuntijat. Ympäristövaikutusten arvioinnin tulokset kootaan YVA-selostukseen.

Vaikutusten merkittävyyttä arvioidaan hyödyntäen soveltuvin osin IMPERIA-hankkeessa kehitettyä lähestymistapaa, jossa huomioidaan kohteen herkkyys ja muutoksen suuruus (Marttunen ym. 2015). Vaikutusten merkittävyys koostuu alueen tai kohteen herkkyydestä sekä hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruudesta (Kuva 6-2).

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 kestosta.



Kuva 6-2. IMPERIA-hankkeessa käytetty vaikutusten merkittävyyden arviointitapa (Marttunen ym. 2015).

Hankkeen ympäristövaikutukset kootaan vertailua varten taulukkoon, jossa vaikutukset esitetään tiivistetysti ja luokiteltuna myönteisiin, kielteisiin ja neutraaleihin ympäristövaikutuksiin. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa huomioidaan vaikutuksen ajallinen kesto ja laajuus sekä vaikutuskohteen herkkyys. Vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa käytetään taulukossa 6-1 esitettyjä kriteerejä.

Taulukko 6-1. Arviointiasteikko vaikutusten kokonaismerkittävyyden arvioinnissa.

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

## 6.4 Nollavaihtoehto ja vaihtoehtojen vertailu

Tässä YVA-menettelyssä hankkeen toteuttamatta jättämistä eli nollavaihtoehtoa (VE0) tarkastellaan ympäristön nykyisen tilan ja todennäköisen kehityssuunnan pohjalta. Vaihtoehto VE0 tarkoittaa vuonna 2021 aloitetun toiminnan jatkamista nykyisen ympäristöluvan vaiheen 1 mukaisena. Sen mukaiset vaikutukset eivät vielä ole kaikilta osin tunnistettavissa ympäristön tämän hetkessä tilanteessa, mutta toiminta on aloitettu ja ympäristön tila tulee muuttumaan sen mukaan. Toteutus vaihtoehtoja VE1 ja VE2 verrataan nollavaihtoehtoon.

Lisäksi vaikutuksia suhteutetaan kaikkien hankkeen vaihtoehtojen VE0, VE1 ja VE2 osalta ympäristön nykyiseen tilaan.

YVA-asetuksessa edellytetään vaihtoehtojen vertailemista. Hankkeen toteutusvaihtoehtojen VE1 ja VE2 sekä nollavaihtoehtoon VE0 välinen keskinäinen vertailu tehdään edellä esitettyä vaikutusten merkittävyyden arviointia soveltaen. Vaikutusarviointien tulosten perusteella arvioidaan myös hankkeen toteutuskelpoisuutta.

## 6.5 Epävarmuustekijät

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot voivat hankkeen suunnittelun edetessä vielä muuttua. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden

merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Epävarmuudet tullaan yksilöimään osa-alueittain YVA-selostuksessa.

Vaikutusten merkittävyyden arviointi on usein arvosidonnaista ja ihmisten kokemukset vaikutuksiin liittyen subjektiivisia, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.

## **6.6 Haittojen ehkäisy ja lieventäminen**

Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen tunnistettuja haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa kunkin osa-alueen vaikutusarvioinnin yhteydessä.

## **7 ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET**

### **7.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset**

Rakentamisen aikaiset ympäristövaikutukset poikkeavat ajalliselta kestoltaan ja suurelta osin myös muilta piirteiltään tehtaan käytön aikaisista vaikutuksista. Rakentamiseen liittyy rakennusten ja rakenteiden purkutöitä, purkumateriaalin murskausta ja aineiden hyödyntämistä sekä uusien rakennusten ja rakenteiden rakentamista. Rakentamisesta aiheutuvat vaikutukset kohdistuvat lähinnä maan ja kallioperään, liikenteeseen sekä ihmisten viihtyvyyteen (melu ja pöly).

Vaikutukset arvioidaan hankkeesta laadittujen suunnitelmien sekä muista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten pohjalta. Vaikutusarvioinnin tulokset esitetään YVA-selostuksessa siltä osin kun rakentamisen aikaisia vaikutuksia ilmenee.

### **7.2 Vaikutukset maankäyttöön ja rakennettuun ympäristöön**

Nykytilan kuvauksessa esitettyä kuvausta hankealueen maankäytön nykytilasta päivitetään tarvittaessa kartta- ja ilmakuvatarkastelujen perusteella. Vastavasti tarkistetaan välittömän vaikutusalueen voimassa ja vireillä olevat kaavat sekä muut maankäytön suunnitelmat. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta sekä nykyiseen että suunniteltuun yhdyskuntarakenteeseen, maankäyttöön ja kaavoitukseen. Samalla arvioidaan hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin nähden. Mahdolliset maankäytön ristiriidat ja kaavojen muutostarpeet osoitetaan. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liity.

### **7.3 Vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön**

Maisemavaikutusten arvioinnissa keskeisimmällä sijalla ovat uudet hakesiilot ja uusi kuorimorakennus, joiden näkyvyys lähiasutukselle ja Oulunjokisuiston vesialueelle arvioidaan laadittavien valokuvasovitteiden perusteella. Tarkastelu painottuu alueille, mihin uusien rakenteiden näkyvyys on merkittävin, kuten läheisimpään asutukseen ja teollisuusalueen vierestä kulkevaan kevyen liikenteen väylään. Maisemavaikutukset tehdasalueelta muihin suuntiin kuten Hietasaaren suuntaan ja tehtaalle saapumissuuntaan arvioidaan sanallisesti, koska uudet ja purettavat rakenteet ja rakennukset eivät lähtökohtaisesti muuta jo olemassa olevaa tehdasnäkymää oleellisesti.

Tarkastelualueiden maiseman piirteet selvitetään kartta- ja ilmakuvatarkastelujen sekä aiemmin tehtyjen selvitysten perusteella. Maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteet selvitetään valtakunnallisten ja maakunnallisten aineistojen ja inventointien perusteella. Vaikutusten arvioinnissa kuvataan hankkeen suhdetta laajempaan maisemakokonaisuuteen ja suhdetta lähiympäristön maisemaan. Maisemavaikutukset kuvataan tekstein ja niitä havainnollistetaan tarkoituksenmukaisin kartoin. Arvioinnissa kiinnitetään erityisesti huomiota muutoksen tarkasteluun eli siihen, miten alue muuttuu hankkeen vaikutuksesta. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liity.

### **7.4 Vaikutukset ilmanlaatuun**

Tehtaan ilmapäästöjen ympäristövaikutusten arviointia varten laaditaan ilmapäästöjen leviämismallinnus. Mallinnus tehdään käyttäen Breezen AERMOD-

ohjelmistoa. Ohjelmisto on Yhdysvaltain ympäristöviranomaisen (EPA) kehittämä ja ylläpitämä malli, joka on yleisesti käytössä maailmanlaajuisesti. Leviämismallin perustana on gaussilainen leviämisyhtälö, joka olettaa päästön laimenevan pysty- ja vaakasuunnassa normaalijakauman mukaisesti. Mallinnus tehdään kolmen vuoden mittaiselle jaksolle, jotta päästöistä aiheutuvien pitoisuuksien kannalta pahin mahdollinen säätilanne tulee laskennassa huomioituksi. Sää tietona laskennassa käytetään Oulunsalon lentokentän tuulitietoja.

Mallinnus laaditaan vaihtoehdossa VE1 tehtaan piippupäästöille (kattila K3, soodakattila SK7, uusi kattila K4, uusi hajukaasukattila ja meesauuni) huomioiden yhdisteistä rikkidioksidi, typen oksidit, hiukkaset (hengitettävät hiukkaset PM<sub>10</sub>) ja TRS. Päästöinä käytetään suunnittelussa arvioituja normaalitoiminnan päästöjä.

Nykytilanteen (VE0) päästöjen kulkeutuminen mallinnetaan vastaavalla tavalla kuin vaihtoehto VE1 normaalitoimintaa kuvaavana päästötarkasteluna. Vaihtoehdon VE2 osalta hyödynnetään 2018 YVA-menettelyssä laadittua mallinnusta. TRS-päästöjen osalta VE2 ei merkittävästi poikkeava vaihtoehdon VE0 päästöistä. Päästöarvio vaihtoehdon VE2 osalta on tarkentunut suunnittelun edettyä vuoden 2018 YVA-menettelystä ympäristölupaan ja tuolloin mallinnuksessa käytetty typen oksidien päästö on 10 %, hiukkaspäästö 7 % ja rikkidioksidin päästö 48 % lupahakemuksessa ja tässä YVA-ohjelmassa esitettyä päästötasoa suurempia.

Leviämismallilaskelmien tuloksina saadaan pitoisuuksien vuosi-, vuorokausi- ja tuntikeskiarvot, joita voidaan verrata Suomessa voimassa oleviin ilmanlaadun ohje- ja raja-arvoihin. Leviämismallinnuksen tulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutukset paikalliseen ilmanlaatuun, lähellä sijaitsevaan asutukseen sekä ihmisten terveyteen ja kasvillisuuteen. Vertailuna käytetään tukena alueella aiemmin tehtyjä vaikutusarviointeja ja -mallinnuksia (*Enwin Oy 2014 ja 2015*), edellisessä YVA-menettelyssä laadittuja mallinnuksia ja vaikutusarviointeja sekä ilmanlaadun seurantatietoja Oulusta. Mallitarkastelun tulostuspisteinä eli tarkastelukohteina käytetään lähialueen herkkiä kohteita (Pikku-Iikan päiväkotia, Tiernan koulun Heinätorin yksikkö ja Hollihaan puisto) sekä ilmanlaadun mittausasemaa Nokelassa.

Hajukaasupäästöjen osalta YVA-menettelyssä tarkastellaan mallinnuksen lisäksi hajutilanteiden esiintymistä. Päästöjen arvioinnin lisäksi epävarmuustekijä on mallinnuksessa käytettävien olosuhdetietojen satunnaisvaihtelu.

## 7.5 Vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin ja ilmastoon

Hankkeen ilmastovaikutusten arvioinnissa huomioidaan Ympäristöministeriön asiasta 2021 antama ohjeistus 'Ilmastovaikutusten arviointi YVAssa ja SOVAssa -vaikutusten tunnistaminen ja johdonmukainen käsittely'. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan hankkeen vaikutukset ilmastonmuutokseen sekä ilmastonmuutoksen vaikutukset hankkeeseen (ilmastonmuutokseen sopeutuminen).

Hankkeen rakentamisen aikaisia kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ovat materiaalien hankinnasta aiheutuvat ja työmaatoiminnoista aiheutuvat päästöt. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia arvioidaan perustuen hankkeen suunnittelusta saatavaan tietoon. Päästöt lasketaan perustuen käytettäviin perusmateriaaleihin ja niiden massoihin. Materiaalikohtaisina päästökertoimien tietolähteinä käytetään joko rakennustuotekohtaisia ympäristöselosteita tai tietokantoja



(esim. ecoinvent). Lisäksi huomioidaan soveltuvin osin syntyvät jättemateriaalit esimerkiksi purkutöistä, jos ne arvioidaan kokonaisuuden kannalta olennaisiksi.

Käytön aikaisia vaikutuksia arvioidaan laskemalla tuotannon ja kuljetusten aiheuttamat päästöt. Käytön aikaisissa päästöissä huomioitavat tekijät ovat tehtaan polttoainejakaumassa ja -määrissä tapahtuvat muutokset sekä kuljetusmäärien ja kuljetusmuotojen muutokset. Laskentaan huomioidaan bioenergialla tuotettu energia, mikä korvaa tehtaalla energiantuotantoa fossiilisilla polttoaineilla. Kuljetusten arvioinnissa käytetään päästökertoimia, jotka on saatavissa esimerkiksi Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmästä (LIPASTO). Tarkastelussa huomioidaan myös laitoksen käytön lopettaminen. Vaikutukset hiilinieluihin arvioidaan luonnonvarojen käytön arvioinnin perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään muun muassa Luonnonvarakeskuksen alueellisia tilastoja ja laskelmia.

Arviointi tehdään asiantuntija-arviointina. Arvioitaessa ilmastonmuutokseen vaikutuksia hankkeelle huomioidaan ilmastoskenaariot ja niiden perusteella tehdyt alueelliset vaikutusarviot. Hankkeen kokonaisvaikutuksia verrataan paikallisiin, alueellisiin ja kansallisiin tavoitteisiin. Tehdyt lähtöoletukset ja epävarmuudet dokumentoidaan.

## 7.6 Vaikutukset pintavesiin

Hankkeen vaikutuksia pintavesiin arvioidaan vesistömallinnuksen perusteella. Virtaus- ja vedenlaatumallinnus tehdään kokonaisfosforin, kokonaistypen, happea kuluttavan orgaanisen aineen (COD) ja kiintoaineen osalta. Lisäksi arvioidaan sulfaatti- ja natriumkuormituksen laimeneminen vesialueella. Kuormituksen lähtöarvoissa otetaan huomioon hankkeen tekniseen suunnitteluun perustuva normaalitoiminnan aikainen päästö tehtaalla jätevedenpuhdistamoilta, mahdollisten häiriötilanteiden aiheuttama vaihtelu sekä kemiantehtaiden jätevesien vaikutus. Vesistövaikutusten arvioinnissa käytetään lisäksi Oulujoen sekä sen edustan merialueen vedenlaatutietoja.

Laskentaohjelmistona käytetään kolmiulotteisella virtaus- ja vedenlaatumallilla (Delft 3D). Käytettävä mallinnusohjelmisto on kehitetty Alankomaissa. Malli on hyvin varmistettu ja dokumentoitu sekä laajasti käytetty ympäri maailmaa. Malli kattaa harvemmalla tarkkuudella koko Pohjanlahden ja tarkentuu Oulujoen suistoon. Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto pitoisuuksien leviämisestä. Lähtötietona käytetään Oulujoen jokivirtaamia, lähialueen tuulitietoja, merenpinnan korkeustietoja sekä syvyystietoja mm. Liikenneviraston merikartta-aineistoista ja Itämeren syvyysaineistosta.

Mallinnuksen olosuhdetietoina käytetään vesimäärältään lähellä normaalia olevan vuoden 2017 tietoja. Mallin toiminta pyritään varmentamaan vertaamalla mallinnettuja ravinne, suolaisuus ja lämpötila-arvoja havaittuihin.

Mallinnus laaditaan vaihtoehdoille VE1 sekä VE0 arvio- ja maksimikuormituksilla, joiden alustavat määrät on esitetty tämän YVA-ohjelman osiossa 3.6. Vaihtoehdon VE2 osalta vesistömallinnus on laadittu vuoden 2018 YVA-menettelyn ja lupahakemuksen yhteydessä, eikä sitä lasketa tässä yhteydessä uudestaan.

Mallinnuksen tuloksena saadaan tieto pitoisuuksien leviämisestä Oulun edustalla. Pitoisuudet lasketaan ja esitetään toiminnan aiheuttamana pitoisuusliikkeenä sekä summapitoisuuksina, joissa on huomioitu alueen kaikki kuormittajat.

Lämpökuorman vaikutuksia arvioidaan sekä jäähdytysvesien että prosessijätevesien osalta. Vaikutusmallinnus tehdään vaihtoehdoille VE0 ja VE1 kesä- ja talviolosuhteissa.

Pintavesivaikutusten arviointiin liittyviä epävarmuustekijöitä ovat mallinnuksen lähtötietona käytettävien olosuhdetietojen normaali satunnaisvaihtelu sekä tehtaan arvioidut kuormitukset ja muiden alueen kuormittajien päästöjen vaihtelu.

Alueen kasviplanktoniin, pohjaeläimiin ja muuhun vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan edellä kuvatun vesistövaikutusarvioinnin pohjalta.

Arvioinnissa tarkastellaan, miten hanke vaikuttaa erityisesti Oulun edustan ja Kempeleenlahden vesimuodostumien ekologiseen tilaan ja aiheutuuko sellaisia vaikutuksia, että vesistön hyvän tilan saavuttaminen voisi estyä tai viivästyä hankkeen johdosta.

## 7.7 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Hankkeen kalataloudellinen vaikutusarviointi tehdään Oulun edustan kalastosta ja kalastuksesta olemassa olevan tiedon ja hankkeen vaikutuksista laadittavan vesistövaikutusarvion perusteella.

Kalataloudellisten vaikutusten arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistömallinnukseen ja niiden pohjalta tehtäviin vesistövaikutusten arviointiin. Oulun edustan merialueella tehdään teollisuuden ja yhdyskuntien yhteistarkkailuna kalataloustarkkailua, joiden aineistoa hyödynnetään kalasto- ja kalatalousarvioinnissa.

## 7.8 Luontoon kohdistuvat vaikutukset

Hankkeen luontovaikutukset arvioidaan asiantuntijatyönä alueen luonnosta olemassa oleviin tietoihin perustuen. Arvioinnissa huomioidaan vaikutukset vesija rantakasvillisuuteen, linnustoon ja muuhun eläimistöön, uhanalaisten ja muiden suojelullisesti huomioitavien lajien esiintymiin, Natura 2000 -alueisiin sekä luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuteen.

Luontovaikutusarvioinnissa huomioidaan hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat. Hankkeen keskeisimmät vaikutukset luontoon liittyvät purkuvesien aiheuttamiin vaikutuksiin. Arvioinnista vastaavat kokeneet ja alueen tuntevat biologit sekä limnologit.

Hankkeen luontovaikutukset aiheutuvat pääosin tehdasalueen edustalle Oulujoen suistoon laskettavista purkuvesistä ja niiden kuormitustasoista sekä lämpökuormasta. Muita mahdollisia vaikutuskanavia luontoon ovat ilmapäästöt, sekä linnuston ja muun eläimistön osalta melu- ja värinävaikutukset.

Ennakoarvion perusteella keskeisimpiä vaikutuksia ovat purkupisteiden ympäristöissä esiintyvään, tiukasti suojeltuun lietetattareeseen kohdistuvat vaikutukset. Vaikutusarviointia varten tilataan kaikkien suojelullisesti huomioivien lajien osalta ajantasaiset uhanalaistiedot Suomen Lajitietokeskuksesta.

Luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi on laadittava, mikäli hankkeeseen tai suunnitelmaan liittyen on havaittavissa viitteitä Natura-alueen suojeluperusteita heikentävistä vaikutuksista. Natura-arvioinnissa huomioidaan myös yhteisvaikutukset muiden alueelle kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien kanssa.

Lähimpänä hanketta ja sen purkupisteitä sijaitsevan Oulujoen suiston Natura-alueen osalta laaditaan Natura-arviointi, joka esitetään YVA-selostuksen liitteenä. Vuonna 2018 tuotantosuunnan muutoshankkeen vaiheesta 1 laaditussa Natura-arvioinnissa hankkeesta arvioitiin aiheutuvan heikentäviä vaikutuksia suojeluperusteina esitetyille jokisuistojen luontotyypille (1130) sekä lietetatarrelle. Vaikutuksia ei arvioitu merkittävästi heikentäviksi Natura-arvioinnissa eikä Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen siitä antamassa lausunnossa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018).

Muut ympäristön Natura-alueet (Kempeleenlahden ranta, Perämeren saaret, Akionlahti) sijaitsevat noin 2,6–4,8 kilometrin etäisyydellä tehdasalueesta. Koska purkuvedet sekoittuvat heti Oulujokisuun jälkeen tehokkaasti meriveiteen, on epätodennäköistä, että hankkeen vesistövaikutukset ulottuisivat kyseisille Natura-alueille saakka. Alustavan tarkastelun perusteella Kempeleenlahden rannan, Perämeren saarten sekä Akionlahden Natura-alueiden osalta laaditaan YVA-selostukseen Natura-arvioinnin tarveselvitykset. Hankkeen vesistövaikutustietojen tarkentuessa näidenkin Natura-alueiden osalta laaditaan kuitenkin suoraan luonnonsuojelulain 65 §:n mukaiset Natura-arvioinnit, mikäli vaikutusarviointityön aikana jollekin näistä Natura-alueista havaitaan kohdistuvan vaikutuksia.

## 7.9 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjaveseihin

Hankkeen vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan hankkeen toteutuksessa tarvittavien rakenteiden, pohjarakentamisen ja muiden rakennustöiden sekä kemikaalien käytön ja onnettomuusriskien perusteella. Vaikutuksia arvioidaan hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä, jonne rakennustöiden ja toiminnan vaikutukset ulottuvat. Arvioinnissa hyödynnetään hankealueella tehtyjä maaperän ja pohjaveden tilaa koskevia perustilaselvityksiä sekä turvallisuusarviointeja. Merkittäviä epävarmuustekijöitä ei arviointiin liity.

## 7.10 Liikennevaikutukset

Liikennevaikutuksia tarkastellaan arvioimalla tehtaan toimintaan liittyvien kuljetusten määriä ja käytettyjä reittejä hankealueelle johtavien liikenneväylien ympäristössä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan kaikki kuljetusmuodot, maantie-, rautatie- ja laivakuljetukset. Arvioinnissa tarkastellaan sekä rakentamisen että toiminnan aikaisen liikenteen vaikutuksia. Tiedossa olevat liikenneverkkoa koskevat kehittämissuunnitelmat ja niistä aiheutuvat liikennemäärien muutokset otetaan arvioinnissa huomioon.

Maantiiliikenteen osalta tarkastellaan liikennemäärien lisääntymistä Pohjantiellä (Vt4), Poikkimaantiellä ja Jääsalontiellä sekä tehdasalueen lähiympäristössä Nuottasaarentiellä ja Paperitehtaantiellä. Liikennemäärien muutoksesta aiheutuvat vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen arvioidaan. Erityistä huomiota kiinnitetään kuljetusreittien varrella mahdollisesti sijaitseviin herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, päiväkoteihin ja virkistysalueisiin.

Kuljetuksista aiheutuvat päästöt ja niiden vaikutukset ilmanlaatuun sekä päästöjen, liikennemelun ja liikennemäärien vaikutukset viihtyisyyteen arvioidaan kuljetusmäärissä tapahtuvien muutosten perusteella omissa vaikutusarviointiosioissaan.

Rautatie- ja laivakuljetusten osalta arvioidaan kuljetusmäärien vaikutus tehtaan lähialueen rautatieverkon ja laivaväylien/sataman tilanteeseen.

Epävarmuutta arviointiin tuo nykytilannetta kuvaavien ajantasaisen liikennemäärätietojen mahdollinen puute tehtaan lähiympäristöstä kaupungin katuverkon osalta. Tehtaan kuljetusten ja henkilöliikenteen suuntautuminen eri reiteille arvioidaan parhaan olemassa olevan tiedon sekä kokemuseräisen arvion mukaisesti, mistä aiheutuu epävarmuutta.

## 7.11 Melu- ja värinävaikutukset

Meluvaikutusten arviointi perustuu tehtaan suunnittelutietoihin, toimintaan liittyvien kuljetusten määriin, muista vastaavista toiminnoista saataviin kokemuksiin ja sijoituspaikan ympäristön nykyistä melutasoa koskeviin olemassa oleviin tietoihin. Meluvaikutusten arviointi toteutetaan melumallinnuksen avulla. Mallinnuksessa tarkastellaan tehtaan toiminnasta ja sen toimintaan liittyvistä maantie-, raide- ja laivakuljetuksista aiheutuvaa melua laitoksen lähialueella noin kolmen kilometrin säteellä tehtaasta ja kuljetusreittien varrella. Arvioinnissa otetaan huomioon mahdolliset melua vähentävät toimenpiteet, jotka ovat jo suunnitteilla tai toteutuksessa.

Melun leviäminen maastoon havainnollistetaan käyttäen tietokoneavusteista melun leviämiseen käytettävää SoundPlan-ohjelmaa (uusin versio). Meluselvitystyö tehdään yhteispohjoismaisen teollisuus- ja tieliikennemelumallin mukaisilla laskelmilla, joissa tehtaan lähialue rakennuksineen ja maastomuotoineen mallinnetaan päivä- ja yöajan tilanteille. Tehtaan muuttuvien toimintojen aiheuttamat melutasot selvitetään laitostoimittajilta ja muista vastaavista hankkeista saatavien tietojen perusteella. Nykyisten toimintojen melutaso tarkistetaan melumittauksilla.

Mallinnuksen tulosten tarkastelussa kiinnitetään huomiota erityisesti herkkiin kohteisiin, kuten asutukseen, kouluihin, päiväkoteihin, virkistysalueisiin ja häiriintyviin luontokohteisiin. Erityistä huomiota kiinnitetään sellaisiin kohteisiin, joissa melutaso on ollut korkea aiemmissa selvityksissä.

Mallissa otetaan huomioon melun geometrinen leviäminen, maaston korkeuserot, rakennukset ja muut heijastavat pinnat sekä maanpinnan ja ilmakehän melun absorptionvakiot. Melulähteitä voidaan määritellä piste-, viiva- tai pintalähteiksi. Metsän ja pehmeämmän maakerroksen vaikutus huomioidaan käyttäen rajattuja maa-absorptioalueita. Teollisuuslaitosten alueille sekä veden- ja tienpinnoille on yleisesti määritelty kova maanpinta äänen heijastusvaikutuksen simuloimiseksi.

Melun leviäminen lasketaan konservatiivisesti siten, että ympäristön tilapisteeset ovat melun leviämisen kannalta suotuisat (mm. kevyt myötätuuli melulähteestä kuhunkin laskentapisteeseen). Melun leviäminen lasketaan alueen nykytilalle sekä ennustetilanteille tehtaan normaalitoiminnan aikana muutosten jälkeen.

Ympäristöministeriö on ohjeistanut, että melulaskennat ja tulosten vertailu ohjearvoihin tehtäisiin melulähderyhmittäin (*Ympäristöministeriö YMrä 20/2007*), joten laskennat on eroteltu tieliikenne- ja teollisuusmelulaskennoiksi. Näiden lisäksi laskentatulokset on yhdistetty informatiiviseksi kokonaismelulaskelmiksi. Mallinnuksen tulokset esitetään havainnollisesti digitaalisilla karttapohjilla. Meluvaikutuksia tarkastellaan siinä laajuudessa, kuin mitä mallinnukset osoittavat hankkeesta aiheutuvan vaikutuksia.

Valtioneuvoston asettamia melun ohjearvoja (*Valtioneuvoston päätös 993/1992*) sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseen maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Ohjearvojen (Taulukko 7-1) mukaan hyväksyttävä äänitaso olemassa olevilla asuntoalueilla on päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB ja loma-asumiseen käytettävillä alueilla päiväaikaan 45 dB ja yöaikaan 40 dB.

Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan kuitenkin soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja. Yöohjearvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä. Lisäksi luonnonsuojelualueilla ohjearvon ei tarvitse alittua koko alueella.

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista mainittuihin ohjearvoihin.

*Taulukko 7-1. 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                             |

Mitä kauempana ollaan melulähteestä, sen merkittävämmäksi käyvät vuotuisien säävaihteluiden ja etenkin tuulen suunnan vaikutukset alueen todelliseen äänitasoon. Siten laskennan epävarmuus kasvaa kauemmaksi melulähteistä mentäessä. Tyypillisesti laskennan epävarmuus on noin  $\pm 3-4$  dB kilometrin etäisyydelle. Epävarmuutta mallinnukseen aiheuttaa myös lähtötietona käytetyt arvot, jotka perustuvat osittain havaittuihin mittaustuloksiin ja osittain arvioihin teknisten muutosten tuomasta muutoksesta.

Tärinän osalta arvioinnissa tarkastellaan rakentamisen aikaisesta mahdollisesta louhinnasta ja paalutuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia sekä rakentamis- ja toiminta-aikaisista kuljetuksista aiheutuvia tärinävaikutuksia. Tärinän voimakkuutta arvioidaan suhteessa etäisyyteen tärinälähteestä saatavilla olevan tiedon ja aiempien kokemusten perusteella. Arvioinnissa huomioidaan hankealueen läheisyydessä sijaitsevat rakennukset sekä ihmisten mahdollisesti kokemat häiriövaikutukset.

## 7.12 Jätteiden ja sivutuotteiden käsittelyn ja loppusijoituksen vaikutukset

Toiminnassa muodostuvien jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvat ympäristövaikutukset arvioidaan jätteiden ja sivutuotteiden ominaisuuksien, muodostuvien jätemäärien, käsittelytekniikoiden sekä hyötykäyttö- ja loppusijoitusratkaisuiden perusteella.



Arvioinnissa hyödynnetään hankkeen teknisestä suunnittelusta ja muista vastaavista hankkeista saatavia tietoja. Arvioinnissa huomioidaan jätteiden määrän minimoimiseksi suunnitellut toimet, mahdolliset hyötykäyttökohteet ja loppusijoituskohteet sekä jätteiden kuljetuksen niiltä osin, kun kyseessä on tehtaan oma toiminta. Tehdasalueen ulkopuolella mahdollisesti tehtävän käsittelyn tai loppusijoituksen vaikutuksia ei tässä yhteydessä arvioida, koska toisaalle toimittavat jakeet viedään luvanvaraisiin sijoituspaikkoihin, missä jätteiden vastaanoton vaikutukset on arvioitu alueiden toiminnanharjoittajien toimesta.

Epävarmuutta arviointiin aiheutuu jäte- ja sivutuotejakeiden laadun arvioinnista. Merkittävimpien jätejakeiden mahdollisen laadun muuttumisen arviointi perustuu kirjallisuuteen ja muihin arvioihin, eikä varmuutta laatumuutoksista voida saada ennen kuin materiaali pystytään tutkimaan laboratoriossa.

### **7.13 Vaikutukset luonnonvarojen käyttöön**

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan raaka-aineen hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön, puun hankinnan ympäristövaikutuksia yleisellä tasolla ja hankinnan kestävyyttä. Arvion lähtökohtana on voimassa olevien ja parhaiden käytäntöjen mukaisten suositusten noudattaminen. Arvioinnissa tarkastellaan puuraaka-aineen riittävyttä tehtaan todennäköisellä hankinta-alueella. Arvioinnissa hyödynnetään muun muassa Luonnonvarakeskuksen (LUKE) metsätilastoja ja LUKEn tuottamia alueellisia hakkuumahdollisuuslaskelmia.

Tehtaalla muodostuvia ja jätteitä ja sivutuotteita hyödynnetään materiaalina ja energiantuotannossa, mikä osaltaan vähentää luonnonvarojen käyttöä. Materiaalien hyötykäyttöä arvioidaan osana jätteiden ja sivutuotteiden käsittelystä aiheutuvia vaikutuksia. Lisääntyvän energiantuotannon ja polttoaineen tarpeen vaikutuksia sekä kuoren energiahyötykäytön merkitystä luonnonvarojen käyttöön tarkastellaan osana arviointia.

Puuraaka-aineen hakkuumäärään ja saatavuuteen alueellisesti vaikuttaa useita epävarmuustekijöitä, kuten esimerkiksi kokonaiskysynnän ja -tarjonnan muutokset sekä ilmasto ja energiapolitiikka.

### **7.14 Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset**

Tuotantosuunnan muutoksen mukaisessa tilanteessa häiriö- ja poikkeustilanteista aiheutuvien vaikutusten arviointi perustuu tyyppillisten ympäristö- ja turvallisuusriskien tunnistamiseen sekä rakentamisen että laitoksen toiminnan aikana. Tunnistuksessa hyödynnetään prosessisuunnitelmia muuttuvasta ja uudesta toiminnasta sekä eri osa-alueiden prosessisuunnittelijoiden asiantuntemusta. Lisäksi hyödynnetään nykyisen ympäristöluvan mukaiselle toiminnalle (VE0 ja VE2) laadittuja riskinarviointeja. Arvioinnissa painotetaan niitä häiriötilanteita, jotka ovat tuotantomuutoksen myötä uusia nykyiseen toimintaan verrattuna. Mahdolliset häiriötilanteet kuvataan ja niiden vaikutukset ympäristöön arvioidaan. Arviointi toteutetaan systemaattisesti soveltaen tunnettuja riskien arviointimenetelmiä. Ympäristöonnettomuusriskien tyyppi, todennäköisyys ja ympäristövaikutukset arvioidaan ja tarvittaessa esitetään keinoja niiden estämiseksi tai seurausten lieventämiseksi.

Tarkastelukohteina riskinarvioinnissa ovat muun muassa tuotantoprosessit, raaka-aineiden käsittely ja varastointi sekä kemikaalien varastointi. Prosessissa tapahtuvan onnettomuus- tai häiriötilanteiden seurauksena voi aiheutua

esimerkiksi melu-, haju- tai jätevesipäästöjä laitosalueelle ja sen ympäristöön. Myös mahdolliset epäsuorat ympäristövaikutukset tunnistetaan. Riskinarvioinnin tavoitteena on tunnistaa merkittävät riskit, jotta niiden synty voidaan ensisijaisesti ennaltaehkäistä. Lisäksi varaudutaan häiriö- ja onnettomuustilanteiden varhaiseen tunnistamiseen ja niiden vaikutusten minimointiin.

Hankkeen suunnitteluvaiheessa on tiedossa keskeiset prosessitiedot mutta esimerkiksi lopullisia laitevalintoja ei ole vielä tehty, mikä voi aiheuttaa epävarmuutta arviointiin. Suunnittelutyön edessä tehdään prosessi- ja laitekohtaisia onnettomuusriskien analyyskejä, joiden tulokset huomioidaan laitteiden ja turvalaitteiden valinnassa sekä toimintojen sijoittamisessa tehdasalueelle. YVA-selostuksessa onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutusarvioinnin kokoaa kokenut asiantuntija, minkä lisäksi työssä hyödynnetään tehtaan oman henkilökunnan tietämys ja kokemus.

## **7.15 Vaikutukset ihmisten terveyteen, viihtyvyyteen ja elinoloihin**

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen arvioidaan hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, ilmanlaatu-, vesistö-, melu- ja liikennevaikutuksista. Arvioinnin pääpaino kohdistuu hankealueen lähiympäristöön, koska merkittävimpien vaikutusten oletetaan kohdistuvan hankkeen lähialueelle.

Arvioinnin tueksi toteutetaan asukaskysely, joka lähetetään postitse hankkeen lähialueen 500 lähimmälle taloudelle. Lisäksi toteutetaan internet-kysely, johon voivat vastata kaikki hankkeesta kiinnostuneet. Kyselyn tulokset kuvataan ja tarkastellaan YVA-selostuksessa.

Arvioinnissa huomioidaan alueen nykyinen käyttö ja tarkastellaan hankkeesta aiheutuvia muutoksia suhteessa alueen nykytilanteeseen. Tausta-aineistona käytetään hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sekä niin sanottujen herkkien kohteiden kuten päiväkotien ja koulujen sijoittumista. Terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan vertaamalla hankkeen arvioituja vaikutuksia kunkin vaikutuksen terveystieteelliseen ohjearvoon tai suositukseen.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muiden osioiden laadullisia ja laskennallisia arvioita. Näin ollen myös muiden vaikutusten arviointiosoiden epävarmuudet tuovat epävarmuutta ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointiin. Vaikutusten merkittävyden arviointi on usein arvosidonnaista ja myös ihmisten vaikutuksiin liittyvät kokemukset ovat subjektiivista, mikä tuo vaikutusten tunnistamiseen ja arviointiin epävarmuutta.

## **7.16 Vaikutukset yhteiskuntaan ja elinkeinoihin**

Hankkeen yhteiskunnallisia vaikutuksia arvioidaan lähinnä työllisyysvaikutusten kautta. Pääpaino on hankkeen suorissa työllisyysvaikutuksissa. Arvioinnin laatii konsultti yhdessä hankevastaavan asiantuntijoiden kanssa. Arviointi pohjautuu hankkeen kannattavuusselvitykseen ja YVA-menettelyn rinnalla etenevään hankesuunnitteluun. Välillisiä (tehtaan ulkopuolisia vaikutuksia) pyritään tarkastelemaan merkittävimpien vaikutusten osalta. Suorat työllisyysvaikutukset pystytään arvioimaan kvantitatiivisesti. Arviossa hyödynnetään soveltuvin osin Pöyry

Consulting Oy:n vuonna 2018 tekemää aluetaloudellista selvitystä, joka julkaistiin osana Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutoksen ympäristövaikutusten arviointiselostusta.

### **7.17 Yhteisvaikutusten arviointi ja vuorovaikutussuhteet**

Hankkeen yhteisvaikutukset muiden tiedossa olevien hankkeiden kanssa arvioidaan asiantuntija-arviona niiltä osin, kun yhteisvaikutuksia voidaan olettaa syntyvän. Tarkasteltavia hankkeita ovat mm. Hailuodon kiinteän yhteyden rakentaminen sekä laajemmin maakuntaa ja Pohjois-Suomea koskevat uudet metsäteollisuushankkeet kuten suunnitteilla olevat biotuotetehtaat.

Lisäksi tarkastelemaan hankkeen toimintojen aiheuttamia ristikkäisvaikutuksia yleisellä tasolla. Esimerkiksi päästöjen vähentämisestä voi aiheutua negatiivisia vaikutuksia jätteiden käsittelyn ja loppusijoituksen tai muodostuvien liikennemäärien suhteen. Ristikkäisvaikutuksia tarkastelkaan siinä laajuudessa, että vaihtoehtojen vertailu on mahdollista.

## 8 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristönsuojelulain mukaan toiminnanharjoittajan on oltava selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista. YVA-asetuksen mukaan arviointiselostuksessa on esitettävä ”tapauksen mukaan ehdotus mahdollisista merkittäviin haitallisiin ympäristövaikutuksiin liittyvistä seurantajärjestelyistä”. Seurannan tavoitteena on:

- Tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- Selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- Selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- Selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- Käynnistää tarvittavat toimet, mikäli ennakoimattomia, merkittäviä haittoja esiintyy

Vaikutusten selvittämisen yhteydessä laaditaan ehdotus hankkeen ympäristövaikutusten seurantaohjelman sisällöksi.

## 9 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana tai päätyttyä hanke voi edetä lupavaiheisiin. Hankkeesta vastaava päättää YVA-menettelyn tuloksiin ja muihin jatkotutkimuksiin ja -selvityksiin perustuen, mille vaihtoehdolle lupia haetaan. YVA-selostus sekä siitä annettu yhteysviranomaisen perusteltu päätelmä liitetään lupahakemuksiin. Seuraavassa on kerrottu, mitä lupia ja päätöksiä hanke voi edellyttää.

### 9.1 Ympäristö- ja vesilupa

Tehtaalla on toiminnalleen voimassa oleva ympäristölupa Pohjois-Suomen aluehallintovirastolta (Nro 30/2020, Dnro PSAVI/2638/2019, muutettu Vaasan hallinto-oikeuden päätöksellä Dnro 00679/20/5101). Lupa toiminnalle on myönnetty kaksivaiheisena siten, että ensimmäisessä vaiheessa tuotetaan valkaiseamatonta sellua ja kartonkia yhdellä koneella ja toinen vaihe alkaa, kun CTMP-massan tuotanto ja kartonkikone BM6 käynnistetään. Lupa kattaa tehtaan toiminnan kokonaisuudessaan ja siinä on käsitelty kaikki ympäristöön vaikuttavat osa-alueet, kuten päästöt ilmaan ja veteen, jätteet ja jätehuolto sekä melunhallinta.

Tuotantosuunnan muutoshankkeen toisen vaiheen toteutus tässä YVA-menettelyssä esitetyn vaihtoehdon VE1 mukaisena on toiminnan olennaista muuttamista, joten sille on haettava ympäristölupaa, niiltä osin, kun toiminta poikkeaa nykyisessä luvassa määritetystä. 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.

Hankkeen lupaviranomainen on Pohjois-Suomen aluehallintovirasto. Lupaviranomainen myöntää ympäristöluvan, mikäli toiminta täyttää ympäristönsuojelulain ja muun lainsäädännön asettamat vaatimukset. Hanke ei myöskään saa olla ristiriidassa alueen kaavoituksen kanssa.

Ympäristölupahakemus on mahdollista panna vireille jo YVA-menettelyn ollessa kesken. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn on kuitenkin oltava päättynyt ja perusteltu päätelmä lupaviranomaisen käytettävissä ennen kuin lupaa voidaan myöntää.

Ympäristölupamenettely sekä YVA-menettely on mahdollista osittain sovittaa yhteen. Lupamenettelyyn ja YVA-menettelyn selostusvaiheeseen sisältyvät kuulemiset on mahdollista yhdistää, etenkin tilanteissa, joissa hankkeelle ei ole kuin yksi mahdollinen toteutusvaihtoehto. Hankevastaava voi neuvotella menettelyiden yhteensovittamisesta YVA:n yhteysviranomaisen sekä luvituksesta vastaavan viranomaisen kanssa.

### 9.2 Kemikaalilupa

Tehtaalla on olemassa vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn, varastoinnin ja säilytyksen 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).

Tuotantomuutoksen toisen vaiheen myötä olemassa olevan kemikaaliluvan osalta täytyy tarkastaa asetuksen 856/2015 mukainen kemikaalilaskenta. Olemassa olevaan kemikaalilupaan joudutaan mahdollisesti tekemään muutoshakemus. Kemikaalimäärät tulee päivittää myös pelastussuunnitelmaan aluepelastusviranomaista varten. Kemikaalin jatkokäyttäjän on myös huolehdittava, että käytetyt kemikaalit ovat REACH-kemikaaliasetuksen mukaisesti rekisteröityjä.

### **9.3 Kaavoitus**

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 merkittävämistä rakentamisesta on pyydettävä lausunto TUKESilta ja pelastusviranomaiselta.

Hanke ei edellytä tässä vaiheessa arvioiden kaavamuutostarpeita.

### **9.4 Rakennus- ja lentoestelupa**

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen rakennuslupa haetaan kaikille uudisrakennuksille. Lupa haetaan alueen rakennuslupaviranomaiselta, joka lupaa myöntäessään tarkistaa, että suunnitelma on vahvistetun asemakaavan mukainen ja täyttää laissa ja rakentamismääräyksissä rakentamiselle asetettavat vaatimukset. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Myös rakennusluvan myöntäminen edellyttää, että ympäristövaikutusten arviointimenettely on loppuun suoritettu. Tehdasalueen mahdollisten maanrakennus- ja louhintatöiden aloittaminen edellyttää maankäyttö- ja rakennuslain mukaista maisematyö- tai toimenpidelupaa.

Ilmailulain (864/2014) mukaan määrätyn korkuisen laitteen, rakennuksen tai rakennelman ja merkin asettamiseen tarvitaan Liikenne- ja viestintävirasto Traficomilta lupa, jos este voi häiritä lentoliikennettä. Lentoestelupaa varten tulee hakijan ensin pyytää Fintrafficin (Fintraffic Lennonvarmistus Oy) lennonvarmistuksen lausunto esteestä. Lentoesteen pystyttäjän ei tarvitse hakea lentoestelupaa silloin, jos lentoestelausunnossa todetaan, ettei pystytettävällä esteellä ole vaikutusta lentoturvallisuuteen. Tällöin kyseinen lentoestelausunto riittää selvitykseksi esteen pystyttämiseksi.

Tehdasalue sijaitsee Oulunsalon lentokentän lentoesterajoituspintojen alueella ja lentoestelupa on todennäköisesti tarpeellinen uusien piippujen osalta.

### **9.5 Muut luvat**

#### **Päästölupa ja päästöoikeudet**

Stora Enso Oulu Oy kuuluu päästökaupan piirissä oleviin toiminnanharjoittajiin ja sillä on toimintoilleen voimassa oleva päästölupa Energiavirastolta. Päästölupa koskee hiilidioksidipäästöjä. Hankkeen mahdollisesti aiheuttama muutostarve päästölupa Oulun tehtaan osalta tulee tarkastaa.

### **Erikoiskuljetuslupa**

Maantiekuljetus tarvitsee erikoiskuljetusluvan, kun se ylittää normaaliliikenteelle sallitut mitta- tai massarajat. Erikoiskuljetuslupaa haetaan kirjallisesti lähettämällä lupahakemus tai vapaamuotoinen hakemus Pirkanmaan ELY-keskukseen. Pirkanmaan ELY-keskus myöntää kaikki erikoiskuljetusluvut Suomessa Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Tehtaan komponenttikuljetukset voivat vaatia erikoiskuljetusluvan hakemista.

### **Muut mahdolliset luvat**

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

## 10 LÄHDELUETTELO

**Aroviita J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019.** Pintavesien tilan luokittelu ja arviointi-perusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus.

**BirdLife Suomi 2021.** Tärkeitä lintualueita. <https://www.birdlife.fi/suojelu/alueet/> (viitattu 12.1.2021).

**Enwin Oy 2014.** Stora Enso Oyj, Oulun tehtaas. Päästöjen leviämismallinnukset.

**Enwin Oy 2015.** Stora Enso Oyj, Oulun tehtaas. Tehtaan NOx-päästöjen leviämismallinnukset.

**Eurofins Ahma Oy 2020.** Nouryon Finland Oy, Kemira Chemicals Oy, Kraton Chemical Oy, Laitakarin Kala Oy, Lakeuden keskuspuhdistamo Oy, Oulun Energia Oy, Oulun satama Oy, Oulun Vesi, Pohjoispohjanmaan ELY-keskus, Stora Enso Oulu Oy, Synthomer Finland Oy ja Taminco Finland Oy. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu 2019. Projekti 11225. 20.7.2020

**Eurofins Ahma Oy 2020b.** Oulun edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2019. Projekti 11225. 22.4.2020

**Eurofins Ahma Oy 2021.** Nouryon Finland Oy, Kemira Chemicals Oy, Kraton Chemical Oy, Laitakarin Kala Oy, Lakeuden keskuspuhdistamo Oy, Oulun Energia Oy, Oulun satama Oy, Oulun Vesi, Pohjoispohjanmaan ELY-keskus, Stora Enso Oulu Oy, Synthomer Finland Oy ja Taminco Finland Oy. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu 2020. Projekti 11225. 23.7.2021

**EY N:o 1272/2008.** Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008, aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta sekä direktiivien 67/548/ETY ja 1999/45/EY muuttamisesta ja kumoamisesta ja asetuksen (EY) N:o 1907/2006 muuttamisesta.

**Geobotnia Oy 2018a.** POOL-projekti, pohjatutkimus, perustamistapaesitys ja maaperän pilaantuneisuustutkimus. Työ n:o 12096, 13.6.2018. Stora Enso Oyj.

**Geobotnia Oy 2018b.** POOL-projekti, maaperän pilaantuneisuustutkimus purettavien rakennusten alueella. Työ n:o 12148, 21.9.2018. Stora Enso Oyj.

**GTK 2021a.** Geologinen tutkimuskeskus Maankamara-karttapalvelu. <http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/> (viitattu 10.12.2021)

**GTK 2021b.** Geologinen tutkimuskeskus Happamat sulfaattimaat -karttapalvelu. <https://gtkdata.gtk.fi/hasu/index.html> (viitattu 10.12.2021)

**Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen E., Uddström, A., Liukko, U. (toim.) 2019.** Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019. (The 2019 Red List of Finnish Species). Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.

**Ilmatieteenlaitos 2021.** Ilmasto. Tilastoja vuodesta 1961. Lämpötila- ja sadetilastoja vuodesta 1961. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tilastoja-vuodesta-1961> (viitattu 15.2.2021)

**Lapin Vesitutkimus Oy 2011b.** Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Osa II: Vesistötarkkailu.

**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.

**Maanmittauslaitos 2021.** Paikkatietoikkuna. <https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>. (viitattu 12.1.2021).

**Marttunen, M., Grönlund S., Hokkanen J., Jantunen J., Karjalainen T. P., Luode-mäki S., Mustajoki J., Neste, J., Saarikoski H., Vallius E., Vartia M., Vehmas A. & Vienonen S. 2015.** Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. Imperia-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2015.

**Museovirasto 2021.** Kulttuuriympäristö rekisteriportaalin paikkatietoaineistot.

**Oulun kaupunki 2016. Uuden Oulun yleiskaava.** <https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/uuden-oulun-yleiskaava>

**Oulun kaupunki 2016b.** Oulun sataman asemakaava (564-1977).

**Oulun kaupunki 2016c.** Nuottasaaren teollisuusalueen asemakaava (564-2118).

**Oulun kaupunki 2017.** Nuottasaaren ajantasa-asemakaava.

**Oulun kaupunki 2018.** Suistokaupunkivisio. <https://www.ouka.fi/oulu/uudistuva-oulu/suistokaupunki>

**Oulun kaupunki 2021.** [Http://oulu.ouka.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=873](http://oulu.ouka.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti.asp?ID=873)

**Oulun kaupunki 2021a.** Tietoa Oulusta. Tilastoja Oulusta. <https://www.ouka.fi/oulu/oulu-tietoa/tilastoja-oulusta>

**Oulun kaupunki 2021b.** Tilastoja Oulusta. Paikkatietokartat. Väestö ikäluokittain 1.1.2019. <https://www.ouka.fi/oulu/oulu-tietoa/paikkatietokartat-tilastoja>

**Oulun kaupunki 2021c.** Työllisyysraportit. <https://www.ouka.fi/oulu/tyo-jaelinkeinot/tyollisyysraportit> (23.12.2021)

**Oulun kaupunki 2021d.** Asemakaavamuutos 564-2510 Heinäpään jalkapallstadion. [https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti\\_2019.asp?ID=1363](https://www.oukapalvelut.fi/tekninen/Suunnitelmat/Projektikortti_2019.asp?ID=1363)

**Oulun satama 2021.** Port Oulu. <https://ouluport.com/satamat/> (viitattu 16.2.2021)

**Oulun seudun ympäristötoimi 2016.** Oulun ilmanlaatu. Seurantasuunnitelma 2017–2021. Raportti 3/2016.

**Oulun seudun ympäristötoimi 2020.** Oulun ilmanlaatu. Mittaustulokset 2019. Julkaisu 2/2020.

**Oulun seudun ympäristötoimi 2021.** Oulun ilmanlaatu. Mittaustulokset 2020. Julkaisu 2/2021.

**Plaana Oy 2014.** Nuottasaaren teollisuusalue, Oulu. Liikenneselvitys.

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2017.** Mt 8155, Poikkimaantien parantaminen välillä Oulun Satama – vt22 1. Tiesuunnitelmaselostus.

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2018.** Lausunto Stora Enso Oyj:n Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutoshankkeen Natura-arvioinnista. POPELY/523/2018. 18.12.2018.

**Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2021.** Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022–2027 ja taustaselvitykset.

<https://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Vesi/Vesiensuojelu/Vesienhoidon suunnittelu ja yhteistyö/Vesienhoitoalue et/OulujokiIijoki](https://www.ymparisto.fi/fi-) (viitattu 22.12.2021)

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2006.** Maakuntakaava. <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaava/>

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016.** 2. vaihemaakuntakaava 2016.

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2017.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntaohjelma 2018-2021. Julkaisu A:59

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2018.** Pohjois-Pohjanmaan maakuntakaavan uudistaminen. 3.vaihemaakuntakaavaehdotus. Kaavaselostus 19.3.2018 (MKH 51 §)

**Pohjois-Pohjanmaan liitto 2020.** <https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/kehittaminen/maakuntakaavoitus/3-vaihemaakuntakaava-voimaan/>

**Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto 2020.** Sellu-, CTMP- ja kartonkitehtaan ympäristölupa, Oulu. Luvan hakija: Stora Enso Oulu Oy. LUPAPÄÄTÖS. Nro 30/2020, Dnro PSAVI/2638/2019. 23.4.2020.

**PSV-Maa ja Vesi Oy 2005a.** Rakennettavuusselvitys, Nuottasaari (Nuo-1-24). 9M050508, 30.9.2005. Oulun kaupunki.

**PSV-Maa ja Vesi Oy 2005b.** Pilaantuneisuustutkimus, Nuottasaari (Nuo-1-24). 9M050562, 3.11.2005. Oulun kaupunki.

**Pulliainen, E., Korhonen, K. & Huuskonen, M. 1999.** Perämeren mäteiden sukurauhasten kehityshäiriöt. Ongelman laajuus ja yhteydet muiden kalojen lisääntymishäiriöihin. Suomen ympäristö 322.

**Pöyry Finland Oy 2014a.** Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2013

**Pöyry Finland Oy 2014b.** Stora Enso Oyj. Oulun tehdasalueen maaperän ja pohjaveden perustilaselvitys.

**Pöyry Finland Oy 2015b.** Arkittamon öljynerotusaltaan pohjalietteen pilaantuneisuustutkimus. 7.7.2015. Stora Enso Oyj.

**Pöyry Finland Oy 2016a.** Stora Enso Printing and Reading, Oulun tehdas. Ympäristölupahakemuksen täydennys: Vesiympäristölle vaaralliset ja haitalliset aineet.

**Pöyry Finland Oy 2016c.** Varastohallin alueen maaperän pilaantuneisuustutkimus. 101002773, 29.3.2016. Stora Enso Oyj. Akzo Nobel Finland Oy.

**Pöyry Finland Oy 2017.** Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2016.



**Pöyry Finland Oy 2018.** Stora Enso Oyj. Oulun tehtaan tuotantosuunnan muutos – meluselvitys. 2018.

**Pöyry Finland Oy 2018b.** Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2017.

**Pöyry Finland Oy 2018c.** Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailusuunnitelma vuodesta 2019 alkaen.

**Pöyry Finland Oy 2018d.** Bariumselvitykset Nuottasaaren kaatopaikan läheisyydessä. 6.8.2018. Stora Enso Oyj.

**Pöyry Finland Oy 2019.** Stora Enso Oulu Oy. Oulun tehtaan ympäristöluvan muutoshakemus. Projektinumero 101008270.

**Pöyry Finland 2019a.** Stora Enso Oulu Oy. Oulun tehtaan ympäristöluvan muutoshakemus. Oulun tehtaan ympäristöriskikartoituksen päivitys tuotantosuunnan muutokseen liittyen. Projektinumero 101008270.

**Pöyry Finland 2019b.** Stora Enso Oulu Oy. Oulun tehtaan ympäristöluvan muutoshakemus. Paras käyttökelpoinen tekniikka (BAT). Projektinumero 101008270.

**Pöyry Finland Oy 2019c.** Akzo Nobel Finland Oy, Kemira Chemicals Oy, Kraton Chemical Oy, Laitakarin Kala Oy, Lakeuden keskuspuhdistamo Oy, Oulun Energia Oy, Oulun Satama Oy, Oulun Vesi, Väylävirasto, Stora Enso Oulu Oy, Syntomer Finland Oy, Taminco Finland Oy. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailusuunnitelma vuodesta 2019 alkaen. 101009692. 23.8.2019

**Ramboll Oy 2014.** Stora Enso Oyj, Oulun tehdas. Ympäristömeluselvityksen päivitys 2014.

**Ramboll Finland Oy 2021a.** Onnettomuudet kartalla. Tieliikenneonnettomuustilasto 2015-2019. <https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/poliisi/> (viitattu 23.12.2021)

**Ramboll Finland Oy 2021b.** Maankäytönselvitys puun varastointia varten, Oulun tehdas. 1510064688, 30.11.2021. Stora Enso Oyj.

**Suomen lajitietokeskus 2021.** Laji.fi -havaintotietokanta. <https://laji.fi/> (viitattu 10.12.2021).

**Suomen ympäristökeskus 2021.** Ympäristöhallinnon avoimet ympäristötieto-järjestelmät. <http://www.syke.fi/avointieto> Vesienhoidon 3. suunnittelu-kauden tietojärjestelmä, helmikuu 2021

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2021a.** Suomen Natura 2000 –alueet. Kohdekohtaiset tiedot. Karttapalvelu. Valtioneuvoston päätös 2018 tietojen tarkistamisesta ja verkoston täydentämisestä. <https://syke.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=831ac3d0ac444b78baf0eb1b68076e1a> (viitattu 12.1.2021).

**Suomen ympäristökeskus SYKE 2021b.** Ympäristökarttapalvelu Karpalo. <https://wwwp2.ymparisto.fi/karpalo> (viitattu 12.10.2021).

**Tilastokeskus 2021a.** Kuntien avainluvut. <https://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2021&active1=564> (viitattu 4.2.2021).

**Tilastokeskus 2021b.** Kunnittainen toimipaikkatilasto. <https://www.stat.fi/tup/yritystietopalvelu/kunnittainen-toimipaikkatilasto> (viitattu 23.12.2021)

**Tukes 2021.** Kemikaalilaitosten konsultointivyöhykkeet 10.5.2021.

**Tuomo Lapp ja Pekka Iikkanen 2018.** Oulun raiteiston tarveselvitys. Liikennevirasto, hankesuunnitteluosasto. Helsinki 2018. 65 sivua. ISBN 978-952-317-497-9.

**Vna 102/2006.** Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista. 23.11.2006/1022. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20061022>

**Vna 1308/2015.** Valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20151308>

**Vna 79/2017.** Valtioneuvoston asetus ilmanlaadusta. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2017/20170079>

**Vna 214/2007.** Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>

**Vnp 480/1996.** Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeman tavoitearvosta. <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/1996/19960480>

**Vnp 993/1992.** Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1992/19920993>

**Väylävirasto 2020.** Oritkarin kolmioraide, Oulu. Ratasuunnitelma. Suunnitelmaselostus.

**Väylävirasto 2021.** Tietoa väylistä. Tietopalvelu ja -aineistot. Kartat. Tieverkon kartat. Liikennemääräkartat. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/kartat/liikennemaarakartat> (viitattu 18.2.2021)

**Ympäristöhallinto 2021.** VELMU. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma. <https://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/> (viitattu 12.1.2021).

**Ympäristöministeriö 2007.** Melutta- hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007.

*Lähteiden linkit on tarkastettu 23.2.2022*